



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

Rapportage
Archeologische
Monumentenzorg

250

Archeologisch onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt – St. Geertruid

De resultaten van 2011, 2012 en 2013

J. Schreurs & J.W. de Kort (red.)

Archeologisch onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt – St. Geertruid

De resultaten van 2011, 2012 en 2013

J. Schreurs & J.W. de Kort (red.)

Auteurs: O. Brinkkemper, A.C. Bruinink, J. Deeben (†),
B. Guralnik, P. Hoebe, H. Huisman, J.W. de Kort,
F. Laarman, M. van Meirvenne, J. Orbons, B. van Os,
V. van Parys, J. Schreurs, L. Theunissen, J. Verhegge,
A. Versendaal & J. Wallinga

Colofon

Rapportage Archeologische Monumentenzorg 250

Archeologisch onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt – St. Geertruid
De resultaten van 2011, 2012 en 2013

Auteurs: O. Brinkkemper, A.C. Bruinink, J. Deeben (†), B. Guralnik, P. Hoebe, H. Huisman, J.W. de Kort, F. Laarman,
M. van Meirvenne, J. Orbons, B. van Os, V. van Parys, J. Schreurs, L. Theunissen, J. Verhegge, A. Versendaal & J. Wallinga
Redactie: J. Schreurs & J.W. de Kort

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

Opmaak en productie: Xerox/OBT, Den Haag

ISBN/EAN: 9789057993022

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2018

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Postbus 1600
3800 BP Amersfoort
www.cultureelerfgoed.nl

Ter nagedachtenis

Tijdens de uitwerking van dit project kwam de projectleider Jos Deeben († 25-11-2015) plotseling te overlijden. Jos was warm pleitbezorger van de steentijdarcheologie. Daarnaast was hij groot voorstander van de ontwikkeling van methoden en technieken en de beredeneerde toepassing er van. Beide kwamen bijeen in dit project. Niet alleen bij de uitwerking van het project wordt hij gemist.



| | | | |
|---|-----------|---|-----|
| Samenvatting | 9 | (Vuur-)stenen artefacten | 55 |
| | | De ruimtelijke spreiding | 64 |
| | | Conclusie | 64 |
| 1 Inleiding | 17 | Handgevormd aardewerk | 65 |
| 1.1 Achtergrond van het onderzoek | 17 | Botanisch onderzoek | 66 |
| 1.2 Administratieve gegevens | 19 | Zoölogisch onderzoek | 67 |
| 1.3 Archivering en documentatie | 19 | Micromorfologisch onderzoek | 67 |
| 1.4 Woord van dank | 19 | Geochemisch en sedimentologisch onderzoek | 70 |
| 2 De aanleiding, de doelstelling, de uitgangspunten en de werkwijze van het archeologische onderzoek en de ondergrond van het onderzoeksgebied | 21 | 4.1.1.3 Put 2 | 72 |
| 2.1 Aanleiding voor het onderzoek | 21 | (Vuur-)stenen artefacten | 72 |
| 2.2 Doel van het onderzoek | 22 | De ruimtelijke spreiding | 75 |
| 2.3 Uitgangspunten van deze studie | 24 | Verzamelwijze en vondstcontext | 76 |
| 2.3.1 Depositieprocessen | 24 | Conclusie en discussie | 76 |
| 2.3.2 Post-depositionele processen | 26 | 4.1.1.4 Put 4 | 76 |
| Abiotische processen | 26 | (Vuur-)stenen artefacten | 77 |
| Biotische processen | 27 | De ruimtelijke spreiding | 81 |
| Antropogene processen | 28 | Datering | 82 |
| 2.4 Werkwijze | 29 | Conclusie en discussie | 82 |
| 2.4.1 Veldverkenning | 29 | 4.1.1.5 Put 6 | 82 |
| 2.4.2 Booronderzoek | 29 | (Vuur-)stenen artefacten | 85 |
| 2.4.3 Geofysisch onderzoek | 30 | De ruimtelijke spreiding | 86 |
| 2.4.4 Proefvakken en proefsleuven | 30 | Datering | 87 |
| 2.4.5 Inventarisatie van collecties met vondsten | 30 | Conclusie en discussie | 87 |
| 2.4.6 Verwerking en analyse van de gegevens | 30 | Micromorfologisch onderzoek | 87 |
| 2.5 De ondergrond van het onderzoeksgebied | 32 | Geochemisch en sedimentologisch onderzoek | 87 |
| 2.5.1 De diepere ondergrond | 32 | Het booronderzoek | 90 |
| 2.5.2 De bodem | 34 | 4.1.1.6 Geofysisch onderzoek | 91 |
| 3 Methoden en technieken, strategie en analyse | 37 | 4.1.1.7 Datering | 94 |
| 3.1 Inleiding | 37 | 4.1.1.8 Conclusie en discussie | 94 |
| 3.2 Booronderzoek | 37 | 4.1.2 Perceel 348G | 96 |
| 3.3 Geofysisch onderzoek | 40 | 4.1.2.1 Archeologisch onderzoek | 96 |
| 3.4 Veldverkenning | 41 | Het gravende onderzoek (inclusief zuidhelling Eijsderbos) | 97 |
| 3.5 Proefsleuven | 42 | 4.1.2.2 Put 3 (2011) | 97 |
| 2011 | 44 | (Vuur-)stenen artefacten | 98 |
| 2012 | 44 | Handgevormd aardewerk | 101 |
| 2013 | 47 | 4.1.2.3 Datering | 101 |
| 3.6 Micromorfologisch onderzoek | 48 | 4.1.2.4 Conclusie en discussie | 102 |
| 3.7 Geochemisch en sedimentologisch onderzoek | 48 | 4.1.2.5 Put 1 (2012) | 103 |
| 3.8 Botanisch onderzoek | 49 | Spoor 5 | 103 |
| 3.9 Zoölogisch onderzoek | 49 | Spoor 6 | 107 |
| 3.10 Verwerking en analyse van de gegevens | 50 | De natuurlijke bodemopbouw | 109 |
| 4 De resultaten van het veldwerk in 2011-2013 | 51 | 4.1.2.6 Zuidhelling Eijsderbos | 109 |
| 4.1 De Kaap | 51 | 4.1.2.7 Mechanisch booronderzoek | 111 |
| 4.1.1 Perceel 140G | 51 | (Vuur-)stenen artefacten | 114 |
| 4.1.1.1 Archeologisch onderzoek | 51 | Bouwvoor (spoor 5010) | 114 |
| De oppervlaktekartering | 51 | De ruimtelijke spreiding | 119 |
| Het gravende onderzoek | 51 | Datering | 122 |
| 4.1.1.2 Put 1 | 51 | Conclusie en discussie spoor 5010 | 122 |
| | | Spoor 5 | 122 |
| | | Boring 1096 | 137 |
| | | De ruimtelijke spreiding | 139 |
| | | Spoor 6 | 140 |

| | | | |
|---|-----|--|------------|
| De ruimtelijke spreiding | 144 | Handgevormd aardewerk | 247 |
| Boring 1097 | 145 | Geochemisch en sedimentologisch onderzoek | 248 |
| De ruimtelijke spreiding | 145 | 4.1.5.4 Datering | 250 |
| Datering | 145 | 4.1.5.5 Conclusie en discussie | 250 |
| Conclusie en discussie sporen 5 en 6 | 145 | 4.1.6 Perceel 349G | 252 |
| Natuurlijke löss (sporen 2, 7, 9) | 148 | 4.1.6.1 Geofysisch onderzoek | 252 |
| De ruimtelijke spreiding | 151 | 4.1.7 Perceel 17G | 252 |
| Datering | 151 | 4.1.7.1 Fysisch geografisch onderzoek | 252 |
| Conclusie en discussie | 151 | 4.1.7.2 Geofysische onderzoek | 256 |
| Handgevormd aardewerk | 151 | Elektromagnetische inductie | 256 |
| Micromorfologisch onderzoek | 153 | 4.1.7.3 Archeologisch onderzoek | 257 |
| Conclusies | 161 | Het gravende onderzoek | 257 |
| Geochemisch en sedimentologisch onderzoek | 161 | 4.1.7.4 Put 1 | 257 |
| Botanisch onderzoek | 166 | (Vuur-)stenen artefacten | 262 |
| 14C-datering | 174 | Spoor 5010 (bouwvoor) | 267 |
| Luminescentiedateringen | 174 | Spoor 107 | 268 |
| 4.1.2.8 Datering | 176 | Overige sporen | 269 |
| 4.1.2.9 Conclusie en discussie | 176 | Datering | 269 |
| 4.1.3 Perceel 24G | 181 | Conclusie en discussie | 269 |
| 4.1.3.1 Archeologisch onderzoek | 181 | Handgevormd aardewerk | 269 |
| De oppervlaktekartering | 182 | Geochemisch en sedimentologisch onderzoek | 269 |
| (Vuur-)stenen artefacten | 182 | 4.1.7.5 Put 2 | 270 |
| De ruimtelijke spreiding | 201 | (Vuur-)stenen artefacten | 273 |
| Het booronderzoek | 207 | Ruimtelijke spreiding | 275 |
| (Vuur-)stenen artefacten | 207 | Datering | 275 |
| De ruimtelijke spreiding | 212 | Conclusie | 275 |
| 4.1.3.2 Datering | 213 | 4.1.7.6 Put 3 | 276 |
| 4.1.3.3 Conclusie en discussie | 213 | (Vuur-)stenen artefacten | 278 |
| 4.1.4 Perceel 150G | 214 | Ruimtelijke spreiding | 281 |
| 4.1.4.1 Geofysische onderzoek | 214 | Datering | 282 |
| Elektromagnetische inductie | 214 | Conclusie | 282 |
| 4.1.4.2 Archeologisch onderzoek | 215 | Geochemisch en sedimentologisch onderzoek | 282 |
| Het booronderzoek | 215 | 4.1.7.7 Datering | 285 |
| Het gravende onderzoek | 215 | 4.1.7.8 Conclusie en discussie | 285 |
| (Vuur-)stenen artefacten | 218 | 4.1.8 Perceel 139G | 289 |
| Ruimtelijke spreiding | 222 | 4.1.8.1 Fysisch geografisch onderzoek | 289 |
| Datering | 223 | 4.1.8.2 Het archeologische onderzoek | 290 |
| Conclusie | 223 | (Vuur-)stenen artefacten | 290 |
| Geochemisch en sedimentologisch onderzoek | 223 | Datering | 293 |
| Botanisch onderzoek | 226 | Conclusie | 293 |
| 4.1.4.3 Datering | 226 | Handgevormd aardewerk | 293 |
| 4.1.4.4 Conclusie en discussie | 226 | 4.1.8.3 Datering | 293 |
| 4.1.5 Perceel 157G | 227 | 4.1.8.4 Conclusie en discussie | 293 |
| 4.1.5.1 Fysisch geografisch onderzoek | 227 | 4.2 Rijkholderveld | 294 |
| 4.1.5.2 Geofysische onderzoek | 228 | 4.2.1 Onderzoek van een kuil op perceel 731G | 294 |
| Weerstandsonderzoek | 228 | (Vuur-)stenen artefacten | 295 |
| Elektromagnetische inductie | 231 | Handgevormd aardewerk | 295 |
| 4.1.5.3 Archeologisch onderzoek | 232 | Botanisch onderzoek | 296 |
| Het booronderzoek | 232 | 14C-datering | 296 |
| Het gravende onderzoek | 235 | 4.2.2 Datering | 296 |
| (Vuur-)stenen artefacten | 237 | 4.2.3 Conclusie en discussie | 296 |
| Datering | 247 | 4.3 Savelsbos | 297 |
| Conclusie en discussie | 247 | 4.3.1 Archeologisch onderzoek perceel 49G | 297 |

| | | | | | |
|----------|--|------------|--|---|------------|
| | Het booronderzoek | 297 | | Bijlagen | 331 |
| | Het gravende onderzoek | 298 | | Bijlage I Kenmerken van de vondstassemblages van de onderzochte percelen | 333 |
| | (Vuur-)stenen artefacten | 299 | | Bijlage II Typologische samenstelling van de gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten van de onderzochte percelen | 335 |
| 4.3.2 | Datering | 309 | | Bijlage III Sporenlijst | 336 |
| 4.3.3 | Conclusie en discussie | 309 | | Bijlage IV Vondsten uit de historische tijd | 340 |
| 4.4 | De archeologische vondsten uit de historische tijd | 310 | | Bijlage V Micromorfologie perceel 140G | 350 |
| 4.4.1 | Inleiding | 310 | | Bijlage VI Micromorfologie perceel 348G | 354 |
| 4.4.2 | De vondsten | 310 | | Bijlage VII Handgevormd aardewerk | 358 |
| 4.4.3 | Interpretatie | 314 | | Bijlage VIII Zoologisch onderzoek | 368 |
| 5 | Discussie en conclusies | 315 | | Bijlage IX Resultaten botanisch onderzoek | 370 |
| 5.1 | Inleiding | 315 | | Bijlage X Boorbeschrijvingen campagne 2011 (alleen in digitale versie van het rapport) | 372 |
| 5.2 | De onderzoeksmethoden en resultaten | 315 | | Bijlage XI Boorbeschrijvingen campagne 2012 (alleen in digitale versie van het rapport) | 385 |
| 5.2.1 | Fysisch-geografisch booronderzoek | 315 | | Bijlage XII Boorbeschrijvingen campagne 2012: boringen 1096 en 1097 (alleen in digitale versie van het rapport) | 404 |
| 5.2.2 | Archeologisch booronderzoek | 315 | | Bijlage XIII Boorbeschrijvingen campagne 2013 (alleen in digitale versie van het rapport) | 409 |
| 5.2.3 | Oppervlaktekartering | 316 | | | |
| 5.2.4 | Geofysisch onderzoek | 316 | | | |
| 5.2.5 | Gravend onderzoek | 317 | | | |
| 5.3 | De ouderdom van de vondsten | 320 | | | |
| 5.4 | De aard van de vindplaatsen | 320 | | | |
| 5.5 | Beantwoording van de onderzoeksvragen | 321 | | | |
| | Literatuur | 323 | | | |

In 2011 tot en met 2013 heeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) een vervolg gegeven aan het veldonderzoek in de omgeving van de prehistorische vuursteenmijn in Rijckholt-Sint-Geertruid (gemeente Eijsden-Margraten). De vuursteenmijn behoort tot de oudste zichtbare archeologische monumenten in Nederland. Ze bestaat uit een ingenieus ondergronds stelsel van gangen en schachten, dat tussen ca. 4300 en 3400/2600 v.Chr. in gebruik is geweest voor de winning van vuursteen. De kennis over de vuursteenmijn is omvangrijk dankzij het onderzoek van Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw (WPV) van de Nederlandse Geologische Vereniging. Over de omgeving van de mijn is echter weinig bekend. Om deze lacune te vullen heeft de RCE een onderzoek uitgevoerd. Het project is gestart in 2008 en duurde tot en met 2012. Over de resultaten van 2008 tot en met 2010 zijn twee eerdere publicaties verschenen.

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 is onderzocht door middel van vijf prospectieve methoden: fysisch-geografische boringen, archeologische boringen, geofysisch onderzoek, graven van proefvakken en een kartering van oppervlaktevondsten. Dit onderzoek is uitgevoerd op diverse locaties. De laatste campagnes die in deze rapportage worden behandeld, hebben zich met name geconcentreerd op het toetsen van de resultaten van de voorgaande door middel van gravend onderzoek. In de laatste jaren is echter ook

aanvullend nog oppervlaktekartering, geofysisch onderzoek en booronderzoek uitgevoerd.

In dit rapport wordt eerst de samenvatting gepresenteerd van een model van de depositie- en postdepositieprocessen. 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 2011 tot en met 2012. Het onderzoek wordt achtereenvolgens gepresenteerd naar locatie (De Kaap, Rijckholderveld en Savelsbos) en per perceel. Een oppervlaktekartering heeft plaatsgevonden dicht bij de vuursteenmijn, tegen het Savelsbos. De nadruk van het gravend onderzoek lag op het oostelijke en middelste deel van De Kaap, een landtong ten zuiden van de vuursteenmijn en het zuidoostelijk deel van het onderzoeksgebied, tegen het Eijsderbosch. Op het zuidelijk deel van De Kaap zijn nog een groot aantal boringen geplaatst.

Het fysisch-geografische onderzoek vanaf het Eijsderbos naar het noorden laat zien dat delen van de bodem aan de rand van de helling door erosie zijn aangetast. Hetzelfde kan gesteld worden voor de zuidkant van de Kaap en ten noorden langs het Savelsbos. De randen van deze zones zijn door het aanwezige reliëf al kwetsbaar geweest voor erosie. De erosie is in gang gezet en versterkt door ontginningen en het gebruik van het gebied voor agrarische doeleinden. Dit heeft ertoe geleid dat de brikgronden in verschillende mate is verstoord. Op de plateau-randen is dat gebeurd tot in de C-horizont; op de vlakkere delen van De Kaap is de erosie geringer en zijn (delen van) de Bt-horizont bewaard gebleven. Vooral door bodembewerking is de oorspronkelijke bodemopbouw aangetast.

Naast de fysisch-geografische boringen zijn in de laatste drie campagnes boringen ten behoeve van archeologisch onderzoek uitgevoerd. Het opgeboorde sediment is naar waargenomen bodemhorizont of laagsgewijs nat gezeefd over een maaswijdte van 2 mm. Een deel van de boringen is verricht ter hoogte van de aangelegde proefsleuven, waarbij om de 5 meter een megaboring is verricht om de resultaten hiervan te kunnen vergelijken met de resultaten van het gravend onderzoek. Uit dit booronderzoek blijkt

dat vondsten vrijwel uitsluitend in de bouwvoor worden aangetroffen.

Daarnaast is een groot aantal boringen gezet aan de zuidrand van de Kaap met als doel een beeld te krijgen van de vondstverspreiding in dit deel van het onderzoeksgebied. Hier is door Waterbolk in 1964 een klein onderzoek uitgevoerd waarbij aanwijzingen zijn gevonden voor huishoudelijke activiteiten. In veel van de boringen werden in de bouwvoor, maar soms ook op diepere niveaus, artefacten aangetroffen. De meest vondstrijke boringen zijn gezet ter hoogte van ondiepe dalen waar colluvium is aangetroffen. Het aangetroffen materiaal laat geen nauwkeurige datering toe of een interpretatie van de hier uitgevoerde activiteiten. De boringen geven geen aanleiding voor het veronderstellen van omvangrijke erosie. Het merendeel van de boringen laat een relatief intact profiel zien.

Ter hoogte van tweesporen in het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied tegen het Eijsderbosch zijn mechanische boringen verricht tot een diepte van 15,5 m onder maaiveld. Hierbij werden tot een aanzienlijke diepte vondsten aangetroffen. Uit de resultaten van het daterend onderzoek (OSL en koolstof-14), met dateringen tussen laat-neolithicum en ijzertijd, blijkt dat de stratigrafische positie van dit materiaal, dat verzameld is in de bovenste vulling van de sporen geen chronologische betekenis heeft. De grote hoeveelheid materiaal, met name lithische vondsten die typonologisch hoofdzakelijk toe te wijzen zijn aan het midden-/laat-neolithicum, geeft duidelijk aan dat hier op verschillende momenten in het verleden activiteiten hebben plaatsgevonden. Op grond van de samenstelling van de assemblages (vuur)stenen artefacten, houtskool, plantaardige resten en kleine fragmenten aardewerk is er ter plaatse vuursteen bewerkt en zijn er huishoudelijke activiteiten uitgevoerd. De sporen zijn uiteindelijk als dolines geïdentificeerd. Bij de resultaten van het gravend onderzoek wordt hier nader op ingegaan.

Aan de zuidrand van de Schone Grub zijn boringen gezet om een verklaring te vinden voor een concentratie vuursteen ter plaatse. Bij dit onderzoek zijn op grote diepte fragmenten recent materiaal aangetroffen die er op wijzen

dat hier colluvium is afgezet met een jonge datering. De concentratie van wit gepatineerde stukken zou hiermee ook verklaard kunnen worden: de patina is het resultaat van de kalkrijkheid van het sediment. De inhoud van de boringen (kalkbrokken en vuursteen) doet tevens vermoeden dat deze concentratie zich bevindt binnen de begrenzing van het vuursteenmijnveld.

De boringen die in het Savelsbos zijn gezet ter hoogte van de dolines en mijnschachten zijn in deze rapportage beschreven, maar niet nader uitgewerkt omdat deze buiten het kader van het onderzoek vielen.

Op een perceel ten zuiden van de Schone Grub, direct tegen het vuursteenmijngebied, is een kartering van aan het oppervlak aanwezige vondsten uitgevoerd. Bijna 25% van het perceel is hierbij verkend. De aanwezigheid van twee *pics*, brokken gele kalksteen (of mergel) en onbewerkte stukken/knollen vuursteen kunnen worden geassocieerd met de winning van vuursteen. De geteste knollen vuursteen en klopstenen duiden op de bewerking van vuursteen. Vermoedelijk gaat het bij de bewerking niet om het ontschorsen van de vuursteen, maar om de verdere bewerking van grotendeels ontschorste knollen tot kernen.

Geofysisch onderzoek is met name in het oostelijk deel van het onderzoeksgebied uitgevoerd. Dit is uitgevoerd door middel van de meerspoelige inductiesensor van de universiteit Gent. Daarnaast is door ArchoPRO onderzoek in dezelfde zone uitgevoerd door middel van een weerstandmeter en is ter hoogte van eerder onderzoek aan de west- en zuidoostzijde van het onderzoeksgebied onderzoek uitgevoerd door middel van een magnetometer.

Op een perceel in het westen van het onderzoeksgebied, centraal op De Kaap, zijn, gelijktijdig met het gravend onderzoek, de in 2009 uitgevoerde weerstandsmetingen verder uitgebreid in westelijke richting. Het onderzoek is uitgevoerd om een verklaring te vinden voor het ontbreken van sporen bij het gravend onderzoek van de hier veronderstelde greppel. Behalve deze weerstandsmetingen, is ook in een put een weerstandsmeting verricht op het opgravingsvlak om beïnvloeding en verstoring van de

bouwvoor uit te sluiten en de resultaten enkel te laten bepalen door de structuren direct onder het archeologische vlak. De proefsleuven hebben geen archeologische structuren opgeleverd en ook bodemkundig waren er visueel geen relevante verschillen herkenbaar. De oorzaak van deze hogere en lagere weerstandswaarden is daarom niet helder. Een verklaring is dat dit mogelijk te maken heeft met niet zichtbare verschillen in de bodem zoals hydrologie, korrelgrootte of andere bodemkundige factoren. Een andere verklaring is dat de zone van hogere weerstand het gevolg is van een haag of een andere perceelsgrensmarkering die hier gelegen kan hebben. De huidige percelering wijkt namelijk af van die in de jaren negentig; toen lag de perceelgrens ca. 14 meter noordelijker. De grote steen in de uitbreiding van put 1 markeert vermoedelijk de hoek van dit perceel en ligt in lijn met de vastgestelde anomalie.

Op een perceel in de zuidoostelijke punt van De Kaap is een onderzoek uitgevoerd met de meerspoelige EMI sensor. Dit onderzoek is uitgevoerd om een beeld te krijgen van de aard, omvang en datering van hier bij de oppervlaktekartering aangetroffen vuursteenconcentratie. Het geofysisch onderzoek heeft ter plekke geen duidelijke aanwijzingen opgeleverd voor sporen in de directe omgeving. Het hierop volgend gravend onderzoek heeft evenmin aanwijzingen opgeleverd voor de aard van de vuursteenconcentratie.

Tussen 2010 en 2012 is door middel van weerstandsonderzoek een aaneengesloten strook gemeten van de zuidkant, het Eijsderbosch, tot aan de noordkant van het onderzoeksgebied, de Schone Grub. De geïnterpreteerde anomalieën zijn opgedeeld in zes verschillende categorieën: mogelijke schachten; uitdrogingsverschijnselen; een weg; plateau; moderne percelering en del/droogdal. Hiervan zijn de mogelijke schachten in het zuiden van het onderzoeksgebied onderzocht door middel van boor- en gravend onderzoek. Het is gebleken dat deze geïnterpreteerd moeten worden als dolines. De overige anomalieën zijn niet getoetst door middel van gravend onderzoek.

Op een perceel centraal in het onderzoeksgebied is een onderzoek uitgevoerd met de meerspoelige EMI sensor. De elektromagnetische

metingen van het perceel bevatten vrij veel anomalieën. Enkele anomalieën konden met enige zekerheid als antropogeen van aard geïnterpreteerd worden. Er werden onder andere lineaire anomalieën aangetroffen die verschillen van de huidige perceelstructuur. Deze komen qua ligging overeen met de eerder door middel van de weerstandmetingen vastgestelde anomalieën. De interpretatie als moderne of subrecente perceelindeling, waarbij hagen als perceelmarkering dienden, lijkt op basis van het booronderzoek juist. Een concentratie van anomalieën kon mogelijk gerelateerd worden aan een verticale schacht met een opvulling met grovere textuur en ijzer-arme (kalkrijke) invulling. Deze anomalie is door middel van boor- en gravend onderzoek onderzocht en bleek duidelijk aanwezig. Bij het gravend onderzoek werd vervolgens inderdaad een cirkelvormig spoor aangetroffen met een diameter van ca. 4 meter. Het spoor heeft een lichtgrijze opvulling en bevatte behalve een fragment van een geslepen bijl van lichtgrijze Belgische vuursteen, afslagen, natuursteenbrokken, verbrande fragmenten vuursteen en houtskool. Opvallend is dat de artefactsamenstelling in het spoor afwijkend is van die van de overige vondsten in deze werkput. Bij het gravend onderzoek werd wel een kleine hoeveelheid vondstmateriaal aangetroffen in en rond de anomalie, wat er op zou kunnen wijzen dat het spoor antropogeen van aard is. De vulling doet echter vermoeden dat het hier een natuurlijk fenomeen betreft.

De wijze van ontstaan van een dergelijke cirkelvormige depressie bleef echter onduidelijk. Buiten het spoor, in de bouwvoor, zijn meerdere artefacten aangetroffen die in verband gebracht kunnen worden met de bewerking van gemijnde Rijckholtvuursteen. Zowel voorbereekte bijlen, kernen en brede klingen wijzen hier op. De vondsten kunnen gedateerd worden in het midden- of laat-neolithicum.

Op een perceel ten noorden van de Maarlanderweg, centraal in het onderzoeksgebied, is een onderzoek uitgevoerd met de meerspoelige EMI sensor. Bij het booronderzoek tijdens de eerste campagne waren op dit perceel aanwijzingen gevonden voor een archeologisch spoor. Daarnaast waren enkele kleine concentraties aan vondsten geconstateerd bij de oppervlaktekartering op dit perceel. Het geofysisch onderzoek heeft ter plekke geen duidelijke

aanwijzingen opgeleverd voor archeologische sporen. Een van de anomalieën, waarvan de oorsprong onduidelijk was, is onderzocht door middel van gravend onderzoek. Naast enkele boomvallen, die niet samenvielen met deze anomalie, werd hier niets aangetroffen. Het geochemisch onderzoek heeft uitgewezen dat de anomalie waarschijnlijk verklaard moeten worden als gevolg van natuurlijke verschillen in het sediment.

De totale omvang van het gravend onderzoek bedraagt 1228 m². De keuze voor de ligging van de putten was ingegeven door een tijdens de oppervlaktekartering vastgestelde concentratie vondsten, een bij het booronderzoek aangetroffen archeologisch spoor of de aanwezigheid van anomalieën met een mogelijk antropogene oorsprong zoals was vastgesteld bij de verschillende geofysisch onderzoeken. Dit gravend onderzoek heeft, naast vondstmateriaal, geen sporen opgeleverd die in verband gebracht kunnen worden met activiteiten in het midden-neolithicum. Wel zijn sporen aangetroffen die in andere perioden gedateerd kunnen worden, met name de late prehistorie.

Op een perceel in het westen van het onderzoeksgebied, centraal op De Kaap, zijn vier proefsleuven aangelegd. Daaronder valt één proefsleuf die gericht was op het bepalen van de mogelijke aanwezigheid, aard en diepteligging van midden-paleolithische vindplaatsen in de stratigrafische context op het plateau van De Kaap. Naast het chronostratigrafisch karakter van dit onderzoek had het ook tot doel uitspraken te doen over de fysieke kwaliteit van eventuele midden-paleolithische vindplaatsen. Dit onderzoek is gerapporteerd in een aparte publicatie. De overige drie proefsleuven hadden tot doel inzicht te krijgen in de aard van een bij het geofysisch onderzoek vastgestelde lineaire anomalie. Deze werd bij het gravend onderzoek niet vastgesteld. Tijdens het onderzoek werd wel een spoor aangetroffen dat op basis van het hierin aangetroffen vondstmateriaal en het AMS-gedateerde houtskool gedateerd kan worden in de late bronstijd. De aard van het spoor is vermoedelijk een silo of voorraadkuil. Uit het geochemisch en sedimentologisch onderzoek kan worden afgeleid dat het bodemprofiel ter plaatse onthoofd is. De verwachting is dat hier enkele decimeters van het bodemprofiel ontbreken.

Op het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied, tegen het Eijsderbosch, is, naar aanleiding van de resultaten van het geofysisch onderzoek, in twee opeenvolgende campagnes gravend onderzoek uitgevoerd. De vorm, grootte en spreiding van de aangetroffen anomalieën deed vermoeden dat hier sprake kon zijn van een tweede vuursteenmijnveld. Als eerste toets zijn in twee van de anomalieën boringen gezet. De boringen in de sporen leverde alle ongemodificeerde (vuur)stenen artefacten, en aardewerk en houtskool op. Deze vondsten werden tot aanzienlijke diepte aangetroffen. De vondsten dateren uit verschillende perioden getuige een neolithische macro-lithische kern en een AMS-datering van houtskool in de midden-bronstijd. Vervolgens is ter hoogte van één van de anomalieën een kleine put van 2 x 2 m aangelegd. Aansluitend is in de volgende campagne ter plekke een uitgebreider gravend onderzoek uitgevoerd. Omdat de onderkant van de sporen nog niet bereikt was bij dit onderzoek, zijn vervolgens in twee van de sporen mechanische steekboringen gezet tot een diepte van 15,5 m onder maaiveld.

Het gravend onderzoek wees uit dat er sprake is van cirkelvormige sporen met op het bovenste niveau een komvormige dwarsdoorsnede die overgaat in een schachtvorm in het geval van spoor 5. Spoor 6 heeft vanaf het hoogste niveau een min of meer schachtvormige dwarsdoorsnede. Met name in spoor 5 is een aanzienlijke hoeveelheid vondstmateriaal aangetroffen. De (vuur)steenassemblage lijkt op grond van typologische en technologische kenmerken merendeels te bestaan uit vondsten die te dateren zijn in het midden-neolithicum, meer bepaald de Michelsberg-cultuur. De macro-lithische klingkernen en afslagkern, kernvernieuwingsstukken, afslagen en klingen, het veelal ontbreken van slagvlakpreparatie en de geringe mate van standaardisering bij de geretoucheerde artefacten wijzen hierop. De halffabriekaatbijlen kunnen niet nader gedateerd worden dan midden-/laat-neolithicum. Evident is dat men gebruik gemaakt heeft van gemijnde vuursteen. De samenstelling van de assemblage uit spoor 5 vertoont grote overeenkomsten met die uit het mijnbouwgebied in het Savelsbos zoals vastgesteld op perceel 49G. Het aardewerk dat is aangetroffen kan gedateerd worden vanaf het midden-neolithicum tot en met de ijzertijd.

Het materiaal is echter weinig diagnostisch. Naast het houtskool uit de boring zijn in de vulling van één van de sporen hazelnootdoppen verzameld die door middel van AMS-gedateerd konden worden tussen het laat-neolithicum en de ijzertijd. Chronostratigrafisch zijn deze vijf dateringen echter niet opeenvolgend, wat er op wijst dat de vulling vermoedelijk colluviaal tot stand is gekomen. Deze interpretatie wordt ondersteund door het micromorfologisch en geochemisch onderzoek. Drie OSL-dateringen uit de top van de vullingen van beide onderzochte sporen wijzen op een datering in laat-Romeinse tijd of de vroege middeleeuwen. De stratigrafie in de diepere vulling is onderzocht door middel van mechanisch booronderzoek. Hier bleek dat bij het grotere spoor op 15 m beneden maaiveld de bodem van het spoor nog niet bereikt was. Wel werd op een diepte van 13,7 m beneden maaiveld een overgang naar matig zandige leem met zandlagen en matig tot zeer grof zand met grindlagen vastgesteld. In het kleinere spoor werd op 12,00 m beneden maaiveld grind aangetroffen. Op een diepte van 14,5 m beneden maaiveld gaat dit grind over in verweerde kalk (kleefarde). Nog een meter dieper is vaste kalk vastgesteld. Op basis hiervan is het aannemelijk gemaakt dat de aangetroffen sporen geïnterpreteerd moeten worden als geologische orgelpijpen (dolines).

Op een perceel centraal in het onderzoeksgebied heeft, ter hoogte van een bij eerder onderzoek vastgestelde kleine vuursteenconcentratie, gravend onderzoek plaatsgevonden. Voorafgaand aan dit onderzoek is geofysisch onderzoek uitgevoerd dat ter plaatse echter geen anomalieën opleverde waarvan een antropogene oorsprong vermoed werd. Bij het gravend onderzoek werden vervolgens enkel sporen aangetroffen met een natuurlijke oorsprong. Er lijkt geen sprake te zijn van een verband tussen de grondsporen en de vondsten. De sporen zijn vondstarm. Meest waarschijnlijk is dat het vondstmateriaal er door opspit of, gelet op de natuurlijke oorsprong van de sporen, er door bioturbatie in terecht gekomen is. De vondsten die gedaan zijn bij het gravend onderzoek wijzen op de bewerking van Rijckholtvuursteen. Daarnaast is een artefact aangetroffen van niet-lokale, lichtgrijze Belgische vuursteen. Deze vondst en ook de vuursteenbewerking kan binnen een nederzet-

tingscontext geplaatst worden. De vondstaantallen zijn echter te gering om te concluderen dat we hier met een nederzettingsterrein te maken hebben. Er werd geen aardewerk aangetroffen. Op een perceel in het westen van het onderzoeksgebied, centraal op De Kaap, werd bij het geofysisch onderzoek een cirkelvormige anomalie aangetroffen. Hoewel het booronderzoek ter hoogte van deze plek weinig archeologische indicatoren opleverde, was het aangetroffen bodemprofiel dermate afwijkend dat besloten is hier een proefsleuf aan te leggen. Bij het gravend onderzoek werd vervolgens inderdaad een cirkelvormig spoor aangetroffen met een diameter van ca. 4 meter. Het spoor heeft een lichtgrijze opvulling en bevatte een fragment van een geslepen bijl van lichtgrijze Belgische vuursteen, afslagen, natuursteenbrokken, verbrande fragmenten vuursteen en houtskool. Het vondstmateriaal heeft geringe afmetingen, slechts drie artefacten zijn groter dan 50mm. De vulling van het spoor doet, op basis van de kleur en het ontbreken van gelaagdheid, een natuurlijke oorsprong vermoeden. Opvallend is dat de artefactsamenstelling in het spoor afwijkend is van die van de overige vondsten in deze werkput.

Buiten het spoor, in de bouwvoor zijn meerdere artefacten aangetroffen die in verband gebracht kunnen worden met de bewerking van gemijnde Rijckholtvuursteen. Zowel voorbereide bijlen, kernen en brede klingen wijzen hier op. Het betreft niet de primaire bewerking van vuursteen waarbij knollen ontdaan zijn van cortex, maar de productie van halffabrikaten zoals klingen en bijlen. De aangetroffen artefacten vertonen gebreken waardoor ze niet geschikt bevonden zijn om verder te bewerken. Het vondstmateriaal lijkt, gelet op het geringe aantal afslagen in verhouding tot overige artefactcategorieën, een selectie te zijn van bewerkingsafval. Derhalve is het onduidelijk of er ter plaatse vuursteen is bewerkt. De vondsten kunnen gedateerd worden in het midden- of laat-neolithicum. Aardewerk dat in de bouwvoor is verzameld kan uit dezelfde periode dateren, maar kan mogelijk ook deels uit de bronstijd stammen.

Op een perceel ten noorden van de Maarlanderweg zijn, naar aanleiding van de resultaten van eerder booronderzoek, oppervlak-

tekarteringen en geofysisch onderzoeken drie proefsleuven aangelegd. In de meest oostelijke proefsleuf is een kuil aangetroffen van ca. 1,25 bij 1,75 meter met daarin verbrande leem, houtskool en aardewerk. Het aardewerk uit de kuil heeft te weinig diagnostische kenmerken voor een preciezere datering dan late prehistorie. Hetzelfde spoor heeft eerder een AMS ^{14}C -datering opgeleverd die uitkomt in de midden of late ijzertijd. De tweede proefsleuf is aangelegd naar aanleiding van een bij het geofysisch onderzoek vastgestelde anomalie. Ter plekke werden enkele sporen aangetroffen die puin bevatten en daarom in de historische tijd gedateerd kunnen worden. De sporen hadden een omvang van ca. 1 m met een diepte van slechts enkele decimeters. De aard van de sporen is onduidelijk. De meest westelijke proefsleuf is eveneens aangelegd naar aanleiding van de resultaten van het geofysisch onderzoek. Naast enkele boomvallen zijn hier geen sporen aangetroffen. Het geochemisch onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd dat de anomalie geïnterpreteerd moet worden door lokale (natuurlijke) verschillen in de lithologie, vermoedelijk het gevolg van een oude erosiegeul.

Verspreid over de drie putten zijn met name in de bouwvoor (vuur)stenen artefacten aangetroffen. Geen van de grondsporen bevat significante aantallen. De dichtheden zijn gering en het betreft overwegend artefacten met geringe afmetingen. De vondsten zouden kunnen wijzen op huishoudelijke activiteiten in een nederzettingcontext. Het aantal vondsten is echter te klein om deze conclusie te kunnen trekken en ermee samenhangende grondsporen ontbreken. Buiten het onderzoeksgebied is door het Waterschap Roer en Overmaas een retentiebekken aangelegd. In 2011 is dit retentiebekken, dat is gelegen ten westen van de Schone Grub op het Rijckholderveld, uitgebreid en zijn de profielwanden geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische vondsten en sporen. Tijdens deze inspectie is een kuil aangetroffen met een minimale breedte van 1,5 m en een diepte van 0,75 m. In de kuil is een aanzienlijke hoeveelheid vondstmateriaal aangetroffen. Het aardewerk kan gedateerd worden in de ijzertijd, mogelijk in de vroege ijzertijd. Het houtskool uit het spoor heeft een AMS ^{14}C -datering opgeleverd in de late bronstijd. Gelet op de aard van het spoor en de vondstsamenstelling met aardewerkfragmenten

van meerdere potten, (vuur)steen en houtskool betreft het waarschijnlijk een afvalkuil in een huishoudelijke context.

Deze rapportage voorziet in het beantwoorden van de vragen aangaande aard, omvang, datering en fysieke kwaliteit zoals gesteld in het PvE per perceel. Een overkoepelende synthese over welke activiteiten hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied biedt dit rapport niet. Evenmin wordt de vraag beantwoord of deze beschermenswaardig zijn.

Voor de beantwoording van de onderzoeksvragen zoals gesteld in het PvE moeten de resultaten van de inventarisatie van de collecties vergeleken worden met de resultaten van het veldonderzoek van de afgelopen jaren. Deze inventarisatie is uitgevoerd, maar nog niet gerapporteerd.

De collecties zijn vooral waardevol omdat de vondsten een goed beeld geven van wat er op een perceel zoal kon worden gevonden. Met nadruk staat hier *kon*, omdat veel van de percelen door veelvuldig bezoek zijn "leeggeraapt". 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 doordat deze percelen in de looptijd van dit project als grasland in gebruik waren.

Uit de inventarisatie van de amateurcollecties blijkt dat de verzamelaars een voorkeur hadden voor bijlen, schrabbers, spitsen, spitsklingen, klopstenen en maalstenen. Geretoucheerde klingen en afslagen en ongemodificeerde artefacten genoten minder belangstelling, met een uitzondering van macrolithische klingkernen. Het is dus waarschijnlijk dat de artefacten die tegenwoordig aan het oppervlak kunnen worden verzameld, tot een onderschatting leiden van wat er ooit aan het oppervlak kon worden gevonden en wat er mogelijk nog in situ of onderin de bouwvoor aanwezig is.

Het is ook nog onduidelijk wat de oorzaak is van het relatief grote verschil in vondstdichtheid tussen percelen. Het verschil kan samenhangen met een verschil in uitgevoerde activiteiten in de prehistorie, met de intensiteit van oppervlakte-

kartering door amateurs of met de mate van verstoring of erosie van de ondergrond.

Deze rapportage voorziet evenmin in een evaluatie van de gehanteerde methoden en technieken. Ook hiervoor dienen de resultaten van het onderzoek van de verschillende campagnes en onderzoeksmethodes onderling vergeleken te worden. Het door middel van gravend onderzoek onderzochte aantal vierkante meters is beperkt en de daarbij aangetroffen antropogene sporen laten het vermoedelijk niet toe om uitspraken te doen over de vraag hoe de tijdens het prospectief onderzoek van de oppervlakte en bouwvoor vastgestelde activiteiten zich in situ manifesteren.

1.1 Achtergrond van het onderzoek

De vuursteenmijnen in Zuid-Limburg behoren met de hunebedden in Drenthe en Groningen tot de oudste nog zichtbare archeologische monumenten in Nederland. Ze spreken tot de verbeelding door hun zichtbaarheid en het menselijke vernuft dat bij de constructie een rol heeft gespeeld. Beide typen monumenten staan al lange tijd in de belangstelling van archeologen en kennen daardoor een lange onderzoekgeschiedenis, die vooral gericht was op de objecten zelf. Tegenwoordig zijn archeologen steeds meer geïnteresseerd in de gelijktijdige en bijbehorende 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 daardoor de prehistorische samenlevingen beter te kunnen begrijpen. Om ons nu en in de toekomst een beeld over het verleden te kunnen vormen, is het noodzakelijk de relictten in de omgeving in kaart te brengen en, wanneer die in voldoende kwaliteit aanwezig zijn, enige vorm van bescherming te geven. Het karteren, waarderen en beschermen van dergelijke ensembles is een van de doelen van de archeologische monumentenzorg.

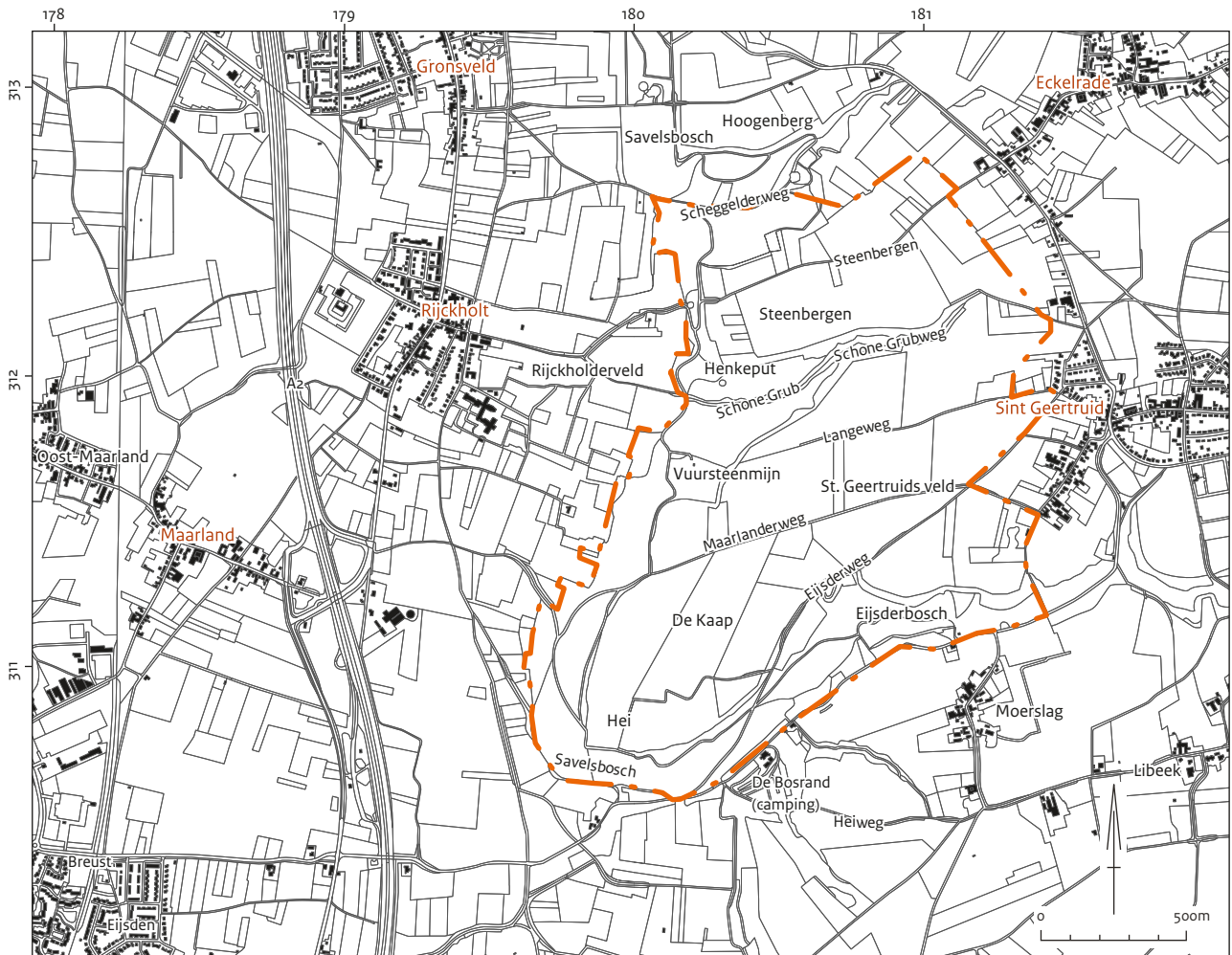
Dit onderzoek richt zich op een prehistorische vuursteenmijn in zijn omgeving en is uitgevoerd in het Limburgse Rijckholt-Sint-Geertruid (gemeente Eijsden-Margraten). Het onderhavige (veld)onderzoek richtte zich niet op de mijn zelf, maar op de directe omgeving van de vuursteenmijn. De omgeving was het onderwerp van een zes jaar durend project, dat is gestart in 2008 en waarvan het veldwerk heeft geduurd tot en met 2013.

Het project had twee doelen. Het eerste doel was een archeologische waardering 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 kunnen aanbevelingen worden gedaan om gebieden in aanmerking te laten komen voor wettelijke of planologische bescherming. Het tweede doel kwam voort uit een behoefte 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 een mijncomplex. Deze uitspraken of hypothesen kunnen worden getoetst aan de hand van 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 inzicht geven in de beide methoden, de gehanteerde strategieën en het toegepaste interpretatiekader om de bodemkundige, geologische en archeologische gegevens te duiden.¹ De uitgangspunten, doelstelling en werkwijze van dit project en de resultaten van het veldonderzoek dat is uitgevoerd in 2008 en 2009 zijn gepubliceerd in *Het archeologische onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt-St. Geertruid: de resultaten van 2008 en 2009*.² Het onderzoek dat is uitgevoerd in 2010 is gepubliceerd in een tweede rapport.³ In het onderhavige rapport worden de resultaten van het veldwerk uit 2011, 2012 en 2013 gepresenteerd. Alvorens in te gaan op de resultaten van het onderzoek vatten we voor een goed begrip van het onderzoek eerst de uitgangspunten, doelstelling en werkwijze in het kort samen.

¹ Deeben, De Kort & De Groot 2008.

² Deeben & De Kort 2011a.

³ Deeben & De Kort 2013.



—•— Grens onderzoeksgebied

Afb. 1.1 Ligging van het onderzoeksgebied, schaal 1:25.000.

1.2 Administratieve gegevens

| | |
|---------------------------|---|
| Provincie | Limburg |
| Gemeente | Eijsden-Margraten |
| Plaats | Rijckholt, Sint-Geertruid |
| Toponiem | Savelsbos, De Kaap, Schone Grub |
| Kaartblad | 69B |
| Centrumcoördinaat | 180.540/311.657 |
| Coördinaten | 179.750/310.725 (ZW), 180.075/312.625 (NW), 180.975/312.775 (NO) en 181.425/311.150 (ZO) |
| Monumentnummers | 966, 11167, 11220, 11238, 12239, 8542, 11164 |
| AMK-status | Terreinen van zeer hoge archeologische waarde, beschermd (966 en 11167), terreinen van hoge archeologische waarde (11220, 11238, 11239), terreinen van archeologische waarde (8542, 11164) |
| Rijksmonumentnummers | 45801 (monumentnummer 966) en 45802 (monumentnummer 11167) |
| Onderzoeksmeldingsnummers | 48497 (2011), 53674 (2012) en 58427 (2013) |
| Veldwerkcode Rijksdienst | R11C11, R11C12, R11C13 |
| Periode | NEOM (midden-neolithicum) |
| Huidig grondgebruik | Bos, weiland, akker, boomgaard |
| Opdrachtgever | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| Bevoegd gezag | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| Opdrachtnemer | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| Projectleider | J. Deeben |
| Uitvoering veldwerk | 3 oktober tot en met 28 oktober 2011 1 oktober tot en met 26 oktober 2012 7 oktober tot en met 1 november 2013 |
| Auteurs | O. Brinkkemper, A.C. Bruinink, J. Deeben (†), B. Guralnik, P. Hoebe, H. Huisman, J.W. de Kort, F. Laarman, M. van Meirvenne, J. Orbons, B. van Os, V. van Parys, J. Schreurs, L. Theunissen, J. Verhegge, A. Versendaal & J. Wallinga |
| Autorisatie | J. Bazelmans |

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 samen met de documentatie worden overgedragen aan het provinciale depot van Limburg. De documentatie en de tekeningen bevinden zich tijdelijk in het archief van de RCE te Amersfoort.

1.4 Woord van dank

Vanuit de Rijksdienst is het veldwerk uitgevoerd door F. Brounen, J. Deeben, W. Derickx, A. Ekemans, K. Greving, H. Huisman, M. van der Heiden, M. Ijzendoorn, A.G. Jong, J.W. de Kort, J. Kleijne, B. van Os, J. Schreurs en B.I. Smit. Aan het veldwerk namen verder nog deel: L. Amkreutz, A. van Baelen, E. Edens, P. Glauberman, Y. Henk, P. Hoebe, L. Leenen, F. Mildner, J. Portier en L. van Sambeek. Metaaldetectie is uitgevoerd door B. Gho. Een oppervlaktekartering is uitgevoerd door een groep amateurs van Stichting Streekarcheologie Peel-Maas-Kempens (PMK) en het Limburgs Geschiedkundig en Oudheidkundig Genootschap (LGOG). Het geofysisch onderzoek is uitgevoerd door J. Orbons van Archeopro en J. Verhegge & V. van Parys van de Onderzoeksgroep Ruimtelijke Bodeminventarisatie-technieken (ORBit) van de universiteit Gent. Het graafwerk is uitgevoerd door de firma Cerfontaine uit Berg en Terblijt en de firma Nijskens uit Margraten. De vondsten werden verwerkt in het Hombourg (gem. Plombières), in de Belgische Voerstreek, in het rentmeesterhuis van de familie Schreurs-Halleux, dat tevens diende als thuisbasis voor het onderzoek. G. Noens (Universiteit Gent) tekende de vuurstenen artefacten en M. Haars (BCL *Archaeological Support*) maakte de tekeningen op. J. Kleijne, L. Theunissen en F. Brounen (allen RCE) determineerden het handgevormde aardewerk. O. Brinkkemper (RCE) determineerde de houtskool. F. Laarman (RCE) heeft het botmateriaal onderzocht. J. van Doesburg en J. van Dam (RCE)

namen de determinatie van de vondsten uit de middeleeuwen en nieuwe tijd voor hun rekening. J. Bazelmans (RCE) becommentarieerde de concepttekst en verzorgde de eindredactie.

F. Horbach geeft niet alleen maar rondleidingen in de vuursteenmijnen, maar staat ook altijd klaar voor advies bij de interpretatie van de aangetroffen vondsten en sporen.

Allen hartelijk dank.

2 De aanleiding, de doelstelling, de uitgangspunten en de werkwijze van het archeologische onderzoek en de ondergrond van het onderzoeksgebied

J. Deeben & J.W. de Kort

In dit gedeelte van het rapport wordt ingegaan op de aanleiding, de doelstellingen en de uitgangspunten van het archeologische onderzoek dat is uitgevoerd in de omgeving van de vuursteenmijn en de werkwijze die daarbij is toegepast. In de slotparagraaf wordt ingegaan op de opbouw van het onderzoeksgebied. Deze onderwerpen zijn uitgebreider behandeld in de eerste publicatie: *Het archeologische onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt-St. Geertruid: de resultaten van 2008 en 2009* en worden voor een goed begrip de van onderzoeksresultaten hieronder samengevat.⁴

2.1 Aanleiding voor het onderzoek

Tussen 4500 en 2000 v.Chr. waren in Europa verschillende vuursteenmijnen in bedrijf, zoals in Grand-Pressigny en Jablines in Frankrijk, Grimes Graves in Cissbury in Engeland, Krzemionki Optawskie in Polen en Obourg en Spiennes in België.⁵ De mijnen zijn door hun verschijningsvorm unieke monumenten; een aantal bestaat zelfs uit een ingenieus ondergronds stelsel van gangen en schachten. In Nederland zijn in Valkenburg⁶ en Rijckholt-Sint-Geertruid⁷ vuursteenmijnen uit deze periode, het neolithicum, gevonden. Vuursteenmijnen zijn in Nederland beperkt tot Zuid-Limburg.

Tot voor kort lag bij de studie van vuursteenmijnen de nadruk vooral op de mijn zelf en dan vooral op de economische en technologische aspecten. Daarbij werd vooral aandacht besteed aan:

1. mijnbouwtechnologie;
2. de economie van de mijn, zoals de hoeveelheid gemijnde vuursteen en vervaardigde artefacten;

3. de sociale organisatie van de mijnbouw en de bewerking van de gemijnde vuursteen;
4. de afstand tussen de mijn en de afzettebieden en de wijze waarop de gemijnde vuursteen werd verspreid.

In de afgelopen decennia heeft de studie van vuursteenmijnen ten minste twee veranderingen ondergaan. De eerste verandering is dat de studie van de mijnen zich niet meer alleen richt op de economische en technologische aspecten van de mijnbouw, maar ook op de rituele aspecten van de winning.⁸ De tweede verandering is een toenemende aandacht voor de omgeving van de mijn. 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 een vuursteenmijn kunnen allerlei activiteiten worden verwacht. Die kunnen niet alleen worden verbonden met mijnbouw (vuursteenbewerking en dump van mijnafval), maar ook met bewoningsactiviteiten en rituelen, 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 ontmoetten voor de uitwisselingen van informatie en het onderhoud van sociale relaties.⁹ De vuursteenmijn tussen 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 door de Universiteit van Luik.¹⁰ In de jaren twintig van de twintigste eeuw namen Nederlandse onderzoekers dit onderzoek over, onder wie A.E. van Giffen en H.T. Waterbolk van de Universiteit van Groningen

⁴ Deeben & De Kort 2011b.

⁵ Collet 2008; Weisgerber 1981.

⁶ Brounen 1998.

⁷ Voor een overzicht zie Rademakers 1998a.

⁸ Zie bijvoorbeeld Bradley 2000; Topping & Lynott 2005; Wheeler 2008.

⁹ Topping 2005, 71.

¹⁰ Hamal-Nandrin & Servais 1924; De Puydt 1887; Ophoven 1943. De onderzoeken van Hamal-Nandrin duurden tot 1953.

en de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw (WPV) van de Nederlandse Geologische Vereniging. Dit onderzoek heeft het Rijckholtse mijnveld internationaal op de kaart gezet.¹¹ Het onderzoek laat zien dat de mijn in Rijckholt-Sint-Geertruid naar schatting ten minste 900 en mogelijk zelfs 1700 jaar in gebruik is geweest. De oudste ¹⁴C-datering van 5320 ± 40 BP (ca. 4315-4040 v.Chr.) correspondeert met het begin van de Michelsbergcultuur 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 Steingroep (3400 en 2600 v.Chr.).¹² Artefacten die zijn gemaakt van Rijckholt-vuursteen komen in aangrenzende landen voor, zelfs tot in het Duitse Baden-Württemberg, op een afstand van 500 tot 550 km van de mijn.¹³ Over de exploitatie van de mijn en de distributie van de gemijnde vuursteen bestaan verschillende hypothesen. De hypothesen variëren van een volledige vrije toegang tot de mijn, waarbij gebruikers uit verschillende streken zelf de vuursteen dolven, tot een exclusief gebruik door een groep van lokale, professionele mijnwerkers die voltijds bezig waren met de winning, voorbereiding en vervaardiging tot half- of eindproducten. 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.¹⁴ In aanvulling op het archeologische onderzoek naar het mijnveld, dat belangrijke kennis heeft voortgebracht, leek het de RCE zinvol ook archeologische resten rond de mijn in kaart te brengen, te interpreteren, te waarderen en na positieve bevindingen voor te dragen voor bescherming. Het gebied is in het verleden niet aan de archeologische monumentenzorg ontsnapt. Er zijn namelijk al twee terreinen van zeer hoge archeologische waarde aangewezen voor wettelijke bescherming (de monumentnummers 966 en 11167/rijksmonumentnummers 45801 en 45802). Ook liggen er drie terreinen van hoge archeologische waarde (de monumentnummers 11220, 11238 en 11239) en twee terreinen van archeologische waarde (de monumentnummers 8542 en 11164) (afb. 2.1). Door een gebiedsgerichte benadering, waarbij de mijn én zijn omgeving zijn gewaardeerd,

ontstaat naar verwachting een ensemble van monumenten, zodat de sporen van verschillende activiteiten geïntegreerd bewaard kunnen blijven.¹⁵

2.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek in de omgeving van de vuursteenmijn in Rijckholt-Sint-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 resten en hun context vastgesteld.¹⁶ Op grond van de uitkomst van een dergelijk onderzoek worden aanbevelingen gedaan om gebieden in aanmerking te laten komen voor (wettelijke) bescherming en om deze duurzaam te behouden. De bescherming (en mogelijk de inrichting en het 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.¹⁷ Samen met Spiennes, Grimes Graves, Cissbury en Krzemionki Opatowski wordt Rijckholt beschouwd als de meest prominente plaats van vuursteenmijnbouw in Europa.¹⁸ De tweede doelstelling is 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, zullen worden getoetst 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 inzicht geven in de beide methoden en het toegepaste interpretatiekader om de bodemkundige, geologische en archeologische gegevens te duiden.¹⁹ Mogelijk kunnen de gebruikte methoden en technieken en strategieën ook elders worden toegepast voor de kartering en de waardering van archeologische vindplaatsen.

¹¹ Zie onder andere Felder, Rademakers & De Grooth 1998; Rademakers 1998a en de daarin vermelde literatuur.

¹² Zie De Grooth 2005; De Grooth, Lauwerier & Ter Schegget 2011a; 2011b.

¹³ De Grooth, Lauwerier & Ter Schegget 2011a, 80; 2011b.

¹⁴ Waterbolk 1994.

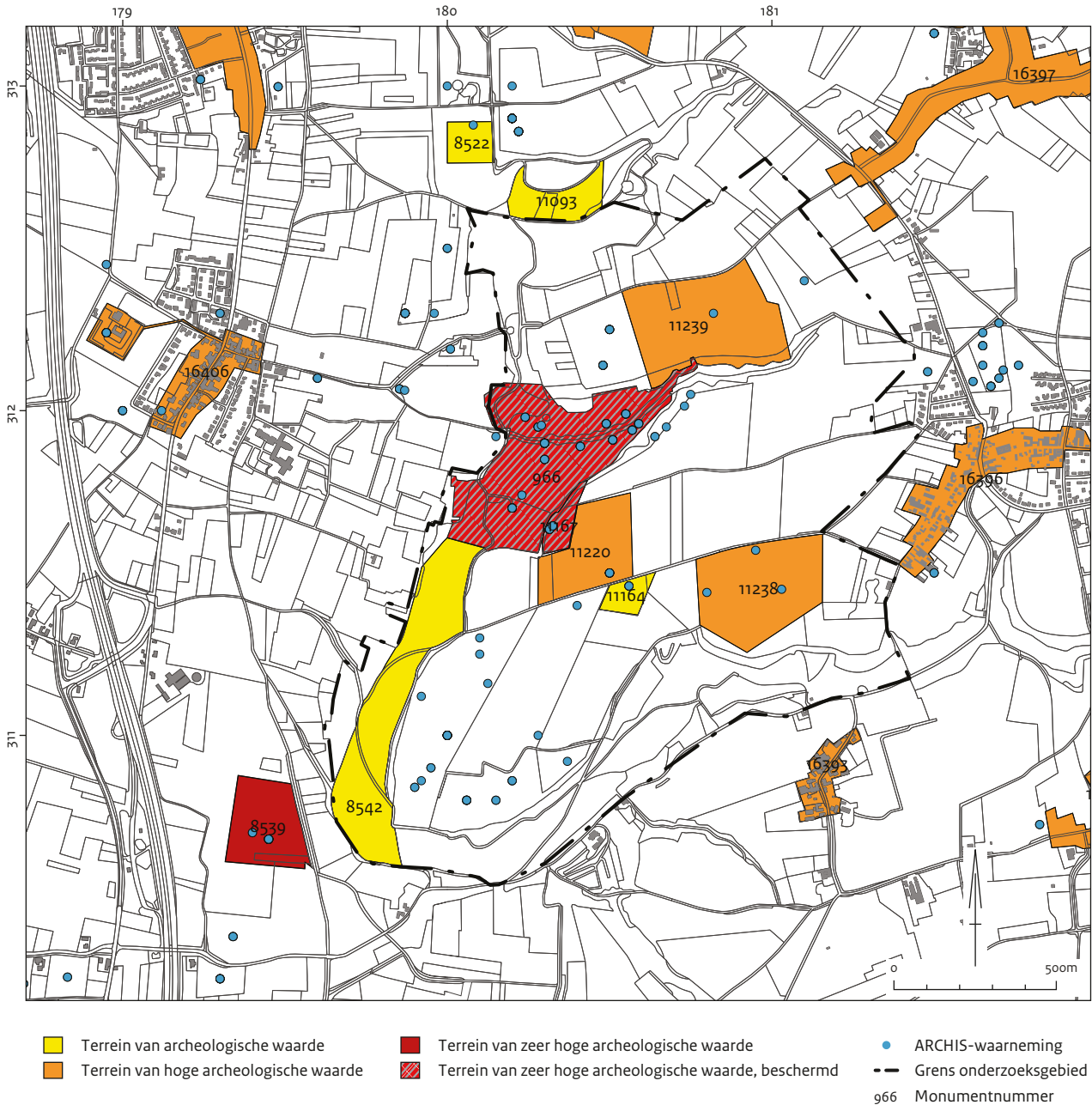
¹⁵ In dit onderzoek wordt samengewerkt met Limburgse (amateur)archeologen en Staatsbosbeheer; het project is opgenomen in de samenwerkingsovereenkomst tussen Staatsbosbeheer en de RCE.

¹⁶ Deeben 1999; Groenewoudt 1994.

¹⁷ Een met Rijckholt vergelijkbare vuursteenmijn in het Belgische Spiennes (gemeente Bergen) is in 2000 door de Unesco op de lijst van Werelderfgoed geplaatst (Collet 2008).

¹⁸ Collet 2008, 49.

¹⁹ Deeben 2008.



Afb. 2.1 Locatie van Archis-waarnemingen en terreinen met een archeologische status.

2.3 Uitgangspunten van deze studie

In het gebied rond de vuursteenmijn zijn sinds de ontdekking in 1881, en mogelijk ook wel eerder, vele tienduizenden en misschien wel honderdduizenden artefacten verzameld. Het grote aantal en de diversiteit van de vondsten wijzen op een breed scala aan activiteiten die over een lange periode zijn uitgevoerd. De oudste vondsten dateren uit het middenpaleolithicum en de jongste uit de nieuwe tijd.²⁰ In dat tijdsbestek is het gebruik van het gebied veelvuldig veranderd door wisselingen in bestaanswijze en landgebruik. In het onderhavige onderzoek is het verzamelen van de gegevens niet tot een bepaalde periode beperkt, maar concentreert de analyse zich wel vooral op het neolithicum, omdat in die periode de onderaardse mijn is aangelegd en gebruikt.²¹ De datering van het begin van de mijnbouw is echter onbekend, evenals die van het einde; de schattingen van de exploitatieduur lopen uiteen van 900 tot 1700 jaar.

2.3.1 Depositieprocessen

De vuursteenmijn en het omringende gebied zijn in het neolithicum langdurig in gebruik geweest. Daarbij is een omvangrijk arsenaal van (vooral vuurstenen) artefacten geproduceerd. Daardoor, en door de daarop volgende postdepositie processen, worden vrijwel overal rond de mijn (vuur)stenen artefacten aangetroffen. In die zin is er dan ook sprake van een *lithic landscape*,²² *mining landscape*²³ of *quarry landscape*.²⁴ Het is de vraag of het binnen een dergelijk gebied met een continue verspreiding van vondsten mogelijk is sites af te grenzen – sites in de zin van begrensbaare opeenhopingen van gelijktijdige artefacten, sporen en andere archeologische resten die van elkaar worden gescheiden door lege of nage-noeg lege zones. Het herhaaldelijke gebruik van het gebied heeft vermoedelijk geleid tot overlappings van de concentraties van materiële resten, oftewel tot palimpsesten.²⁵ Deze overlappings in de verspreiding kunnen later nog 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 de neerslag te ontdekken van discrete activiteiten die zijn uitgevoerd in het gebied rond de mijn. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een relatief eenvoudig onderscheid in huishoudelijke activiteiten, gespecialiseerde vuursteenbewerking en rituele activiteiten:

1. Huishoudelijke activiteiten bestaan uit wonen, de bereiding van voedsel voor opslag of consumptie, de bouw van woningen en faciliteiten, het vervaardigen en onderhouden van de persoonlijke uitrusting, gereedschap voor ambachtelijke activiteiten en de exploitatie van het omringende landschap. Deze huishoudelijke activiteiten vinden hun neerslag in een nederzetting.
2. Gespecialiseerde bewerking van gemijnde vuursteen behelst de voorbewerking van vuursteen en het vervaardigen van specifieke half- en eindproducten, zoals kernen, klingen en bijlen. Soms wordt deze 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.²⁶

Op basis van archeologisch onderzoek van neolithische terreinen in Nederland en omringende landen en op grond van antropologische en etno-archeologische modellen is het mogelijk om de genoemde activiteiten te herleiden uit archeologische resten (tabel 2.1).²⁷ 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 de herkomst van de gebruikte (steen)materialen, de samenstelling van de assemblage van gemodificeerde artefacten, de aard, de toestand, de afmetingen van de gemodificeerde en onge-modificeerde artefacten, de aard en grootte van het keramische materiaal, de aard en samenstelling van de artefacten van andersoortige natuur-

²⁰ Zie onder andere: De Grooth 1991; De Warrimont 1997; 2002; Roebroeks 1980; 1994; Van Baelen 2012; Van de Broeke 1987.

²¹ In 2011 is tevens onderzoek uitgevoerd naar de lössstratigrafie in relatie tot de middenpaleolithische vondsten van de Kaap. De resultaten hiervan worden behandeld in Rapportage Archeologische Monumentenzorg 236 (Van Baelen 2017).

²² Zvelebil, Green & Macklin 1992. Zie ook Clark & Schofield 1991.

²³ Topping & Lynott 2005.

²⁴ Bloxham 2011.

²⁵ Bailey 2007.

²⁶ 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 (Fontijn 2003, 33).

²⁷ Onder andere: Bradley 2000; 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.

Tabel 2.1 Archeologische indicatoren voor neolithische huishoudelijke activiteiten, gespecialiseerde vuursteenbewerking en rituele activiteiten: - = afwezig, -/x = mogelijk aanwezig, x = aanwezig, ? = onbekend.

| Archeologische indicator | Activiteiten | | |
|--|---------------|-------------------------------------|---------|
| | Huishoudelijk | Gespecialiseerde vuursteenbewerking | Ritueel |
| Niet-lokale of exotische vuursteentypen | -/x | - | x |
| Lokaal gemijnde vuursteen | -/x | x | x |
| Lokale eluviale of terrasvuursteen | 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 klingens > 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 | - | ? |
| Verkoalde zaden en vruchten | x | - | - |

steen, de aard en toestand van plantaardige resten en botmateriaal.

In dit onderzoek gaat het bij de indicatoren vrijwel uitsluitend om mobilia (tabel 2.1) 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 verkoolde organische resten benoemd, omdat de onverkoolde organische resten in de lössgrond zijn vergaan.²⁸

2.3.2 Post-depositionele processen

De archeologische indicatoren voor de onderscheiden activiteiten in tabel 2.1 hebben blootgestaan aan post-depositionele processen. In tabel 2.1 zijn bijvoorbeeld alleen de anorganische materialen vermeld, omdat in de loop van de tijd de onverkoolde 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 post-depositionele processen blootgestaan. Het is noodzakelijk deze processen te kennen om de resultaten van het archeologische onderzoek op een juiste manier te interpreteren. Globaal kunnen deze postdepositieprocessen worden ingedeeld in drie groepen: antropogene, biotische en abiotische processen (tabel 2.2). Deze drie groepen processen dragen bij aan de 'productie' van artefacten, de verplaatsing en de overlevingskans van de artefacten en andere mobilia en immobilia.²⁹

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. Daarbij gaat het vooral om processen die kenmerkend zijn voor een reliëfrijk lössgebied dat bestaat uit een plateau en hellingen.

Abiotische processen

Bij de abiotische processen gaat het vooral om de werking van water, wind, ijs, temperatuur en zwaartekracht die erosie, verwerking en sedimentatie tot gevolg hebben (tabel 2.2).

Tabel 2.2 Overzicht van post-depositionele processen en de gevolgen voor de archeologische gegevens.

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

De ondergrond in de omgeving van de Rijckholtse vuursteenmijn bestaat hoofdzakelijk uit löss. Wanneer op de löss een vegetatiedek ontbreekt is de kans op erosie groot. Erosie treedt vooral op gedurende perioden dat de ondergrond braak ligt, door ontbossing of overbegrazing. De erosie van löss wordt vooral veroorzaakt door over het oppervlak afstromend water. Het geërodeerde bodemmateriaal wordt in lager gelegen dalen of terreindelen afgezet en aangeduid met het begrip colluvium.

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.³⁰ 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.³¹

²⁸ Zie hiervoor paragraaf 2.3.2 over de post-depositionele processen.

²⁹ Huisman & Deeben 2009; Schiffer 1976; 1987; Wood & Johnson 1978.

³⁰ Van den Broek 1966.

³¹ Langohr 1990, 213.

Op hellingen van 4 tot 8% worden de stroompjes dieper en ontwikkelen zich ravijnen (*gullies*).³²

Ook bij andere hellingprocessen, zoals vloeien, kruipen, glijden of vallen, kunnen grondsporen worden aangetast en vondsten worden verplaatst. In gebieden met een 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.

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. Aardewerk valt eveneens gemakkelijk uiteen 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 tot stilstand was gekomen, stond het lösspakket in toenemende mate bloot aan chemische verwerking, waardoor het in de loop van de tijd tot een diepte van 2 tot 3 m werd ontkalkt. 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.

Tot de abiotische processen behoren ook de branden die door bliksem of vulkaanuitbarstingen ontstaan. Door brand kan bot calcineren, van kleur veranderen of uiteenvallen. Aardewerk verkleurt en kan uiteenvallen in kleinere fragmenten of splijten.³³ De inwerking van vuur op (vuur)steen veroorzaakt kleurveranderingen, scheuren, *potlids* en verbrokkeling.

Biotische processen

De biotische postdepositieprocessen 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.³⁴ In door planten en dieren gevormde ruimtes (biopores) in de bodem kan door zwaartekracht of inspoeling archeologisch materiaal terechtkomen. Ook gedurende de plantengroei en het graven van diergangen en nesten treden grondverplaatsingen op. Konijnen, dassen, mollen, mieren, duizendpoten en kevers kunnen archeologisch materiaal verplaatsen. Door de consumptie of vergraving van bodemmateriaal op de ene plaats en de afscheiding of depositie elders zijn deze dieren de belangrijkste actoren in het proces van bioturbatie in de bovenste delen van lössafzettingen. Dierengangen worden vaak door plantenwortels gebruikt om in de ondergrond door te dringen. Met een toenemende diepte neemt de biotische activiteit in de bodem af.

De mate van verplaatsing door bioturbatie is sterk afhankelijk van de minerale rijkdom en de vochttoestand van de ondergrond. In mineraalrijke 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 een relatieve verlaging van het archeologische niveau op.³⁵

Een ander biotisch proces dat de ondergrond kan verstoren, bestaat uit boom- of windvallen die ontstaan als bomen door het toedoen van wind, sneeuw of ijs omvallen en ontwortelen.³⁶

De wortels die bij de val mee omhoog komen, kunnen de grondsporen verstoren en vondsten verplaatsen.³⁷

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.³⁸ Op zoek naar voedsel kunnen varkens en everzwijnen ware ravages aanrichten in de ondergrond. Everzwijnen

³² Langohr 1990, 213; Múcher 1986, 72.

³³ Conner, Cannon & Carlevato 1989, 297.

³⁴ Zie paragraaf 2.5.2.

³⁵ Wood & Johnson 1978.

³⁶ Šamonil, Král & Hort 2010.

³⁷ Crombé 1993; Kooi 1974; Langohr 1993; Langohr & Crombé 1999.

³⁸ Adams 2009.

kunnen de bodem tot enkele decimeters diep omwoelen en zware stenen (tot 100 kg) doen kantelen.

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. 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.³⁹ Hergebruik van een terrein kan grondsporen uit eerdere perioden verstoren. Het eerste gebruik van de bodem als landbouwgrond verstoort de oorspronkelijke bodemprofiel. 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 versterking in de ondergrond is groter wanneer er bomen of stronken zijn omgetrokken of uitgegraven. Wanneer het archeologische spoor- en vondstniveau in de wortelzone ligt, dan kan dit een aanzienlijke verplaatsing van archeologische resten tot gevolg hebben.

Er is relatief veel onderzoek gedaan naar de gevolgen van ploegen op horizontale en verticale verplaatsing.⁴⁰ Experimenten tonen aan dat een ploeg relatief veel grote artefacten naar het oppervlak brengt.⁴¹ Bij de eerste paar keer ploegen vinden de grootste verplaatsingen plaats. Hierbij zijn afstanden van 2,5 tot 3 m vastgesteld.⁴² Door ploegen wordt de omvang van de vondstverspreiding vergroot ten opzichte van de oorspronkelijke in-situverspreiding. Het gaat om een verdubbeling van de omvang, maar meer ook niet.⁴³

De beschadiging van artefacten heeft minder aandacht gekregen. Mallouf beschrijft een serie beschadigingen als gevolg van ploegen, zoals kerven, tandingen, splinteringen en breuken,

die in sommige gevallen gemakkelijk kunnen worden verward met oudtijdse retouche, breuken of beschadiging door gebruik.⁴⁴

Een andere factor die van invloed is op de mate van beschadiging is de textuur van de bodem. Vooral onder droge omstandigheden moet de ploeg flinke kracht uitoefenen om klei- of leemachtige bodems als löss te breken.⁴⁵ De landbouwwerktuigen beschadigen niet alleen de artefacten (bijvoorbeeld krassen), ze kunnen ook de randen van artefacten versplinteren. Mallouf vermeldt dat meer dan 90% van de artefacten in de bouwvoor is beschadigd door ploegen.⁴⁶ 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.⁴⁷

Bij de bemesting van de akkers worden niet alleen meststoffen aangevoerd, maar ook 'artefacten'. 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 als meststof gebruikte mergel is door de neerslag opgelost en 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 door versplintering vaak beschadigingen aan de randen. 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. Door bemesting kan er ook verbrande vuursteen op landbouwpercelen terechtgekomen zijn. Het vuursteen zit dan tussen de kalk uit de kalkovens, of is residu uit de kalkovens dat als meststof wordt gebruikt. 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, bijvoorbeeld door de specifieke wijze waarop bieten of aardappelen worden gerooid: grotere artefacten, zoals bijlen, klopstenen en kernen worden ook 'geogost'. Archeologisch onderzoek richt eveneens schade aan. Bij gravend onderzoek worden veelal alle archeologische sporen vernietigd, worden mobilia uit hun context gehaald en wordt (het merendeel van) de vondsten meegenomen.

³⁹ Bij secundaire recycling gaat het om het gebruik of de herbewerking van artefacten die zijn verzameld op een archeologische site (Amick 2007).

⁴⁰ Ammerman 1985; Boismier 1997; Roper 1976.

⁴¹ Stockton 1973; Odell & Cowan 1987.

⁴² Lewarch & O'Brien 1981; Odell & Cowan 1987. Lewarch & O'Brien (1981) noemen een afstand van 40 cm voor de zijwaartse verplaatsing.

⁴³ Steinberg 1996.

⁴⁴ Mallouf 1982.

⁴⁵ Mallouf 1982, 96.

⁴⁶ Mallouf 1982.

⁴⁷ Reynolds 1982; Dunnell & Simek 1995.

Conclusie

Post-depositionele 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 post-depositionele 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 2.3).⁴⁸ Het colluvium neemt een aparte positie in, omdat de vondsten zich over het algemeen weliswaar in een relatief ongeschonden toestand in het sediment zullen bevinden, maar de oorspronkelijke ruimtelijke informatie door de hellingprocessen is verdwenen.

2.4 Werkwijze

Bij het onderzoek van de omgeving van de vuursteenmijn wordt gebruik gemaakt van verschillende methoden, die ieder specifieke archeologische informatie opleveren. In dit hoofdstuk worden de methoden in het kort beschreven: de toepassing en de bruikbaarheid om de onderzoeksvragen te beantwoorden.

2.4.1 Veldverkenning

Bij een veldverkenning wordt het oppervlak van onbegroeide percelen op vondsten onderzocht. Het is een eenvoudige en snelle methode om vindplaatsen te lokaliseren. Het onderzoeksgebied is omvangrijk en daarom is ervoor gekozen de veldverkenning door middel van een steekproef uit te voeren. Een steekproef bij een veld-

verkenning kan worden genomen door vakken of transecten willekeurig, systematisch of in overeenstemming met bepaalde kenmerken van het landschap te onderzoeken.⁴⁹ In het onderzoek te Rijckholt 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 lokaliseren. 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. In het onderzoek van de omgeving van het vuursteenmijnveld is gekozen voor een noord-zuidoriëntatie van de transecten. Deze keuze was 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. Op enkele percelen is een metaaldetector gebruikt om de bouwvoor te onderzoeken op de aanwezigheid van metalen voorwerpen. Het doel van de inzet van een metaaldetector is het opsporen van metalen voorwerpen die inzicht kunnen bieden in de aard en ouderdom van het landgebruik in latere prehistorische en historische perioden.

2.4.2 Booronderzoek

Het fysisch-geografische onderzoek is uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter

Tabel 2.3 Postdepositieprocessen 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.

| Context | Abiotische processen | Biotische processen | Antropogene processen |
|-----------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| In situ | X | X | X/- |
| Colluvium | XX | X/- | XX |
| Bouwvoor | X | XX | XXX |
| Oppervlak | X | XX | XXXX |

⁴⁸ 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 postdepositieprocessen.

⁴⁹ Plog 1976.

van 7 cm. De boringen worden doorgezet tot in de C-horizont om een beeld te krijgen van de bodemkundige opbouw. Enkele boringen werden 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). De boringen zijn beschreven conform Standaard Boor Beschrijvingsmethode (SBB) 5.2 van NITG-TNO waarin de lithologische beschrijving conform NEN5104 wordt gehanteerd.⁵⁰ Het archeologische booronderzoek is uitgevoerd met een boor van een doorsnede van 7 tot 12 cm. De opgeboorde grond is per bodemkundige, stratigrafische, archeologische eenheid of bepaalde dikte onderzocht. Dit type onderzoek geeft 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 ≤ 10 mm), omdat die doorgaans numeriek in de meerderheid zijn. Door de geringere invloed van postdepositieprocessen op de ongestoorde bodemhorizonten en grondsporen kunnen ook kwetsbaardere vondsten, zoals fragmenten handgevormd aardwerk, verbrande leem en verbrand bot, worden gevonden.

2.4.3 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.

In verband met de aard van de verwachte archeologische sporen en structuren in Rijckholt is gekozen voor geofysisch onderzoek door middel van elektrische weerstandsmetingen en elektromagnetisch onderzoek. De verwachting was dat hiermee betrekkelijk kleinschalige (antropogene) verstoringen nauwkeurig in beeld konden worden gebracht.

2.4.4 Proefvakken en proefsleuven

Proefvakken en proefsleuven zijn afhankelijk van de vraagstelling machinaal of met de hand gegraven. De met hand gegraven vakken variëren in afmeting van 50 x 50 cm tot 100 x 100 cm. Proefsleuven beslaan veelal grotere oppervlakken. Vakken en proefsleuven zijn bij dit onderzoek uitsluitend gegraven op terreinen die door begroeiing ontoegankelijk waren voor veldverkenningen of om de resultaten van de veldverkenning, het booronderzoek of het geofysische onderzoek te toetsen.

2.4.5 Inventarisatie van collecties met vondsten

In bovenstaande sectie over veldverkenningen is beschreven dat op de percelen rond de vuursteenmijn al lange tijd stenen artefacten zijn verzameld. Helaas zijn de collecties vaak slecht gedocumenteerd. Goed gedocumenteerde collecties 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 kon worden gevonden. 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 doordat deze percelen in de looptijd van dit project als grasland in gebruik waren.

2.4.6 Verwerking en analyse van de gegevens

De vondsten zijn na de reiniging gesorteerd en gedetermineerd. De determinatie van de (vuur)stenen artefacten heeft betrekking op de volgende kenmerken:⁵¹

- het type artefact;
- de afmetingen (lengte, breedte en dikte) van het artefact in millimeters;

⁵⁰ Bosch 2008, TNO: Nederlandse Organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek, NITG: Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen, NEN: Nederlandse Norm. De boorbeschrijvingen zijn aangeleverd bij TNO en opgenomen in www.dinoloket.nl. De boorbeschrijvingen zijn te vinden in bijlages X t/m XIII.

⁵¹ Voor het benoemen van de kenmerken van de (vuur)stenen artefacten is gebruikgemaakt van de *Codex voor laatpaleolithische, mesolithische en neolithische artefacten* (Deeben & Schreurs 1997).

- de toestand (gebroken of compleet); bij spitsen en klingen wordt 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 rolsteenpatina); 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 (patinerings) en de kleur van het patina;
- de steensoort of het vuursteentype.

Het was niet mogelijk alle vondsten in het gehanteerde classificatiesysteem onder te brengen. Daarom is het uitgebreid of gespecificeerd. Dit was allereerst noodzakelijk voor de vondst-categorie 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 zijn gebruikt zonder dat het herkenbare sporen op de steen heeft achtergelaten. Voor het onderhavige onderzoek zijn alleen natuurstenen als artefact benoemd die gebroken of verbrand zijn of duidelijke sporen van gebruik vertonen. Een tweede aanpassing van het systeem van classificatie heeft betrekking op de grote aantallen stukken onbewerkte vuursteen die aan het oppervlak lagen. Deze stukken bestaan uit knollen en fragmenten die vaak door de inwerking van vorst, riviertransport of hellingprocessen uiteen zijn gevallen. Een derde aanpassing van de classificatie heeft betrekking op fragmenten vuursteen met scherpe randen die kleiner zijn dan 10 mm en waar een combinatie van slagbult, slagvlak, slagbolven of dorsale afslagnegatieven ontbreekt of waar die combinatie door de geringe grootte niet zichtbaar is.⁵² 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 is 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'.

Het prehistorische aardewerk is onderzocht op technologie, magering van het baksel, vorm, versiering, afmetingen en ouderdom; de culturele toewijzing is waar bekend genoteerd.

De prehistorische scherven zijn macroscopisch bekeken, geteld en gewogen.⁵³ Op basis van de grootte is er een onderscheid gemaakt tussen gruis (< 1,5 cm²) en diagnostische scherven. Deze laatste zijn in de analyse opgenomen. Gekeken is naar vorm, kleur, magering, afwerking en grootte. Geprobeerd is de aardewerkfragmenten naar potonderdeel toe te wijzen; wand-, rand- of bodem. Verder is getracht op basis van diagnostische kenmerken het aardewerk te dateren. Het aandeel gruis is niet geteld of gewogen. De term 'brok' is gehanteerd voor die fragmenten aardewerk waar geen aanwijzingen voor een buiten- of binnenkant te onderscheiden is. Twee (of meer) fragmenten die aan elkaar passen, zijn als één fragment beoordeeld.

Van het gedraaide aardewerk is de vorm, ouderdom en herkomst bepaald.

Vanwege het grote aantal stenen artefacten op de percelen 024G, 348G en 731G is de registratie van de artefacten aangepast omdat een volledige registratie te tijdrovend was.

Gemodificeerde artefacten, kernen, klingens, stekerafslagen en alle overige ongemodificeerde artefacten die groter zijn dan 50 mm zijn volgens de bovenstaande standaardregistratie beschreven.

Voor de ongemodificeerde artefacten (brokken, kernvernieuwingsstukken en afslagen) kleiner dan 50 mm zijn alleen de volgende attributen genoteerd:

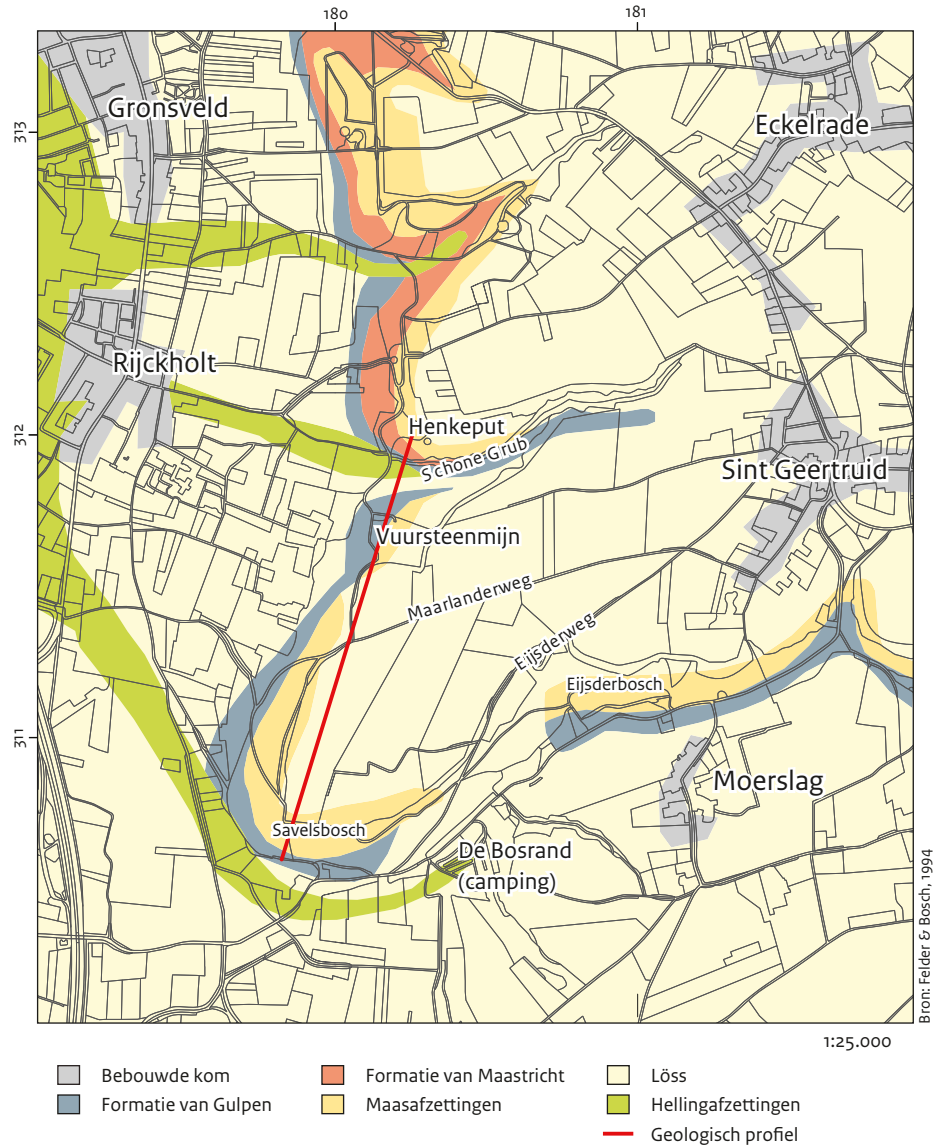
- het type artefact;
- verbranding;
- de bedekking met cortex in klassen van 25%;
- de aard van de cortex;
- de aanwezigheid van patina;
- de steensoort of het vuursteentype.

De precieze afmetingen, gebroken/ongebroken en de kleur van de vuursteen zijn niet genoteerd. Van de overige vondsten als aardewerk zijn de attributen zoals gebruikelijk geregistreerd.

De artefacten waarvan niet alle attributen zijn vastgesteld en genoteerd, zijn apart bewaard in

⁵² Patterson 1983.

⁵³ Het gewicht is afgerond op een tiende gram.



Afb. 2.2 Geologische kaart (naar Felder & Bosch 1994).

een plastic zipzakje zodat dit later, eventueel probleemgericht (al dan niet steekproefsgewijs), kan plaats vinden.

2.5 De ondergrond van het onderzoeksgebied

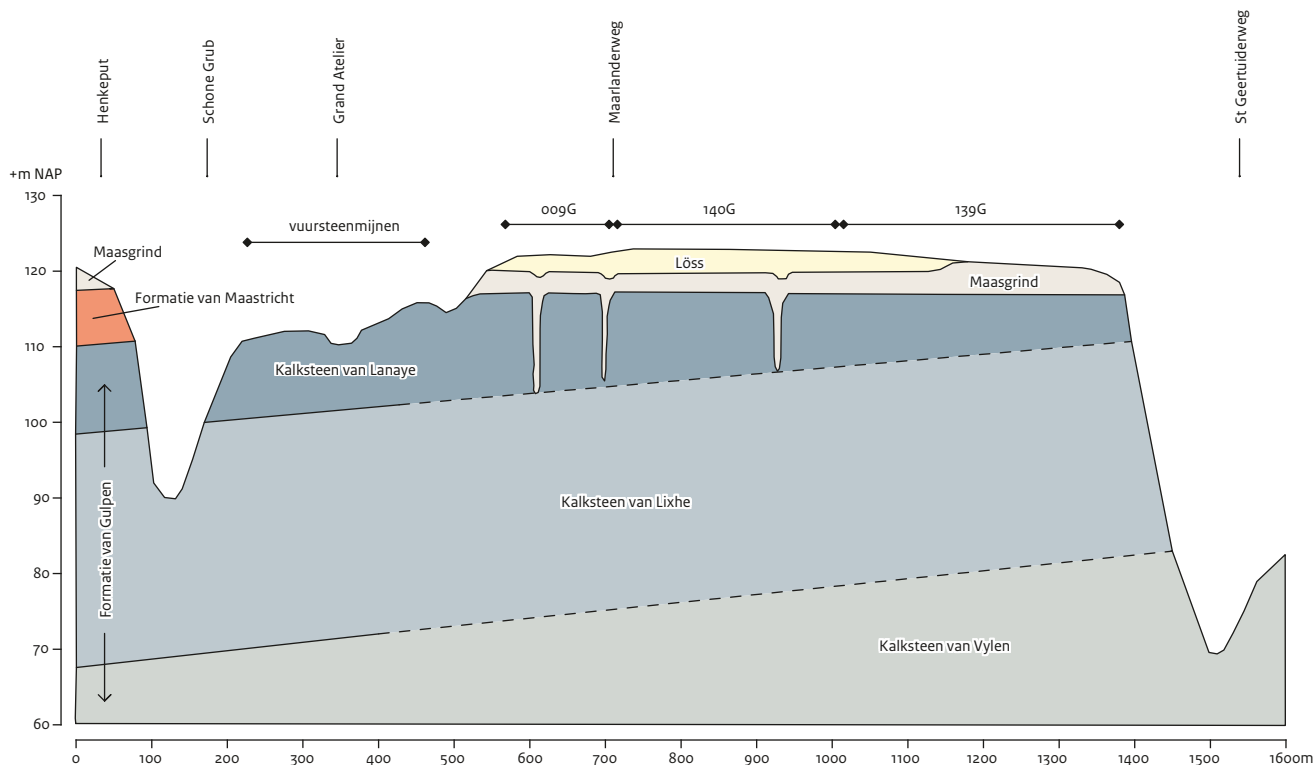
2.5.1 De diepere ondergrond

De geologische opbouw van het gebied is complex. De oudste afzettingen, die lokaal aan het oppervlak voorkomen, bestaan uit een dik

pakket kalksteen. De oudste lagen behoren tot het zogenoemde Gulpens Krijt en zijn onderdeel van de Formatie van Gulpen (afb. 2.2).

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. 3.1). Ook in deze formatie worden verschillende 'kalkstenen' onderscheiden; uit de Kalksteen van Emael is de zogenoemde Valkenburgvursteen gewonnen.



Afb. 2.3 Geologische dwarsdoorsnede over De Kaap (herzien naar Felder & Bosch 1994).

In het Mioceen werd het gebied opgenomen in het stroomgebied van de Maas. Als gevolg van de voortdurende opheffing van het gebied en de afwisseling van koude en gematigde klimaatperiodes kwam de Maas steeds westelijker te stromen en sneed zij zich steeds dieper in de ondergrond in. In deze periode ontstonden ook de Maasterrassen met de bijbehorende afzettingen. De terrassen worden afhankelijk van ouderdom en hoogteligging aangeduid als hoog-, midden en laagterras.

Omstreeks 300.000 jaar geleden zette de wind löss af op de Oude Maasterraszettingen; deze löss behoort tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Schimmert⁵⁴ en wordt traditioneel opgedeeld in de Onderste, Middelste en Bovenste Löss. 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). De lössbodems hebben zich in warmere perioden gevormd. Het Rocourtbodemcomplex is gevormd in de top van de Onderste Löss en dateert uit het Eemien (ca. 130.000-116.000 jaar geleden) en/of de interstadialen van het vroege Weichselien.⁵⁵ De

Kesseltbodem (Horizont van Nagelbeek) is gevormd in de top van de Middelste Löss.

In het onderzoeksgebied is niet overal löss afgezet; op plaatsen is löss door erosie verdwenen en elders op de löss of op Maasafzettingen als colluvium afgezet. De dalen waarlangs de plateaus in de richting van de Maas afwaterden, zijn in het landschap zichtbaar als droogdalen. Deze insnijdingen worden vaak aangeduid met het toponiem 'grub'. De afwateringspatronen zijn ook verantwoordelijk voor het ontstaan van de 'kapen'.

Een dwarsdoorsnede door De Kaap vanaf het dal van de Schone Grub tot aan het dal van de Sint-Geertuiderweg geeft een beeld van de verschillende geologische formaties die (dicht) aan het oppervlak liggen (afb. 2.3). Ten noorden van de Schone Grub komen de kalkstenen van de Formatie van Maastricht voor. Ten zuiden van het dal zijn die niet aanwezig. Ter hoogte van de vuursteenmijn ligt de Kalksteen van Lanaye (Formatie van Gulpen) dicht aan het oppervlak.⁵⁶

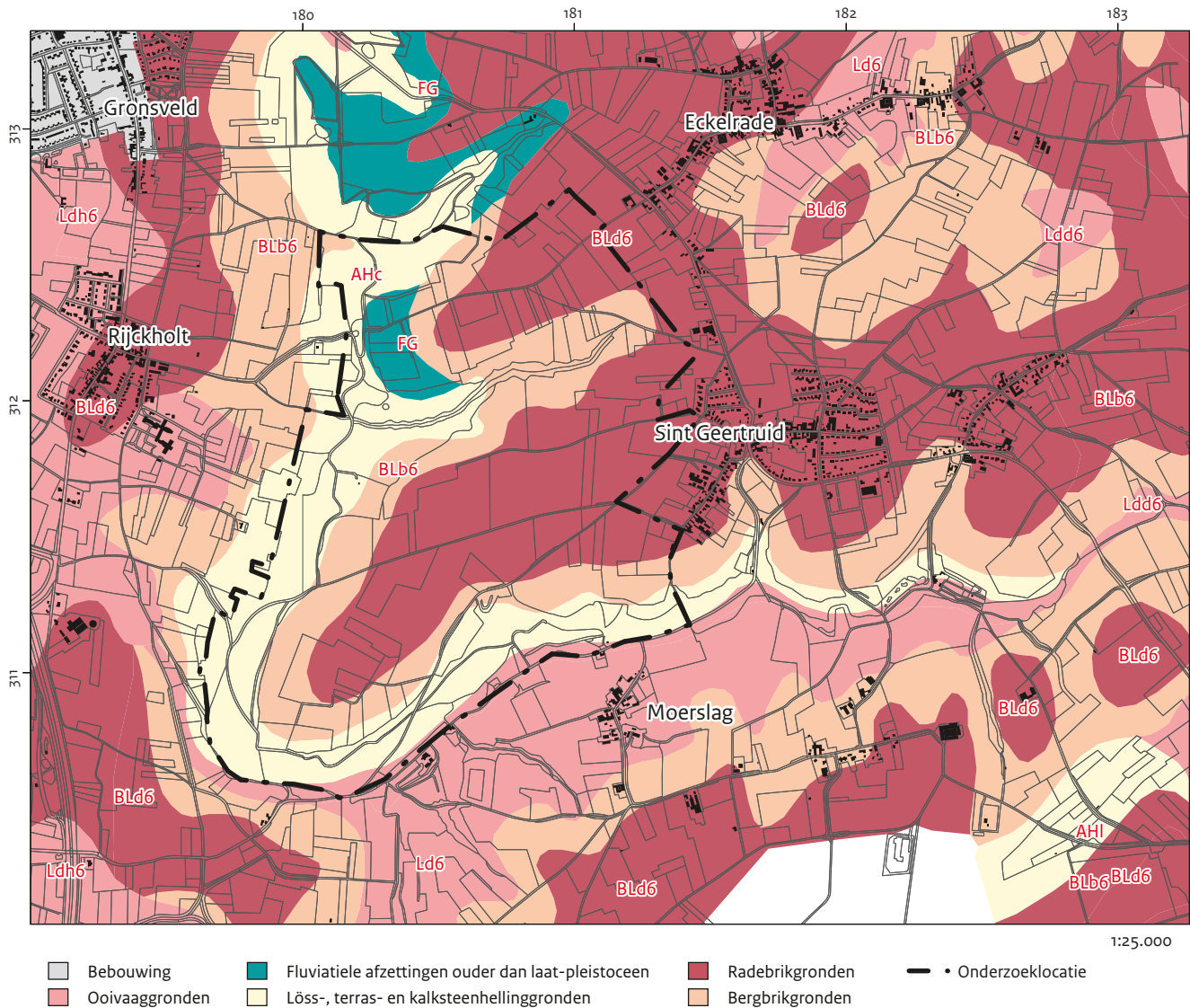
Op De Kaap is de Kalksteen van Lanaye afgedekt door metersdikke pakketten zand en grind. Deze sedimenten zijn afgezet door de Maas (Formatie van Beegden, Laagpakket van Sint-Geertruid).⁵⁷

⁵⁴ Schokker 2003.

⁵⁵ Haesaerts, Pirson & Meijs 2011.

⁵⁶ Felder & Bosch 2000; Felder & Felder 1998.

⁵⁷ Felder & Felder 1998; Westerhoff & Weerts 2003.



Afb. 2.4 Bodemkaart (bron: Archis).

De basis van deze Oude Maasterrasafzettingen ligt op ca. 115 m boven NAP. Op de Maasafzettingen werd vanaf 300.000 jaar geleden löss afgezet (afb. 2.2). Op de hellingen en in de dalen komen hellingafzettingen en colluvium voor. Aan het oppervlak komen alleen hellingafzettingen voor die grotendeels jonger zijn dan de Bovenste Löss.⁵⁸

2.5.2 De bodem

Na de sedimentatie van de löss is deze ontkalkt. In het onderzoeksgebied ligt de ontkalkingsgrens op ca. 2 tot 3 m 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 zijn lutum, ijzer en aluminium neergeslagen in een inspoelingshorizont (B-horizont). Door een verschil in structuur wordt deze inspoelingshorizont een Bt-horizont of briklaag genoemd.

Erosie van de bodem heeft vooral plaatsgevonden in reliëfrijke gebieden. De A- en E-horizont eroderen bij hellingen die steiler zijn dan 2%. Veel van de hellingen zijn daardoor in zekere mate geërodeerd. Op de meeste plaatsen ligt hier de Bt-horizont aan het oppervlak doordat

⁵⁸ Felder & Felder 1998, 123.

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 zelfs kalkrijke löss aan het oppervlak liggen. Het geërodeerde bodemmateriaal (colluvium) ligt voornamelijk op flauwe hellingen en in de dalen. Behalve de helling zijn factoren als klimaat, vegetatie, hoeveelheid neerslag, bodemgebruik en ploegrichting van invloed op de mate van erosie.⁵⁹ De mate van erosie is tot op zekere hoogte ook bepalend voor de onderscheiden bodemtypes. In het onderzoeksgebied komen radebrikgronden (BLd6), bergbrikgronden (BLd6) en hellinggronden voor (AHc) (afb. 2.4).

De radebrikgronden zijn het minst aangetast door erosie en hebben een redelijk intact profiel. Op de meeste plaatsen is de uitspoelingshorizont nog aanwezig. De bergbrikgronden kenmerken zich door de afwezigheid van een uitspoelingshorizont; de Bt-horizont ligt hier direct aan het oppervlak. Dit bodemtype komt vooral voor aan de randen van het plateau. Bij de hellinggronden ligt het moedermateriaal direct aan het oppervlak of is het afgedekt door een pakket colluvium. Ook komen Maasafzettingen (FG) voor die ouder zijn dan het laat-pleistoceen en direct aan het oppervlak liggen. In deze afzettingen heeft geen of nauwelijks bodemvorming plaatsgevonden.

⁵⁹ De Roo 1993.

3 Methoden en technieken, strategie en analyse

J.W. de Kort

3.1 Inleiding

Tijdens het veldonderzoek in 2011, 2012 en 2013 zijn diverse methoden en technieken ingezet. In tabel 3.1 staat een overzicht van de toegepaste technieken per perceel.

In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op de individuele methoden en de toegepaste technieken en strategie. Daarnaast wordt de wijze waarop de verschillende specialistische onderzoeken zijn uitgevoerd toegelicht.

Tabel 3.1 Overzicht toegepaste technieken per perceel en per perceel. De fysisch geografische boringen zijn niet opgenomen in dit overzicht.

| Jaar | Perceel | (Mega)boringen | Putnummers | Oppervlaktekartering | Geofysisch onderzoek |
|------|---------|------------------------|------------|----------------------|----------------------|
| 2011 | 731G | | 5 | | |
| 2011 | 349G | | | | x |
| 2011 | 140G | 1000 t/m 1038 | 1,2,4,6 | | x |
| 2011 | 024G | | | x | |
| 2011 | 348G | | 3 | | |
| 2012 | 348G | 1046-1050 | 1,4 | | |
| 2012 | 150G | 1059-1063 | 2 | | x |
| 2012 | 157G | 1067-1094 | 3 | | x |
| 2013 | 017G | 1100 t/m 1114 | 1,2,3 | | x |
| 2013 | 049G | 1131 t/m 1138 | 4 | | |
| 2013 | 134G | 1165 t/m 1174 | | | |
| 2013 | 139G | 1142 t/m 1160 | | | |
| 2013 | 024G | 1139-1141 en 1161-1164 | | | |

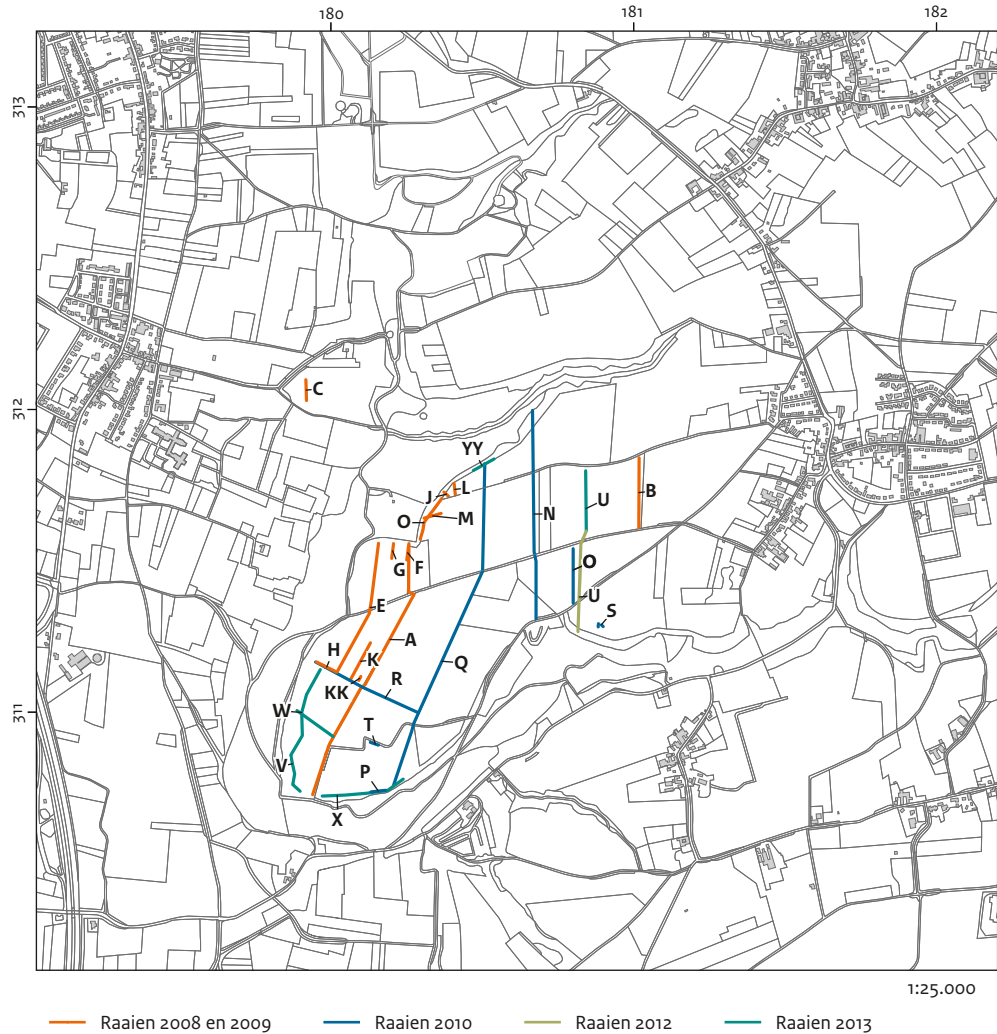
3.2 Booronderzoek

Tijdens het veldonderzoek in 2011, 2012 en 2013 zijn 172 boringen gezet, waarvan 76 met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm (afb. 3.1). De overige 99 boringen zijn gezet met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 12 cm (megaboor). Daarnaast zijn in 2012 twee mechanische pulsboringen gezet door de firma Wiertsema en partners ter hoogte van put 1. Hierbij zijn 30 ongeroerde grondmonsters van 1 m lang met een diameter van 10 cm gestoken. De opgeboorde löss uit de megaboringen is bemonsterd en in het veld nat gezeefd over een maaswijdte van 2 mm. De residuen zijn gedroogd en vervolgens binnenshuis uitgezocht, waarbij de residuen met het blote oog zijn uitgezocht. In het geval dat in een boring met een diameter van 7 cm een grondspoor is herkend, zijn eventuele monsters met een megaboor genomen.

Voorafgaand aan het gravend onderzoek zijn in iedere put 5 boringen gezet in het midden van de beoogde 5 x 5 m vakken. Deze boringen zijn uitgevoerd met een megaboor met een diameter van 12 cm.

Boringen ten behoeve van de studie naar de fysische geografie zijn hoofdzakelijk uitgevoerd met behulp van een edelmanboor met een diameter van 7 cm.

Direct ten noorden van perceel 024G zijn zeven boringen gezet om een beeld te krijgen van de bodemopbouw ter plekke en de stratigrafische positie van de vondsten in het bodemprofiel ter plekke van een vuursteenconcentratie die tijdens de oppervlaktekartering van 2011 is vastgesteld (raai YY: boringen 1139 t/m 1141 en 1161 t/m 1164). Op perceel 017G en aansluitend hierop, in dezelfde richting naar het noorden, is een bodemkundige boorraai gezet. Deze sluit aan op de bodemkundige raai die hier ten zuiden van is gezet in 2010 en nog afgemaakt moest worden (raai U: boringen 1039 tot en met 1058 en 1115 tot en met 1123).



Afb. 3.1 Overzicht van de locatie van de boorraaien in het onderzoeksgebied. Losse boringen ter hoogte van sporen en de megaboringen in de proefsleuven zijn niet afgebeeld.

Ter hoogte van de vuursteenmijnen (perceel 49G) zijn megaboringen gezet om een beeld te krijgen van de bodemkundige opbouw en de aard van de kuilen in het bos. In 2010 is de vuursteenmijn ingemeten ten opzichte van het Rijksdriehoeksnet.⁶⁰ Hierdoor is het mogelijk de relatie tussen de bovengrondse en ondergrondse situatie te onderzoeken (boringen 1131 t/m 1138). Op perceel 139G is parallel aan de steilrand een boorrai gezet om inzicht te krijgen in de bodemkundige situatie ter plekke (afb. 3.2).

De hier aanwezige oppervlaktevindplaatsen van zowel paleolithische als neolithische vondsten deden vermoeden dat hier mogelijk sprake kon zijn van verspoeling. Om die reden zijn de boringen uitgevoerd met een megaboor om te zien waar eventuele vondsten zich in het bodemprofiel bevinden (raai V: boringen 1142 t/m 1160 en raai X: 1165 t/m 1174). Tevens is haaks op de gradiënt een serie bodemkundige boringen gezet (raai W: boringen 1124 t/m 1130).

⁶⁰ Jong & De Kort 2013.

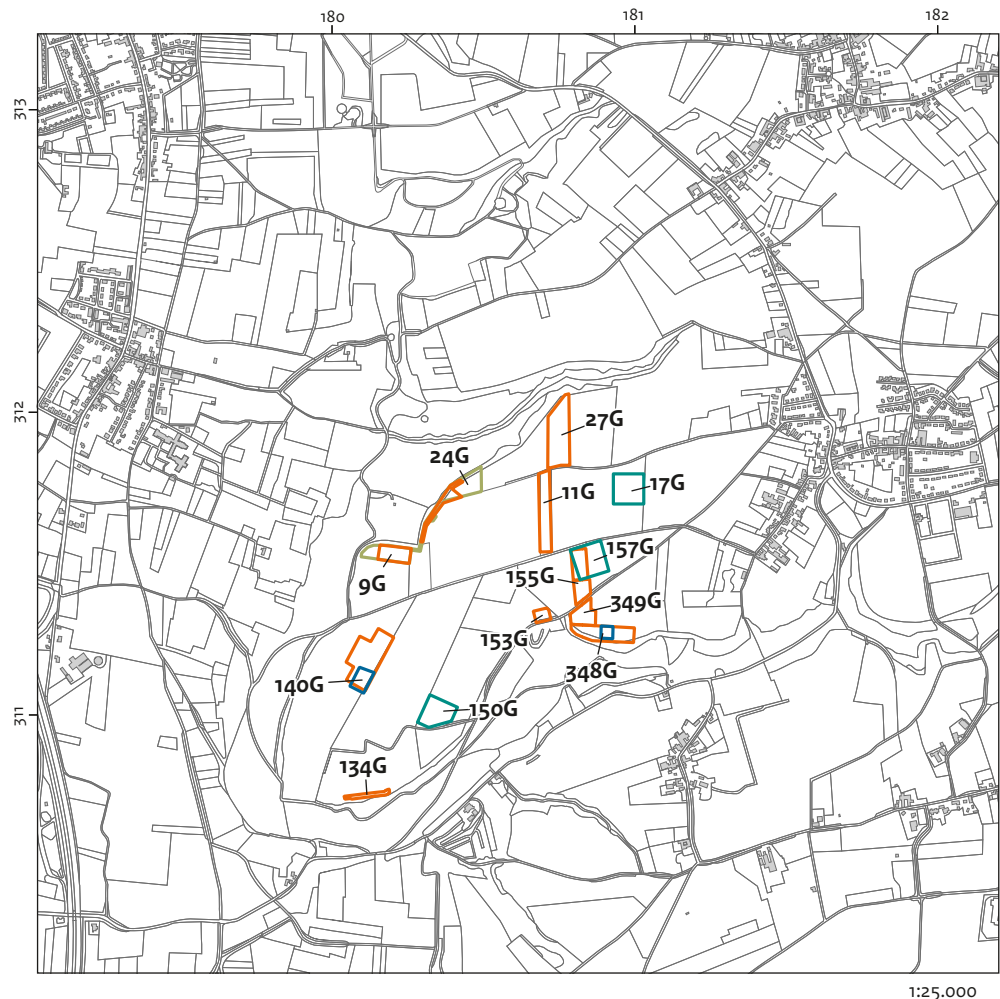


Afb. 3.2 Luc Amkreutz was een van de vele vrijwilligers die heeft meegeholpen bij het onderzoek. Luc wordt omringd door zeefmonsters van boring 1169 op perceel 139G.

3.3 Geofysisch onderzoek

In het onderzoeksgebied zijn door ArchePro in 2011 en 2012 weerstandsmetingen verricht met een Geoscan RM-15 met elektrodeafstanden van 100 cm van elkaar. De weerstandsmetingen zijn uitgevoerd op vier percelen of delen daarvan (afb. 3.3: percelen 140G, 27G, 11G, 150G en 349G).⁶¹ Op delen van de percelen 140G en 349G is als test ook een magnetometer onderzoek uitgevoerd met de Bartington Grad 601. Dit omdat in Duitsland en Engeland vergelijkbare sporen met een magnetometer opgespoord worden.

In 2012 is door de Onderzoeksgroep Ruimtelijke Bodeminventarisatietechnieken (ORBit) van de universiteit Gent geofysisch onderzoek uitgevoerd. Hierbij is gebruikgemaakt van een meerspoelige EMI sensor. Een meerspoelige EMI sensor meet de elektrische geleidbaarheid van de bodem, en de magnetische gevoeligheid (MG). Doordat de elektrische geleidbaarheid voornamelijk bepaald wordt door de samenstelling van het poriënwater in evenwicht met de geladen bodemdeeltjes (onder meer klei, organisch materiaal, kalk) is dit signaal heel geschikt om variaties in bodemtextuur in kaart te brengen. Op deze wijze kan de natuurlijke bodemvariabiliteit zeer goed vastgesteld worden, samen met bijvoorbeeld opgevulde grachten. Daarnaast kan de aanwezig-



- | | |
|--|---|
| ▭ Weerstandsonderzoek | ▭ Radar onderzoek |
| ▭ Magnetometer onderzoek | ▭ Meerspoelige EMI sensor onderzoek |

⁶¹ Orbons 2013. De resultaten van het onderzoek zijn samengevat en worden behandeld per perceel.

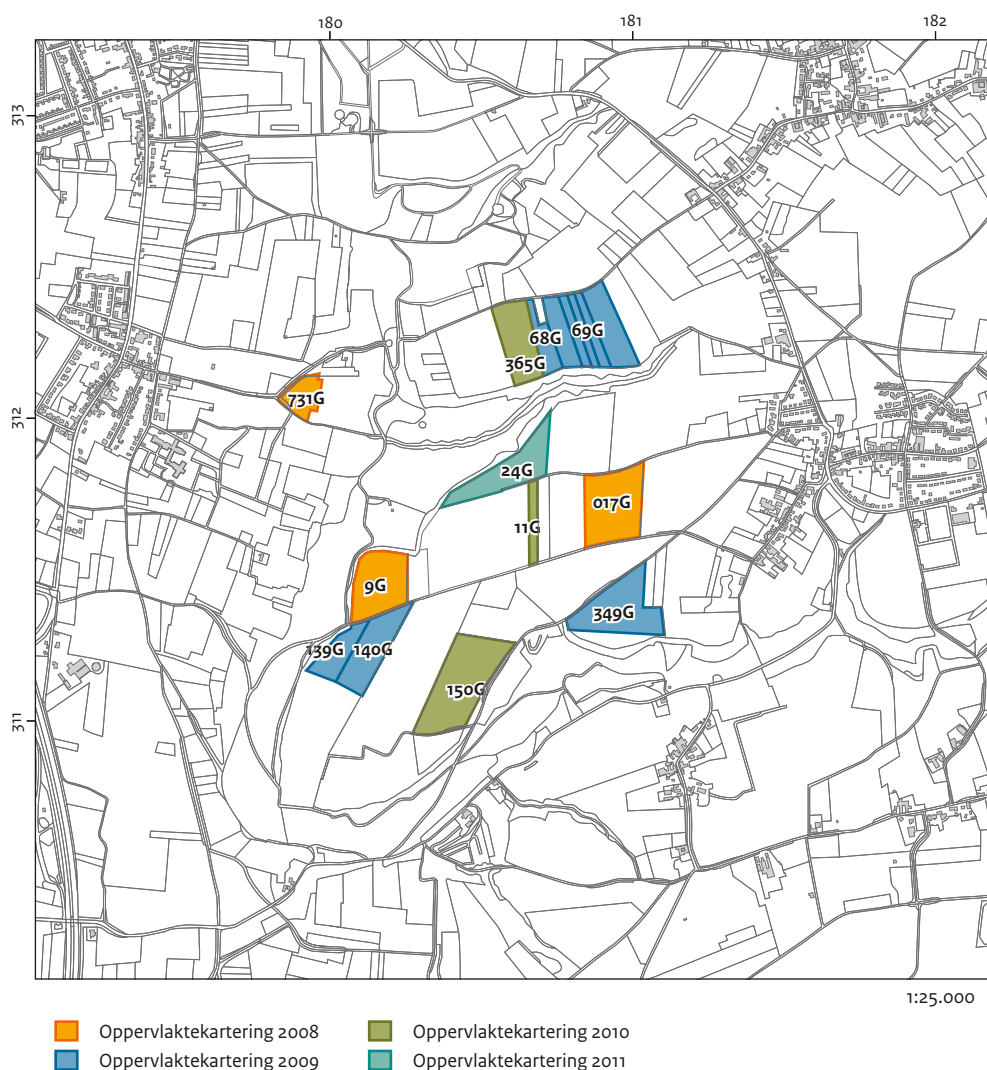
Afb. 3.3 Locaties van het geofysisch onderzoek met perceelnummers.

heid van materiaal dat sterk afwijkt, zoals metaal (zeer sterk geleidend) of zandsteen (zeer weinig elektrisch geleidend), gedetecteerd worden. MG is voornamelijk een maat voor de verstoring van de organische toplaag van de bodem. Tevens worden sterke signalen verkregen bij het meten van verhitte materialen (zoals baksteen) en metalen objecten. Het opmeten van de MG laat dan ook toe om bodemvreemde materialen op te sporen (zoals baksteen en metaal) en eventuele verstoorde horizonten. De combinatie van beide signalen maakt van deze sensor een bijzonder geschikt toestel om verschillende relevante bodemvariabelen te onderzoeken in het kader van de vooropgestelde archeologische vraagstelling.

Dit onderzoek is uitgevoerd op het zuidelijk deel van perceel 150G, het noordelijk deel van 157G en het noordelijk deel van perceel 17G (afb. 3.3).⁶² Het doel van het geofysisch onderzoek was het opsporen van eventuele anomalieën die in verband gebracht zouden kunnen worden met de hier eerder aangetroffen vondstconcentraties.

3.4 Veldverkenning

In 2011 is op perceel 24G een veldverkenning uitgevoerd (afb. 3.4 en 3.5). De veldverkenning is uitgevoerd in transecten met een breedte van 10 m waarbinnen verzameleenheden of vakken



Afb. 3.4 Locaties waar in 2008 tot en met 2011 veldverkenningen zijn uitgevoerd.

⁶² Van Meirvenne, Verhegge & Van Parys 2013.

van 5 x 5 m zijn onderscheiden. De lengte van het transect was afhankelijk van de afmeting van het perceel. Haaks op de transecten is nog een noordelijk transect verkend.

Tijdens de verkenning zijn de vakken steeds toegewezen aan één onderzoeker. Hij of zij verkende het vak eerst in noord-zuidelijke richting in stroken met een afstand van 0,5 m en vervolgens in oost-westelijke richting.

Alle vondsten van vuursteen, aardewerk, glas, metaal en overige steensoorten zijn verzameld en geregistreerd. Vervolgens zijn de vondsten gewassen met water en waar nodig met zeep.

3.5 Proefsleuven

In 2011, 2012 en 2013 zijn proefsleuven getrokken op plaatsen waar het onderzoek van de voorgaande jaren aanleiding gaf om hier vervolgonderzoek uit te voeren (afb. 3.6). In totaal is 1228 m² opengelegd (tabel 3.2), minder dan 0,05 procent van het totale onderzoeksgebied.



Afb. 3.5 Oppervlaktekartering op perceel 24G door leden van de Sticthing Streekarcheologie Peel-Maas-Kempen (PMK) en het Limburgs Geschiedkundig en Oudheidkundige Genootschap (LGOG).

Tabel 3.2 Overzicht putten.

| Jaar | Putnummer | Perceel | Omvang put in m ² | Aangetroffen sporen/aanleiding |
|------|-----------|---------|------------------------------|-----------------------------------|
| 2011 | 1 | 140G | 175 | greppel en silo |
| 2011 | 2 | 140G | 50 | middenpaleolithisch onderzoek |
| 2011 | 3 | 348G | 4 | doline/mijnschacht |
| 2011 | 4 | 140G | 125 | greppel |
| 2011 | 5 | 731G | 16 | ijzertijdspoor |
| 2011 | 6 | 140G | 75 | greppel |
| 2012 | 1 | 348G | 125 | doline/mijnschacht |
| 2012 | 2 | 150G | 125 | vondstconcentratie |
| 2012 | 3 | 157G | 125 | kuil |
| 2012 | 4 | 348G | 4 | doline/mijnschacht |
| 2013 | 1 | 17G | 150 | vuursteenconcentratie en anomalie |
| 2013 | 2 | 17G | 125 | anomalie |
| 2013 | 3 | 17G | 125 | anomalie |
| 2013 | 4 | 49G | 4 | doline/mijnschacht |



Afb. 3.6 Locaties waar in 2011 tot en met 2013 putten zijn aangelegd.

2011

In 2011 zijn in het zuidelijk deel van perceel 140G drie werkputten gegraven om een hier vermoede greppel te onderzoeken (putten 1, 4 en 6).⁶³ De oriëntatie en ligging van de putten sluiten aan op het meetsysteem zoals gehanteerd is bij de eerdere oppervlaktekarteringen. Voor de administratie van het gravend onderzoek is gebruik gemaakt van het reeds bestaande lokale meetsysteem.

Ten behoeve van het middenpaleolithisch onderzoek is op perceel 140G put 2 aangelegd. De resultaten van dit onderzoek zijn in een apart rapport beschreven.⁶⁴

In het centrale deel van perceel 348G is in 2011 met de hand een put van 2 bij 2 m gegraven ter hoogte van boringen 450 en 454 (put 3; afb. 3.7).⁶⁵ De oriëntatie van de put is noord-zuid. Voor de administratie van het gravend onderzoek is gebruik gemaakt van het lokale meetsysteem. De vlakken zijn, met uitzondering van put 3, machinaal aangelegd, waarbij vondsten zijn verzameld in vakken van 5 bij 5 m. De sporen zijn handmatig gecoupeerd. De monsters zijn nat

gezeefd over een zeef met maaswijdte 2 mm (afb. 3.8). Uit de profielen van de sporen en het bodemprofiel zijn grindmonsters, korrelgroottemonsters, chemische monsters, OSL-buizen en micromorfologische monsters verzameld.

Sporen zijn in het vlak getekend op schaal 1:50 en profielen en coupes zijn op schaal 1:10 en 1:20 vastgelegd. Van de putten is minimaal 1 profiel over de volledige lengte getekend. De monsters zijn nat gezeefd over een zeef met maaswijdte 2 mm. Uit de profielen van de sporen en het bodemprofiel zijn grindmonsters, korrelgroottemonsters, geochemische monsters, en micromorfologische monsters verzameld.

2012

Tijdens het onderzoek in 2012 zijn drie proefsleuven aangelegd (putten 1 t/m 3) en is een profiel gedocumenteerd in een grindgroeve in de zuidelijke helling van het Eijsderbos (put 4). Voor de administratie van het gravend onderzoek op perceel 348G (put 1) is geen gebruik gemaakt van het lokale meetsysteem, zoals eerder gehanteerd bij het onderzoek in



Afb. 3.7 Ellen Edens legt handmatig het vlak aan in put 3 op perceel 348G. Alle vrijgekomen grond is bemonsterd en gezeefd.

⁶³ Deeben & De Kort 2010, 56-60 en Deeben & De Kort 2011a, 62-63.

⁶⁴ Van Baelen 2017.

⁶⁵ Deeben & De Kort 2011a, 65-71.



Afb. 3.8 Vaste vrijwilliger Francis Mildner achter de zeef. De monsters zijn in het veld gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. De monsters zijn gedroogd en daarna geanalyseerd.

2011. Voor het uitzetten van de vakken is echter wel gebruik gemaakt van het lokale meetsysteem, zodat de gegevens van voorgaand jaar met elkaar kunnen worden vergeleken. Dit meetsysteem ligt exact noord-zuid georiënteerd. De kleine put van 2011 (put 3) ligt in het meest westelijke vak (vak 1) van proefsleuf 1. De aanleiding voor de aanleg van deze put was de aangetroffen vondstconcentratie direct ten noorden hiervan op perceel 349G, de resultaten van het geofysisch onderzoek en het daaropvolgende boor- en proefsleuvenonderzoek.⁶⁶ Op grond van de resultaten werd een mogelijke tweede vuursteenmijn vermoed. Voorafgaand aan het onderzoek zijn ter hoogte van de beoogde locatie van de put een vijftal megaboringen gezet in het centrum van ieder 5 bij 5 meter vak. De vlakken zijn machinaal aangelegd, waarbij vondsten zijn verzameld in vakken van 5 bij 5 m (afb. 3.9). De sporen zijn handmatig gecoupeerd. De monsters zijn nat gezeefd over een zeef met maaswijdte 2 mm. Uit de profielen

van de sporen en het bodemprofiel zijn grindmonsters, korrelgroottemonsters, chemische monsters, OSL-buizen en micromorfologische monsters verzameld.

Voor de administratie van het gravend onderzoek op perceel 150G (put 2) is geen gebruik gemaakt van het lokale meetsysteem, zoals eerder gehanteerd bij de oppervlaktekartering in 2010. Voor het uitzetten van de vakken is echter wel gebruik gemaakt van dit systeem, zodat de eerder verzamelde gegevens met de nieuwe kunnen worden vergeleken. Put 2 ligt ter hoogte van vakken 1931 t/m 1935.⁶⁷ De hier aangetroffen vuursteenconcentratie was de aanleiding voor aanleg van deze put. Het geofysisch onderzoek liet ter plaatse geen anomalieën zien.⁶⁸ Voorafgaand aan het onderzoek zijn ter hoogte van de beoogde locatie van de put vijf megaboringen gezet in het centrum van ieder 5 bij 5 meter vak. De monsters zijn nat gezeefd over een zeef met maaswijdte 2 mm. De vlakken zijn machinaal

⁶⁶ Deeben & De Kort 2010, 161-182; Deeben & De Kort 2011a, 65-71.

⁶⁷ Deeben & De Kort 2011a, 73-95.

⁶⁸ Van Meirvenne, Verhegge & Van Parys 2013.



Afb. 3.9 Aanleg van het vlak van put 1 door middel van een graafmachine op perceel 348G. Op de voorgrond de verstoring ontstaan door de aanleg van put 3 in 2011.

aangelegd, waarbij vondsten zijn verzameld in vakken van 5 bij 5 m. De vulling van de sporen is nat gezeefd over een zeef met maaswijdte 2 mm. In de zuidoosthoek van de put is het vlak verdiept om het profiel bodemkundig beter te kunnen bestuderen.

Op perceel 157G had nog geen eerder onderzoek plaatsgevonden. Voor de proefsleuf (put 3) is een meetsysteem aangelegd dat exact noord-zuid georiënteerd is, waarbij de bij het geofysisch onderzoek aangetroffen anomalie voor de helft centraal in de put zou liggen.⁶⁹ De vlakken zijn machinaal aangelegd, waarbij vondsten zijn verzameld in vakken van 5 bij 5 m. De monsters zijn nat gezeefd over een zeef met maaswijdte 2 mm.

In de zuidhelling van het Eijsderbos, ter hoogte van de op perceel 348G gelegen put 1, is de helling opgeschoond om de bodemopbouw ter plekke te bestuderen. Ter plaatse heeft in het verleden grindwinning plaatsgevonden waardoor een steilrand ontstaan is. De locatie (en documentatie) hiervan is administratief vastgelegd als put 4, hoewel in feite geen sprake was van een put.

Sporen zijn in het vlak getekend op schaal 1:50 en profielen en coupes zijn op schaal 1:10 en 1:20 vastgelegd (afb. 3.10). Van de putten is minimaal 1 profiel over de volledige lengte getekend.



Afb. 3.10 De documentatie van spoor 6 in put 1 op perceel 348G door Pir Hoebe en Jan-Willem de Kort. Vanwege het gevaar voor instoring is besloten het spoor niet verder te verdiepen.

⁶⁹ Van Meirvenne, Verhegge & Van Parys 2013.

2013

Tijdens het onderzoek in 2013 zijn op perceel 17G drie proefsleuven aangelegd (putten 1 t/m 3). De aanleiding hiervoor waren de in 2008 aangetroffen concentraties vuursteen, zowel in de boor als tijdens de oppervlaktekarteringen. Daarnaast zijn in de boor aanwijzingen aangetroffen voor archeologische sporen, waarvan een spoor door middel van ¹⁴C-datering gedateerd is in de ijzertijd.⁷⁰ Vervolgens is hier in 2012 een zone van 1 hectare onderzocht met behulp van een meerspoelige EMI sensor. Dit leverde een beeld op van verscheidene anomalieën ter plekke.⁷¹ Voor de administratie van het gravend onderzoek is geen gebruik gemaakt van het lokale meetsysteem, zoals eerder gehanteerd bij het onderzoek in 2008. Voor het uitzetten van de vakken is echter wel gebruik gemaakt van dit systeem, zodat de gegevens van voorgaand jaar met elkaar kunnen worden vergeleken. Dit meetsysteem ligt exact noord-zuid georiënteerd. Put 1 ligt ter hoogte van vakken 128 t/m 132.⁷² Putten 2 en 3 zijn in 2008 niet door middel van een veldverkenning onderzocht. Voorafgaand aan het onderzoek zijn ter hoogte van iedere beoogde put vijf megaboringen gezet

in het centrum van ieder 5 bij 5 meter vak. De monsters zijn nat gezeefd over een maaswijdte van 2 mm. De vlakken zijn machinaal aangelegd, waarbij vondsten zijn verzameld in vakken van 5 bij 5 m. De sporen zijn handmatig gecoupeerd (afb. 3.11). Uit de profielen van de sporen en het bodemprofiel zijn grindmonsters, korrelgroottemonsters, geochemische monsters en micro-morfologische monsters verzameld. Uit het profiel zijn om de 5 meter kolommen van 0,5 bij 0,5 m met een diepte van 40 cm t.o.v. maaiveld uitgezet. Deze zijn bemonsterd in verzameleenheden met een dikte van 5 cm en zijn nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Hierbij is de bouwvoor en ca. 10 cm van het onderliggende ongestoorde löss bemonsterd. Een gedeelte van de aangetroffen sporen is gecoupeerd en de vrijgekomen grond is nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte 2 mm. Uit het profiel van put 1 zijn korrelgroottemonsters en geochemische monsters verzameld tot in de C-horizont. Sporen zijn in het vlak getekend op schaal 1:50 en profielen en coupes zijn op schaal 1:10 en 1:20 vastgelegd. Van de putten is minimaal 1 profiel over de volledige lengte getekend.



Afb. 3.11 Lars van Sambeek coupeert een van de aangetroffen boomvallen in put 3 op perceel 17G. Rechts op de voorgrond een van de andere boomvallen in het vlak. Op de achtergrond put 1.

⁷⁰ Deeben & De Kort 2010, 157.

⁷¹ Van Meirvenne, Verhegge & Van Parys 2013.

⁷² Deeben & De Kort 2010, 134-161.

3.6 Micromorfologisch onderzoek

H. Huisman

In het veld zijn ongestoorde monsters van 8x8 cm genomen met behulp van kartonnen doosjes (afb. 3.12). Deze zijn geïmpregneerd met kunsthars. Van het zo ontstane blok is een plakje van ca. 30 micron afgezaagd, op een glasplaat gelijmd en voorzien van een afdekglas. De zo gemaakte slijpplaten zijn bestudeerd m.b.v. een Axioskop 40 polarisatiemicroscop en een Wild 420 Makroskop binoculair met onderverlichting en opvallend licht.

3.7 Geochemisch en sedimentologisch onderzoek

B. van Os

Bij het vaststellen van de fysieke kwaliteit van een vindplaats is de intactheid en opbouw van de bodem een belangrijke parameter. De opbouw van de bodem wordt bepaald door

bodemvormende processen. De bodemopbouw kan worden verstoord door erosie, bioturbatie (op zich een bodemvormend proces) en bodembewerking.

Dit onderzoek richt zich op de vraag in hoeverre intacte vindplaatsen aanwezig (kunnen) zijn uit de tijd van de vuursteenmijnbouwactiviteiten. Omdat de Kaap aanzienlijk hoger ligt dan de omgeving en op plaatsen een steil reliëf kent is naar verwachting hellingerosie altijd een belangrijk proces geweest. Bovendien bestaan de bovenste sedimenten uit nauwelijks geconsolideerde löss. Indien de erosie sneller gaat dan de bodemontwikkeling zullen nauwelijks goed ontwikkelde bodemprofielen worden aangehouden. In dat geval is het ook de vraag of vindplaatsen nog wel aanwezig zijn.

Bodemontwikkeling is moeilijk vast te stellen in de löss. Het grondwater staat in de regel erg diep en de bodem is goed doorlatend. Hierdoor vindt tot grote diepte bioturbatie plaats. Ook zal de bodem over de gehele diepte geoxideerd zijn, waardoor verplaatsing en neerslag van ijzer door redoxprocessen nauwelijks plaatsvindt. Wel kan klei worden verplaatst evenals ijzer gebonden aan het humuscomplex van de bodem. Hierdoor



Afb. 3.12 Hans Huisman neemt monsters van spoor 1 in put 1 op perceel 149G ten behoeve van micromorfologisch onderzoek.

kunnen zogenaamde laklagen ontstaan die zich kenmerken door een iets hoger kleigehalte (Bt-horizont). De bovengrond wordt hierdoor iets zandiger en kan makkelijker wegspoelen. De inspoelingshorizont zal dan boven in het profiel komen te liggen. Omdat dit proces overal kan optreden en materiaal zowel horizontaal als verticaal verplaatst wordt en door bioturbatie goed wordt gemengd is de bodemontwikkeling vaak niet goed zichtbaar in een boring of in het profiel. Dit is een van de redenen om behalve een bodembeschrijving ook korrelgrootteverdelingen en geochemische gegevens te verzamelen. Deze gegevens kunnen helpen de genese van de bodem vast te stellen en daarmee de overlevingspotentie van een archeologische vindplaats.

Röntgenfluorescentie is een techniek waarbij een monster met röntgenstraling wordt bestraald waardoor elektronen uit een van de binnenste schillen (K of L schil) van een atoom vrijkomen. Deze vacatures worden daarna onmiddellijk opgevuld door elektronen uit een van de buitenste schillen. Hierbij komt dan weer een lichtdeeltje vrij dat karakteristiek is voor deze opvulling en voor het element. De intensiteit van de röntgenstraling is evenredig met de concentratie van het element.

Analyse van de monsters is uitgevoerd met een Niton XL3t draagbaar röntgenfluorescentie apparaat (XRF), voorzien van een grote oppervlakte silicium drift detector. Dit maakt het geschikt om lichte elementen zoals zwavel en fosfor te meten omdat het geschikt over lage detectiegrenzen (lager dan 10 mg/kg) voor de zwaardere elementen. Voor de bodemmonsters is een extra ijking met enkele internationale referentiemonsters toegepast.

De voordelen van de XRF-techniek zijn dat deze non-destructief en relatief snel is en dat bijna ieder object, ongeacht de vorm, geanalyseerd kan worden. De nadelen zijn dat in materiaal met een lichte oxidematrix, zoals bodemmateriaal, voor de lichte elementen (Mg, Al, Si, P, S en Cl) de secundaire röntgenstraling alleen van het oppervlak terugkomt omdat de diepere secundaire röntgenstraling wordt geabsorbeerd door het materiaal zelf. Bij metalen voorwerpen, met een nog zwaardere matrix geldt dit voor alle elementen. Variatie in de chemische samenstelling in het oppervlak, ten gevolge van vervuiling en vocht, beïnvloeden dus de uitkomsten van de

meting. Hier mee moet dus rekening gehouden worden bij de interpretatie van de gegevens. De korrelgrootteverdeling is gemeten met een Malvern Mastersizer S2000 laserdiffractie-apparaat. Dit onderzoek is uitgevoerd door de Universiteit Utrecht.

3.8 Botanisch onderzoek

O. Brinkkemper

Ten behoeve van de beantwoording van de onderzoeksvragen zijn diverse botanische monsters geanalyseerd. Selectie van de monsters is gebaseerd op aanwezigheid van houtskool. Indien er verschillende monsters uit hetzelfde vlak in aanmerking kwamen voor analyse, zijn de monsters met het grootste gewicht geselecteerd voor analyse. Aangenomen wordt dat binnen deze monsters de kans op het aantreffen van diverse soorten het grootst is. Van alle monsters is 1 liter materiaal met kraanwater gezeefd over een serie norm-zeven met maaswijdtes van 1,0, 0,5 en 0,25 mm. Het materiaal uit de grootste fractie is geselecteerd voor analyse.

Het onderzoek probeert antwoorden te geven op de relevante onderzoeksvragen uit het PvE:⁷³

- Wat is de soortenrijkdom van het materiaal?
- Wat is de conserveringsgraad van het materiaal?
- Wat is het aandeel wilde en cultuurplanten?
- Zijn er uitspraken te doen over de omgeving op basis van de vulling van de sporen?
- Zijn er uitspraken te doen over het dieet en het landgebruik op basis van de vulling van de sporen?

3.9 Zoölogisch onderzoek

F. Laarman

Het onderzocht materiaal is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm en daarna zijn alle zeefresiduen doorzocht op al dan niet verbrand botmateriaal. De gevonden stukjes zijn uitgesplitst en onderzocht op soortensamenstelling en soortenrijkdom. Daarnaast is de fragmentatiegraad van het materiaal en de geschiktheid voor C14-datering bepaald.

⁷³ De Kort 2012, 27.

Het botmateriaal is geanalyseerd in het archeozoologisch lab van de RCE. Alle fragmentjes zijn bekeken met een Olympus SD30 stereomicroscoop. De fragmenten zijn per stuk gewogen en het totaalgewicht per vondstnummer is vastgelegd. De grootte is genoteerd in klassen, nl. kleiner dan 5 mm, tussen 5 en 10 mm en groter dan 10 mm, waarbij in de laatstgenoemde klasse ook de grootste lengte van het fragment is genoteerd.

3.10 Verwerking en analyse van de gegevens

J. Deeben & J. Schreurs

De vondsten zijn na de reiniging gesorteerd en gedetermineerd. 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 klingen 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 rolsteenpatina); 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 (patinering) en de kleur van het patina;
- de steensoort of het vuursteentype.

De verbrande fragmenten vuursteen waarvan het niet duidelijk is of het om een artefact gaat omdat de technologische kenmerken van een artefact ontbreken, of het stuk zo zwaar is verbrand, dat de kenmerken niet meer zijn vast te stellen, zijn op dezelfde manier geanalyseerd als de artefacten.

De stukken onbewerkte vuursteen groter dan 40 mm zijn per vak geteld. Het zijn knollen of fragmenten vuursteen die door de inwerking van vorst, riviertransport of hellingprocessen uiteen zijn gevallen.

Het handgevormde, veelal prehistorische aardewerk is onderzocht op technologie, magering van het baksel, vorm, versiering, afmetingen en ouderdom. De vondsten uit de middeleeuwen en nieuwe tijd zijn onderzocht op aard, vorm, ouderdom en herkomst.

Een deel van de vondsten is niet nader gedetermineerd, omdat deze buiten de doel- en vraagstelling van het onderzoek vielen. Het betreft hier de vondsten die in 2011 verzameld zijn in het retentiebekken (perceel 731G, werkput 5, vnr 5055); de boringen 1131 t/m 1138 in het Savelsbos (perceel 49G) en de vondsten die daar zijn verzameld in een nazak boven een geologische orgelpijp (werkput 4 vnrs 10114 t/m 10121).⁷⁴

⁷⁴ Van de boringen zijn alleen 1131 en 1132 (vnrs 11.100 t/m 11.104) gedetermineerd, de overige niet. Daarnaast is een deel van de vondsten uit werkput 4 (vnrs 10.114, 10.116 en 10.119) gedetermineerd. Het overige deel (vnrs 10.115, 10.117, 10.118, 10.120 en 10.121) niet.

4 De resultaten van het veldwerk in 2011-2013

J.W. de Kort & J. Schreurs

4.1 De Kaap

4.1.1 Perceel 140G

4.1.1.1 Archeologisch onderzoek

De oppervlaktekartering

Om een beeld te krijgen van de relatie tussen de vondsten aan het oppervlak en de eventuele aanwezige sporen is ter hoogte van putten 1 (inclusief uitbreiding), 2 en 4 voorafgaand aan de aanleg van de putten een oppervlaktekartering uitgevoerd (afb. 4.1). De vondsten zijn verzameld in vakken van 5 bij 5 meter. Uitgegeven vondstnummers zijn respectievelijk: vondstnummers

3000 t/m 3004 en 3160 en 3161 voor put 1 en uitbreiding, vondstnummers 2200 en 2201 voor put 2 en vondstnummers 5000 t/m 5004 voor put 4.

Het gravende onderzoek

Aansluitend op de oppervlaktekartering heeft proefsleuvenonderzoek plaatsgevonden.

4.1.1.2 Put 1

Put 1 is aangelegd om een beeld te krijgen van de aard, omvang en datering van een hier, op basis van het geofysisch onderzoek, vermoede greppel. Aanwijzingen hiervoor waren in 2009 gevonden in boring 49 en het weerstandsonderzoek.

In hetzelfde jaar is hier tevens een boorraai gezet (raai KK-KK') waarin eveneens aanwijzingen voor een mogelijke greppel zijn aangetroffen.⁷⁵



Afb. 4.1 Perceel 140G: ligging van de werkputten en door middel van een oppervlaktekartering onderzochte vakken.

⁷⁵ Deeben & De Kort 2011, 55.

Deze greppel zou kunnen wijzen op een aardwerk. Put 1 is onderwerp geweest van een stageverslag van P. Hoebe (Groninger Instituut Archeologie). Het stageverslag had als specifieke vraagstelling depositionele en post-depositionele processen ter plaatse van grondsporen.⁷⁶ Put 1 meet 5 bij 25 m. Aan de noordoostelijke zijde is de put uitgebreid, deze uitbreiding meet 5 bij 10 m (afb. 4.2). De put kent een lokaal coördinatensysteem dat aansluit bij het systeem van de oppervlaktekartering waarbij de vondsten in vakken van 5x5m zijn verzameld. De zuidwesthoek van de put heeft coördinaat 85/400. Voorafgaand aan de aanleg van de put en de uitbreiding is een oppervlaktekartering uitgevoerd. Vervolgens is machinaal verdiept tot ca. 10 cm boven de basis van de bouwvoor (vlak 1: vnrs 3005 t/m 3009 en 3180 en 3181). Op dit

vlak is door Archeopro weerstandonderzoek uitgevoerd. Op hetzelfde vlak is in elke zuidwesthoek van de 5 bij 5 vakken een vierkante meter bemonsterd in verzameleenheden van 50 bij 50 bij 5 cm in twee lagen (vlakken 1 en 2: vnrs 3010 t/m 3049 en 3162 t/m 3177). De bouwvoor (spoor 5000) bestaat uit grijsbruine, zwak zandige löss. Vervolgens is het vlak verdiept tot het beoogde sporenvlak (vlak 3). Dit sporenvlak is aangelegd in lichtbruine tot lichtgeelbruine zwak zandige löss (spoor 5001) en handmatig opgeschaafd. Ter hoogte van de verwachte greppel is over een strook van 10 m een halve meter breed in verzameleenheden van 50 bij 50 bij 5 cm bemonsterd over twee lagen (vlakken 3 en 4: vnrs 3080 t/m 3099 en 3130 t/m 3149). In de put van 5 bij 25 meter is een controlevlak aangelegd (vlak 4).



Afb. 4.2 Perceel 140G, werkput 1, vlak 3.

⁷⁶ P. W. Hoebe 2013.

Ook dit vlak is door middel van weerstandsmetingen door Archeopro onderzocht.

In het westelijk profiel is een lichtere laag in de bouwvoor herkend (spoor 2: afb. 4.3). Deze bevat meer kiezels en bouwpuin. In de noordwestelijke hoek van de put is het profiel verdiept tot in de C-horizont (spoor 5002: afb. 4.3).

Deze bestaat in put 1 uit lichtbruingele, zwakzandige löss met enkele siltlagen. De overgang van de Bt-horizont naar de C-horizont ligt hier op ongeveer 80 cm beneden maaiveld.

In de uitbreiding is tegen de oostelijke putrand een spoor aangetroffen (spoor 1). Het spoor is tijdens de boorcampagne van 2009 al opgemerkt in boring 47. Omdat dit spoor verwacht werd is ter plaatse de bouwvoor bemonsterd.

In een vierkante meter zijn vondsten verzameld in verzameleenheden van 50 bij 50 cm in twee lagen (vlakken 1 en 2) en in een vierkante meter zijn vondsten verzameld in verzameleenheden van 100 bij 100 bij 5 cm (vlakken 1 en 2).

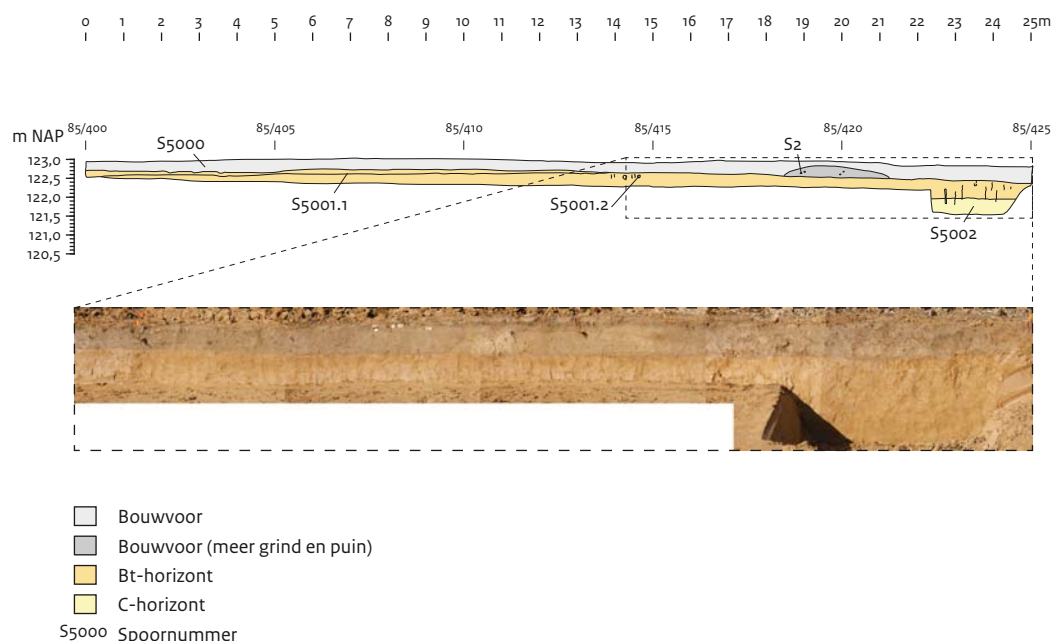
De bouwvoor kon ter hoogte van spoor 1 opgedeelde worden in twee vullingen waarbij het onderste deel iets lichter van kleur was dan het bovenste deel (afb. 4.5 en 4.6). Vermoedelijk is hier eenmalig iets dieper geploegd. Op dit vlak is direct boven spoor 1 een grote rolsteen van conglomeraat van Burnot aangetroffen (vnr 3197). De steen is 230x200x84 mm groot en afgerond op enkele recente beschadigingen na;

bewerkingssporen ontbreken. De steen is geïnterpreteerd als mogelijke perceelgrenssteen.

Op vlak 3 tekende het spoor zich af als een rond spoor met een diameter van ca. 1,10 m. Iets minder dan de helft bevindt zich buiten de put.

Op vlak 3 is een onderscheid te maken tussen een lichtgrijze (vulling 1) en een donkerbruingrijze vulling (vulling 2: afb. 4.4). De donkerbruingrijze vulling bevat opmerkelijk veel houtskool. De vulling van het spoor is voor zover deze zich in de put bevond, volledig bemonsterd in verzameleenheden van 50 bij 50 bij 5 cm. Vanaf vlak 6 is enkel het spoor bemonsterd en niet het omliggend materiaal. Het spoor is bemonsterd tot vlak 14 en heeft vanaf het maaiveld een diepte van ca. 1,10 m. Het spoor heeft rechte wanden die naar beneden naar buiten uitlopen. De diameter aan de bovenkant is 1,1 m en aan de onderkant 1,25 m. De bodem is vlak (afb. 4.5). De onderste vulling (vulling 3) is lichtbruingrijs tot lichtgrijs en bevat naast houtskool ook gebroken kwarts. Het spoor kan geïnterpreteerd worden als een voorraadkuil of silo.

Ten behoeve van het onderzoek naar de gaafheid van de sporen en de leesbaarheid als gevolg van bodemvorming zijn 11 slijpplatenmonsters (afb. 4.6: vnrs 3305 t/m 3312) genomen en zijn 45 XRF-metingen verricht (meetnummers 1989 t/m 2034) zowel in als buiten spoor 1.



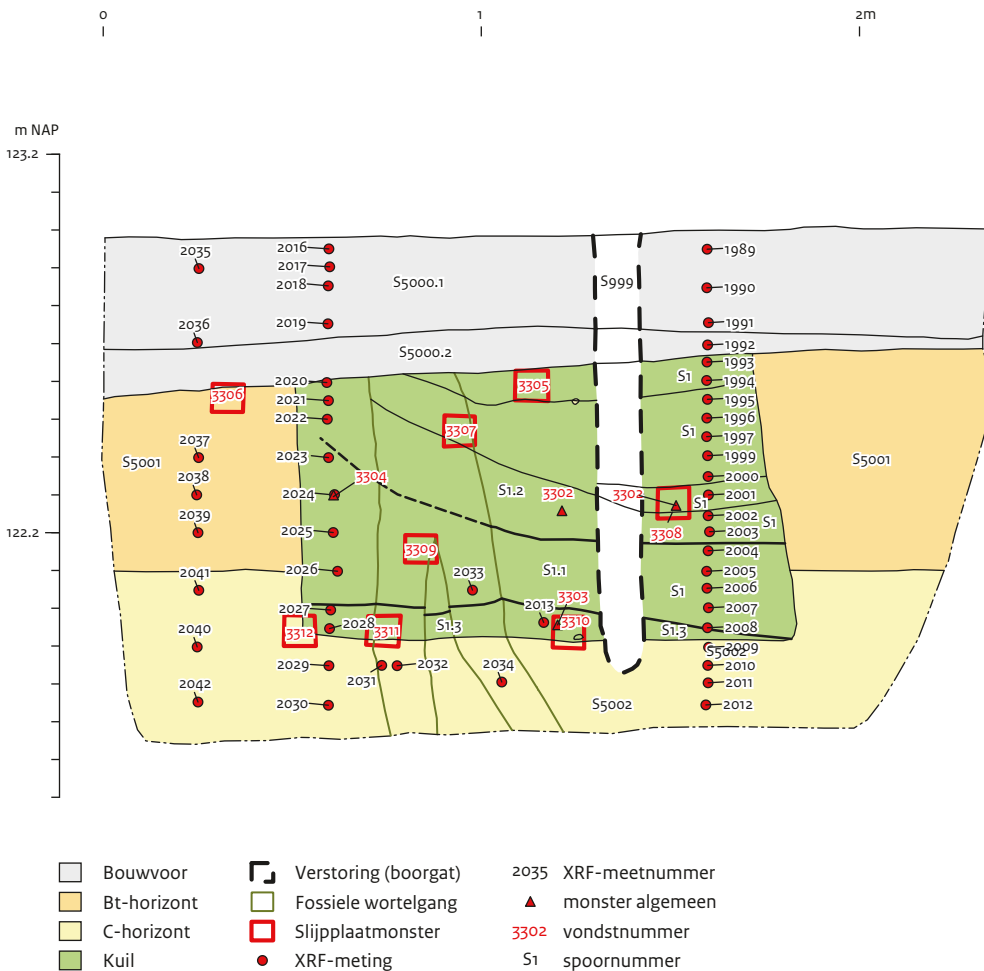
Afb. 4.3 Westprofiel van werkput 1 op perceel 140G. Schaal 1:200. Inzet: foto van het noordelijk deel.



Afb. 4.4 Spoor 1 op vlak 4 in de uitbreiding van werkput 1 op perceel 140G. Het verschil tussen de donkergrijze en lichtgrijze vulling is duidelijk te zien.



Afb. 4.5 Oostprofiel van werkput 1 op perceel 140G ter hoogte van spoor 1.



Afb. 4.6 Oostprofiel van werkput 1 op perceel 140G ter hoogte van spoor 1 met daarin aangegeven de genomen monsters.

Verdere monsters ter bestudering van de bodemvorming zijn genomen in de ernaast gelegen put 6.

In het veld is vastgesteld dat de kuil is ingegraven in een bestaande bodem en dat na het graven ervan de bodemvorming minimaal is geweest. Door het spoor is wel een groot aantal bioturbaties (wortelkanalen en diergangen) vastgesteld. Met name via de fossiele wortelkanalen is sprake geweest van in- en uitspoeling. Deze heeft echter alleen plaatsgevonden ter hoogte van deze kleine verstoringen. Daarnaast is onder de bodem van de kuil een 3 cm dunne laag geconstateerd, die geïnterpreteerd is als een uitspoelingshorizont. Direct hieronder is het mangaan en ijzer weer neergeslagen. Deze interpretatie is micromorfologisch onderzocht (zie hieronder).

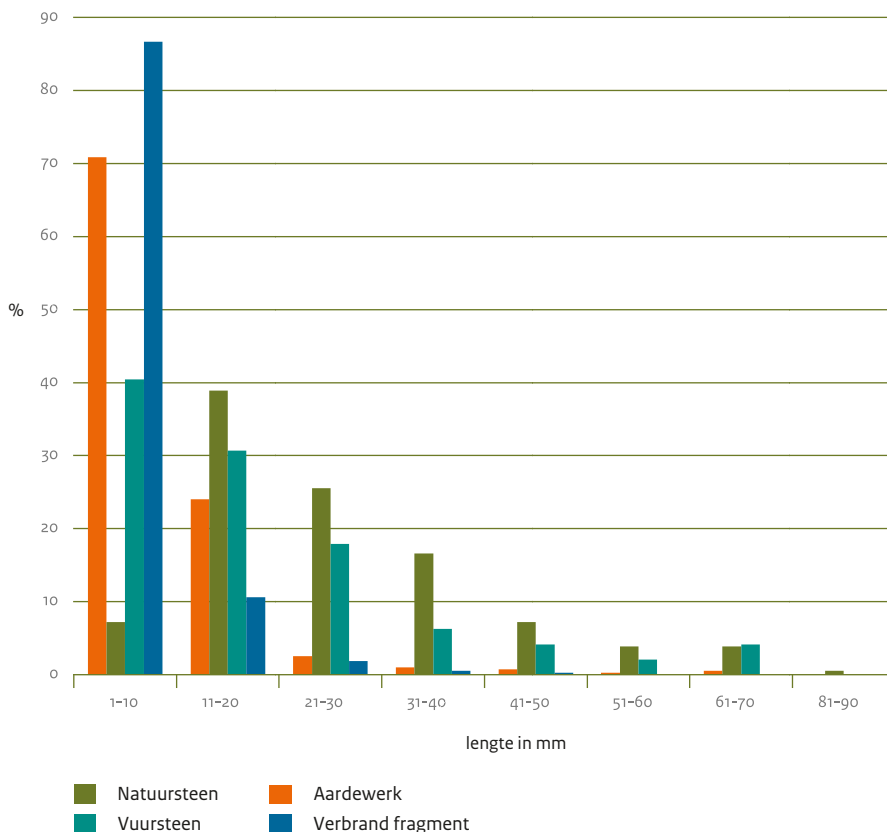
In het westprofiel is direct onder de bouwvoor een lichtbruine horizont waargenomen (spoor 5001.1: afb. 4.3). De vraag is of hier sprake is van uitspoeling vanuit de bouwvoor of dat dit oudere bodemvorming (reeds bestaande Bt-horizont) betreft. Ten behoeve hiervan zijn

slijpplaten genomen in put 6 en zijn XRF-metingen verricht. Tevens zijn hier korrelgroottemonsters genomen. De bodemopbouw bleek hier beter te bestuderen dan in put 1. Onder de lichtbruine horizont is een lichtgeelbruine laag onderscheiden, die is geïnterpreteerd als een Bt-horizont.

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs & P. Hoebe

Uit werkput 1 komen 1314 vondsten waaronder 73 vuurstenen artefacten en 211 natuurstenen artefacten. Daarnaast zijn er nog 18 mogelijke vuurstenen artefacten verzameld. Het aandeel verbrande fragmenten is met 384 stuks waarvan 383 van vuursteen en een van natuursteen groot. Er zijn negen fragmenten houtskool en andere (verkoalde) resten verzameld evenals 213 stukjes bot en enkele schelpfragmenten. Aardewerk is met 393 stuks de omvangrijkste materiaal-categorie uit put 1 (tabel 4.1).⁷⁷



Afb. 4.7 Perceel 140G, werkput 1: verdeling van de lengte van de vondsten (n=1314).

⁷⁷ De aantallen niet-lithisch materiaal kunnen iets afwijken van de aantallen genoemd bij de latere uitwerking van de desbetreffende materiaalcategorieën.

Tabel 4.1 Perceel 140G, werkput 1, bouwvoor (vlak 0-2), spoor 1 (vlak 3-14) en totaal: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| | | Aantal | % |
|------------------------|------------------------------|------------|--------------|
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 4 | 66,7 |
| | geretoucheerde kling | 0 | 0,0 |
| | geretoucheerde brok | 0 | 0,0 |
| | geretoucheerd onbepaald | 0 | 0,0 |
| Gekerfd artefact | gekerfde kling | 1 | 16,7 |
| Slijp- en polijststeen | | 1 | 16,7 |
| Totaal | | 6 | 100,0 |
| Brok | | 223 | 80,2 |
| Vernieuwingsstuk | | 3 | 1,1 |
| Afslag | | 46 | 16,5 |
| | bijlafslag | 1 | 0,4 |
| Kling | | 1 | 0,4 |
| Potlid | | 4 | 1,4 |
| Totaal | | 278 | 100,0 |
| Mogelijk artefact | | 18 | |
| Verbrand fragment | | 384 | |
| Hazelnoot | | 2 | |
| Houtskool | | 5 | |
| Plantenrest | | 2 | |
| Bot | | 213 | |
| Schelp | | 2 | |
| Aardewerk | | 14 | |
| | handgevormd chamottemagering | 1 | |
| | handgevormd kwartsmagering | 377 | |
| | handgevormd zandmagering | 1 | |
| Totaal | | 393 | |

De vondsten zijn afkomstig uit de bouwvoor (spoor 5000, vlak 0-2), een in situ lösslaag onder de bouwvoor (spoor 5001, vlak 3 en 4) en uit spoor 1 (vlak 3-14). De algemene kenmerken van het vondstmateriaal worden voor de gehele put beschreven vervolgens wordt op de afzonderlijke sporen en niveaus ingegaan.

De vondsten in put 1 hebben geringe afmetingen ongeacht de materiaalcategorie. De lengte van de vuurstenen artefacten (n=73) varieert van

3 tot 66 mm (afb 4.7). De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 17,0 mm ($\sigma=13,3$ mm), de breedte varieert van 3 tot 45 mm met een gemiddelde van 13,3 mm ($\sigma=9,9$ mm) en de dikte loopt uiteen van 1 tot 20 mm met een gemiddelde van 4,2 mm ($\sigma=3,7$ mm). De meeste vuurstenen artefacten vallen in de kleinste grootteklassen: 1-10 mm (41,1%), 11-20 mm (30,1%) en 21-30 mm (17,8%). Slechts drie vuurstenen artefacten zijn langer dan 50 mm. De natuurstenen

artefacten (n=211) zijn iets groter met een lengte tussen 4 en 87 mm en een gemiddelde lengte van 25,6 mm ($\sigma=13,9$ mm).

De aardewerkfragmenten vallen hoofdzakelijk (70,5%) in de kleinste grootteklasse. Dit geldt ook voor de verbrande fragmenten (85,6%) waarvan de lengte varieert van 3 tot 41 mm.⁷⁸

Het steenmateriaal omvat slechts zes gemodificeerde artefacten die onder te verdelen zijn in drie categorieën: geretoucheerd artefact, gekerfd artefact en slijp-polijststeen (tabel 4.1). De ongemodificeerde artefacten (n=384) zijn onder te verdelen in vijf categorieën; brokken vormen met 80% de hoofdmoot, gevolgd door afslagen met 16,5%. De categorieën vernieuwingsstuk, kling en potlid zijn met een enkel artefact vertegenwoordigd.

Onderverdeeld naar vuursteen en natuursteen geeft dat een volgend beeld. Eén fragment, eigenlijk twee aan elkaar passende delen van een van grijze kwartsiet slijp-polijststeen kan onder de categorie gemodificeerde artefacten geschaard worden. De 55x27x23 mm grote steen heeft een concaaf slijpvlak dat aan een uiteinde iets oploopt. Onder de categorie ongemodificeerde artefacten vallen uitsluitend brokken (n=210). Ze zijn van diverse steensoorten (tabel 4.2) zoals kwartsitische zandsteen (n=89), kwartsiet (n=70) en kwarts (n=34). Incidenteel komt basalt (n=2), zandsteen (8), kalksteen en fyliet voor (beide drie stuks). Gemiddeld zijn de brokken 25,5 mm lang ($\sigma=13,8$ mm), 18,8 mm breed ($\sigma=10,6$ mm) en 13,3 mm dik ($\sigma=7,3$ mm). De brokken kwartsiet, kwartsitische zandsteen en kwarts zijn ongeveer even groot met een

lengte rond de 25 mm. Exemplaren van de minder voorkomende steensoorten fylliet, kalksteen en leisteen zijn gemiddeld wat langer (tussen 39-67 mm). Een groot deel van de brokken namelijk 43 %, vertoont sporen van verbranding. Dit zal dan ook de voornaamste reden van fragmentatie zijn.

De vuurstenen artefacten zijn onder te verdelen in twee categorieën gemodificeerde artefacten: geretoucheerd en gekerfd artefact (tabel 4.1).

Geretoucheerd zijn een brok, een afslag en twee klingen van Rijckholtvuursteen. Beide geretoucheerde klingen zijn gebroken. Een mediaal fragment van 25x17x5 mm is verbrand.

Het andere fragment is 35x31x7 mm groot.

De afslag, die is gebroken (22x10x7 mm), is aan één zijde geretoucheerd waardoor het werktuig een spits uiteinde heeft gekregen. Het gekerfde artefact is een kling van Chalcedoonvuursteen⁷⁹ (vnr 3006), een niet lokale steen. Het artefact is aan het proximale uiteinde, aan beide laterale zijden ingesnoerd. De top is afgebroken waardoor het werktuigtype niet nader te bepalen is. Het artefact wijkt technologisch af van de overige artefacten en is waarschijnlijk te dateren in het laat-paleolithicum.

Bij de ongemodificeerde artefacten zijn afslagen met 47 stuks in de meerderheid gevolgd door 13 brokken. De lengte van de afslagen varieert van 3 tot 66 mm, de breedte van 3 tot 45 mm en de dikte van 1 tot 11 mm. De meest voorkomende lengte ligt tussen 1 en 10 mm (52,2%).

De gemiddelde afmetingen van de afslagen zijn: 15,6 mm ($\sigma=12,7$ mm) lang, 13,8 mm ($\sigma=9,7$ mm) breed en 3,5 mm ($\sigma=2,7$ mm) dik.⁸⁰ Eén afslag is

Tabel 4.2 Perceel 140G, werkput 1: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen.

| | Rijckholt | Chalcedoon | Onbepaald | Ondetermineerbaar |
|------------------------|-----------|------------|-----------|-------------------|
| Geretoucheerd artefact | 4 | 0 | 0 | 4 |
| Gekerfd artefact | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Totaal | 4 | 1 | 0 | 5 |
| Brok | 9 | | 0 | 4 |
| Vernieuwingsstuk | 2 | | 0 | 1 |
| Afslag | 45 | | 1 | 1 |
| Kling | 1 | | 0 | 0 |
| Potlid | 0 | | 0 | 4 |
| Totaal | 57 | | 1 | 10 |

⁷⁸ De gemiddelde lengte van de verbrande fragmenten bedraagt 7,5 mm ($\sigma=4,9$ mm).

⁷⁹ Zie Deeben & de Kort 2011, 55 en noot 72.

⁸⁰ De complete afslagen zijn gemiddeld 13 mm lang ($\sigma=10,3$ mm), 11 mm breed ($\sigma=8,4$ mm) en 2,9 mm dik ($\sigma=2,5$ mm).

Tabel 4.3 Perceel 140G, werkput 1: aanwezigheid (in klassen van 25%) en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw 1-25% | Ruw 26-50% | Ruw 76-99% | Verweerd 26-50% |
|------------------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------------|
| Geretoucheerd artefact | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gekerfd artefact | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 10 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 2 | | | |
| Afslag | 36 | 7 | 1 | 2 | 1 |
| Kling | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Potlid | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 52 | 11 | 2 | 2 | 1 |

groter dan 50 mm (66x64x8 mm). Van de complete afslagen (n=21) hebben er negen een breedte gelijk of groter dan de lengte. Het enige klingetje is slechts 12 mm lang. Daarentegen behoren de kernvernieuwingsstukken tot de grootste artefacten met een lengte van respectievelijk 59 en 56 mm en een gebroken exemplaar van 27 mm. De brokken van vuursteen (n=13) zijn gemiddeld 11,8 mm lang ($\sigma=5,1$ mm), 7,1 mm breed ($\sigma=3,1$ mm) en 2 mm dik ($\sigma=1,4$ mm). De fragmentatie is dus groter dan bij de natuursteenbrokken. Tot slot zijn in deze werkput veel verbrande fragmenten (n=384) en mogelijke artefacten (n=18) aangetroffen. De verbrande fragmenten zijn gemiddeld 7,5 mm lang, $\sigma=4,9$ mm, de mogelijke artefacten zijn met een gemiddelde lengte van 11,4 mm ($\sigma=5,8$ mm) iets groter maar te klein om nader te duiden. Voor de vervaardiging van vuurstenen artefacten heeft men, in zoverre toe te wijzen Rijckholtvuursteen gebruikt (n=61) en één keer chalcedoonvuursteen. De Rijckholtvuursteen is overwegend grijs van kleur (n=40); zwartgrijs en zwart komt elk zo'n tienmaal voor. Van één artefact is de grondstof onbepaald en van tien artefacten is de grondstof niet determineerbaar hetgeen ook geldt voor het merendeel van de verbrande fragmenten.

Cortex is aanwezig op zestien artefacten, voornamelijk op afslagen. De cortex is ruw. Een bedekking van minder dan 26% komt het meest frequent voor (tabel 4.3). Twee afslagen zijn gepatineerd. Gebroken vuurstenen artefacten (ca. 59%) zijn in de meerderheid (tabel 4.4). Daarentegen zijn verbrandingsporen op slechts tien vuurstenen artefacten vastgesteld. Sterk gefragmenteerde vondsten zijn als verbrand fragment ingedeeld.

Tabel 4.4 Perceel 140G, werkput 1: verdeling van de categorieën artefacten in compleet en gebroken.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------------|-----------|-----------|
| Geretoucheerd artefact | 1 | 3 |
| Gekerfd artefact | 0 | 1 |
| Totaal | 1 | 4 |
| Brok | 1 | 12 |
| Vernieuwingsstuk | 2 | 1 |
| Afslag | 22 | 25 |
| Kling | 1 | 0 |
| Potlid | 2 | 2 |
| Totaal | 28 | 40 |

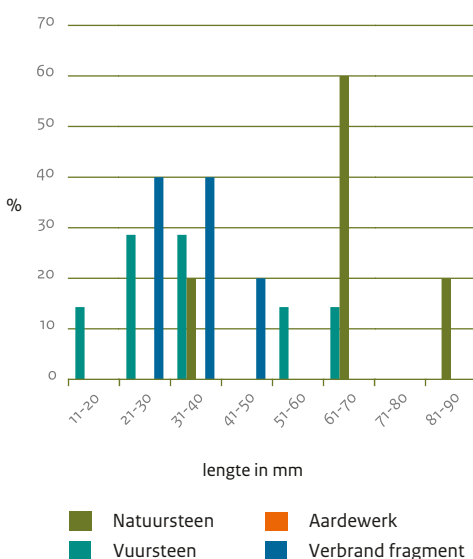
Tabel 4.5 Perceel 140G, werkput 1: verdeling van de categorieën artefacten in onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------------|------------|-----------|
| Geretoucheerd artefact | 3 | 1 |
| Gekerfd artefact | 1 | 0 |
| Totaal | 4 | 1 |
| Brok | 9 | 4 |
| Vernieuwingsstuk | 2 | 1 |
| Afslag | 46 | 1 |
| Kling | 1 | 0 |
| Potlid | 0 | 4 |
| Totaal | 58 | 10 |

Oppervlaktekartering (vlak o)

Bij de veldverkenning voorafgaand aan de aanleg van put 1 (vlak o) zijn achttien vondsten gedaan: vijf stuks natuursteen en 15 stuks vuursteen waarvan zeven artefacten, vijf verbrande fragmenten en een mogelijk artefact (vnrs 3005-3008, 3160, 3161, 3180, 3181).

De lengte van de vuurstenen artefacten (n=7) varieert van 14 tot 59 mm (afb. 4.8). De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 38,9 mm ($\sigma=16,7$ mm). De meeste vuurstenen artefacten (n=4: 57,4%) bevinden zich in de klasse



Afb. 4.8 Perceel 140G, werkput 1: oppervlaktekartering: verdeling van de lengte van de vondsten (n=18).

van 21 tot 40 mm. Twee artefacten zijn groter dan 50 mm. De lengte van de natuurstenen artefacten (n=5) loopt uiteen van 36 tot 87 mm met een gemiddelde lengte van 63,8 mm ($\sigma=18,3$ mm). De aantallen zijn klein, maar evident is dat de natuurstenen artefacten vrij grote afmetingen hebben: de modale klasse is 61-70 mm (n=3: 60%) en een exemplaar is langer dan 80 mm (afb. 4.8).

De vijf verbrande fragmenten vuursteen variëren in lengte van 21 tot 41 mm. De meeste (80%) fragmenten zijn aanwezig in de lengteklasse 21-30 mm en 31-40 mm (afb. 4.8).⁸¹

Gemodificeerd zijn drie artefacten onder te verdelen in twee categorieën: geretoucheerd en gekerfd artefact. De ongemodificeerde artefacten zijn onder te verdelen in drie categorieën: vernieuwingsstukken, afslagen en brokken (tabel 4.6). Tot slot zijn er nog vijf verbrande fragmenten vuursteen en een mogelijk artefact van Rijckholtvuursteen.

Wat ruimtelijke spreiding betreft zijn acht van de achttien in de bouwvoor verzamelde vondsten in put 1 aangetroffen ter hoogte van spoor 1 (vnrs 3160, 3161, 3180 en 3181).

Bouwvoor (spoor 5000, vlak 1 en 2)

Het machinaal verdiepen van de bouwvoor (vlak 1: vnrs 3005 t/m 3009, 3180, 3181 en vlak 2: vnrs 3010 t/m 3049 en 3162 t/m 3177) heeft vrij veel vondsten opgeleverd: 37 natuurstenen artefacten, 39 van vuursteen en 29 stuks aardewerk en meerdere resten organisch materiaal waaronder bot, houtskool en plantdelen. Daarnaast zijn nog 70 verbrande fragmenten en 13 mogelijke artefacten geteld (tabel 4.6).

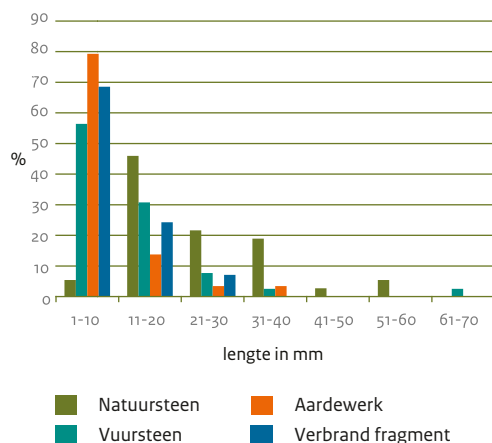
Het aardewerk is overwegend kwartsgemagerd (n=22). Daarnaast zijn er twee mogelijk Romeinse scherven en een scherp Maaslandse waar, daterend uit de 10-13e eeuw aangetroffen. Opvallend zijn de organische resten: bot en houtskool en het grote aantal verbrande fragmenten vuursteen.

De natuurstenen artefacten betreffen overwegend brokken. Slechts één artefact, een fragment van een slijp- of polijststeen, is gemodificeerd. Het aantal categorieën is dus zeer beperkt. Ook de vuurstenen artefacten vertonen weinig variatie met alleen de categorie geretoucheerd artefact (twee geretoucheerde klingen) en drie ongemodificeerde categorieën: brok, afslag en potlid (tabel 4.6).

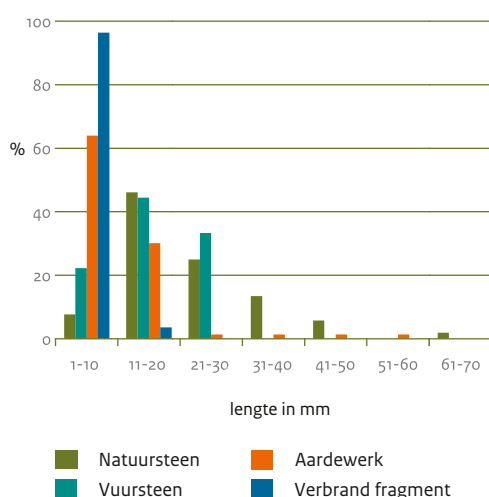
⁸¹ De gemiddelde lengte van de verbrande fragmenten bedraagt 32,2 mm ($\sigma=8,1$ mm).

Tabel 4.6 Perceel 140G, werkput 1, bouwvoor (spoor 5000: vlak 0-2), spoor 5001 (vlakken 3 en 4): typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| Categorie | Type | Vlak 0 | | Vlak 1 en 2 | | Vlak 3 en 4 | |
|------------------------|------------------------------|----------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 1 | 33,3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | geretoucheerde kling | 0 | | 2 | 66,6 | 0 | 0 |
| | geretoucheerde brok | 1 | 33,3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | geretoucheerd onbepaald | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gekerfd artefact | gekerfde kling | 1 | 33,3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | slijp- en polijststeen | | | 1 | 33,3 | 0 | 0 |
| Totaal | | 3 | 100,0 | 3 | 100,0 | 0,0 | 0 |
| Brok | | 5 | 55,6 | 41 | 56,2 | 20 | 95,2 |
| Vernieuwingsstuk | | 2 | 22,2 | 0 | 0,0 | 0 | 0 |
| Afslag | afslag | 1 | 11,1 | 28 | 38,4 | 0 | 0 |
| | bijlafslag | 1 | 11,1 | 0 | 0,0 | 0 | 0 |
| Kling | | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 4,8 |
| Potlid | | 0 | 0,0 | 4 | 5,5 | 0 | 0 |
| Totaal | | 9 | 100,0 | 73 | 100,0 | 21 | 100,0 |
| Mogelijk artefact | | 1 | | 13 | | 1 | |
| Verbrand fragment | | 5 | | 70 | | 0 | |
| Hazelnoot | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Houtskool | | 0 | | 3 | | 0 | |
| Plantenrest | | 0 | | 1 | | 0 | |
| Bot | | 0 | | 15 | | 0 | |
| Aardewerk | | 0 | | 5 | | 0 | |
| | handgevormd chamottemagering | 0 | | 1 | | | |
| | handgevormd kwartsmagering | 0 | | 22 | | | |
| | handgevormd zandmagering | 0 | | 1 | | | |
| Totaal | | 0 | | 29 | | | |
| Verbrande leem | | 0 | | 3 | | 0 | |



Afb. 4.9 Perceel 140G, werkput 1, vlakken 1 en 2 (spoor 5000), machinaal verdiepen: verdeling van de lengte van de vondsten (n= 175).



Afb. 4.10 Perceel 140G, werkput 1, vlakken 3 en 4 (spoor 5001 en spoor 1): verdeling van de lengte van de vondsten (n=22).

De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 3 tot 66 mm (afb. 4.8). De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 13,2 mm ($\sigma=10,9$ mm). De meeste vuurstenen artefacten (n=22: 56,4%) bevinden zich in de klasse van 1 tot 10 mm. Slechts één artefact is groter dan 50 mm. De lengte van de natuurstenen artefacten loopt uiteen van 9 tot 55 mm met een gemiddelde lengte van 23,6 mm ($\sigma=12,1$ mm). De modale klasse ligt tussen 11-20 mm (n=17: 45,9%). Twee stuks, een brok en een slijp- en polijststeen zijn groter dan 50 mm. De verbrande fragmenten vuursteen (n=69) variëren in lengte van 3 tot 27 mm. De meeste (80%) fragmenten zijn aanwezig in de lengteklasse 1-10 mm (afb. 4.8).⁸²

Natuurlijke löss (spoor 5001, vlakken 3-4)

In de eerste twee niveaus onder de bouwvoor zijn in de natuurlijke löss (spoor 5001 vlak 3: vnrs 3080-3099 en vlak 4: vnrs 3130-3149) 22 vondsten verzameld: 17 van natuursteen en vijf van vuursteen. Typologisch gaat het om twintig brokken, een klingetje en een mogelijk artefact van onbepaalde vuursteen. Drie brokken zijn van Rijkholtvuursteen, de overige van kwartsitische zandsteen (n=13), kwarts (n=2) en basalt (n=2). De gemiddelde lengte van de brokken is 15,1 mm ($\sigma=3,1$ mm).

Spoor 1 (vlakken 3-14)

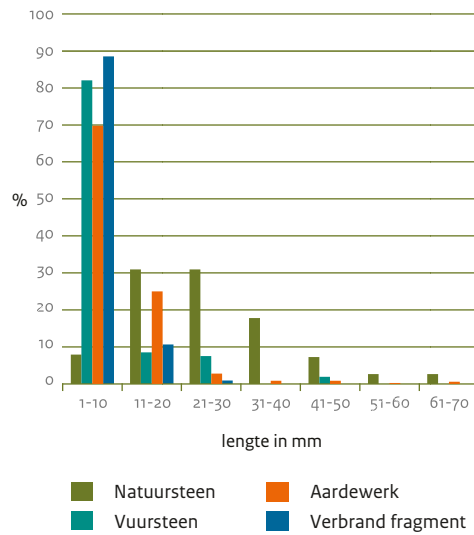
Er zijn 1064 vondsten toegewezen aan spoor 1: aardewerk en vuursteen vormen met respectievelijk 364 en 335 stuks de grootste materiaalcategorieën gevolgd door natuursteen met 152 stuks en bot met 198 stuks. Plantaardig materiaal, schelp en verbrande leem zijn in kleinere aantallen aanwezig (tabel 4.7). Zoals bovenstaand aangegeven zullen ook een aantal van de in de bouwvoor aangetroffen vondsten oorspronkelijk tot dit spoor behoren. Deze worden hier niet meegerekend.

De verzamelwijze is van invloed op de grootte van de teruggevonden artefacten en de vondsten in het algemeen. Doordat het uitgegraven sediment over 2 mm is gezeefd, zijn er ook relatief veel kleine vondsten verzameld. Evident is dat het spoor nagenoeg uitsluitend vondsten van geringe afmetingen bevat, grotere artefacten ontbreken nagenoeg geheel.

De lengte van de vuurstenen artefacten (n=106) varieert van 3 tot 47 mm (afb. 4.11). De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 8,6 mm ($\sigma=7,9$ mm), de breedte varieert van 2 tot 33 mm met een gemiddelde van 6,2 mm ($\sigma=6,4$ mm) en de dikte loopt uiteen van 1 tot 10 mm met een gemiddelde van 2,3 mm ($\sigma=1,8$ mm). De meeste vuurstenen artefacten (82,1%) bevinden zich in de klasse van 1 tot 10 mm. Bijna 98% is kleiner dan 30 mm en geen enkel artefact is groter dan 50 mm.

De natuurstenen artefacten (n=152) zijn iets groter met een lengte die varieert van 4 tot 67 mm en een gemiddelde van 26 mm ($\sigma=12,8$ mm). De modale klasse van het natuursteen is 11-20 en 21-30 mm (beide 30,9%). In vergelijking met het vuursteen zijn er minder artefacten in de klasse 1-10 mm (7,9%) (afb. 4.11). Maar over het geheel genomen hebben ook de natuurstenen artefacten geringe afmetingen.

⁸² De gemiddelde lengte van de verbrande fragmenten bedraagt 9,1 mm ($\sigma=5,7$ mm).



Afb. 4.11 Perceel 140G, werkput 1, spoor 1: verdeling van de lengte van de vondsten (n=1064).

Het aardewerk is eveneens zeer klein: bijna 70% valt in de klasse 1-10 mm, 25% in de klasse 11-20 mm. Slechts 5,2% is groter dan 20 mm, de gemiddelde lengte is 10 mm ($\sigma=8$ mm). De verbrande fragmenten vuursteen behoren door de sterke fragmentatie sowieso tot de kleinste vondstcategorieën. De lengte van de in totaal 226 fragmenten varieert van 3 tot 26 mm, de meeste (91%) zijn aanwezig in de lengteklasse 1-10 mm (afb. 4.11).⁸³ Mogelijke vuurstenen artefacten (n=3) zijn 6-18 mm lang. De aangetroffen natuurstenen artefacten zijn van diverse steensoorten: kwartsitische zandsteen (n=74), kwartsiet (n=43), kwarts (n=24), zandsteen (n=8) en fyliet (n=3). Geen ervan is gemodificeerd. Ook van vuursteen zijn alleen ongemodificeerde artefacten aanwezig. De in totaal 23 artefacten zijn onder te verdelen in drie categorieën die

Tabel 4.7 Perceel 140G, werkput 1, spoor 1: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| Categorie | Type | Aantal | % |
|-----------------------|----------------|------------|------------|
| Brok | | 157 | 89,7 |
| Vernieuwingsstuk | | 1 | 0,6 |
| Afslag | | 16 | 9,1 |
| | bijafslag | 1 | 0,6 |
| Totaal | | 175 | 100 |
| Mogelijk artefact | | 3 | |
| Verbrand fragment | | 309 | |
| Totaal | | 487 | |
| Hazelnoot | | 2 | |
| Houtskool | | 2 | |
| Plantenrest | | 1 | |
| Bot | | 198 | |
| Schelp | | 2 | |
| Aardewerk | | 9 | |
| Aardewerk handgevormd | kwartsmagering | 355 | |
| Totaal | | 364 | |
| Verbrande leem | | 8 | |

⁸³ De gemiddelde lengte van de verbrande fragmenten bedraagt 6,7 mm ($\sigma=3,3$ mm).

Tabel 4.8 Perceel 140G, werkput 1, spoor 1: aanwezigheid (in klassen van 25%) en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw 1-25% | Ruw 76-99% | Verweerd 26-50% |
|------------------|-----------|-----------|------------|-----------------|
| Brok | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 13 | 2 | 1 | 1 |
| Totaal | 19 | 2 | 1 | 1 |

bovendien ongelijkmatig vertegenwoordigd zijn: afslagen (n=17), brok (n=5) en één kernvernieuwingsstuk. De gemiddelde afmetingen van de afslagen zijn: 20,8 mm lang ($\sigma=12,5$ mm), 17,2 mm breed ($\sigma=9,5$ mm) en 4 mm dik ($\sigma=2,5$ mm).⁸⁴ Afslagen groter dan 50 mm komen niet voor. Bij 33,3% (n=3) van de complete afslagen is de breedte van de afslag iets groter dan of gelijk aan de lengte; ze hebben dus een korte, brede tot vierkante vorm. Langwerpige afslagen ontbreken. Eén afslag van 22x13x4 mm (vondstnr. 3253) van zwartgrijze Rijckholtvuursteen vertoont polijstsporen waaruit afgeleid kan worden dat deze is afgeslagen van een gepolijste bijl. Het kernvernieuwingsstuk is 27x17x8 mm groot en incompleet. Door verbranding is de vuursteensoort niet meer determineerbaar. Dit geldt ook voor de vuurstenen brokken die merendeels verbrand zijn. De vuurstenen brokken zijn gemiddeld kleiner dan die van natuursteen: respectievelijk is de gemiddelde lengte 8,2 mm ($\sigma=5,3$ mm) en 26 mm ($\sigma=12,7$ mm).

Voor de productie van vuurstenen artefacten is zover determineerbaar Rijckholtvuursteen gebruikt. De grijze variant komt hierbij het meest frequent voor (n=8), van de zwarte variant zijn er drie stuks en van de grijze schakering zes stuks. Cortex is aanwezig op vier artefacten, op afslagen (tabel 4.8). De cortex is driemaal ruw met een bedekking van minder dan 26% in twee gevallen en eenmaal 76-99%. Eén afslag heeft een verweerde/gerold oppervlak (26-50%) Er zijn acht artefacten compleet en vijftien gebroken waaronder alle brokken, het kernvernieuwingsstuk en een aantal afslagen (tabel 4.9).

Tabel 4.9 Perceel 140G, werkput 1, spoor 1: verdeling van de categorieën artefacten in compleet en gebroken.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------|----------|-----------|
| Brok | 0 | 5 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 1 |
| Afslag | 9 | 8 |
| Totaal | 9 | 14 |

Een minderheid van de artefacten, namelijk zes stuks zijn verbrand. Het zijn alle brokken, het kernvernieuwingsstuk en een afslag (tabel 4.10).

Tabel 4.10 Perceel 140G, werkput 1, spoor 1: verdeling van de categorieën artefacten in onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------|------------|----------|
| Brok | 1 | 4 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 1 |
| Afslag | 16 | 1 |
| Totaal | 17 | 6 |

Spoor 1 bevat relatief veel verbrand materiaal, want naast de artefacten zijn er nog 309 verbrande fragmenten geteld. De verbrande fragmenten hebben een gemiddelde lengte van 6,7 mm ($\sigma=3,3$ mm). Het aantal mogelijke artefacten bedraagt drie stuks (gemiddelde lengte 10,3 mm, $\sigma=6,7$ mm). Tot de mogelijke artefacten kunnen ook nog twee kwartskiezels (45 en 53 mm lang) met verhittingssporen gerekend worden.

⁸⁴ De complete afslagen (n=8) zijn gemiddeld groter, namelijk 21,9 mm lang ($\sigma=12,5$ mm), 19,4 mm breed ($\sigma=8$ mm) en 4,1 mm dik ($\sigma=1,9$ mm).

De ruimtelijke spreiding

De vondsten in put 1 zijn afkomstig uit een beperkt aantal vakken: 419,5/94,5 (n= 381, 29%), 420/94,5 (n=271: 20,9%), 419/94,5 (n=201: 15,3%), 419,5/94 (n=139: 10,6%) en 420/94 (n=69: 5,3%) 419/94 (n=17: 1,3%), zie afb. 4.2 voor de vaknummers). Uit de overige vakken komt minder dan 1% van de vondsten.

Dit patroon is ook zichtbaar bij de artefacten en geldt voor alle materiaalcategorieën.

De vondsten clusteren rond spoor 1 (afb 4.2). Waarschijnlijk is dus ook het merendeel van de vondsten afkomstig uit dit spoor.

Ter plaatse van werkput 1 zijn diverse methoden van vondstverzameling toegepast: veldverkenning, machinaal opgraven, waarbij handmatig vondsten zijn verzameld en handmatig opgraven waarbij vervolgens het sediment is gezeefd.

De verzamelwijze is mede bepalend voor de vondstsamenstelling, zowel wat afmetingen van vondsten betreft en naar materiaalcategorie en artefactsamenstelling. Daarnaast is de vondstcontext van belang. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de vondsten gedaan bij de veldverkenning, het machinaal verdiepen van de bouwvoor en het opgraven van spoor 1.

Bij de veldverkenning en machinale opgraving van de bouwvoor zijn slechts een beperkt aantal vondsten gedaan (tabel 4.11). Bovendien betreft het uitsluitend lithisch materiaal. Bij het zeefonderzoek zijn alle materiaalcategorieën aangetroffen.

Uit tabel 4.12 blijkt dat alle materiaalcategorieën op alle niveaus voorkomen met uitzondering van het maaiveldveldniveau, waar alleen lithisch materiaal is verzameld. Dit hangt enerzijds samen met de resistentie, aardewerk en houtskool zal door zijn kwetsbaarheid eenmaal aan het oppervlak snel uiteenvallen. Daarnaast zijn de afmeting, kleur en reflectie van vondsten evenals de focus van de onderzoekers etc. bepalend voor de herkenbaarheid van vondst-

materiaal bij een veldverkenning. Bruin handgevoerd aardewerk kan hierdoor mogelijk minder snel opgemerkt worden in de löss. Aangezien aardewerk en houtskool wel in de bouwvoor is aangetroffen is de toegepaste methode van onderzoek duidelijk van grote invloed op de samenstelling van het vondstmateriaal. Dit geldt zondermeer ook voor vondsten kleiner dan 20 mm die nauwelijks vertegenwoordigd zijn onder de oppervlaktevondsten.

Conclusie

Het steenmateriaal uit put 1 kan op typologische gronden moeilijk gedateerd worden.

Eén gekerfde kling van Chalcedoonvuursteen kan waarschijnlijk gedateerd worden in het laat-paleolithicum. Een afslag van een gepolijste bijl van Rijckholtvuursteen uit spoor 1 kan gedateerd worden vanaf het midden-neolithicum.

De overige artefacten zijn niet diagnostisch voor een specifieke periode.

De meeste gemodificeerde artefacten zijn aan het maaiveld en het bovenste niveau van de bouwvoor verspreid over put 1 aangetroffen. Ze wijzen niet op specifieke activiteiten.

De (vuur)steenassemblage uit spoor 1 heeft een homogene samenstelling die gekenmerkt wordt door relatief veel natuurstenen artefacten, een sterke mate van fragmentatie met veel brokken en verbrande fragmenten. De afslagen en andere categorieën ongemodificeerde artefacten zijn gering in aantal en gemodificeerde artefacten ontbreken geheel. De artefacten hebben geringe afmetingen. Een uitzondering is een fragment van een slijp-polijststeen aangetroffen in de bouwvoor ter hoogte van spoor 1, die in verband gebracht kan worden met het slijpen en- of polijsten van materialen.

De overige artefactsamenstelling wijst niet op specifieke activiteiten. Duidelijk is wel dat het vondstmateriaal grotendeels is verbrand. Of natuursteen is verhit en gebruikt als kooksteen

Tabel 4.11 Perceel 140G, werkput 1: verdeling van de vondstcategorieën naar toegepaste onderzoeksmethode (incl. mogelijke artefacten en verbrande fragmenten).

| | Aardewerk | Natuursteen | Verbrande leem | Vuursteen | Houtskool |
|--------------------|------------|-------------|----------------|------------|-----------|
| Veldverkenning | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Opgraven machinaal | 0 | 1 | 0 | 13 | 0 |
| Opgraven zeven | 393 | 211 | 11 | 458 | 5 |
| Totaal | 393 | 212 | 11 | 474 | 5 |

Tabel 4.12 Perceel 140G, werkput 1: verdeling van de vondstcategoriegrenzen naar vondstcontext (incl. mogelijke artefacten en verbrande fragmenten).

| | Aardewerk | Natuursteen | Verbrande leem | Vuursteen | Houtskool |
|--------------------------------|------------|-------------|----------------|------------|-----------|
| Oppervlakte | 0 | 5 | 0 | 13 | 0 |
| Bouwvoor vlak 1 | 13 | 24 | 1 | 79 | 1 |
| Bouwvoor vlak 2 | 16 | 14 | 2 | 42 | 2 |
| (Bodem)horizont in situ vlak 3 | 34 | 36 | 0 | 45 | 0 |
| (Bodem)horizont in situ vlak 4 | 39 | 16 | 3 | 48 | 0 |
| Spoor 1 vlak 5 | 58 | 24 | 5 | 89 | 1 |
| Spoor 1 vlak 6 | 54 | 24 | 0 | 38 | 0 |
| Spoor 1 vlak 7 | 42 | 27 | 0 | 32 | 0 |
| Spoor 1 vlak 8 | 21 | 12 | 0 | 17 | 1 |
| Spoor 1 vlak 9 | 21 | 8 | 0 | 15 | 0 |
| Spoor 1 vlak 10 | 23 | 3 | 0 | 9 | 0 |
| Spoor 1 vlak 11 | 20 | 5 | 0 | 17 | 0 |
| Spoor 1 vlak 12 | 35 | 5 | 0 | 22 | 0 |
| Spoor 1 vlak 13 | 15 | 9 | 0 | 7 | 0 |
| Spoor 1 vlak 14 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Totaal | 393 | 212 | 11 | 474 | 5 |

kan niet bevestigd worden. Gelet op de variatie aan steensoorten zal dat niet voor al het natuursteen gelden.

Handgevormd aardewerk

L. Theunissen

Bij het gravend onderzoek is in werkput 1 op perceel 140G handgevormd aardewerk verzameld (vnrs 3012 t/m 3276). De individuele determinaties zijn te vinden in bijlage VII. De eerste serie (vnrs 3012 t/m 3212) is afkomstig uit de bouwvoor (spoor 5000). In deze reeks zit opvallend veel fijn gruis. Het gaat om zeer kleine fragmenten, waarin – af en toe – een wit afgerond kwartsfragmentje is te ontwaren. Drie wandfragmenten met een totaal gewicht van 4,6 gr waren nader te beschrijven. Het gaat om één mogelijk fragment van een bloempot (uit de nieuwe tijd) en twee fragmenten gemagerd met fijne kwarts. Deze scherven zijn vrij afgerond. De tweede serie (vnrs 3213 t/m 3276) is afkomstig uit een kuil (spoor 1). Deze serie bevat wat minder indetermineerbaar gruis en omvat 27 fragmenten, met een totaal gewicht van 212,6 gr. Er zijn 25 wandfragmenten en twee randfragmenten. Het ene randfragment is afkomstig van zeer dunwandig aardewerk (0,3 cm), de ander is

een fragment van een forse pot. Deze rand heeft een bolvormig profiel en is licht afgeplat aan de bovenzijde (afb. 4.12).

Eén fragment is herkend als een schilfer van een dakpanfragment (nieuwe tijd). Het merendeel is met gebroken kwarts gemagerd, af en toe met wat potgruis vermengd.

Magering

Als magering is vooral gebroken kwarts gebruikt. De hoeveelheid en grootte van de brokjes varieert, van 1 tot 3 mm grote brokken. Deze brokken zijn ook aan het oppervlak van de scherf



Afb. 4.12 Perceel 140G werkput 1 spoor 1: randfragment van een tonvormige pot (vnr 3213).

goed zichtbaar en steken daar doorheen.

Daarnaast is ook potgruis als mageringsmateriaal toegevoegd. Eén wandfragment (7 gr) van vondstnummer 3264 wijkt af. Deze scherf is van een zeer zacht baksel, is sterk afgerond (recente borstelsporen zichtbaar). Als magering is een kleine hoeveelheid fijne potgruis gebruikt en mogelijk wat organisch materiaal (dat is uitgebrand). Het doet sterk denken aan briquetage-aardewerk; vaatwerk dat is gebruikt bij de bereiding en verpakking van zout.⁸⁵ Dit materiaal is eerder gevonden in de omgeving van Rijckholt-St. Geertruid in contexten die gedateerd zijn in de ijzertijd.⁸⁶

Verse breuken versus verweerd

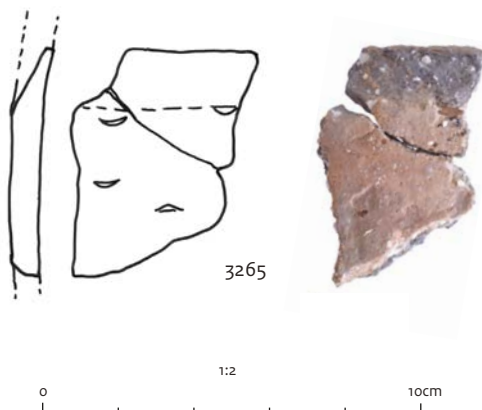
Een deel van de scherven is vers gebroken en ander deel is oudtijds afgerond en gebroken, ook dwars waardoor bij een aantal scherven de originele wandoppervlaktes niet meer aanwezig waren. Waar dat wel het geval is, is er sprake van een licht afgestreeken oppervlak.

Dikte van het aardewerk

Twee wandfragmenten zijn relatief dun (0,4-0,5 cm) maar het merendeel is vrij dik, rond 1 cm.

Versiering

Eén wandfragment – bestaande uit twee passende scherven – laat drie (mogelijk vier) nagelindrukken zien (vnr 3265). Als we ervan uitgaan dat de scherf is afgebroken op de rolopbouw, dan gaat het om verticaal geplaatste nagelindrukken (afb. 4.13).



Afb. 4.13 Perceel 140G, werkput 1, spoor 1: randfragment met drie, mogelijk vier nagelindrukken (vnr 3265).

Conclusies

De fragmenten uit de kuil (spoor 1), hebben vrij consistente kenmerken en als de context waar deze uit afkomstig zijn, een gesloten context is dan mag een aantal conclusies worden getrokken. Het mageringsmateriaal, gebroken (redelijk fijne) kwarts, het vorm/type van het randfragment en het wandfragment met de nagelversiering wijzen in de richting van een datering in de late bronstijd. Algemeen gesteld is het zo dat kwartsgemagerd aardewerk van de Stein-groep en uit de midden- en late bronstijd sterk op elkaar lijkt. Beide oudere aardewerkgroepen, Stein en midden-bronstijd-aardewerk, hebben veelal nog wat grotere/grovere kwartsbrokken (tot meer dan 10 mm), de wanddikte is nog wat fors en zeker het midden-bronstijd-aardewerk laat vaak krimp-scheuren zien. Het randprofiel is licht afgeplat bolvormig en lijkt het meeste op aardewerk uit de latere fase van de midden-bronstijd (niet schuin afgeplat) en tonvormig. Het wijkt in die zin duidelijk af van de randprofielen van de Stein-groep die veelal een S-vorm hebben.

Kortom, een datering in de late fase van de midden-bronstijd of het begin van de late bronstijd lijkt het meest aannemelijk. Als het wandfragment van het zachte baksel inderdaad van briquetage-aardewerk afkomstig is, dan zou dat een (zeer) vroege introductie van zoutgerelateerde producten betekenen, wat niet plausibel is. Het ligt meer voor de hand dat het gaat om een meer leemachtig baksel.

Botanisch onderzoek

O. Brinkkemper

Twee monsters, boven en onder uit de vulling van spoor 1, zijn geanalyseerd (respectievelijk vnr 3302 en 3303). Van beide monsters is 1 liter met kraanwater gezeefd over een serie normzeven met maaswijdten 1 mm, 0,5 mm en 0,25 mm. De twee grootste fracties zijn in hun geheel onderzocht op aanwezige macroresten en houtskool. De resultaten gaven aanleiding om de fijnste fractie verder niet te onderzoeken. Veelal worden de resultaten van archeobotanisch onderzoek in tabellen opgenomen. In dit geval is daar vanaf gezien omdat de aangevonden resten zich beter in enkele zinnen laten beschrijven.

Van de monsters uit de kuil heeft vondstnummer 3303 één dopfragment van een hazelnoot (*Corylus*

⁸⁵ Van den Broeke 2012 (met name paragraaf 12.2.2).

⁸⁶ De Grooth 1991, 165.

avellana) opgeleverd en enige tientallen stuks houtskool. Twaalf stuks hiervan waren groot genoeg voor determinatie, in tien gevallen betrof het eik (*Quercus spec.*) en in twee gevallen waarschijnlijk eik (cf. *Quercus spec.*). Bij die laatste stukjes ontbrak het kenmerkende voorjaarshout, dat door de wijde jaarringen een eenduidige determinatie toelaat (in combinatie met de zeer brede houtstralen). De hazelnootdop is ¹⁴C-gedateerd: 2980 ± 35 BP (GrA-53766). Deze datering komt uit in de late bronstijd. Vondstnummer 3302 bevatte een honderdtal stukjes houtskool. Vijftien hiervan bleken van eik, één van waarschijnlijk eik (om dezelfde reden als in vnr 3303) en drie stuks waren van het Spaanse aak-type (*Acer campestre*-type). Dit type onderscheidt zich van het esdoorn-type door de smallere houtstralen (2-3 cellen breed). Uit vondstnummer 3264, dat voor algemeen archeologisch vondstmateriaal was gezeefd over een maaswijdte van 2 mm en afkomstig is uit hetzelfde spoor, is een dopfragment van hazelnoot herkend. Na controle van zijn determinatie is het fragment ingestuurd voor AMS ¹⁴C-datering. Deze heeft eveneens een datering in de late bronstijd opgeleverd: 2965 ± 35 BP (GrA-53767).

Zoölogisch onderzoek

F. Laarman

Er zijn uit de vulling van spoor 1 266 fragmenten met een totaal gewicht van 11,0 g verzameld en onderzocht (bijlage VIII). De verdeling over de drie klassen is weergegeven in tabel 4.13.

Tabel 4.13 Perceel 140G, werkput 1, spoor 1: verdeling botmateriaal naar grootteklasse en gewicht (in gram).

| | Aantal | Gewicht |
|----------|--------|---------|
| < 5 mm | 206 | 3,8 |
| 5-10 mm | 46 | 3,9 |
| 10-20 mm | 14 | 3,3 |

Bij de soortbepaling bleek één fragment afkomstig van een schelp. Alle andere fragmenten lijken van zoogdieren zonder dat verdere soortbepaling mogelijk is. Binnen de zoogdieren viel één stuk bot op dat qua hardheid en structuur verschilde van de rest en doet denken aan

menselijk bot. Op één stuk na zijn alle botfragmenten sterk verbrand (gecalcineerd).

De bepaling van het element bleek slechts bij twee stukjes tand-émaille mogelijk. Aan dergelijke stukjes is het niet mogelijk te zien of het verbrand is of niet.

Door het ontbreken van herkenbare kleine elementen van kleinere zoogdieren lijkt het materiaal afkomstig van grote zoogdieren.

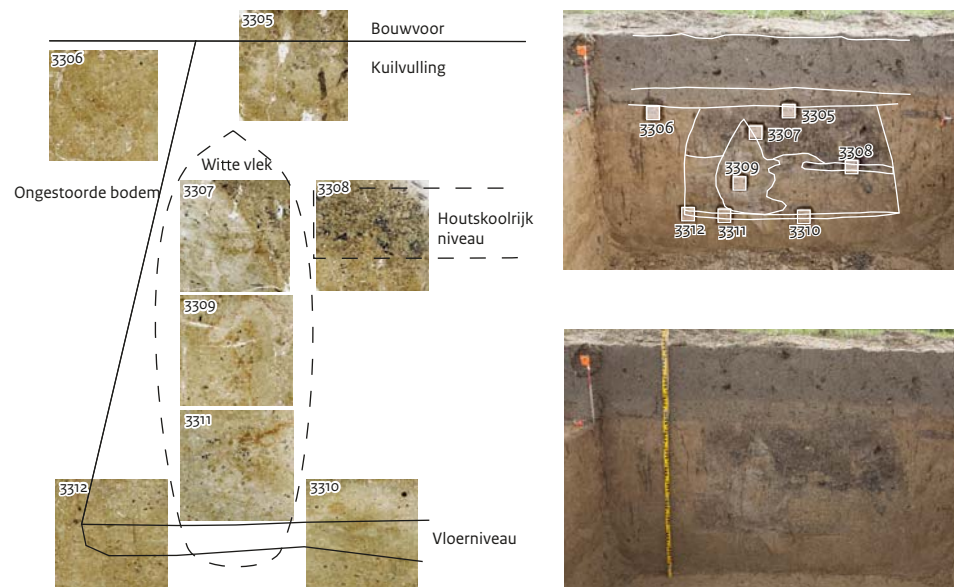
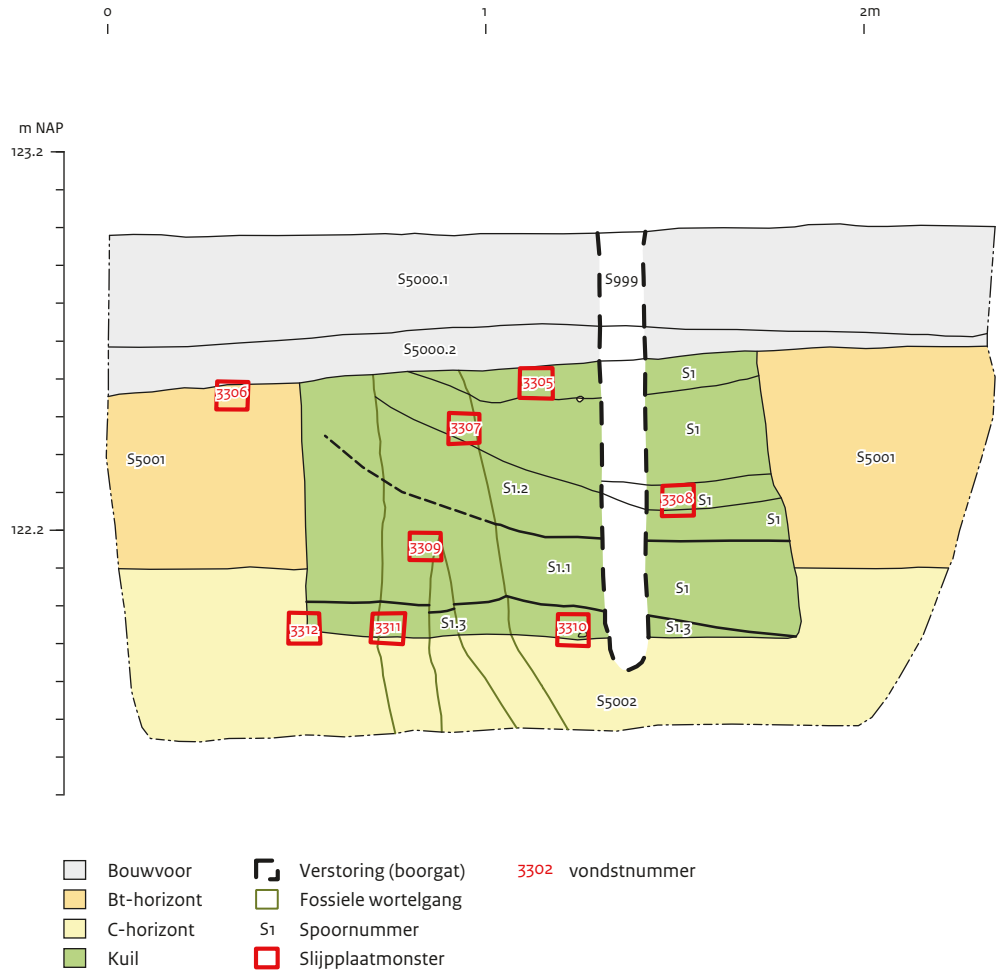
Micromorfologisch onderzoek

H. Huisman

In bijlage V staat een overzicht van de genomen monsters en uit welke laag ze afkomstig zijn. Tevens staat hierin een beschrijving van de micromorfologische waarnemingen aan de slijpplaten. Afbeelding 4.14 geeft een schematisch beeld hoe de monsters uit de silo stratigrafisch samenhangen.

Bij de waarnemingen aan de slijpplaten uit spoor 1 vallen de volgende zaken op: de onderlaag van de kuil bestaat uit een dunne laag, maximaal ca. 15 mm, van massieve, horizontaal gelaagde leem. Hierin komen – in tegenstelling tot de rest van de bodem – weinig tot geen bioporiën voor. De meest logische genese van deze laag, die is aangetroffen in monsters 3310 en 3312, is dat die met opzet is aangebracht als een soort afsluitende laag of vloer onderin de kuil/silo. Het vloerniveau bevat zeer weinig open of gevulde bioporiën, maar eronder en erboven zijn ze zeer algemeen. De poriën onder het vloerniveau moeten dateren van voor de aanleg van het vloertje, en vertegenwoordigen daarom bodemcondities van vóór aanleg van de silo. De poriën erboven zijn pas ontstaan toen de silo werd ingevuld. Kennelijk bevatte de vulling in eerste instantie zoveel vers organisch materiaal dat het aantrekkelijk werd voor wormen en ander bodemleven. Deze hebben zich wel beperkt tot de vulling en hebben het vloerniveau verder vrijwel ongemoeid gelaten.

De gebleekte vlek in het midden van de kuilvulling bestaat uit löss waarin minder klei en ijzer aanwezig is. Onderin (monster 3311 en 3309) bestaat de vlek uit kluitig materiaal. Dit wijst er op dat hier een holte vrij snel is opgevuld, bijvoorbeeld door een instorting. Het bovenste monster (3307) laat een gelaagd pakket zien met korrelgroottevariëaties. Dit deel is kennelijk ingevuld met instromend water, waarbij (antropogeen) materiaal uit de omringende bodem is



Afb. 4.14 Perceel 140G, werkput 1: positie van de slijpplaten in het profiel van spoor 1.

opgenomen. Ook deze invulling is vrijwel geheel ongemoeid gelaten door bodemleven.

De bovenste monsters (3305 en 3306) bevatten opvallend veel ingevulde wormgangen met organisch-rijker materiaal, waarschijnlijk afkomstig uit de moderne bouwvoor. Deze zijn dan ook waarschijnlijk vrij recent.

De dunne laag die in het veld werd herkend, en het spoor lijkt te scheiden van de bouwvoor, is niet herkenbaar in de slijpplaat als aparte afzetting. Aanwijzingen voor compressie in de slijpplaat duiden er op dat het hier mogelijk om een lichte ploegzool gaat: verdichting van bodemmateriaal onder invloed van grondbewerking. In het spoor en de omringende bodem komen verschillende aanwijzingen voor van reductie- en oxidatie-processen waarin ijzer en mangaan een rol spelen. Oplossing van deze verbindingen en transport ervan vindt plaats als een organisch stof houdende bodem waterverzadigd raakt en reduceert; op locatie waar zuurstof beschikbaar is slaan ze weer neer. De aanwezigheid van ijzer- en mangaanconcreties en neerslagen in de kuilvulling en onder het vloertjes duiden er op dat er een fase is geweest waarin de kuilvulling reduceerde; in bioporiën en onder de kuil sloeg dan ijzer en mangaan neer. Dit is waarschijnlijk vooral gebeurd toen de vulling nog vers was en veel organisch materiaal bevatte. De bleke vlek en de daarmee geassocieerde ijzervlekken in de omringende bodem zijn waarschijnlijk van later datum: waarschijnlijk is de ingevulde holte vaak waterverzadigd geweest, waarbij ijzer oploste en op de grens van invulling en spoor (of bodem) neersloeg.

De meeste gebeurtenissen die hierboven zijn beschreven kunnen we in een relatief tijdspad zetten. Het enige vraagteken is echter het moment waarop het bodemprofiel is onthoofd, en de Bt-horizont is weggeërodeerd. De datering van de stoffige kleihuidjes in het natuurlijke profiel blijft ook een vraagteken. Voor de overige gebeurtenissen komen we tot de volgende sequentie:

- Afzetting en ontkalking lössprofiel
- Ontwikkeling bodemprofiel, waarbij bioturbatie tot opvallend grote diepte doorgaat. Kleiinspoeling vormt heldere kleihuidjes.
- Graven silo en aanbrengen vloer; gebruik van de silo.
- De silo wordt opgevuld met bodemmateriaal, rijk in vers organisch materiaal en houtskool.
- Grote biologische activiteit in de vulling; gedeeltelijke reductie van de bodem zorgt voor vorming ijzer- en mangaanconcreties in poriën en omringende bodem. Afbraak vers organisch materiaal. Waarschijnlijk gebeurt dit vrij snel.
- Verplaatsing klei, waarschijnlijk onder invloed van as en grondbewerking.
- Een biogene holte wordt gevormd in het midden van het spoor, waarschijnlijk een wortelstelsel van een boom.
- De holte stort in, en wordt vervolgens volgesedimenteerd.
- De ingevulde holte raakt geregeld waterverzadigd. Redoxprocessen zorgen er voor dat de holte invulling bleekt en neerslag ontstaat van ijzer en mangaan in de omringende bodem (spoor en natuurlijke bodem).

Geconcludeerd kan worden dat de aangesmeerde vloer die is aangetoond in twee slijpplaten een duidelijke aanwijzing is dat de kuil is aangelegd als opslagplaats of silo. Er zijn geen resten aangetroffen van evt. opgeslagen materiaal. De lichtgekleurde vlek in het centrale deel van het spoor betreft de vulling van een biologische holte, die onderin voor een deel bestaat uit materiaal uit het spoor dat bij instorting naar beneden is gevallen. Vervolgens is de overgebleven ruimte ingevuld door sedimentatie, waarbij ook deels materiaal uit het spoor is verplaatst en afgezet. De bleke kleur is hoogstwaarschijnlijk ontstaan door redoxprocessen, waarbij de ingevulde holte waterverzadigd was en de omringende bodem/spoor niet.

Spoor 5000.2, in het veld als aparte laag binnen de bouwvoor is benoemd, is in slijpplaten niet als aparte eenheid te herkennen. Waarschijnlijk is het waargenomen verschil tussen dit niveau en het onderliggende spoor een gevolg van grondbewerking (ploegzool).

De vulling van de kuil geeft de indruk dat de kuil met opzet is dichtgegooid, waarbij allerlei afval, waaronder houtskool, is meegekomen.

Het houtskool is in ieder geval niet in situ ontstaan door een vuur in de kuil.

In een eerste fase is de vulling onderhevig geweest aan redoxprocessen, waarbij ijzer- en mangaan concreties zijn ontstaan, en aan bioturbatie. Vervolgens is klei ingespoeld, maar niet genoeg om een Bt-horizont te vormen. Daarna ontstond een grote biologische holte die instortte en sedimentair werd

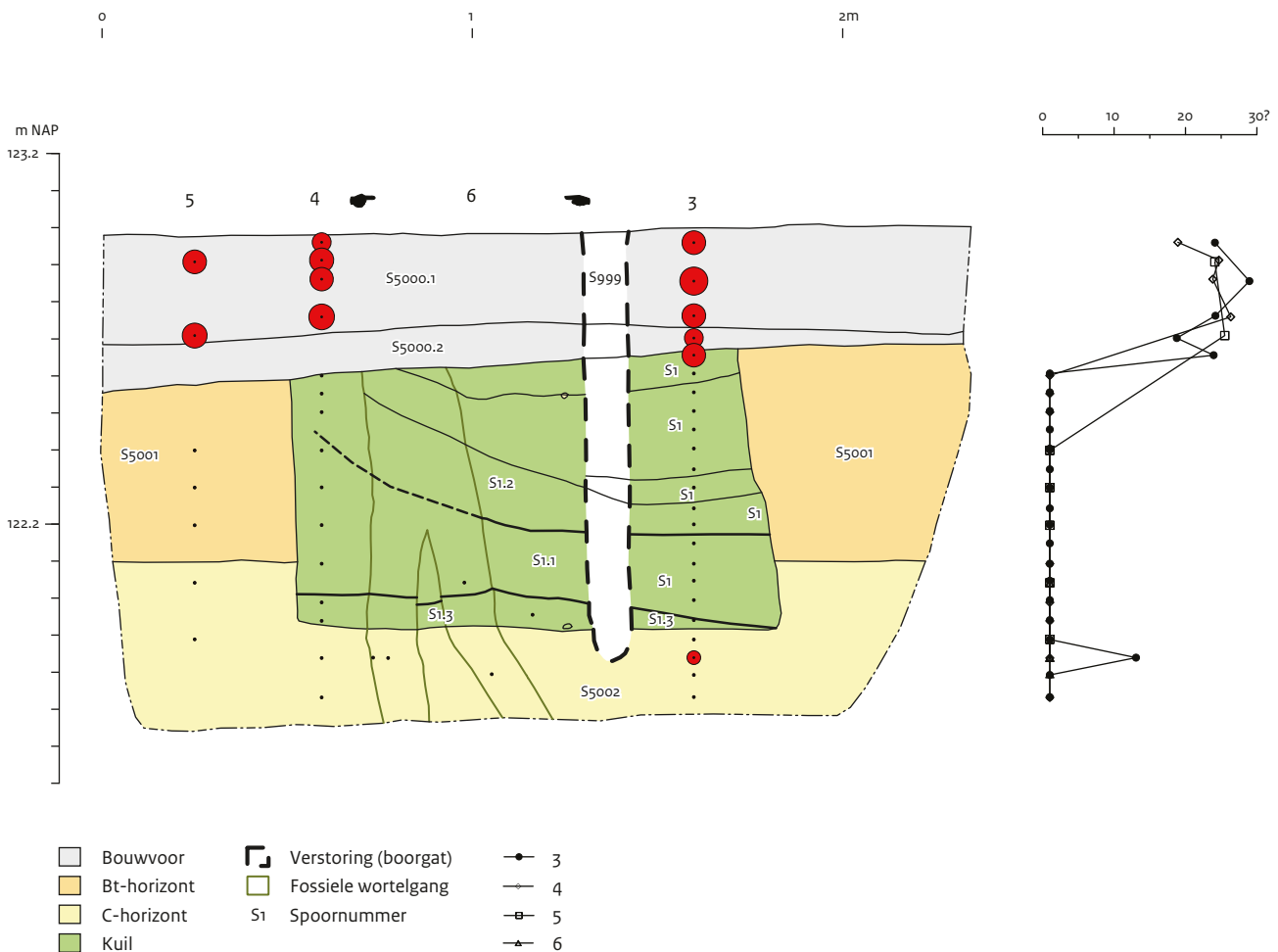
opgevuld. Redoxprocessen zorgde vervolgens voor bleking van deze vulling en neerslag van ijzer en mangaan er direct omheen. Het bovenste bereik van het spoor staat onder invloed van bioturbatie (wormen) en grondbewerking (compactie).

Geochemisch en sedimentologisch onderzoek
B. van Os

In totaal zijn 48 XRF-analyses in en rond spoor 1 uitgevoerd, verdeeld in drie lijnmetingen en enkele gerichte metingen. Twee meetlijnen zijn uitgezet in het spoor, vanaf de bouwvoor, en een buiten het spoor. Geochemisch zijn de verschillende sporen goed te onderscheiden. De bouwvoor heeft het laagste kleigehalte (lage hoeveelheden Rb, Fe₂O₃ en K₂O). Verder wordt de bouwvoor gekarakteriseerd door hoge gehalten

aan de antropogene metalen zink en lood. Lood, koper en zink zijn een indicator voor recente antropogene invloed. Het is in de omgeving terecht gekomen met name na de introductie van loodhoudende benzine (vanaf 1950) en via atmosferische depositie ten gevolge van het verbanden van steenkool en industriële uitstoot (zie afb. 4.15).

De begrenzing van de bouwvoor (spoor 5000) met de onderliggende niveaus is zeer scherp zichtbaar in de gehalten. Er is geen enkele sprake van menging van bouwvoormateriaal met de onderliggende lagen, niet met de natuurlijke bodem, noch met de vulling van spoor 1. Alleen helemaal onderin spoor 5002 (C-horizont) is nog sprake van een meting met een hoog lood gehalte. De scherpe grens geeft aan dat er nauwelijks bioturbatie heeft plaatsgevonden waarbij materiaal uit de bouwvoor is gemengd

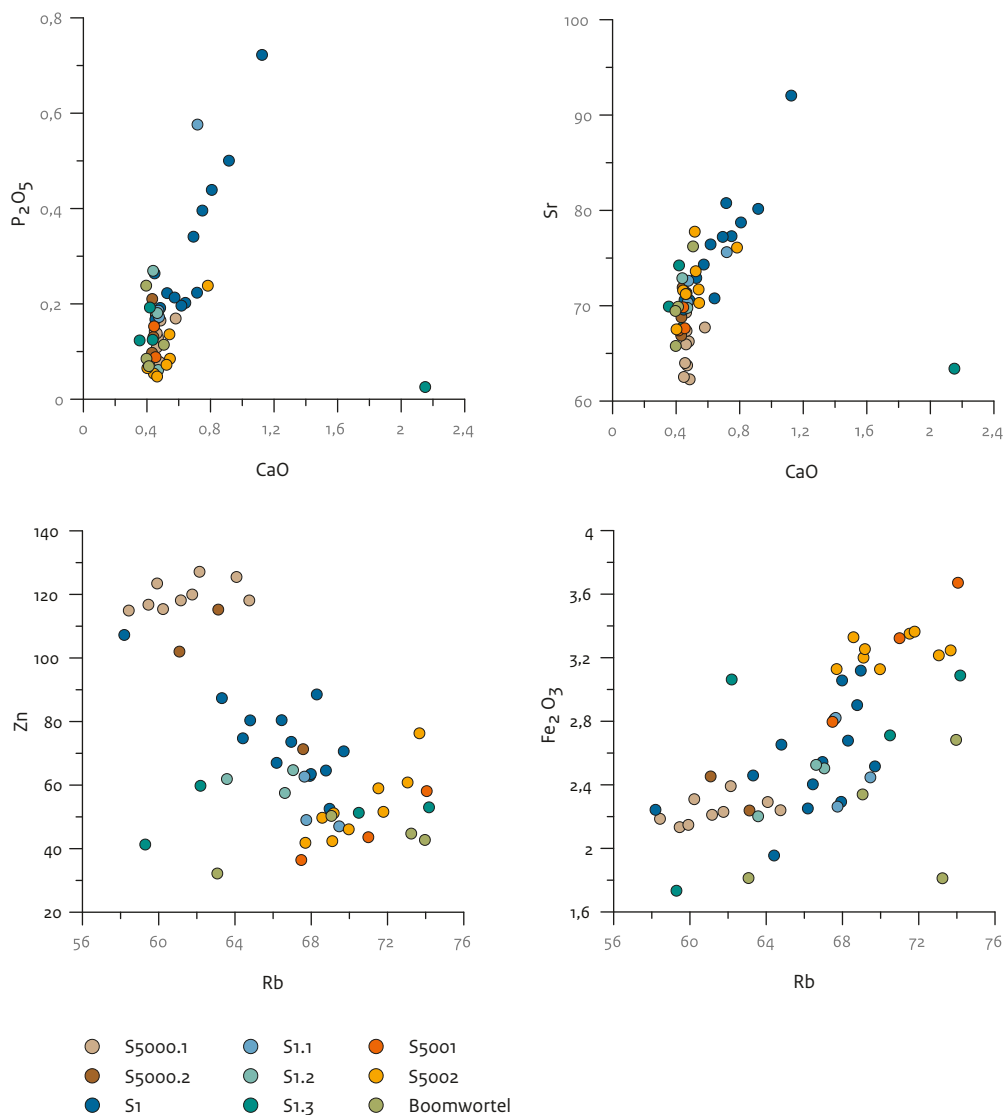


Afb. 4.15 Perceel 140G, werkput 1, spoor 1: moderne antropogene invloed zoals vastgelegd door lood (Pb: rode stippen) en zink (Zn: grafiek rechts).

met onderliggende lagen. Ook is nauwelijks sprake van bodemontwikkeling in de lagen beneden de bouwvoor.

Opvallend is dat halverwege lijnmeting 3 in spoor 1 ook een verhoogd zink gehalte waarneembaar is. Hier bevindt zich ook een hoge houtschoolconcentratie. Ook is een verhoging van CaO en P_2O_5 waargenomen. Dit zijn elementen die samenhangen met (verhit) bot en of as. Deze verhoogde gehalten van P_2O_5 en Zn zijn ook aangetroffen in het aardewerk uit dit spoor. In antwoord op de vraag wat er in de kuil is opgeslagen of later in is terecht gekomen: in ieder geval aardewerk met as en of botresten.

Een andere indicator, namelijk het ijzergehalte toont in de bouwvoor maar ook in de spoor 1 en de boomwortel over het algemeen veel lagere waarden in vergelijking met de natuurlijke ondergrond (sporen 5001 en 5002). Hierbij moet worden aangetekend dat het ijzergehalte in spoor 5002, de natuurlijke C-horizont, lager is dan in spoor 5001 die als Bt-horizont wordt geïnterpreteerd. Toch zijn in deze laag de typische klei-indicatoren (K_2O , Fe_2O_3 en Rb) lager dan in het uitgangsmateriaal: spoor 5002. Hierbij moet worden aangetekend dat er maar drie analyses zijn uitgevoerd in spoor 5001.



Afb. 4.16 Perceel 140G, werkput 1: XY-diagrammen van de van P_2O_5 versus CaO (bot en/of as), Sr en CaO (kalk of bot/as), Rb en Zn (klei versus antropogene invloed) en Rb versus Fe_2O_3 (verplaatsing klei/ijzer).

De relaties tussen de elementen zijn weergegeven in afbeelding 4.16.

In afbeelding 4.16 is goed te zien dat de niveaus geochemisch goed van elkaar te onderscheiden zijn. Het spoor 1 (en vulling 1.1 en 1.2) bevat duidelijk minder elementen geassocieerd met klei en eventuele ijzerhuidjes dan de natuurlijke bodem (het moedermateriaal). Uitspoeling van klei en ijzer kan hebben plaatsgevonden nadat spoor 1 opgevuld is geraakt maar dit lijkt onwaarschijnlijk. Immers, de verhoogde CaO- en P₂O₅-gehalten in het spoor spreken dit tegen: ook dit kwetsbare materiaal zou dan uitgespoeld moeten zijn. Ook is er geen inspoelings-horizont onder de kuil aangetroffen. De kuil lijkt daarom al kort na de aanleg te zijn opgevuld met vermoedelijk uitgespoeld bodemmateriaal. Ook de zich aftekenende lichte vlekken, geïnterpreteerd als boomwortel, bevatten veel minder ijzer en indicaties voor kleimineralen. De opvulling van de boomwortel lijkt derhalve plaatsgevonden te hebben met uitgespoeld bodem materiaal in plaats van dat deze opvulling post-depositioneel is uitgespoeld. Dit is eveneens het antwoord op de vraag of uitspoeling een rol heeft gespeeld bij het ontstaan van de witte vlekken. In ieder geval is dit niet post-depositioneel.

Wat betreft het laagje net onder de bouwvoor (spoor 5001): geochemisch is geen aanwijzing aangetroffen voor een lithologisch verschil met de overig lagen.

Zoals gezegd zijn de scherven samen met as of (verbrande) botresten tegelijkertijd met het houtskool en de lichtere klei en ijzerarme vulling in de kuil terechtgekomen. Daarna zijn er geochemisch gezien, behalve wat bioturbatie, geen aanwijzingen voor bodemvormende processen, zoals illuvatie, eluvatie of redoxprocessen. Het lichtere materiaal is waarschijnlijk afkomstig van een uitspoelingshorizont (E-horizont) die niet meer is aangetroffen in het gebied en waarschijnlijk in de bouwvoor is opgenomen. Dit, samen met de scherpe, niet gebioturbateerde grens met de bouwvoor, geeft aan dat minstens 20 cm, maar vermoedelijk meer van het oorspronkelijke bodemprofiel verdwenen is. Verder is het de vraag of de als zodanig geïnterpreteerde Bt-horizont (spoor 5001) daadwerkelijk een inspoelingslaag is. Geochemisch gezien is er veel voor te zeggen dat het hier een andere lithologische of sedimentaire eenheid betreft in plaats van een bodemkundig verschijnsel.

Wanneer dus zowel de Bt- als de E-horizont niet meer aanwezig zijn, kan er zelfs sprake zijn van een nog veel grotere afname van de dikte van de oorspronkelijke bodem. Spoor 1 zou oorspronkelijk dan ook fors dieper zijn geweest dan 1,5 meter zoals nu vastgesteld. De afname kan veroorzaakt zijn door hellingerosie en of geulvorming gevolgd door egalisatie.

4.1.1.3 Put 2

Put 2 is aangelegd om een beeld te krijgen van de ouderdom van de stratigrafische niveaus op De Kaap en het verwerven van inzicht in de formatieprocessen die van invloed zijn geweest op het tot stand komen van deze stratigrafische sequentie. Op deze manier is het mogelijk om een inschatting te maken van de kans op en aard, diepteligging en conservering van in situ middenpaleolithische vindplaatsen. Deze informatie kan vervolgens gebruikt worden voor een beter beheer van deze vindplaatsen.

Put 2 heeft afmetingen van 5 bij 10 m. Voorafgaand aan de aanleg van de put is een oppervlaktekartering uitgevoerd, waarbij alle vondsten in vakken van 5 bij 5 meter zijn vermeld (vlak 0: vnrs 2200 en 2201). Vervolgens is machinaal verdiept tot ca. 10 cm boven de basis van de bouwvoor (vlak 1: vnrs 2202 en 2203). Op ditzelfde vlak is in elke zuidwesthoek van de 5 bij 5 vakken een vierkante meter bemonsterd in verzameleenheden van 50 bij 50 bij 5 cm in twee lagen (vlakken 1 en 2: vnrs 2204 t/m 2219). Vervolgens is het vlak verdiept tot het beoogde sporenvlak (vlak 3: vnrs 2220 en 2221). Dit sporenvlak is handmatig opgeschaafd (vnrs 2222 en 2223).

Tijdens het onderzoek in put 2 zijn geen prehistorische sporen aangetroffen.

Vervolgens is de put vlaksgewijs verdiept tot ca. 5 m onder het maaiveld. Dit is trapsgewijs uitgevoerd, waardoor onder in de put een vlak van ca. 3 bij 1 m onderzocht kon worden. Het westelijk, noordelijk en oostelijk profiel is gedocumenteerd. De resultaten van dit onderzoek worden behandeld in een afzonderlijke rapportage die inmiddels is verschenen.⁸⁷

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

In put 2 zijn in totaal 77 vondsten gedaan: 23 stuks natuursteen, 34 stuks vuursteen en tien verbrande fragmenten, drie fragmenten bot en

zeven stuks aardewerk. De vondsten die op diepere niveaus dan vlak 3 zijn gedaan worden behandeld in de rapportage van Van Baelen.⁸⁸ De vondsten hebben geringe afmetingen. De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 4 tot 61 mm. De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 14,9 mm ($\sigma=10,6$ mm), de breedte varieert van 3 tot 62 mm met een gemiddelde van 12,2 mm ($\sigma=12,5$ mm) en de dikte loopt uiteen van 1 tot 15 mm met een gemiddelde van 3,5 mm ($\sigma=3,1$ mm). De meeste vuurstenen artefacten (58,8%) bevinden zich in de klasse van 11 tot 20 mm. Drie artefacten zijn langer dan 20 mm waarvan één langer dan 50 mm. De lengte van de natuurstenen artefacten loopt uiteen van 10 tot 24 mm met een gemiddelde lengte van 15,6 mm ($\sigma=4,4$ mm). De modale klasse van het natuursteen is 11-20 mm (65,2%). De aardewerkfragmenten zijn eveneens klein: één scherf is groter dan 20 mm, de meeste vallen in de klasse 11-20 mm. De gemiddelde lengte is 16,6 mm ($\sigma=5,3$ mm). De verbrande fragmenten (n=10) zijn alle kleiner dan 20 mm. De lengte varieert van 5 tot 17 mm, de meeste fragmenten (60%) zijn aanwezig in de lengte-

klasse 11-20 mm.⁸⁹ De aardewerkfragmenten (n=7) zijn eveneens klein met een gemiddelde lengte van 16,6 mm ($\sigma=5,3$ mm). De enige handgevormde scherf, met kwartsmagering, is 13x9x6 mm groot.

De natuurstenen artefacten bestaan uitsluitend uit brokken: acht brokken van kwarts, veertien van kwartsiet en een van leisteen.

De vuurstenen artefacten vertonen iets meer variatie met vier categorieën ongemodificeerde artefacten en één gemodificeerd artefact.

Laatstgenoemde is een gebroken geretoucheerd artefact met een vrij vlakke retouche dat niet nader te duiden is.

De ongemodificeerde vuurstenen artefacten zijn onder te verdelen in: brok, afslag, kernvernieuwingsstuk en potlid (tabel 4.14). Afslagen zijn het beste vertegenwoordigd met zeventien stuks en zijn vervaardigd uit Rijckholtvuursteen. Brokken komen op de tweede plaats met dertien stuks waarvan twaalf van Rijckholtvuursteen en een waarvan het vuursteentype niet determineerbaar is. Tot slot behoren nog twee kernvernieuwingsstukken, waarvan één van Rijckholtvuursteen met afmetingen van 26x16x6 mm en één

⁸⁸ Van Baelen 2017, 64-67.

⁸⁹ De gemiddelde lengte van de verbrande fragmenten bedraagt 10,5 mm ($\sigma=3,7$ mm).

Tabel 4.14 Perceel 140G, werkput 2: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per vlak.

| Categorie | Type | Vlak 0 | | Vlak 1 en 2 | | Totaal | |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-------------|--------------|-----------|--------------|
| | | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerd onbepaald | 1 | 100 | 0 | 0 | 1 | 100 |
| Totaal | | 1 | 100 | 0 | 0 | 1 | 100 |
| Brok | | 0 | 0 | 36 | 67,9 | 36 | 64,3 |
| Vernieuwingsstuk | | 1 | 33,3 | 1 | 1,9 | 2 | 3,6 |
| Afslag | | 2 | 66,7 | 15 | 28,3 | 17 | 30,4 |
| Potlid | | 0 | 0 | 1 | 1,9 | 1 | 1,8 |
| Totaal | | 3 | 100 | 53 | 100,0 | 56 | 100,0 |
| Verbrand fragment | | 0 | | 10 | | 10 | |
| Totaal | | 4 | | 63 | | 67 | |
| Bot | | 0 | | 3 | | 3 | |
| Aardewerk | | 0 | | 6 | | 6 | |
| | handgevormd kwartsmagering | 0 | | 1 | | 1 | |
| Totaal | | 0 | | 7 | | 7 | |

Tabel 4.15 Perceel 140G, werkput 2: verdeling van de categorieën artefacten naar type steen.

| | Rijckholt | Vuursteen ondetermineerbaar | Kwarts | Kwartsiet | Leisteen |
|------------------------|-----------|--------------------------------|----------|-----------|----------|
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 12 | 1 | 8 | 14 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 17 | | 0 | 0 | 0 |
| Potlid | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 30 | 3 | 8 | 14 | 1 |
| Totaal | 31 | 3 | 8 | 14 | 1 |

van wegen patinering niet determineerbare vuursteen (43x62x15 mm) en een potlid tot de assemblage.

Afgezien van een kernvernieuwingsstuk, potlid en een brok waarvan de vuursteensoort niet determineerbaar is, zijn alle artefacten van Rijckholvuursteen gemaakt (tabel 4.15). De grijze kleur domineert met 26 stuks, de vijf andere op vuursteentype determineerbare artefacten zijn van zwarte Rijckholtvuursteen.

Cortex komt voor op tien artefacten. Het betreft overwegend ruwe cortex maar verweerde cortex en oud oppervlak komen ook voor (tabel 4.16). Opvallend is dat de bedekkingsgraad overwegend meer dan 50% is.

Ruim tweederde van de vuurstenen artefacten is gebroken. Zeven van de 17 afslagen en de kernvernieuwingsstukken zijn compleet. Verbrand zijn slechts twee artefacten: het potlid en een brok. Het aardewerk uit deze put is beperkt tot zeven fragmenten waarvan er één, met kwartsmage-

ring in de prehistorie gedateerd kan worden.

De andere scherven zijn toe te wijzen aan de 15e/16e eeuw (grijsbakkend gedraaid) en 19e/20e eeuw (wit industrieel).

Oppervlaktekartering (vlak o)

Bij de oppervlaktekartering voorafgaand aan de aanleg van put 2 (vlak o) zijn slechts vier vondsten gedaan, alle van vuursteen: twee afslagen, een kernvernieuwingsstuk en een gebroken niet nader te duiden geretoucheerd artefact van Rijckholtvuursteen. De gemiddelde lengte van de artefacten is 35,8 mm ($\sigma=20,2$ mm).

Eén afslag en het geretoucheerde artefact vallen in de lengteklasse 11-20 mm maar zijn beide incompleet. Het kernvernieuwingsstuk is compleet en 43 mm lang. De andere afslag meet in gebroken toestand 61 mm waarmee deze in de klasse groter dan 50 mm valt. Dit is ook het enige exemplaar met cortex, de ruwe variant met een bedekking van minder dan 25%.

Tabel 4.16 Perceel 140G, werkput 2, vlakken o-2: aanwezigheid (in klassen van 25%) en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw 1-25% | Ruw 51-75% | Ruw 100% | Verweerd 76-99% | Oud opper- vlak 76-99% |
|------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------------------|---------------------------|
| Brok | 8 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 11 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Potlid | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 24 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 |

Postdepositioneel ontstane blauwwitte patina is aanwezig op het kernvernieuwingsstuk. Geen van de artefacten is verbrand.

Bouwvoor (vlak 1 en 2)

Bij het machinaal aanleggen van put 2 zijn in totaal 73 vondsten gedaan: 23 stuks natuursteen, 30 stuks vuursteen en tien verbrande fragmenten, drie fragmenten bot en zeven stuks aardewerk. De vondsten hebben geringe afmetingen, de gemiddelde lengte van de vuurstenen artefacten is 12,1 mm ($\sigma=4,2$ mm). De meeste vuurstenen artefacten (60%) bevinden zich in de klasse van 11 tot 20 mm. Alle artefacten zijn kleiner dan 30 mm.

De lengte van de natuurstenen artefacten is gemiddeld 15,6 mm ($\sigma=4,4$ mm) met de modale klasse van 11-20 mm (65,2%). De aardewerkfragmenten zijn eveneens klein: één scherf is groter dan 20 mm, de meeste vallen in de klasse 11-20 mm. De gemiddelde lengte is 16,6 mm ($\sigma=5,3$ mm).

De verbrande fragmenten ($n=10$) zijn alle kleiner dan 20 mm, de meeste fragmenten (60%) zijn aanwezig in de lengteklasse 11-20 mm.⁹⁰

De brokken natuursteen zijn van verschillende steensoorten: achtmaal van kwarts, veertien van kwartsiet en één van leisteen. Ze hebben zoals bovenstaand aangegeven een gemiddelde lengte van 15,6 mm ($\sigma=4,4$ mm). De vuurstenen artefacten vertonen iets meer variatie dan de natuurstenen en zijn toe te rekenen aan vier categorieën: brok, afslag, kernvernieuwingsstuk en potlid, maar ook hier ontbreken gemodificeerde artefacten (tabel 4.17). Afslagen zijn het beste vertegenwoordigd met 15 stuks, alle van Rijckholtvuursteen. Brokken komen op de

tweede plaats met dertien stuks waarvan 12 van Rijckholtvuursteen en één waarvan het vuursteentype niet determineerbaar is. Tot slot behoort nog een kernvernieuwingsstuk van Rijckholtvuursteen met afmetingen van 26x16x6 mm en een potlid tot de assemblage. Afgezien van het potlid en een brok waarvan de vuursteensoort niet determineerbaar is, zijn alle artefacten van Rijckholtvuursteen gemaakt. De grijze kleur domineert met 25 stuks, de drie andere op vuursteentype determineerbare artefacten zijn van zwarte Rijckholtvuursteen. Cortex komt voor op negen artefacten. Het betreft overwegend ruwe cortex maar verweerde cortex en oud oppervlak komen ook voor (tabel 4.17). Opvallend is dat de bedekingsgraad overwegend meer dan 50% is. Tweederde van de vuurstenen artefacten is gebroken. Zeven van de 15 afslagen en het kernvernieuwingsstuk zijn compleet. Verbrand zijn slechts twee artefacten: het potlid en een brok.

De ruimtelijke spreiding

Alle vakken hebben meerdere artefacten opgeleverd. Uit de vakken 35/430 en 35/425 komen de meeste: respectievelijk 19,4% ($n=13$) en 17,9% ($n=12$). Indien de verbrande fragmenten en mogelijke artefacten worden meegerekend is het 20,8% van de vondsten. Verdeeld naar materiaalcategorie komen de meeste vuurstenen artefacten ($n=8$, 23,5%) waaronder het enige gemodificeerde artefact en het grootste artefact uit vak 35/430, gevolgd door de vakken 35/425 en 35,5/425,5 met beide vijf stuks (14,7%). Natuursteen is het beste vertegenwoordigd in vak 35/425,5 ($n=6$, 26,1%) en vak 35,5/430 ($n=5$, 21,7%).

Tabel 4.17 Perceel 140G, werkput 2, vlakken 1 en 2: aanwezigheid (in klassen van 25%) en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw 1-25% | Ruw 51-75% | Ruw 100% | Verweerd 76-99% | Oud oppervlak 76-99% |
|------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------------|----------------------|
| Brok | 8 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 11 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Potlid | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 21 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 |

⁹⁰ De gemiddelde lengte van de verbrande fragmenten bedraagt 10,5 mm ($\sigma=3,7$ mm).

Tabel 4.18 Perceel 140G, werkput 2: aantal artefacten per vak.

| Vak | 35 | | 35,5 | |
|-------|--------|-------|--------|-------|
| | aantal | % | aantal | % |
| 425 | 12 | 17,9% | 4 | 6,0% |
| 425,5 | 9 | 13,4% | 8 | 11,9% |
| 430 | 13 | 19,4% | 8 | 11,9% |
| 430,5 | 7 | 10,4% | 6 | 9,0% |

Verzamelmwijze en vondstcontext

Bij de veldverkenning zijn uitsluitend vuurstenen artefacten aangetroffen, het gaat om een gering aantal. Ditzelfde geldt voor vondsten die gedaan zijn bij het machinaal verdiepen van de bouwvoor. Zeefonderzoek daarentegen levert zowel vuursteen, natuursteen en aardewerk op. Bovendien zijn de aantallen substantieel groter (tabel 4.19).

Tabel 4.19 Perceel 140G, werkput 2: verdeling van de vondstcategorieën naar toegepaste onderzoeksmethode (incl. mogelijke artefacten en verbrande fragmenten).

| | Aardewerk | Natuursteen | Vuursteen |
|--------------------|-----------|-------------|-----------|
| Veldverkenning | 0 | 0 | 2 |
| Opgraven machinaal | 0 | 0 | 2 |
| Opgraven zeven | 7 | 23 | 40 |
| Totaal | 7 | 23 | 44 |

Tabel 4.20 Perceel 140G, werkput 2: verdeling van de vondstcategorieën naar vondstcontext (incl. mogelijke artefacten en verbrande fragmenten).

| | Aardewerk | Natuursteen | Vuursteen |
|-----------------|-----------|-------------|-----------|
| Oppervlakte | 0 | 0 | 4 |
| Bouwvoor vlak 1 | 3 | 14 | 22 |
| Bouwvoor vlak 2 | 4 | 9 | 18 |
| Totaal | 7 | 23 | 44 |

De verticale spreiding weergegeven in tabel 4.20 toont in het bovenste deel van de bouwvoor iets hogere vondstaantallen dan in het onderste deel van de bouwvoor.

Datering

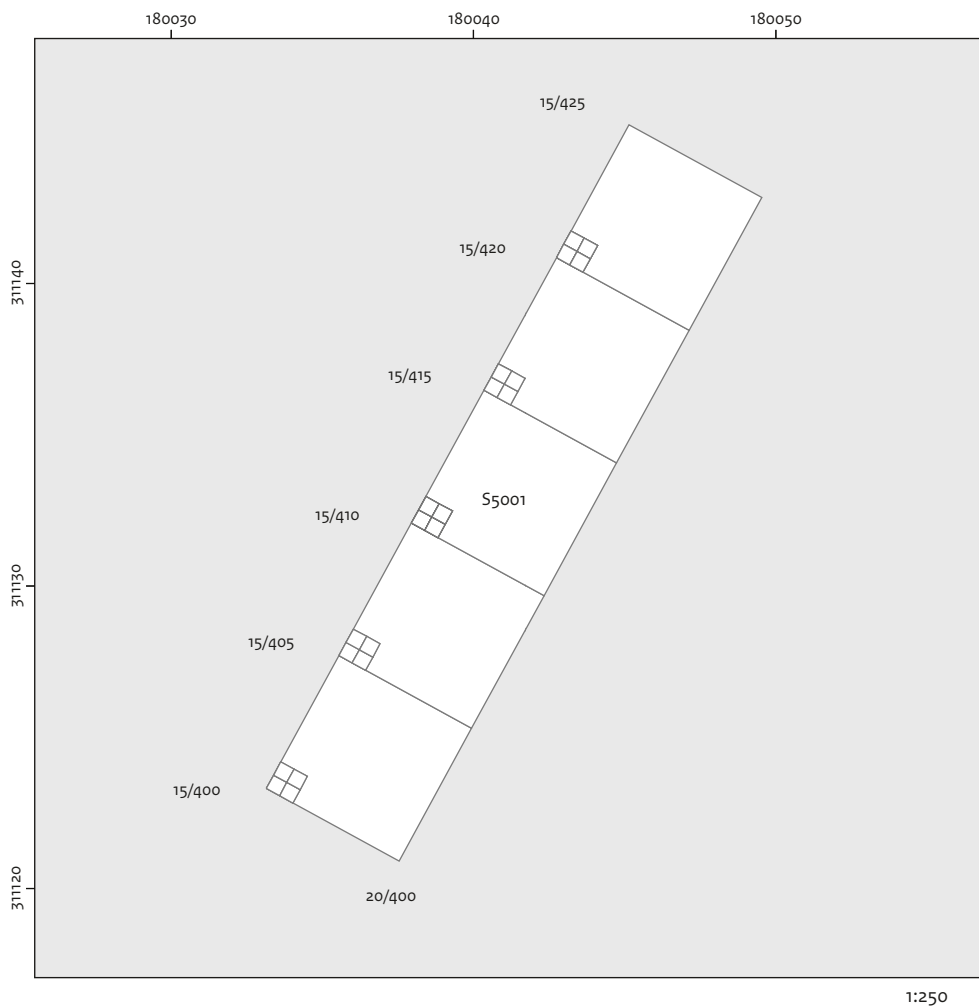
De vondsten zijn onvoldoende diagnostisch om nader te dateren dan prehistorisch.

Conclusie en discussie

Bij de veldverkenning zijn relatief weinig vondsten gedaan en uitsluitend artefacten van vuursteen. Wat afmetingen en samenstelling betreft onderscheiden de vondsten zich van de overige wijzen van vondstverzameling: het enige gemodificeerde artefact en een exemplaar langer dan 50 mm is aan het maaiveld aangetroffen. Het machinaal verdiepen heeft beduidend meer vondsten opgeleverd waaronder ook andere materiaal categorieën, zoals natuursteen, aardewerk en enkele botfragmenten. Samenvattend: de stenen artefacten uit put 2 zijn ongemodificeerd en hebben geringe afmetingen. Het aantal categorieën is beperkt evenals de vuursteen- en steentypen. Er zijn geen aanwijzingen voor specifieke activiteiten, de vuursteen is overwegend Rijkholtvuursteen, afslagen en brokken domineren. Relatief zijn vrij veel artefacten die een cortexbedekking hebben van meer dan 50%. Dit wijst op het ondoen van de cortexlaag van vuursteenknollen. Het betreft echter een gering aantal artefacten en er kan daarom niet gesproken worden van gespecialiseerde vuursteenbewerking. Andere aanwijzingen hiervoor ontbreken. De aard van de uitgevoerde activiteiten is dan ook moeilijk te duiden. Verder zijn de vondsten onvoldoende diagnostisch om nader te dateren dan prehistorisch.

4.1.1.4 Put 4

Put 4 is aangelegd om een beeld te krijgen van de aard, omvang en datering van een hier vermoede greppel. Omdat in put 1 geen aanwijzingen werden gevonden voor een greppel is 80 m westelijker een put aangelegd. Ter plaatse is geen geofysisch onderzoek uitgevoerd. Put 4 meet 5 bij 25 m. Voorafgaand aan de aanleg van de put is een oppervlaktekartering uitgevoerd, waarbij alle vondsten in vakken van 5 bij 5 meter zijn verzameld. De put kent een lokaal coördinatensysteem dat aansluit bij het systeem van de oppervlaktekartering. De zuidwesthoek van de put heeft coördinaat 15/400 (afb. 4.17).



85/400 Lokaal coördinaat 55001 Spoornummer ■ Spoor □ Verzameleenheid

1:250

Afb. 4.17 Perceel 140G, werkput 4, vlak 3.

Vervolgens is machinaal verdiept tot ca. 10 cm boven de basis van de bouwvoor (vlak 1: vnrs 5005 t/m 5009). Op ditzelfde vlak is in elke zuidwesthoek van de 5 bij 5 m vakken een vierkante meter bemonsterd in verzameleenheden van 50 bij 50 bij 5 cm in twee lagen (vlakken 1 en 2: vnrs 5010 t/m 5049 en 3162 t/m 3177). De bouwvoor (spoor 5000) bestaat uit grijsbruine, zwak zandige löss. Vervolgens is het vlak verdiept tot in de Bt-horizont; het beoogde sporenvak (vlak 3). Dit sporenvak is handmatig opgeschaafd en is aangelegd in geelbruine, zwak zandige löss (spoor 5001). In de noordwestelijke hoek van de put is het profiel verdiept tot in de C-horizont (spoor 5002). Deze bestaat in put 4 uit lichtbruin-gele, zwakzandige löss met enkele siltlagen. De overgang van de Bt-horizont naar de C-horizont ligt hier op ongeveer 1 m beneden maaiveld. In de put zijn geen prehistorische sporen aangetroffen. Aanwijzingen voor de, op basis van het

geofysisch onderzoek, vermoede greppel zijn niet gevonden.

Vondstmateriaal

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

In put 4 zijn in totaal 352 vondsten gedaan: 105 stuks natuursteen, 189 stuks vuursteen, twaalf verbrande fragmenten, 43 mogelijke artefacten en drie stuks aardewerk (tabel 4.21). De vondsten in put 4 hebben geringe afmetingen en dat geldt grotendeels voor de verschillende materialen. De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 7 tot 88 mm. De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 18,8 mm ($\sigma=13,1$ mm), de breedte varieert van 2 tot 55 mm met een gemiddelde van 13,4 mm ($\sigma=9,5$ mm) en de dikte loopt uiteen van 1 tot

Tabel 4.21 Perceel 140G, werkput 4: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per vlak.

| Categorie | Type | Vlak 0 | | Vlak 1 en 2 | | Totaal | |
|------------------------|------------------------------------|-----------|------------|-------------|------------|------------|--------------|
| | | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 1 | 50 | 3 | 75 | 4 | 66,7 |
| | geretoucheerd kernvernieuwingsstuk | 1 | 50 | 0 | 0 | 1 | 16,7 |
| | geretoucheerde brok | 0 | 0 | 1 | 25 | 1 | 16,7 |
| Totaal | | 2 | 100 | 4 | 110 | 6 | 100,0 |
| Brok | | 3 | 15 | 178 | 66,4 | 181 | 62,8 |
| Vernieuwingsstuk | | 1 | 5 | 3 | 1,1 | 4 | 1,4 |
| Afslag | | 14 | 70 | 79 | 29,5 | 93 | 32,3 |
| Kling | | 2 | 10 | 6 | 2,2 | 8 | 2,8 |
| Potlid | | | | 2 | 0,8 | 2 | 0,7 |
| Totaal | | 20 | 100 | 268 | 100 | 288 | 100,0 |
| Mogelijk artefact | | 0 | | 43 | | 43 | |
| Verbrand fragment | | 0 | | 12 | | 12 | |
| Aardewerk | | 0 | | 2 | | 2 | |
| | handgevormd kwartsmagering | 0 | | 1 | | 1 | |
| Totaal | | 0 | | 3 | | 3 | |

41 mm met een gemiddelde van 4,5 mm ($\sigma=4,9$ mm). De modale klasse is 11-20 waar 58,7% van de artefacten binnen valt, alle lengteklassen tot 81-90 mm zijn echter vertegenwoordigd. Groter dan 50 mm zijn in totaal tien artefacten.

De lengte van de natuurstenen artefacten varieert van 8 tot 50 mm met een gemiddelde lengte van 17,2 mm ($\sigma=7,8$ mm), een breedte van 6 tot 32 mm met een gemiddelde van 12,5 mm ($\sigma=5,7$ mm) en een dikte van 3 tot 25 mm met een gemiddelde van 8,5 mm ($\sigma=4,3$ mm). De meeste natuurstenen artefacten (64,8%) bevinden zich in de klasse van 11 tot 20 mm, 92,4% is kleiner dan 30 mm en geen enkel artefact is groter dan 50 mm.

De aardewerkfragmenten zijn kleiner dan 20 mm, de gemiddelde lengte is 13 mm ($\sigma=2,1$ mm). De verbrande fragmenten zijn met een gemiddelde lengte van 10,6 mm ($\sigma=2,1$ mm) nog kleiner. Mogelijke stenen artefacten waarvan 42 van vuursteen en een van natuursteen, zijn 8-22 mm lang met een gemiddelde van 12,9 mm ($\sigma=3,1$ mm).

Het steenmateriaal omvat slechts zes gemodificeerde artefacten, uitsluitend geretoucheerde artefacten. De ongemodificeerde artefacten

($n=288$) zijn onder te verdelen in vijf categorieën waarvan brokken met 62,8% de hoofdmoot vormen gevolgd door afslagen met 32,3%.

De categorieën vernieuwingsstuk, kling en potlid zijn met een enkel artefact vertegenwoordigd. Onderverdeeld naar vuursteen en natuursteen geeft dat een volgend beeld.

Tot de natuurstenen artefacten behoren uitsluitend brokken ($n=105$). Ze zijn van diverse steensoorten (tabel 4.22) zoals kwartsitische zandsteen ($n=7$), kwartsiet ($n=52$) en kwarts ($n=39$). Incidenteel komt fijnkorrelige zandsteen (4), kalksteen en leisteen voor (beide één exemplaar). De afmetingen zijn bij de kenmerken van de totale vondstassemblage vermeld.

Gemiddeld zijn de brokken 17,2 mm lang ($\sigma=7,8$ mm), alleen van kwartsiet en zandsteen komen enkele exemplaren voor groter dan 30 mm, geen enkele brok is groter dan 50 mm. De sterke fragmentatie lijkt niet te zijn veroorzaakt door verbranding, sporen van verhitting zijn namelijk op slecht vier brokken opgemerkt. De vuurstenen artefacten vertonen een iets gevarieerdere samenstelling. Gemodificeerde artefacten zijn echter ook maar beperkt tot één categorie: geretoucheerd artefact, waaronder

Tabel 4.22 Perceel 140G, werkput 4: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen.

| | Rijckholt | Onbepaald | Niet determineerbaar |
|------------------------|------------|-----------|----------------------|
| Geretoucheerd artefact | 5 | 1 | 0 |
| Totaal | 5 | 1 | 0 |
| Brok | 67 | 6 | 3 |
| Vernieuwingsstuk | 4 | 0 | 0 |
| Afslag | 86 | 5 | 2 |
| Kling | 7 | 0 | 1 |
| Potlid | 1 | 0 | 1 |
| Totaal | 165 | 11 | 7 |
| Totaal | 170 | 12 | 7 |

Tabel 4.23 Perceel 140G, werkput 4, vlakken 1 en 2: aanwezigheid (in klassen van 25%) en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw 1-25% | Ruw 26-50% | Ruw 51-75% | Ruw 76-99% | Verweerd 1-25% | Verweerd 26-50% | Verweerd 51-75% |
|------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Geretoucheerd artefact | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 49 | 11 | 4 | 5 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Afslag | 53 | 28 | 1 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Kling | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Potlid | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 112 | 40 | 6 | 11 | 5 | 2 | 1 | 1 |
| Totaal | 116 | 41 | 6 | 11 | 5 | 2 | 1 | 1 |

vier geretoucheerde afslagen, een geretoucheerde brok en één geretoucheerd kernvernieuwingsstuk vallen. (tabel 4.22). Eén van deze afslagen (63x41x11 mm) en het kernvernieuwingsstuk (63x39x12 mm), dat gebroken is, zijn langer dan 50mm. De ongemodificeerde vuurstenen artefacten zijn onder te verdelen in vijf categorieën: brok, afslag, kernvernieuwingsstuk, potlid en kling (tabel 4.22). Afslagen zijn het beste vertegenwoordigd met 93 stuks (50,8%). Brokken komen op de tweede plaats met 76 stuks (41,5%), gevolgd door klingen met acht stuks (4,4%) en enkele kernvernieuwingsstukken en potlids. Vier klingen zijn compleet. Slechts een kling is er een langer dan 50 mm, geen

enkele kling heeft een breedte die boven de 25 mm uitkomt. De lengte varieert van 10 tot 56 mm, de gemiddelde lengte is 23,5 mm ($\sigma=21,9$ mm), de breedte varieert van 4 tot 18 mm, het gemiddelde is 8,3 mm ($\sigma=6,6$ mm) en de dikte loopt uiteen van 1 tot 7 mm, gemiddeld 2,8 mm ($\sigma=2,9$ mm). Van de vier gebroken klingen zijn drie mediale fragmenten en een onbepaald fragment aanwezig, deze zijn gemiddeld 20 mm lang ($\sigma=8,7$ mm). De artefacten zijn in zoverre de grondstof bepaald kon worden gemaakt van Rijckholtvuursteen (tabel 4.22). Op 35,4%, een aanzienlijk deel van de artefacten, komt cortex voor. Het betreft overwegend ruwe

cortex waarbij alle klassen van bedekt oppervlak vertegenwoordigd zijn (tabel 4.23). Op een viertal artefacten is een verweerde cortex aangetroffen. Daarnaast zijn er nog zes artefacten met sporen van oude patina.

Tabel 4.24 Perceel 140G, werkput 4: verdeling van de categorieën artefacten in compleet en gebroken.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------------|-----------|------------|
| Geretoucheerd artefact | 3 | 3 |
| Totaal | 3 | 3 |
| Brok | 6 | 70 |
| Vernieuwingsstuk | 3 | 1 |
| Afslag | 42 | 51 |
| Kling | 4 | 4 |
| Potlid | 0 | 2 |
| Totaal | 55 | 128 |
| Totaal | 58 | 131 |

Meer dan tweederde (69,3%) van de artefacten is gebroken. Alleen kernvernieuwingsstukken zijn overwegend compleet (tabel 4.24). Sporen van verbranding zijn op slechts zeven artefacten aangetroffen: op drie brokken, één afslag, één kling en twee potlids.

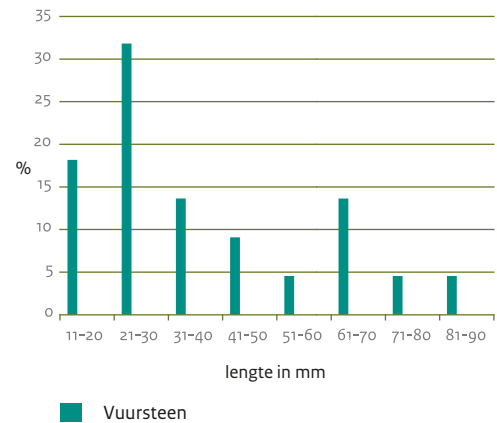
Oppervlaktekartering en aanleg van het vlak (vlak o)

De veldverkenning voorafgaand aan de aanleg van put 4 heeft twaalf vondsten opgeleverd en het machinaal verdiepen van het vlak (vlak o) nog eens tien. Het betreft in totaal 22 vondsten, allemaal van vuursteen.

De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 38,5 mm ($\sigma=21,2$ mm, afb. 4.18).⁹¹

De meeste vuurstenen artefacten ($n=7/31,8\%$) bevinden zich in de klasse van 21 tot 30 mm. Zes artefacten zijn groter dan 50 mm waarvan een groter dan 80 mm.

De gemodificeerde artefacten zijn beperkt tot één geretoucheerde afslag en één geretoucheerd kernvernieuwingsstuk. Beide zijn langer dan 50 mm. De ongemodificeerde artefacten zijn onder te verdelen in vier categorieën, waarbij



Afb. 4.18 Perceel 140G, werkput 4, vlak o (oppervlaktekartering en machinaal verdiepen): verdeling van de lengte van de vondsten ($n=22$).

afslagen met veertien stuks in de meerderheid zijn. De complete afslagen ($n=8$) zijn langwerpiger, in zeven gevallen is de lengte groter dan de breedte. Eén afslag is even breed als lang. De twee klingens zijn de grootste die zijn aangetroffen in deze put: een complete kling met afmetingen van 56x18x7 mm en een mediaal fragment van 27x25x4 mm. Een kernvernieuwingsstuk heeft macrolithische afmetingen (88x28x10 mm). De andere artefacten langer dan 50 mm zijn van diverse typen: twee afslagen, één kling en twee geretoucheerde artefacten.

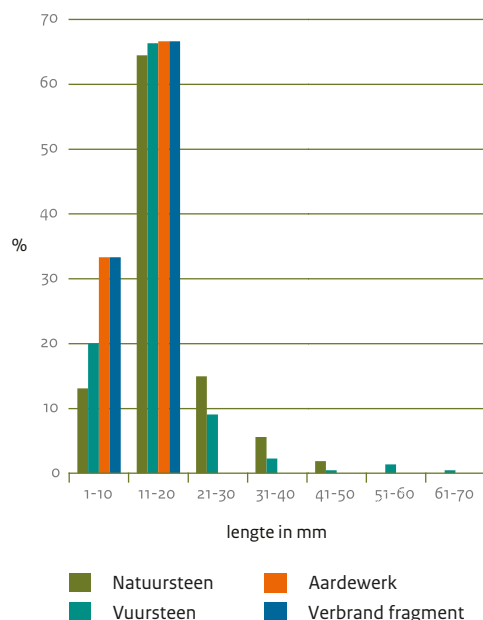
Op vrij veel artefacten komt cortex voor ($n=14/63,6\%$). Het gaat in alle gevallen om een ruwe cortex waarbij de bedekkingsgraad overwegend minder dan 26% is ($n=9$). Vijf stuks, vier afslagen en een brok, zijn voor meer dan 75% bedekt met cortex.

Geen van de artefacten is verbrand. Patina is alleen op het klingfragment aanwezig.

Put 4 vlak 1 en 2

Bij het machinaal aanleggen van put 4 en het zeven van een aantal vakken zijn in de bouwvoor 330 vondsten verzameld. Behalve artefacten van vuursteen zijn nu ook artefacten van natuursteen en aardewerk aangetroffen: 167 vuurstenen artefacten, 106 stuks natuursteen, drie aardewerkfragmenten, elf verbrande fragmenten vuursteen en 43 mogelijke stenen artefacten.

⁹¹ De vondsten uit de veldverkenning hebben een gemiddelde lengte van 33 mm ($\sigma=17,8$ mm) en de achter de machine verzamelde artefacten zijn gemiddelde 45,1 mm lang ($\sigma=24$ mm).



Afb. 4.19 Perceel 140G, werkput 4, vlak 1 en 2 (machinaal verdiepen bouwvoor): verdeling van de lengte van de vondsten (n=330).

De vondsten hebben geringe afmetingen en dat geldt grotendeels voor de verschillende materialen (afb. 4.19). De gemiddelde lengte van de vuurstenen artefacten bedraagt 16,2 mm ($\sigma=8,9$ mm)⁹². De modale klasse is 11-20 waar 64% van de artefacten binnenvalt. Uitbijters zijn vier artefacten die groter zijn dan 50 mm.

De natuurstenen artefacten zijn gemiddeld 17,3 mm ($\sigma=7,8$ mm) lang. De meeste vuurstenen artefacten (64%) bevinden zich in de klasse van 11 tot 20 mm, 92% is kleiner dan 30 mm en geen enkel artefact is groter dan 50 mm.

De aardewerkfragmenten zijn kleiner dan 20 mm, de gemiddelde lengte is 13 mm ($\sigma=2,1$ mm).

De verbrande fragmenten vuursteen zijn met een gemiddelde lengte van 10,5 mm ($\sigma=2,2$ mm) nog kleiner. Mogelijke stenen artefacten (vuursteen n=42 en een van natuursteen) zijn 8-22 mm lang met een gemiddelde van 12,9 mm ($\sigma=3,1$ mm).

Tabel 4.25 Perceel 140G, werkput 4: verdeling van (vuur)stenen artefacten per vak.

| Vak | 15 | | 15,5 | |
|-------|--------|-------|--------|------|
| | aantal | % | aantal | % |
| 400 | 42 | 14,1% | 18 | 6,1% |
| 400,5 | 18 | 6,1% | 16 | 5,4% |
| 405 | 13 | 4,4% | 15 | 5,1% |
| 405,5 | 19 | 6,4% | 19 | 6,4% |
| 410 | 10 | 3,4% | 10 | 3,4% |
| 410,5 | 7 | 2,4% | 9 | 3,0% |
| 415 | 17 | 5,7% | 13 | 4,4% |
| 415,5 | 12 | 4,0% | 20 | 6,7% |
| 420 | 15 | 5,1% | 2 | 0,7% |
| 420,5 | 9 | 3,0% | 13 | 4,4% |

De ruimtelijke spreiding

Uit alle vakken komen vondsten (tabel 4.25). Het meest vondstrijke vak is 15/400 met in totaal 14,1% van de artefacten, inclusief verbrande fragmenten en mogelijke artefacten is het percentage 15,6%. Voor zowel de vuurstenen artefacten (n=29; 15,3%) als de natuurstenen artefacten (n=13; 12,4%) en de verbrande fragmenten (n=4; 36,4%) is dit het meest vondstrijke vak. De aardewerkfragmenten komen uit vak 15/415,5, 15,5/400 en 15,5/415.

Gemodificeerde artefacten zijn verspreid over de vakken verzameld. Alleen uit vak 15/400 komen twee geretoucheerde exemplaren. Artefacten van 50 mm of groter komen vooral uit vak 15/410 (n=4), 15/400 (n=3) en vak 15/405 (n=3).

Verzamelwijze en vondstcontext put 4

De oppervlaktekartering en het machinaal verdiepen van vlak o heeft uitsluitend vuurstenen vondsten opgeleverd (tabel 4.26).

Het gaat om ca. negen procent van het totaal aan de verzamelde vuursteenvondsten.

De artefacten zijn redelijk groot met een gemiddelde lengte van 38,5 mm ($\sigma=21,2$ mm). Bij de verdere machinale verdieping en het zeefonderzoek zijn ook andere materiaalcategorieën aangetroffen waaronder enkele fragmenten aardewerk. De artefacten uit vlak 1 en 2 zijn aanzienlijk kleiner met.

⁹² De achter de machine verzamelde vuurstenen artefacten (n=13) zijn gemiddelde 33,3 mm lang ($\sigma=16,3$ mm) de door middel van zeefonderzoek verzamelde artefacten (n=154) hebben een gemiddelde lengte van 14,8 mm ($\sigma=6,2$ mm).

De verticale spreiding laat zien dat het bovenste deel van de bouwvoor, vlak 1 de meeste vondsten bevat (tabel 4.27).

Tabel 4.26 Perceel 140G, werkput 4: verdeling van de vondstcategoriën naar toegepaste onderzoeksmethode (incl. mogelijke artefacten en verbrande fragmenten).

| | Aardewerk | Natuursteen | Vuursteen |
|--------------------|-----------|-------------|------------|
| Veldverkenning | 0 | 0 | 12 |
| Opgraven machinaal | 0 | 5 | 23 |
| Opgraven zeven | 3 | 102 | 207 |
| Totaal | 3 | 107 | 242 |

Tabel 4.27 Perceel 140G, werkput 4: verdeling van de vondstcategoriën naar vondstcontext (incl. mogelijke artefacten en verbrande fragmenten).

| | Aardewerk | Natuursteen | Vuursteen |
|-----------------|-----------|-------------|------------|
| Oppervlakte | 0 | 0 | 22 |
| Bouwvoor vlak 1 | 1 | 69 | 125 |
| Bouwvoor vlak 2 | 2 | 38 | 95 |
| Totaal | 3 | 107 | 242 |

Datering

Er zijn geen gemodificeerde artefacten aange troffen die aan een specifieke periode kunnen worden toegewezen. Bij de ongemodificeerde artefacten zijn evenmin duidelijke aanwijzingen voor een datering in een specifieke periode. Gelet op het voorkomen van veel artefacten met ruwe cortex en het gebruik van Rijckholtvuursteen is een datering vanaf het midden-neolithicum het meest waarschijnlijk.

Conclusie en discussie

Samenvattend kan gesteld worden dat put 4 vondstrijk is met in totaal 352 vondsten van verschillende materiaalcategorieën: 105 stuks natuursteen, 189 stuks vuursteen, twaalf verbrande fragmenten, 43 mogelijke artefacten en drie stuks aardewerk

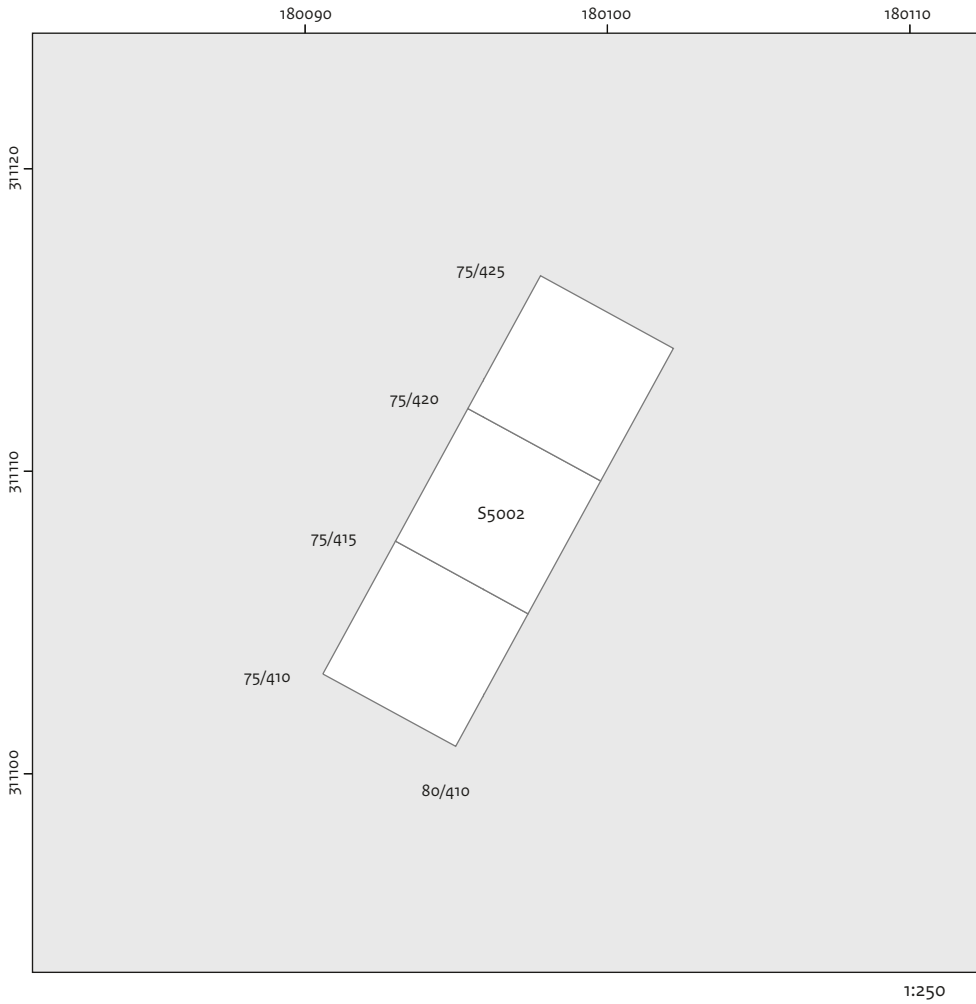
De vondsten hebben in de regel geringe afmetingen, artefacten groter dan 30 mm, zijn op enkele uitzonderingen van vuursteen na, afwezig. De grotere exemplaren, waarvan enkele met macrolithische afmetingen, zijn bij de veldverkenning aangetroffen.

Een aanzienlijk deel van de vuurstenen artefacten vertoont cortexresten waarbij alle klasse van bedekt oppervlak vertegenwoordigd zijn. Ruwe cortex, die duidt op vrij verse vuursteen, komt het meest frequent voor. Daarnaast zijn ook artefacten met verweerde cortex en oude patina verzameld. De artefacten met cortex kunnen in verband gebracht worden met de primaire bewerking van vuursteenknollen. Of deze bewerking ter plaatste heeft plaatsgevonden is onduidelijk. Kernen ontbreken en ook kernvernieuwingsstukken zijn nauwelijks aangetroffen. De artefactsamenstelling kan niet gekoppeld worden aan specifieke activiteiten.

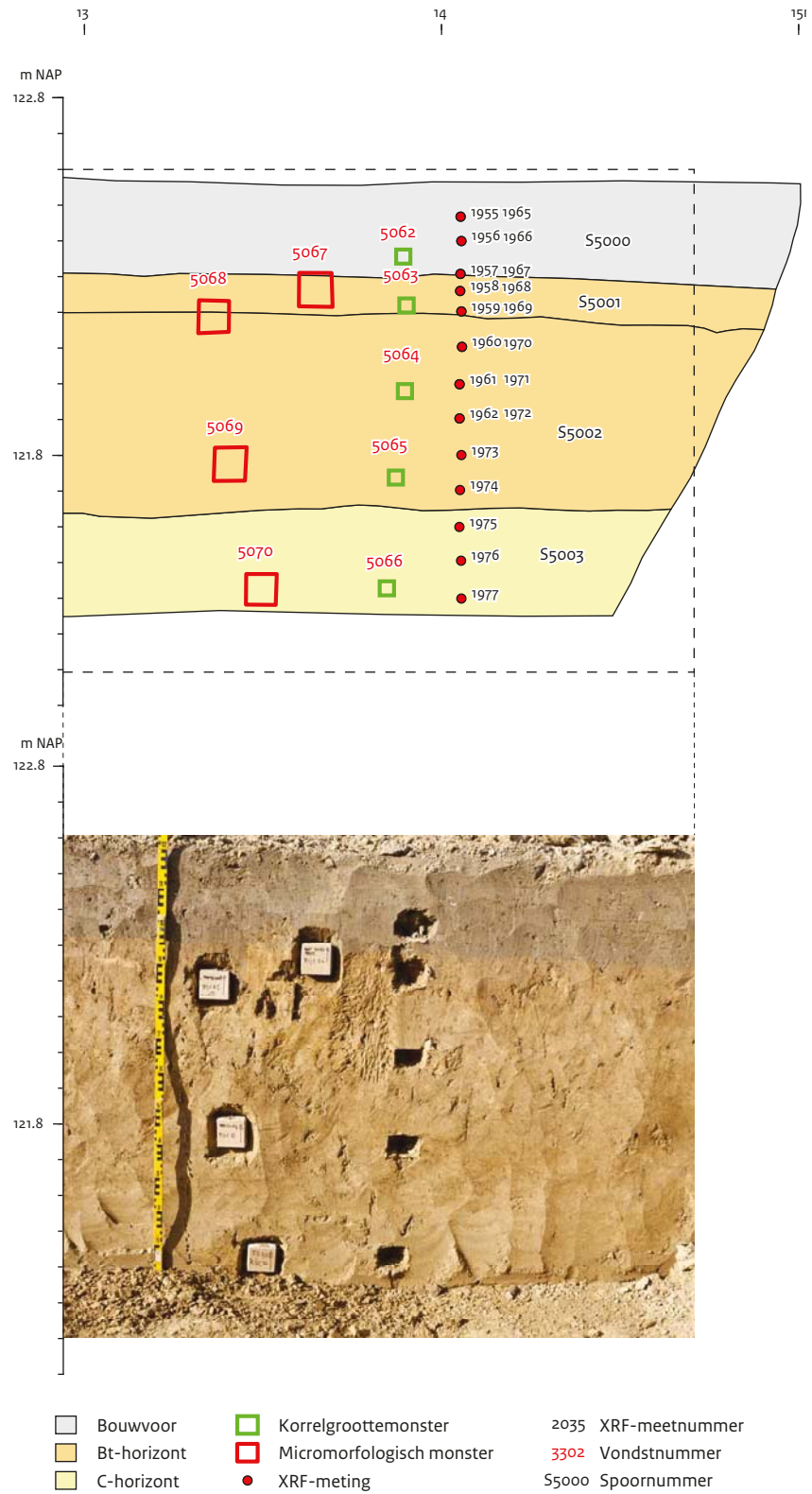
4.1.1.5 Put 6

Put 6 is aangelegd tussen put 1 en 4 ter verificatie van een door middel van geofysisch onderzoek vastgestelde anomalie die als greppel geïnterpreteerd werd, maar bij het gravend onderzoek niet is aangetroffen. Gelet op het gegeven dat een greppel een lijnelement is, is er vanuit gegaan dat door het aanleggen van enkele putten op deze lijn, het spoor zou worden aangesneden. Ter plekke van put 1 is echter sprake van een klein hiaat in de hoge weerstand. Put 4 is aangelegd in de lijn van de hoge weerstand, maar hier is niet gemeten. Hierdoor zou discussie kunnen ontstaan over de gekozen locaties van de putten. Om dit uit te sluiten is put 6 aangelegd. Ter hoogte van put 6 is de hoge weerstand ononderbroken en duidelijk. Put 6 meet 4 bij 15 m. Voorafgaand aan de aanleg van de put is geen oppervlaktekartering uitgevoerd.

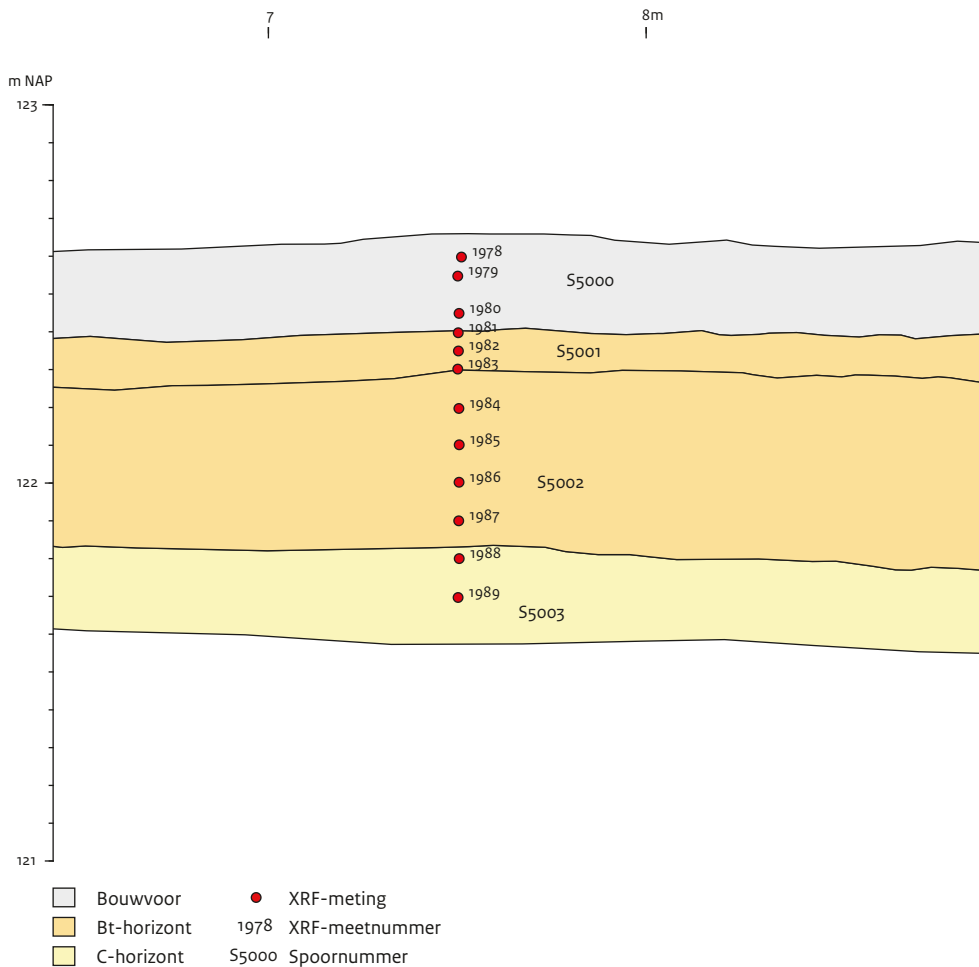
De put is vlaksgewijs machinaal verdiept tot het sporenniveau (vlak 1: vnrs 5056 t/m 5058 en vlak 2: vnrs 5059 t/m 5061). De put kent een lokaal coördinatensysteem dat aansluit bij het systeem van de oppervlaktekartering op perceel 140G (afb. 4.20). De zuidwesthoek van de put heeft coördinaat 75/410. Vervolgens is de put verdiept over een breedte van 2 meter om een duidelijk leesbaar profiel van ca. 1 meter hoog te creëren. Onder de bouwvoor (spoor 5000) is een lichtbruine horizont aangetroffen van ca. 10 cm dik (spoor 5001). De aard van dit pakket is onduidelijk. In het veld is gespeculeerd of het een relatief



Afb. 4.20 Perceel 140G, werkput 6, vlak 3.



Afb. 4.21 Perceel 140G: noordelijk deel van het westprofiel van put 6 met daarin de verschillende monsters.



Afb. 4.22 Perceel 140G, centrale deel van het westprofiel van put 6 met daarin de verschillende monsters.

recente inspoelingshorizont vanuit de bouwvoor kon zijn. Hieronder is een lichtgeelbruine laag onderscheiden die is geïnterpreteerd als een Bt-horizont (spoor 5002). Op ca. 1 m beneden maaiveld gaat deze geleidelijk over in een lichtbruingeel pakket met dunne siltlagen dat is geïnterpreteerd als de C-horizont (spoor 5003). Uit het profiel zijn korrelgroottemonsters (vnrs 5062 t/m 5066) en slijpplaatmonsters genomen (vnrs 5067-5070). Tevens zijn op het profiel XRF-metingen uitgevoerd om de bodemopbouw te bestuderen (afb. 4.21 en 4.22). In de put zijn geen prehistorische sporen aangetroffen. Aanwijzingen voor de, op basis van het geofysisch onderzoek, vermoede greppel zijn niet gevonden.

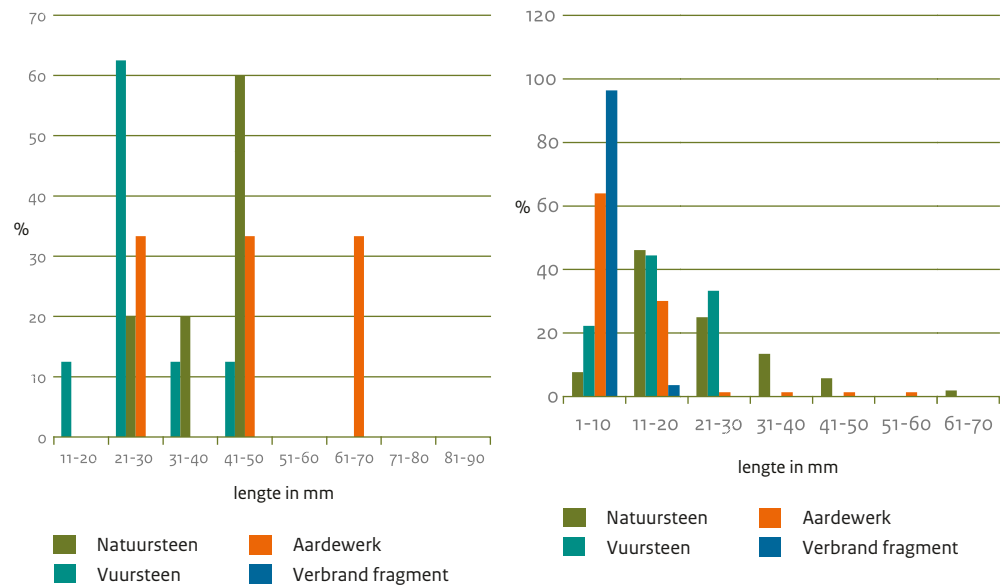
(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

In put 6 zijn in totaal 16 vondsten gedaan.

Deze zijn in de bouwvoor (vlak 0) aangetroffen bij de aanleg van de put. Het betreft vijf stuks natuursteen, acht stuks vuursteen en drie aardewerkfragmenten.

De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 20 tot 48 mm (afb. 4.23). De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 29,6 mm ($\sigma=9,1$ mm), de breedte varieert van 17 tot 55 mm met een gemiddelde van 30,8 mm ($\sigma=14,5$ mm) en de dikte loopt uiteen van 5 tot 13 mm met een gemiddelde van 8,1 mm ($\sigma=3,1$ mm).



Afb. 4.23 Perceel 140G, werkput 6, bouwvoor (vlak o): verdeling van de lengte van de vondsten (n=16).

De meeste vuurstenen artefacten (n=5/ 62,5%) bevinden zich in de klasse van 21 tot 30 mm. Geen van de artefacten is groter dan 50 mm. De lengte van de natuurstenen artefacten loopt uiteen van 28 tot 50 mm met een gemiddelde lengte van 40,2 mm ($\sigma=7,9$ mm). De modale klasse is 41-50 mm (n=3/60%) waarmee de natuurstenen artefacten over het algemeen wat groter zijn dan die van vuursteen. Gemodificeerd is slechts één artefact, een kleine afslag (27x24x10 mm) die is geretoucheerd. De ongemodificeerde artefacten zijn onder te verdelen in drie categorieën: brokken, kernvernieuwingsstukken en afslagen. Brokken vormen de meerderheid. Ze zijn alle van natuursteen (driemaal kwartsiet, eenmaal leisteen en eenmaal onbepaald). De overige artefacten zijn van Rijckholtvuursteen gemaakt, overwegend grijs van kleur (éénmaal zwart en eenmaal zwartgrijs). Cortex, de ruwe variant met een bedekking van 1-25%, komt alleen voor op de brokken. Geen van de artefacten is gepatineerd of verbrand. Alleen de brokken vertonen breukvlakken, de andere artefacten zijn compleet. Het aardewerk is (sub) recent, een scherfje industrieel wit aardewerk kan gedateerd worden in de 19e/20e eeuw.

De ruimtelijke spreiding

De vondsten zijn niet willekeurig verdeeld over de vakken van 5x5 m: de helft van de artefacten is afkomstig uit het zuidelijke vak 75/410 (afb. 4.20 en tabel 4.28). Naar type betreft het vijf brokken, de twee kernvernieuwingsstukken en één scherf.

Tabel 4.28 Perceel 140G, werkput 6: verdeling van de vondsten over de vakken.

| | Aantal | % |
|---------------|-----------|---------------|
| 75/410 | 8 | 50,0% |
| 75/415 | 6 | 37,5% |
| 75/420 | 2 | 12,5% |
| Totaal | 16 | 100,0% |

Verzamelwijze en vondstcontext put 6

Er zijn uitsluitend vondsten in de bouwvoor gedaan bij de aanleg van de put (tabel 4.29). Zeefonderzoek heeft in deze put niet plaatsgevonden. Behalve vuurstenen artefacten zijn er natuurstenen en enkele aardewerkfragmenten verzameld. De vuurstenen artefacten hebben geringe afmetingen gelet op de verzamelwijze waarbij niet gezeefd is.

Tabel 4.29 Perceel 140G, werkput 6: verdeling van de vondstcategorieën naar toegepaste onderzoeksmethode (incl. mogelijke artefacten en verbrande fragmenten).

| | Aardewerk | Natuursteen | Vuursteen |
|--------------------|-----------|-------------|-----------|
| Opgraven machinaal | 3 | 5 | 8 |
| Totaal | 3 | 5 | 8 |

Tabel 4.30 Perceel 140G, werkput 6: verdeling van de vondstcategorieën naar vondstcontext (incl. mogelijke artefacten en verbrande fragmenten).

| | Aardewerk | Natuursteen | Vuursteen |
|-----------------|-----------|-------------|-----------|
| Bouwvoor vlak o | 3 | 5 | 8 |
| Totaal | 3 | 5 | 8 |

Datering

De vondsten kunnen niet nader gedateerd worden, diagnostische artefacten ontbreken. Het aardewerk dateert uit de 19e-20e eeuw.

Conclusie en discussie

Het aantal vondsten uit put 6 is beperkt, evenals de variatie aan artefactcategorieën. Gemodificeerd is slechts één artefact, een gere toucheerde afslag die onvoldoende diagnostisch is om nader te dateren. De ongemodificeerde vondsten zijn toe te wijzen aan slechts drie categorieën: brok, afslag en kernvernieuwingsstuk. De meeste vuurstenen artefacten zijn klein, die van natuursteen zijn gemiddeld iets groter en bevinden zich in de klasse van 21 tot 30 mm. Geen van de artefacten is groter dan 50 mm. De natuurstenen artefacten zijn met een gemiddelde lengte van 40,2 mm ($\sigma=7,9$ mm) iets groter. Geen van de artefacten is verbrand.

Micromorfologisch onderzoek

H. Huisman

In bijlage V staat een overzicht van de genomen monsters en uit welke laag ze afkomstig zijn. Tevens staat hierin een beschrijving van de micromorfologische waarnemingen aan de slijpplaten.

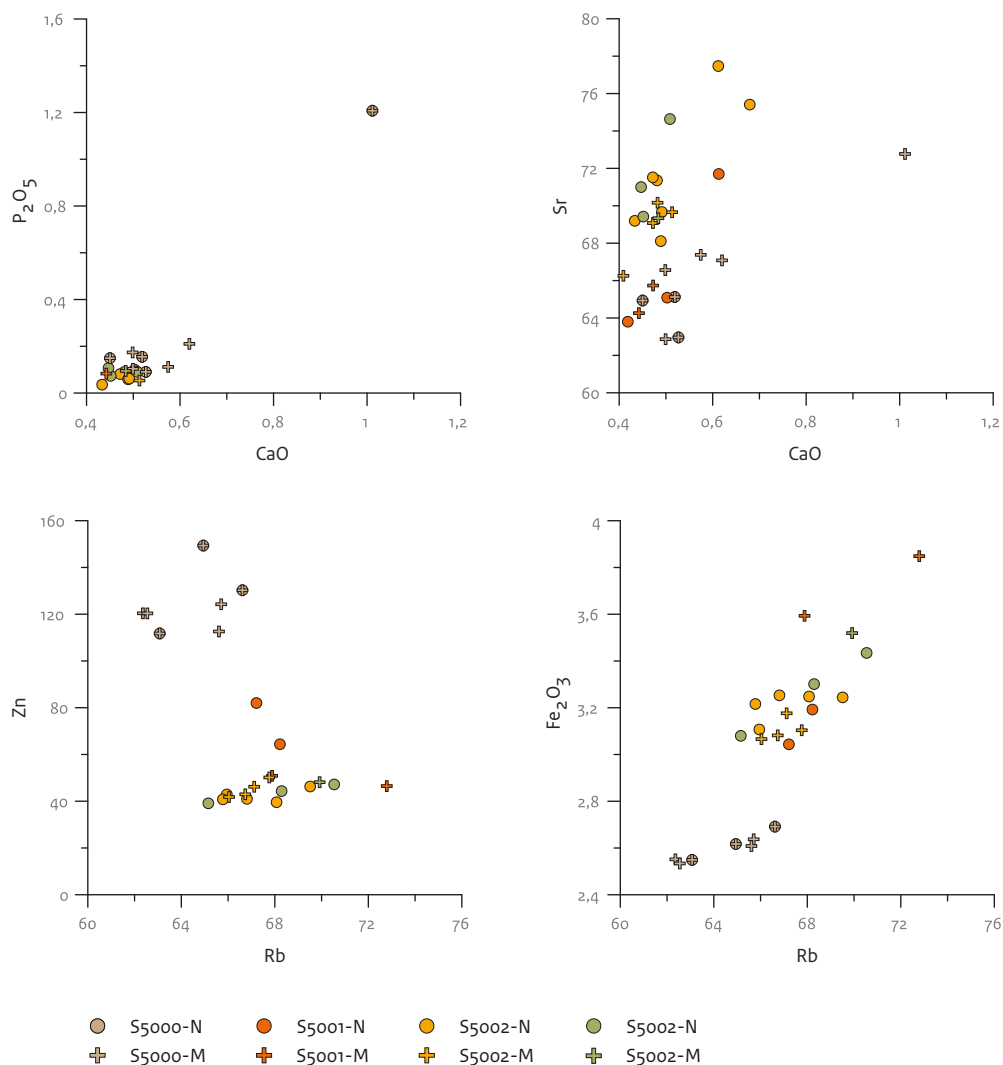
Bij de waarnemingen van de slijpplaten uit het bodemprofiel (afb. 4.22: monsters 5067 t/m 5070) vallen de volgende zaken op: er zijn sporen zichtbaar van klei-inspoeling (heldere en stoffige kleihuidjes), maar in geen van de bemonsterde niveaus is het genoeg om te kunnen spreken van een Bt-horizont. De in het veld waargenomen structuurverschillen zijn mogelijk het gevolg van grondbewerking (ploegzool). Het is het meest waarschijnlijk dat een eventueel aanwezige Bt-horizont is geërodeerd. Bioturbatie komt voor over het hele profiel. Opvallend is dat sommige van de bioporiën heldere kleihuidjes hebben, sommige stoffige huidjes en sommige geen. Waarschijnlijk zijn de heldere kleihuidjes het oudst. De stoffige kleihuidjes kunnen mogelijk worden toegeschreven aan een fase van ontbossing of grondbewerking. De poriën zonder huidjes zijn waarschijnlijk vrij recent.

Geochemisch en sedimentologisch onderzoek

B. van Os

De geochemische analyse van de sporen in put 6 heeft tot doel om vast te stellen waardoor het geofysische signaal van hoge weerstand mogelijk verklaard zou kunnen worden. Een hoge weerstand wordt meestal verklaard door, bij een gelijk zoutgehalte, een lager vochtgehalte in de bodem. Dit kan dan weer veroorzaakt worden door structuren zoals greppels of geulen gevuld met grover materiaal die beter draineren dan de omgeving. Dergelijk materiaal wordt gekarakteriseerd door een minder fijne korrelgrootteverdeling en een lager kleigehalte. Daarom is op verschillende locaties door middel van XRF het profiel gemeten en zijn er korrelgroottemonsters genomen die zijn geanalyseerd door middel van laserdiffractie.

In afb. 4.24 zijn de elementen Rb tegen Zn, Rb tegen Fe_2O_3 , CaO tegen P_2O_5 en Sr tegen CaO afgezet. Zowel per spoor als per profiel wand zijn de monsters te onderscheiden. De bouwvoor heeft in beide profielen min of meer dezelfde samenstelling. Deze kenmerkt zich door een iets lager mineraalgehalte (lager Rb en Fe_2O_3) en de hoogste gehalten aan recente antropogene elementen lood en zink. Verder is in de bouwvoor het CaO-gehalte (kalk) iets hoger dan in de overige monsters, wat er op duidt dat de bouwvoor onlangs is bekalkt. In spoor 5001 is in het noordprofiel een iets hoger zinkgehalte aangetroffen, wat aangeeft



Afb. 4.24 Perceel 140G, werkput 6: XY-diagrammen de van P₂O₅ versus CaO (bot en/of as), Sr en CaO (kalk of bot/as), Rb en Zn (klei versus antropogene invloed) en Rb versus Fe₂O₃ (verplaatsing klei/ijzer).

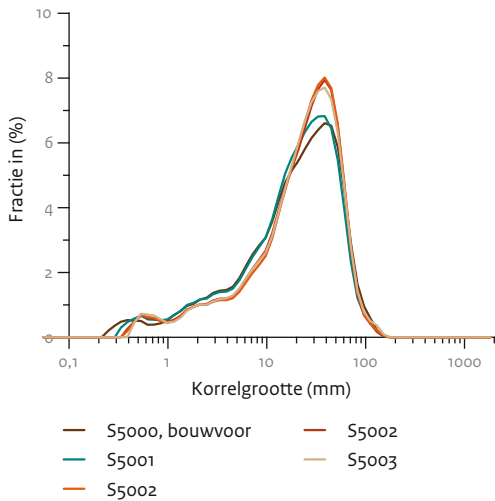
dat er materiaal in dit spoor vanuit de bouwvoor is ingespoeld of dat er bioturbatie heeft plaatsgevonden. De grote verschillen in ijzergehalten tussen de bouwvoor en de onderliggende lagen geven echter aan dat er nauwelijks menging heeft plaatsgevonden waardoor uitspoeling een optie blijft. In het middenprofiel is er echter geen verhoging van recente antropogene metalen aangetroffen zoals in spoor 5001.

De geochemische verschillen tussen de verschillende sporen en de verschillende profielen uitgezonderd de bouwvoor zijn klein.

De hoogste Fe₂O₃- en Rb-gehalten zijn aangetroffen in beide profielen in spoor 5003. Net als in put 1 is ook hier het kleimineralen en het ijzergehalte het hoogst in het als C-horizont

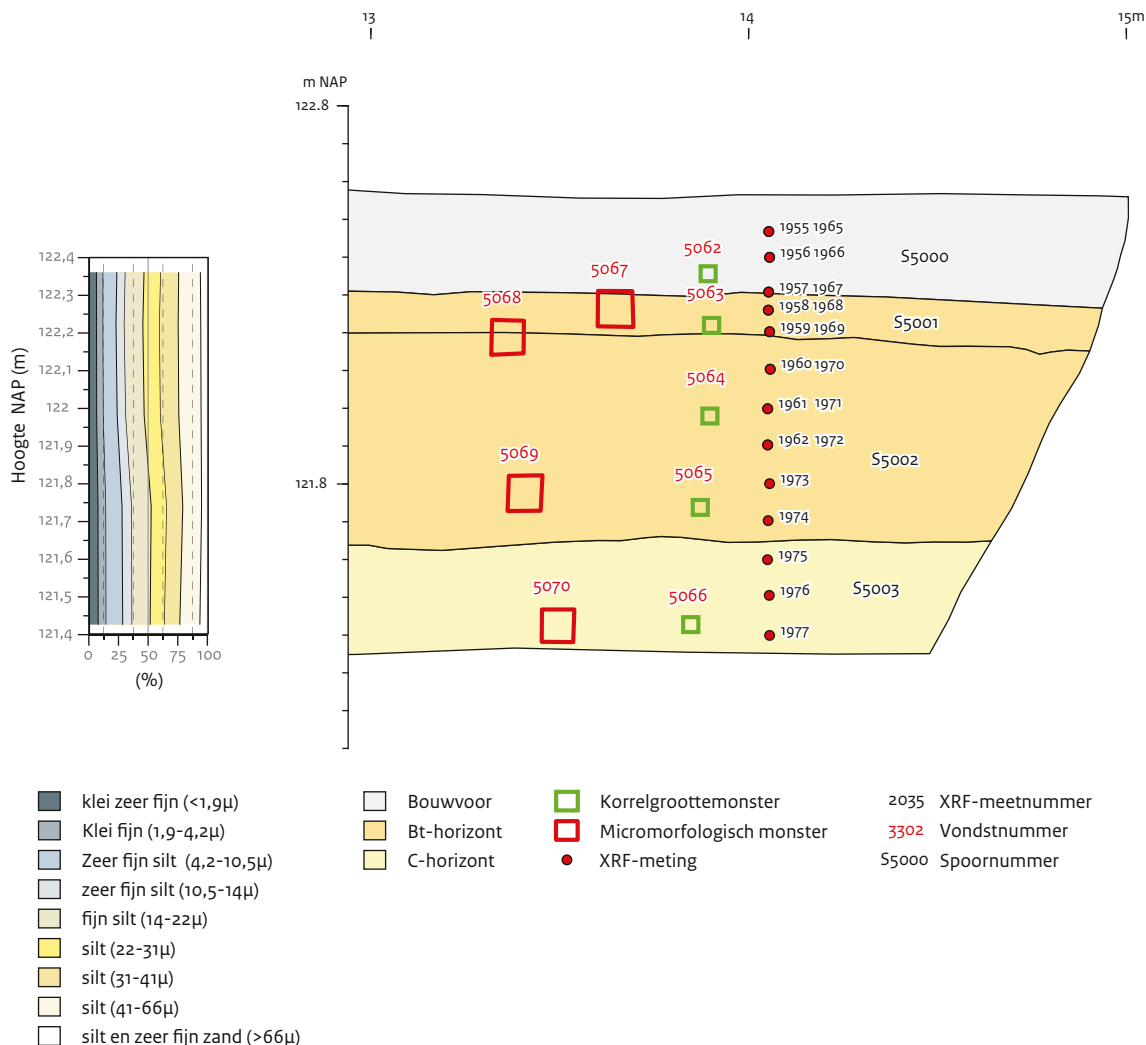
geïnterpreteerde spoor en niet het als Bt-horizont geïnterpreteerde spoor (5002).

Geochemisch is er ook geen verklaring te vinden voor de waargenomen geofysische hogere elektrische weerstand. Wel heeft het middenprofiel een iets hoger ijzergehalte dat mogelijk samenhangt met een iets hoger kleigehalte en dus een iets vochtiger bodem dan het noordprofiel. Mogelijk dat de sedimentaire opeenvolgingen een oude topografie volgen die op dit moment door erosie is afgevlakt; wanneer onderliggende pakketten verschillende geofysische eigenschappen hebben kan dat zijn effect hebben gehad op de betreffende metingen.



Een andere mogelijkheid is dat het afwijkende geofysisch signaal wordt veroorzaakt door een invulling van bijvoorbeeld een erosiegeul met omgevingsmateriaal dat net een andere porositeit en vochtigheid heeft. Net als voor put 1 geldt dat er nauwelijks sprake is van bodemvorming en dat de verschillen tussen de geïnterpreteerde Bt- en de C-horizont lithologisch en niet bodemkundig van aard zijn. Het ontbreken van bodemvorming lijkt er op te wijzen dat ook hier erosie een belangrijke rol gespeeld heeft in het niet meer zichtbaar zijn van het oorspronkelijk bodemprofiel. In put 6 zijn vijf korrelgroottemonsters geanalyseerd. Per spoor is één monster geanalyseerd en uit spoor 5002 twee.

Afb. 4.25 Perceel 140G: korrelgrootteverdeling van de diverse sporen in put 6.



Afb. 4.26 Perceel 140G, werkput 6: korrelgrootteverdeling uitgetzet als percentage per fractie (totaal =100%) en de ligging van de monsters.

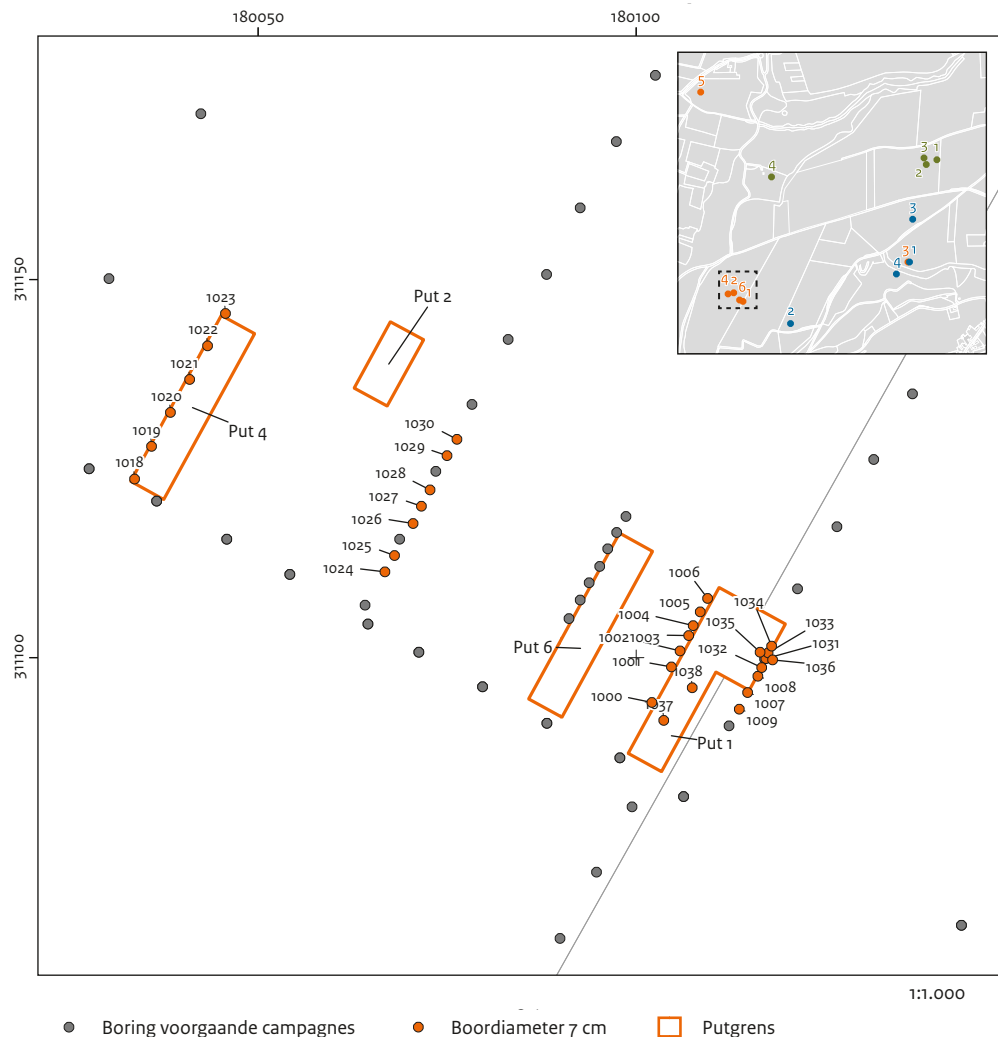
Wanneer we de korrelgrootteverdelingen met elkaar vergelijken dan zien we dat de diepere sporen (5002 en 5003) een bijna identieke verdeling hebben. Spoor 5003 heeft een klein suboptimum rond de 125 μm (zand), hetgeen overeenkomt met de zichtbare fijne en grovere laagjes van dit pakket. De bouwvoor en spoor 5001 hebben een wat bredere verdeling waarbij opvalt dat spoor 5001 een net iets hogere kleifractie heeft ten opzichte van de bouwvoor en de overige sporen.

Dit spoor lijkt een mengsel te zijn van de bouwvoor en de diepere sporen, waarbij blijkbaar klei uit de bouwvoor is ingespoeld. Dit komt overeen met de geochemische waarnemingen waarbij ook in deze laag een iets hoger modern antropogeen zinkgehalte is waargenomen. Ook uit de korrelgroottemetingen volgt het beeld dat uit

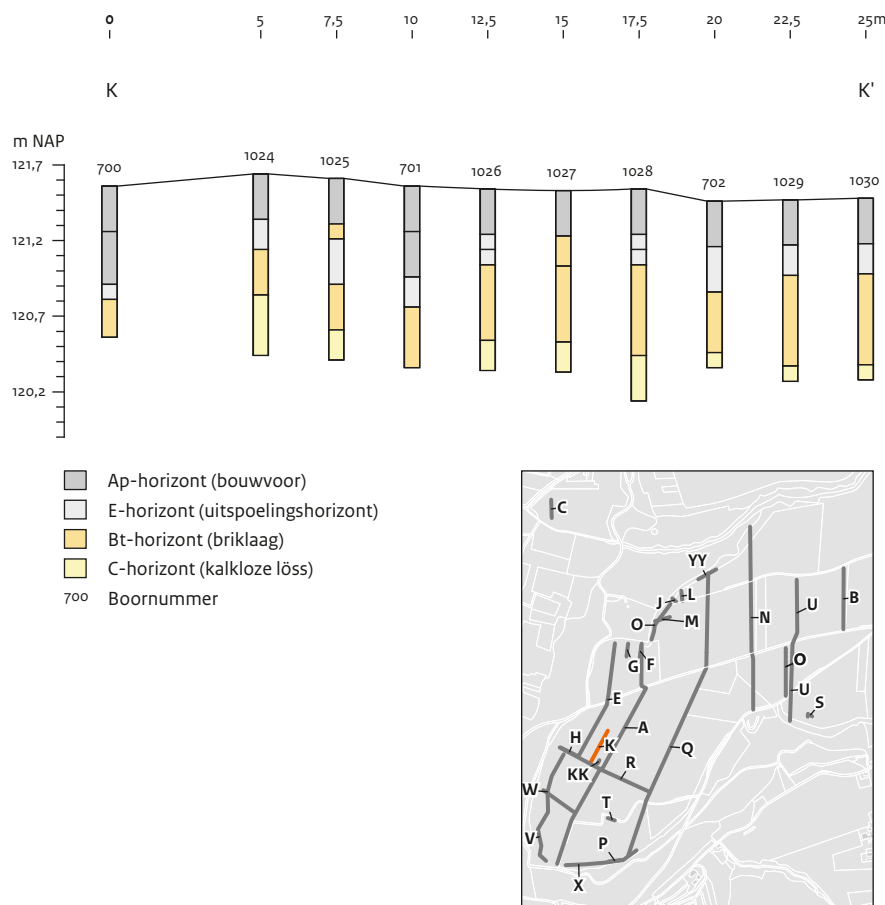
niets blijkt dat spoor 5002 een inspoelingshorizont (Bt-horizont) is en spoor 5003 de C-horizont. Het materiaal heeft een vrijwel identieke korrelgrootte verdeling met een vrijwel identiek kleigehalte. Eerder lijkt spoor 5002 een gehomogeniseerde versie van spoor 5003 te zijn.

Het booronderzoek

Tijdens het gravend onderzoek in oktober 2011 zijn op perceel 140G enkele boringen gezet (boringen 1000 t/m 1038). Deze boringen hadden tot doel om te verklaren waarom in put 1 niet de vermoede greppel werd aangetroffen. Nader inzicht in de bodemopbouw zou een verklaring kunnen geven voor de resultaten van het weerstandsonderzoek (Orbons 2009, 20). De eerste raai (afb. 4.27: boringen 1000 t/m 1006: raai AA-AA') is direct ten westen van put 1 aangelegd.



Afb. 4.27 Locatie van de boringen op perceel 140G en de aangelegde putten.



Afb. 4.28 Perceel 140G: boorraai K met bodemkundige interpretatie.

De onderlinge afstand van de boringen bedraagt 2,5 m. In deze raai zijn geen aanwijzingen voor een greppel niet aangetroffen. Vervolgens zijn ten oosten van de put een serie boringen gezet (boringen 1007 t/m 1009 en 1031 t/m 1036) waarbij, ter hoogte van de in 2009 geplaatste boring 47, in boring 1031 en 1033, wederom een archeologisch spoor werd vastgesteld. Op basis van deze boringen kon vastgesteld worden dat de begrenzingen van dit spoor in alle windrichtingen beperkt was tot maximaal 2 bij 2 m en er dus geen sprake was van een greppel.

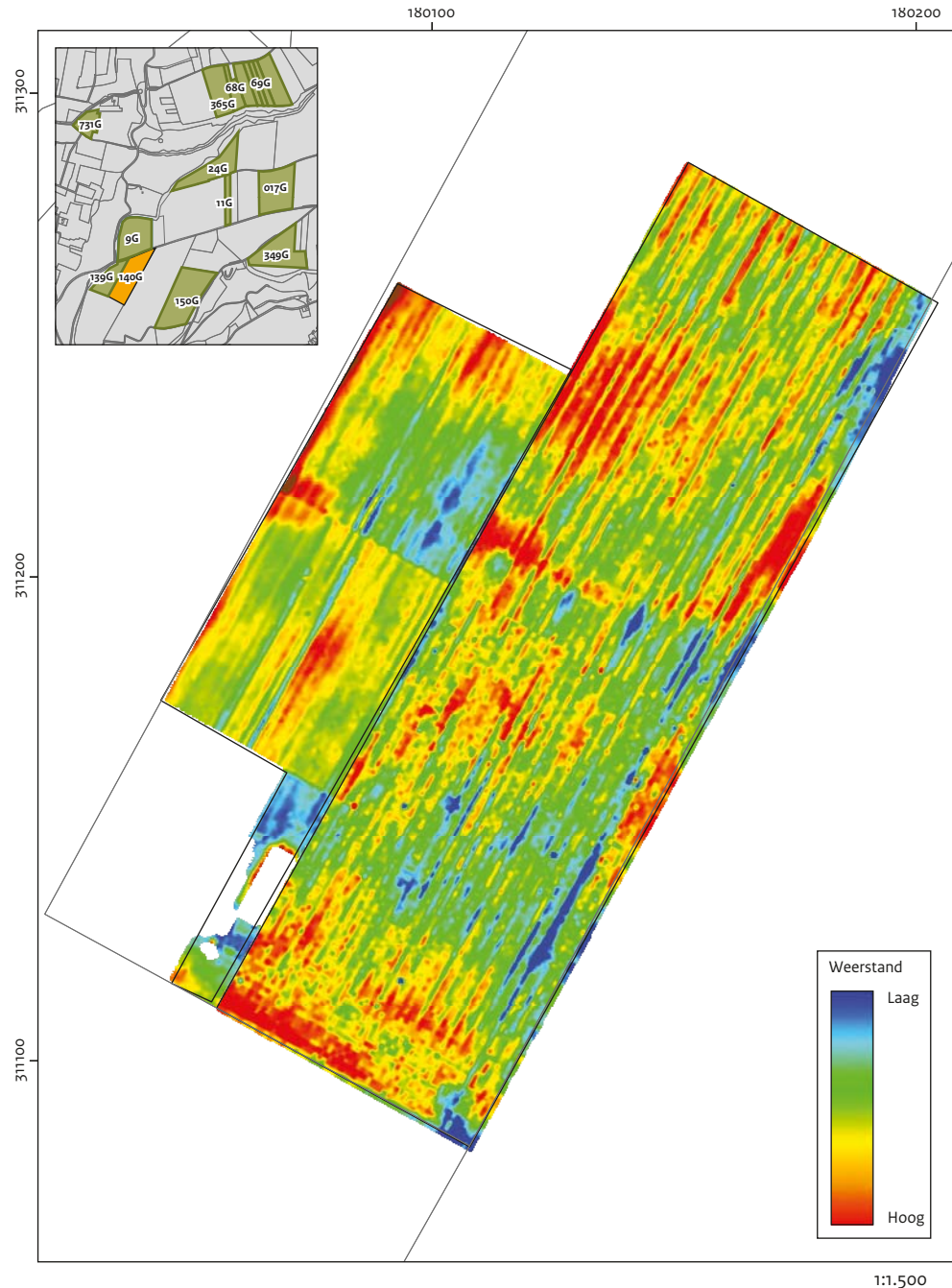
Vervolgens is voorafgaand aan de aanleg van put 4 een boorraai gezet aan de westzijde van de beoogde ligging van de put (boringen 1018 t/m 1023). Deze boringen zijn om de 5 meter geplaatst. Hierin zijn eveneens geen duidelijke aanwijzingen voor een greppel aangetroffen. Alleen in boring 1018 werd een afwijkend profiel aangetroffen; hier is direct onder de bouwvoor een iets gevlekte laag vastgesteld van enkele decimeters dik. Archeologische indicatoren zijn echter niet vastgesteld. Raai K-K', die in 2009 is

gezet, is verdicht tot de boringen een onderlinge afstand van 2,5 m hebben (afb. 4.28: boringen 1024 t/m 1030). In boring 1025 is tussen 0,4 en 0,7 m - mv een lichtbruinrijze laag vastgesteld die in het veld is geïnterpreteerd als een mogelijk spoor. Direct daarboven is een decimeter dikke laag lichtbruine löss vastgesteld, die in het veld is geïnterpreteerd als inspoelingshorizont. Hierin zijn echter geen archeologische indicatoren gevonden. In boring 1027 zijn in de bouwvoor opvallende grijze vlekken gedocumenteerd. De aard van deze vlekken is onduidelijk. In put 1 zijn verder nog twee boringen gezet (boringen 1037 en 1038) ter hoogte van in het vlak geconstateerde mangaanconcentraties. Uit de boringen bleek dat deze slechts 10 cm diep waren en dat zich hieronder geen, in de boor herkenbare sporen bevonden.

4.1.1.6 Geofysisch onderzoek

Op perceel 140G zijn in oktober 2011 gelijktijdig met het gravend onderzoek (zie paragraaf 4.1.1.1) de in 2009 uitgevoerde oppervlaktemetingen⁹³

⁹³ Deeben & De Kort 2011, 56-60; Orbons 2009.

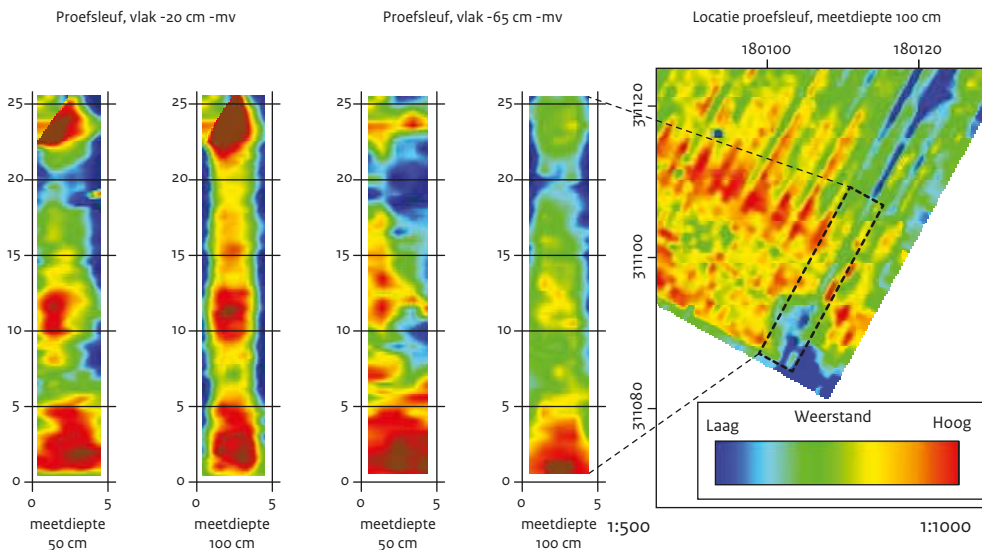


Afb. 4.29 Resultaten van de weerstandsmetingen op perceel 140G.

verder uitgebreid in westelijke richting.⁹⁴ Het onderzoek is uitgevoerd om een verklaring te vinden voor het ontbreken van sporen in putten 1, 4 en 6 van de veronderstelde greppel. Het resultaat is in afbeelding 4.29 weergegeven. Als eerste is het zuidelijke smalle deel ingemeten (20x50 meter), rondom de locatie waar de midden-paleolithische opgraving op dat moment bezig was. Door de aanwezigheid van

de storthopen en de diepe opgravingsput, zijn de metingen in dit deel sterk verstoord. Vervolgens zijn twee blokken van 40x50 meter in noordelijke richting aansluitend aan de metingen uit 2009 verricht. Dit leverde weerstandswaarden op die erg kort bij elkaar liggen en wijzen op een homogene samenstelling van de bodem binnen het onderzoeksbereik (tot ongeveer 1 meter onder maaiveld). De kleine

⁹⁴ Dit onderzoek is uitgevoerd door ArcheoPro. Deze paragraaf is een samenvatting van ARCHEOPRO-rapport 11131 (Orbons 2013).



Afb. 4.30 Resultaten van de weerstandsmeting in werkput 1 op perceel 140G.

verschillen kunnen veroorzaakt worden door factoren zoals recente landbouwactiviteiten, hydrologie, de aanwezigheid van een droogdal en/of de eventueel aanwezige archeologische resten. Aangezien er twee jaar tijdverschil zit tussen de metingen, sluiten de meetblokken dan ook niet goed op elkaar aan. De gemeten verschillen hebben derhalve dan ook vermoedelijk meer te maken met minuscule verschillen in de bodem en niet zozeer met archeologische structuren.

Behalve deze oppervlaktemetingen, is ook in put 1 een weerstandsmeting verricht op het opgravingsvlak om beïnvloeding en verstoring van de bouwvoor uit te sluiten en de resultaten enkel te laten bepalen door de structuren direct onder het archeologische vlak. De resultaten van deze metingen in de proefsleuf zijn weergegeven in afbeelding 4.30. De proefsleuf is twee keer gemeten. De eerste meting is uitgevoerd toen het vlak op 20 centimeter onder maaiveld lag, direct onder de bouwvoor. In dit vlak zijn twee metingen verricht, een meting met een elektrodeafstand van 50 centimeter en een meting met een elektrodeafstand van 100 centimeter. Deze elektrodeafstand komt overeen met de meetdiepte onder het meetvlak, in dit geval dus op 70, respectievelijk 120 centimeter onder maaiveld. Het resultaat is een weerstandsverschil waarbij langs de zuidrand een hoge weerstand is vastgesteld. Deze zone van hoge weerstand komt niet overeen met de lage weerstand zoals die op deze zelfde locatie gemeten is tijdens de

oppervlaktemetingen. In het noordelijke deel van de proefsleuf is een zone van lagere weerstand gemeten. Deze zone ligt ter hoogte van de opening in de lijn van hogere weerstandswaarden van de oppervlaktemetingen. De oorzaak van deze omkering van hoge naar lage weerstand is niet duidelijk. Midden in de proefsleuf is een lichte verhoging van de weerstandswaarde zichtbaar. De tweede meting vond plaats toen het opgravingsvlak op 65 centimeter onder maaiveld lag. Exact dezelfde metingen met 50 cm en 100 cm elektrodeafstand zijn genomen. De resultaten zijn ook in afbeelding 4.30 weergegeven. De randen van deze meting laat een duidelijk lagere weerstand zien vanwege de verstoorde hydrologie door de opgravingsput. De zone van hoge weerstand in de zuidelijke zone zoals die in de 20 cm - mv meting is herkend, is nu ook weer aanwezig. En de lagere weerstand in het noorden is in de diepere meting ook zichtbaar. De zone van licht verhoogde weerstand in het midden is nu duidelijker aanwezig.

De proefsleuf heeft geen archeologische structuren opgeleverd en ook bodemkundig waren er visueel geen relevante verschillen herkenbaar. De oorzaak van deze hogere en lagere weerstandswaarden is daarom ook niet helder. Het heeft waarschijnlijk te maken met niet zichtbare verschillen in de bodem zoals hydrologie, korrelgrootte en andere bodemkundige factoren. Een andere verklaring is dat de zone van hogere weerstand het gevolg is van een

haag of een andere perceelsgrensmarkering die hier gelegen kan hebben. De percelering in 2011 wijkt namelijk af van die in de jaren negentig; toen lag de perceelgrens ca. 14 meter noordelijker. De grote steen (vnr 3197) in de uitbreiding van put 1 markeert vermoedelijk de hoek van dit perceel.

4.1.1.7 Datering

Het lithische materiaal omvat weinig diagnostische artefacten. Eén artefact, een gekerfd klingfragment van chalcedoonvuursteen, kan op grond van de afwijkende grondstof en technologische kenmerken waarschijnlijk in het laat-paleolithicum gedateerd worden. Een afslag van Rijckholtvuursteen met polijstsporen kan gedateerd worden vanaf het midden-neolithicum. Ook het voorkomen van artefacten van Rijckholtvuursteen met ruwe cortex en het nageenog ontbreken van artefacten met verweerde of gerolde cortex lijkt eerder te wijzen op een datering vanaf het midden-neolithicum waarin vuursteen uit primaire kalkafzettingen gewonnen werd dan op een eerdere fase in de prehistorie. Op basis van het aardewerk kan spoor 1 in put 1 gedateerd worden in de late fase van de midden-bronstijd of het begin van de late bronstijd. Deze datering wordt ondersteund door twee AMS ¹⁴C-dateringen van twee verschillende hazelnootdoppen uit dezelfde context. Deze hebben beide een datering in de late bronstijd opgeleverd. Hoewel het vuursteen en de natuursteen uit deze context onvoldoende diagnostisch is om toe te wijzen aan een specifieke periode onderscheidt het vondstmateriaal zich door het grote aandeel natuursteenbrokken en het voorkomen van verbrande fragmenten. Dit gebruik van lithisch materiaal past in het beeld dat bekend is van nederzettingsterreinen uit de late prehistorie.⁹⁵ Het gebruik van natuursteen voor slijp- en polijststenen en als kookstenen is algemeen bekend. Er zijn geen aanwijzingen voor het gebruik van de hamer- en aambeeldtechniek die voorkomt op vindplaatsen uit deze periode elders in het land en gebruikt is voor de bewerking van (kleine) rolstenen.⁹⁶ Dit kan grotendeels verklaard worden door de beschikbaarheid van grotere knollen vuursteen te Rijckholt.

4.1.1.8 Conclusie en discussie

Op perceel 140G zijn vier opgravingsputten aangelegd met een totaal oppervlak van 410 m². Ter plaatse van de putten 1, 2 en 4 is vooraf-

gaand aan het gravend onderzoek een veldverkenning uitgevoerd. Tijdens de opgraving zijn vondsten verzameld bij het machinaal verdiepen van het vlak en door middel van zeefonderzoek. De doelstelling van het onderzoek was om meer zicht te krijgen op de relatie tussen de bij eerdere veldverkenningen aan het oppervlak aangetroffen vondsten en eventuele grondsporen zoals deze werden vermoed op basis van het geofysisch onderzoek.

De bodemopbouw zoals vastgesteld in de profielen en aan de hand van het micromorfologisch onderzoek wijst op de erosie, dan wel opname van een deel van de Bt-horizont in de bouwvoor. Het vermoeden bestaat dat hier enkele decimeters (ca. 30 cm) van het profiel missen.

In put 1 is een kuil aangetroffen die gedateerd kan worden in de midden of late bronstijd. Op grond van de vorm met rechte wanden en vlakke bodem en de aanwezigheid van een aangebrachte bodemlaag betreft het vermoedelijk een voorraadkuil of silo. De kuil is in ingegraven in een bestaande bodem; nadien is de bodemvorming minimaal geweest. Gelet op de natuurlijke bodem zal de kuil kort nadat deze zijn functie verloren had zijn opgevuld. Er is materiaal ingestort waarna bioturbatie heeft plaatsgevonden. In de vulling van de kuil is steenmateriaal, aardewerk, bot en plantaardig materiaal aangetroffen. De vondsten zijn sterk gefragmenteerd en deels verbrand. Micromorfologisch en geochemisch onderzoek heeft uitgewezen dat het aardewerk met as en of botresten en sediment in de kuil terecht gekomen is. Dit lijkt ook te gelden voor het steenmateriaal.

Overige sporen zijn op perceel 140G niet aangetroffen. De op basis van het geofysisch onderzoek vermoede greppel is niet aangetroffen. Een verklaring voor deze anomalie hangt mogelijk samen met een perceelgrens die hier tot de jaren negentig volgens de kadastrale gegevens heeft gelegen.

Verspreid over perceel 140G zijn in alle aangelegde putten vondsten gedaan. Het betreft in totaal 1749 vondsten waaronder diverse materiaalcategorieën en mogelijke en verbrande vuurstenen artefacten. In totaal zijn 297 vuurstenen artefacten, 345 natuurstenen artefacten, ca. 400 aardewerkfragmenten, houtskool, bot, schelp en verkoold plantresten verzameld. Daarnaast zijn nog een kleine vierhonderd verbrande vuursteenfragmenten en enkele mogelijk artefacten aangetroffen.

⁹⁵ Arora 1985, 1986, Simons 1989, De Grooth 1991.

⁹⁶ Van Gijn & Niekus 2001.

Het vondstmateriaal heeft over het algemeen geringe afmetingen. Van de vuurstenen artefacten is ca. 95% kleiner dan 50 mm.

De gebruikte vuursteen is vrijwel uitsluitend van lokale herkomst, Rijckholtvuursteen, waarbij de grijze variant het meeste voorkomt. Eén artefact is van chalcedoornvuursteen en van 4,6% van de artefacten is het vuursteensoort onbepaald.

De cortex op de artefacten van Rijckholtvuursteen (n=100) is overwegend ruw, verweerde cortex komt sporadisch voor.

Postdepositioneel zijn maar enkele artefacten (2,4%) gepatineerd.

De gemodificeerde artefacten bestaan uit slechts twee categorieën: geretoucheerd artefact en gekerfd artefact. De *evenness* van de assemblage bedraagt 0,39, de lage waarde is het gevolg van de dominantie van geretoucheerde artefacten (92,3%). De ongemodificeerde artefacten omvatten vier categorieën (brok, vernieuwingsstuk, afslag en kling) met een *evenness* van 0,67, deze waarde is vrij laag door een dominantie van afslagen (56%) en brokken (37%). De categorie geretoucheerde artefacten is divers met geretoucheerde afslag, kernvernieuwingsstuk en brok hoewel de eerste categorie in de meerderheid is. In een aparte categorie valt een gekerfd klingfragment. Specifiek gemodificeerde artefacten ontbreken geheel.

Het lage aandeel gemodificeerde artefacten (0,8%) met een *evenness* van 0,39 en het hoge aandeel ongemodificeerde artefacten komt normaliter overeen met een activiteit die voornamelijk gericht is op vuursteenbewerking. De vuursteenbewerking lijkt niet gericht te zijn geweest op de productie van klingens, gezien het geringe aandeel van 3,2%.

Op perceel 140G zijn naar verhouding vrij veel natuurstenen artefacten verzameld. Op een fragment van een slijp- en polijststeen na betreft het brokken. Ze zijn overwegend van kwartsiet (41%) kwartsitische zandsteen (28%) en kwarts (24%) en hebben geringe afmetingen.

De relatief sterke vertegenwoordiging van brokken, artefacten met geringe afmetingen en verbrande fragmenten wijst erop dat een groot deel van de artefacten secundair gefragmenteerd is, deels als gevolg van verhitting. Dit geldt met name voor de vondsten uit spoor 1 in put 1 waarin ook andere verbrande materialen zijn gevonden. De vondsten kunnen in een haard beland zijn of intentioneel zijn verhit om te worden gebruikt als kooksteen. Ook kan steen-

materiaal gefragmenteerd zijn om als mageringsmiddel van klei voor de vervaardiging van aardewerk te dienen.

Het merendeel van de vondsten is afkomstig uit put 1 (74,6%) en dan met name uit de kuil in deze put. Ook in put 4 is een redelijke hoeveelheid vondsten verzameld (20,1%), de putten 2 (4,4%) en 6 (0,9%) waren minder vondstrijk.

De vondstaantallen en ook de samenstelling van aangetroffen materialen blijkt ten dele samen te hangen met de wijze van vondstverzameling.

Bij veldverkenningen en het machinaal verdiepen van de bouwvoor is in alle putten een beperkt aantal vondsten gedaan. Het betreft nagenoeg uitsluitend lithisch materiaal. In de putten 1, 2 en 4, waar ook sediment uit de bouwvoor gezeefd is, blijkt dat niet alleen beduidend meer vondsten worden aangetroffen, maar ook aardewerk wordt gevonden.

De samenhang tussen oppervlaktevondsten en grondsporen is alleen vastgesteld in put 1. Het merendeel van de vondsten is afkomstig uit de kuil in put 1. Ook de vondstdichtheid in de bouwvoor ter hoogte van het spoor is beduidend hoger dan erbuiten.

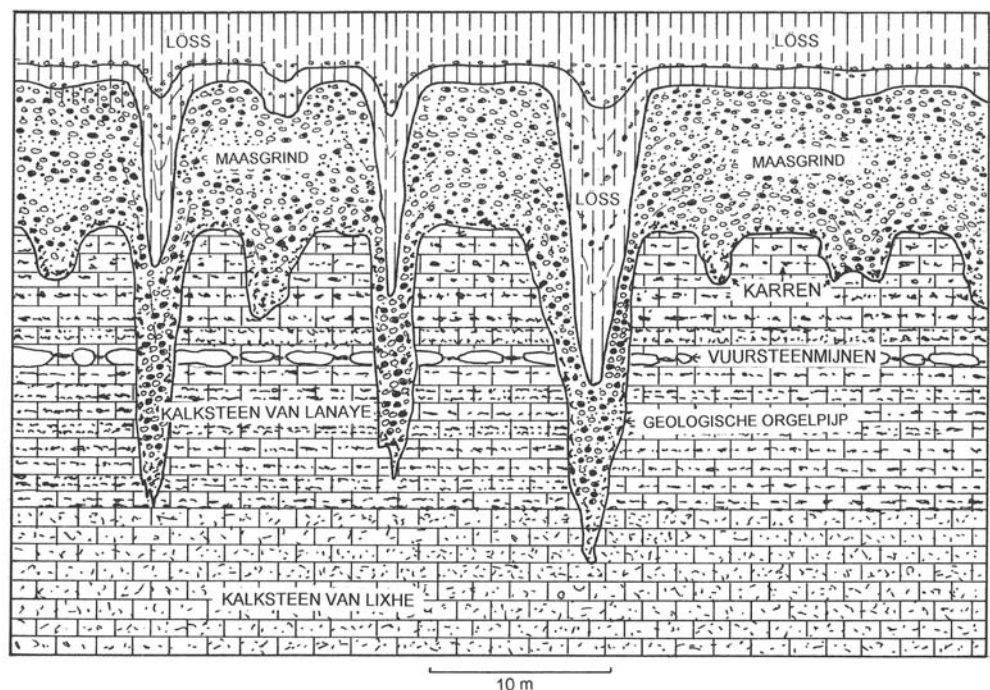
Samenvattend lijkt de assemblage op perceel 140G te wijzen op nederzettingsactiviteiten. Er is een duidelijke samenhang tussen spoor 1 in put 1 en het vondstmateriaal dat gedateerd kan worden in de midden-of late bronstijd. Er zijn aanwijzingen voor vuursteenbewerking. Deze zouden deels kunnen samenhangen met activiteiten in de bronstijd. Lithisch materiaal is in elk geval samen met aardewerk, bot en verkoold plantaardig materiaal in een kuil terecht gekomen. Of het opspit betreft is echter onduidelijk. De buiten de kuil in put 1 en in de andere putten in de bouwvoor aangetroffen artefacten vertonen veel gelijkenis met de vondsten uit de kuil. Met name in artefactsamenstelling, afmetingen en fragmentatie. Deze kunnen uit de zelfde periode dateren, bijbehorende grondsporen ontbreken echter. Het vondstmateriaal is onvoldoende diagnostisch om nader te duiden. Onder het lithische materiaal bevinden zich ook artefacten die in de steentijd gedateerd kunnen worden, zoals de gekerfde kling van Chalcedoon vuursteen en een bijlafslag. Er zijn geen concentraties of aanwijzingen voor specifieke activiteiten. De aard van de uitgevoerde activiteiten is niet nader aan te geven op grond van dit onderzoek.

4.1.2 Perceel 348G

4.1.2.1 Archeologisch onderzoek

In 2010 is aan de Eijdsderboschweg op perceel 348G een oppervlak van ruim 1 hectare geofysisch onderzocht op sporen van vuursteenmijnbouw.⁹⁷ Aansluitend hierop zijn boringen gezet om een beeld te krijgen van de bij het geofysisch onderzoek geconstateerde anomalieën. Op basis van de ronde vorm, beperkte diameter en de regelmatige onderlinge afstand, vergelijkbaar met de mijnschachten van vuursteenmijnveld in het Savelsbos, is de suggestie gedaan dat het mogelijk mijnschachten zijn.⁹⁸ Het is echter ook mogelijk dat de sporen geologische orgelpijpen betreffen. De boringen in de sporen leverden alle ongemodificeerde (vuur)stenen artefacten en aardewerk en houtskool op. Deze vondsten werden tot aanzienlijke diepte aangetroffen. De vondsten lijken te dateren uit verschillende perioden getuige een neolithische macrolithische kern en een AMS-datering van houtskool in de midden-bronstijd. Omdat duidelijk was dat de aard van de sporen met booronderzoek niet eenduidig vastgesteld kon worden is besloten om in 2011 beperkt gravend onderzoek uit te

voeren. Aansluitend is in 2012 ter plaatse een uitgebreider gravend onderzoek uitgevoerd. Omdat de onderkant van de sporen nog niet bereikt was, zijn vervolgens in twee van de sporen mechanische steekboringen gezet. Voor de interpretatie van de sporen is de vorm en vulling van belang. De geologische orgelpijpen in de vuursteenmijnen van Rijkholt-St. Geertruid worden beschreven als sterk variërend in grootte met diameters van ca. 3 tot meer dan 10 m en in diepte variërend van ca. 5 m tot meer dan 25 m. Het grootste deel van de geologische orgelpijpen is op het niveau van de gemijnde vuursteenlaag opgevuld met grofkorrelig zand en grind (Maasgrind). Wanneer de doorsnede van de geologische orgelpijp groter is dan 2 m, dan bevindt zich in de kern een opvulling van löss (afb. 4.31).⁹⁹ Ongeveer een tiende deel van het oppervlak van de gemijnde vuursteenlaag bestaat uit geologische orgelpijpen.¹⁰⁰ De mijnschachten hebben op het niveau van de gemijnde vuursteenlaag een diameter van ca. 1 m.¹⁰¹ De vulling van de schachten en (deels) de galerijen bestaat uit gedolven materiaal van een nieuwe schacht. Dat betekent dat deze werden gevuld met een mengsel van löss, grind en kalk. De mijnschachten die door Waterbolk zijn beschreven hebben een vulling die bestaat



Afb. 4.31 Schematisch profiel door de karstverschijnselen in de top van het kalksteenpakket op het plateau van St. Geertruid (bron: Felder & Felder 1998).

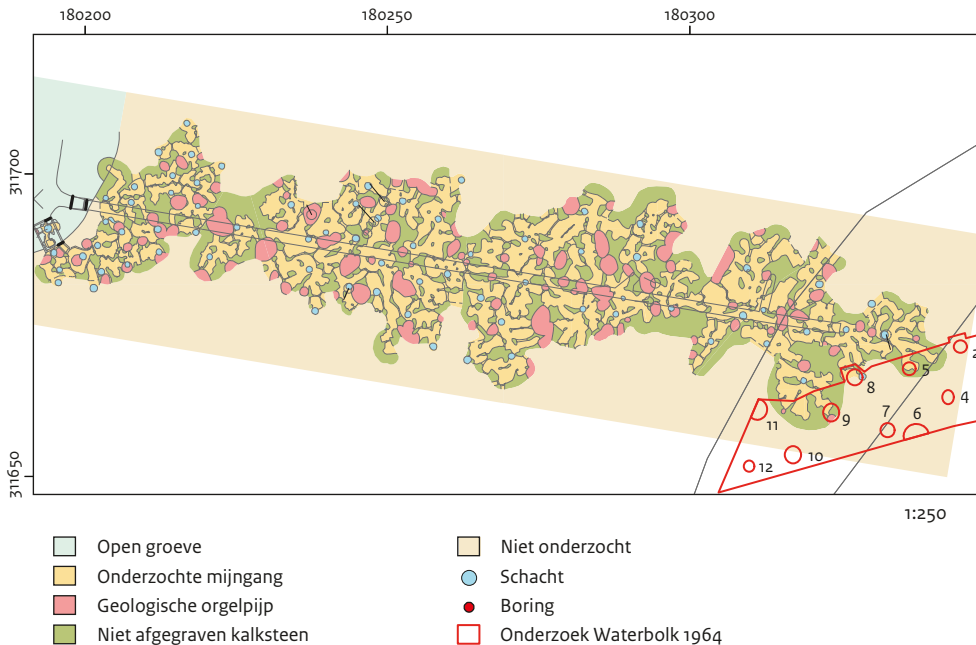
⁹⁷ Deeben & De Kort 2013, 66-67; Orbons 2010.

⁹⁸ Deeben & De Kort 2013, 70-71.

⁹⁹ Felder & Felder 1998, 124-126.

¹⁰⁰ Felder 1998a, 275.

¹⁰¹ Felder 1998b, 278.



Afb. 4.32 Projectie van de door Waterbolk als mijnschachtmondning geïnterpreteerde sporen op de resultaten van de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw (bronnen: bijlage I uit Rademakers 1998 en Waterbolk 1994).

uit onregelmatig laagsgewijs gestapelde lagen van löss gemengd met grind en brokjes mergel en vuursteen.¹⁰² De mondingen laten een conische verdieping zien die gevuld is met de aan het oppervlak aanwezige vuursteenlaag.

De diameter van de schachten varieert op een diepte van 1 m beneden maaiveld tussen 1 en 1,6 m. De mogelijkheid dat het hier (deels) geologische orgelpijpen zijn wordt niet geopperd. De vulling van schacht 4 met (volgens de profieltekening in de publicatie) vrijwel uitsluitend löss, lijkt hier wel op te wijzen.¹⁰³

De suggestie in het boek van de Werkgroep dat gegraven is onder de opgraving van Waterbolk¹⁰⁴ blijkt inderdaad uit het georefereren van de opgravingstekening.¹⁰⁵ Hieruit blijkt echter niet dat de geconstateerde sporen daadwerkelijk mijnschachten betreffen, waardoor geen één-op-één-relatie gelegd kan worden tussen de boven- en ondergrondse vastgestelde vullingen (afb. 4.32). Spoor 8 zou inderdaad geïdentificeerd kunnen worden met mijnschacht 62, maar spoor 9 is vermoedelijk een geologische orgelpijp. Ter hoogte van spoor 5 is geen mijnschacht gevonden, noch een geologische orgelpijp. Spoor 8 is helaas niet onderzocht, maar spoor 9 lijkt op een diepte van ca. 3,5 m abrupt te eindigen volgens de tekeningen.

Het gravende onderzoek (inclusief zuidhelling Eijsderbos)

4.1.2.2 Put 3 (2011)

In 2011 is op perceel 348G werkput 3 onderzocht. De put is aangelegd op een locatie waar in de weerstandsmeting een puntvormige anomalie is vastgesteld die vervolgens door een drietal megaboringen (boringen 450, 453 en 454) nader is onderzocht.¹⁰⁶ In de boringen werd een grondspoor vastgesteld dat zich kenmerkte door bruine vlekken in het sediment en de aanwezigheid van houtskool, elf vuurstenen artefacten en twee fragmenten handgevormd aardewerk met kwartsmagering.¹⁰⁷ De put is aangelegd ter hoogte van boring 450 en 454.¹⁰⁸ Het grondspoor reikte minimaal tot een diepte van 5,9 m beneden maaiveld, de onderkant werd niet vastgesteld.

De werkput meet twee bij twee meter en is vanaf het maaiveld handmatig opgegraven in vakken van 50 bij 50 cm in lagen van 5 cm die zijn gezeefd over een maaswijdte van 2 bij 2 mm. De put is ontgraven tot 70 cm beneden maaiveld (11 vlakken: vnrs 4000 t/m 4175). De put kent een lokaal coördinatensysteem (afb. 4.33). De zuidwesthoek van de put heeft coördinaat 248/493.

¹⁰² Waterbolk 1994, 38.

¹⁰³ Waterbolk 1994, 39.

¹⁰⁴ Willems, 1998, 104: "Onze ondergrondse activiteiten vinden thans plaats onder het plateau waar de opgraving van Prof. Waterbolk in 1964 plaats heeft gevonden".

¹⁰⁵ Jong & De Kort 2013, 127-134.

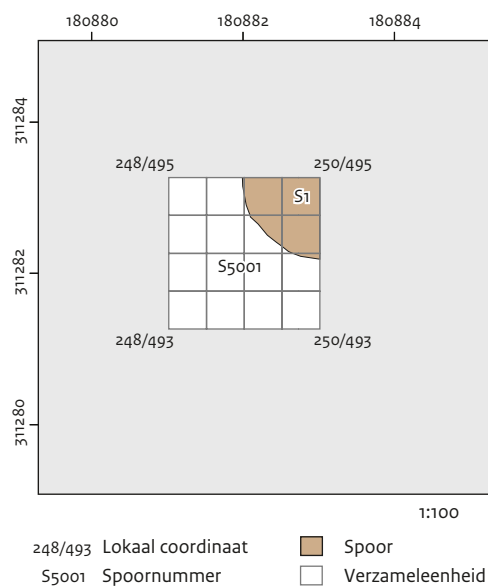
¹⁰⁶ Deeben & De Kort 2013, afb. 5.41.

¹⁰⁷ Deeben & De Kort 2013, tabel 5.20.

¹⁰⁸ Deeben & De Kort 2013, 65-66.



Afb. 4.34 Perceel 348G, werkput 3, vlak 11 gezien vanuit het zuidwesten. Het kleurverschil tussen spoor 1 en de omliggende natuurlijke afzettingen is slechts klein.



Afb. 4.33 Perceel 348G, werkput 3, vlak 11.

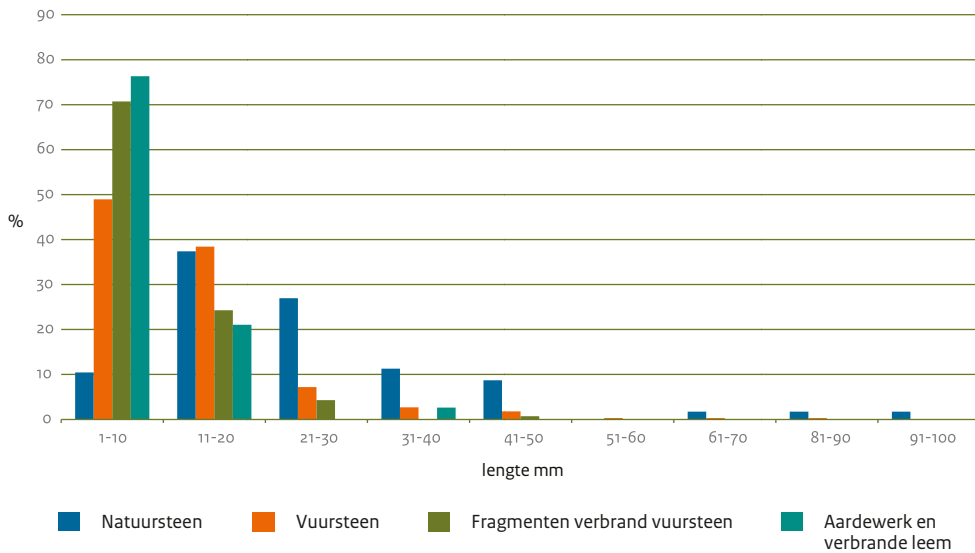
Onder de bouwvoor (spoor 5000), die hier ca. 40 cm dik is, is roodbruine, zwakzandige löss aangetroffen (spoor 5001). Deze is geïnterpreteerd als de Bt-horizont. In de noordoosthoek is een grijsgele tot grijsbruine verkleuring (spoor 1) aangetroffen, waarin bij het opschaven met name kiezels zijn opgemerkt. De kleur- en structuurverschillen tussen het spoor en de Bt-horizont bleken echter niet groot (afb. 4.34).

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

Het verdiepen van de put leverde 631 vondsten op: 333 vuurstenen artefacten, 115 natuursteen, 5 fragmenten bot, 6 fragmenten verbrande leem, 32 fragmenten handgevormd aardewerk en 140 fragmenten verbrand vuursteen. Daarnaast werden nog 1399 mogelijke vuurstenen artefacten gevonden.

De opgegraven vondsten hebben een geringe lengte, ruim 78% van de stenen artefacten, verbrande leem en handgevormd aardewerk is kleiner dan 21 mm (afb. 4.35). De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 3 tot 89 mm, met een gemiddelde lengte van 13,2 mm ($\sigma = 9,6$ mm). Drie artefacten zijn groter dan 50 mm: twee afslagen en een kern. De natuurstenen behoren tot de grootste vondsten, de lengte



Afb. 4.35 Perceel 348G, werkput 3: verdeling van de lengte van stenen artefacten, fragmenten verbrand vuursteen en aardewerk en verbrande leem (n=626).

Tabel 4.31 Perceel 348G, werkput 3: typologische samenstelling van de vondsten.

| | | Aantal | % |
|-----------------------|-------------------------------------|------------|------------|
| Gekerfd artefact | gekerfde afslag | 1 | |
| Afgeknot artefact | afgeknotte kling | 1 | |
| Klopsteen | | 1 | |
| Totaal | | 3 | |
| Brok en knol | brok | 114 | 25,6 |
| Kern | afslagkern met meerdere slagvlakken | 1 | 0,2 |
| Vernieuwingsstuk | | 2 | 0,4 |
| Afslag | | 306 | 68,8 |
| Kling | | 20 | 4,5 |
| Stekerafslag | | 2 | 0,4 |
| Totaal | | 445 | 100 |
| Verbrand Fragment | | 140 | |
| Bot | | 5 | |
| Verbrande leem | | 6 | |
| Handgevormd aardewerk | | 32 | |

Tabel 4.32 Perceel 348G, werkput 3: verdeling van klingen naar type fragment met gemiddelde breedte en standaarddeviatie in mm.

| | Aantal | % | Gemiddelde breedte | σ |
|----------------------|-----------|------------|--------------------|------------|
| Compleet | 2 | 10 | 10 | 0 |
| Proximaal | 6 | 30 | 16,3 | 3,6 |
| Proximaal en mediaal | 3 | 15 | 12,6 | 1,2 |
| Mediaal | 6 | 30 | 10,7 | 6,5 |
| Mediaal en distaal | 2 | 10 | 13 | 5,7 |
| Distaal | 1 | 5 | 15 | - |
| Totaal | 20 | 100 | 13,1 | 4,8 |

varieert van 3 tot 97 mm met een gemiddelde van 25,5 mm en $\sigma = 17$ mm. Zes fragmenten zijn groter dan 50 mm: twee fragmenten zandsteen en vier van kwartsiet. Het aardewerk en verbrande leem zijn het kleinste, de grootste afmeting varieert van 4 tot 35 mm met een gemiddelde van 9,2 ($\sigma=5,5$). De 140 verbrande fragmenten variëren in lengte van 3 tot 42 mm met een gemiddelde van 9 mm ($\sigma= 5,5$ mm). De stenen artefacten bestaan voornamelijk uit ongemodificeerde artefacten (tabel 4.31). Er zijn slechts drie gemodificeerde artefacten gevonden: één gebroken gekerfde afslag (12x8x4 mm), één afgeknotte kling (47x24x6 mm) en één fragment van een slagsteen. Bij de brokken overheersen met 110 stuks natuurstenen exemplaren, waarvan 71,9% van kwartsiet gevolgd door kwarts (15,8%) en zandsteen (12,3%). De meeste brokken zijn blokvormig, drie exemplaren van kwartsiet zijn plaatvormig en twee, eveneens van kwartsiet, langwerpige. De blokvorm wordt in een aantal gevallen veroorzaakt door verbranding. Bij de stenen artefacten komt verbranding het vaakst (23,7%) voor bij brokken natuursteen (tabel 4.33). Afslagen zijn in aantal de grootste categorie artefacten met 306 exemplaren. De lengte van de afslagen varieert van 3 tot 89 mm, binnen deze reikwijdte ligt de nadruk op de afslagen met een geringe grootte, ruim de helft (52,6%) is kleiner dan 11 mm. Slechts twee afslagen zijn groter dan 50 mm.¹⁰⁹

De 20 klingen bestaan uit 2 complete en 18 gebroken exemplaren (tabel 4.32). De klingen zijn relatief klein van formaat, de twee complete klingen meten 27 bij 10 mm en 23 bij 10 mm en klingen die langer zijn dan 50 mm ontbreken. Bij de gebroken klingen ligt de nadruk op proximale en mediale fragmenten (tabel 4.32).

De breedte van de klingen varieert van 4 tot 23 mm, met een gemiddelde breedte van 13,1 mm en een standaarddeviatie van 4,8 mm.

De verdeling van de breedte van de klingen is eentoppig (afb. 4.36) met de top tussen 11 en 15 mm.

Verder maakt één afslagkern met meerdere slagvakken en afmetingen van 73 bij 66 bij 64 mm deel uit van de vondsten.

Het type vuursteen dat is gebruikt voor de vervaardiging van de artefacten kan van 2,1% van de artefacten niet gedetermineerd worden

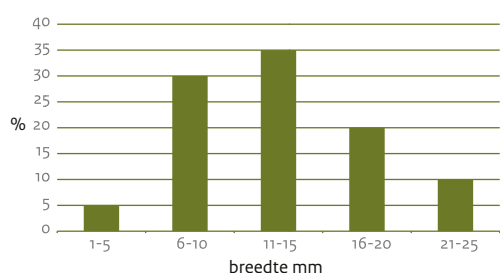
Tabel 4.33 Perceel 348G, werkput 3: verdeling van de categorieën artefacten en vondsten in onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|-----------------------|------------|-----------|
| Gekerfd artefact | 1 | 0 |
| Afgeknot artefact | 1 | 0 |
| Klopsteen | 1 | 0 |
| Brok | 87 | 27 |
| Kern | 1 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 2 | 0 |
| Afslag | 296 | 10 |
| Kling | 19 | 1 |
| Stekerafslag | 2 | 0 |
| Totaal | 410 | 38 |
| Bot | 0 | 5 |
| Verbrande leem | 0 | 6 |
| Handgevormd aardewerk | 32 | 0 |

¹⁰⁹ De complete afslagen hebben een gemiddelde lengte van 12,8 mm ($\sigma=10,3$ mm), 10,9 mm ($\sigma=8,1$ mm) en dikte 2,3 mm ($\sigma=2,1$ mm).

Tabel 4.34 Perceel 348G, werkput 3: verdeling van de categorieën artefacten en vondsten in compleet en gebroken.

| | Compleet | Gebroken |
|-------------------|------------|------------|
| Gekerfd artefact | 0 | 1 |
| Afgeknot artefact | 1 | 0 |
| Klopsteen | 0 | 1 |
| Brok | 0 | 114 |
| Kern | 1 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 2 |
| Afslag | 162 | 144 |
| Kling | 2 | 18 |
| Stekerafslag | 1 | 1 |
| Totaal | 167 | 281 |



Afb. 4.36 Perceel 348G, werkput 3: verdeling van de breedte van klingen (n=20).

door verbranding. De rest van het vuursteen bestaat voornamelijk uit Rijckholtvuursteen (79,4%), waarbij de grijze variant het vaakst voorkomt (84,2%), gevolgd door de zwartgrijze (8,1%) en zwarte vuursteen (7,7%). Daarnaast kon van 20,6% van de artefacten de vuursteen-soort niet bepaald worden. Hieronder bevinden zich onder meer de afgeknotte kling en twee stekerafslagen. Eerstgenoemde heeft een glanzend oppervlak, waarschijnlijk als gevolg van het blootstaan aan weersinvloeden. De artefacten van Rijckholtvuursteen zijn daarentegen merendeel “vers” en tonen geen sterke postdepositionele oppervlakteverandering.

Het merendeel van de artefacten (n=309 of 92,8%) heeft geen cortex. Cortex komt vooral voor op afslagen (tabel 4.35), slecht vier artefacten hebben een bedekking met meer dan 75%. De cortex is voornamelijk ruw; bij 20,8%

Tabel 4.35 Perceel 348G, werkput3: aanwezigheid van cortex (in klassen van 25%) op de verschillende categorieën artefacten.

| | 1-25% | 26-50% | 51-75% | 76-99% | 100% |
|-------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Gekerfd artefact | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afgeknot artefact | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kern | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 13 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Kling | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Stekerafslag | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 17 | 2 | 1 | 2 | 2 |

van de artefacten is die verweerd of is er sprake van een rolsteenpatina of een oude patina. Na de productie van de artefacten zijn slechts twee artefacten gepatineerd. Het gaat hierbij om twee klingen die respectievelijk wit en bruin zijn gepatineerd.

Handgevormd aardewerk

L. Theunissen

Het handgevormd aardewerk dat in 2011 in put 3 is aangetroffen bevat vele, zeer kleine fragmenten aardewerk of leem (n=38). De individuele determinaties zijn te vinden in bijlage VII. Er zijn te weinig diagnostische kenmerken om er nadere uitspraken over te doen. Twee wandfragmenten zijn wat groter (>1,5 cm²); beide zijn niet nader dan handgevormd, prehistorisch te kenschetsen.

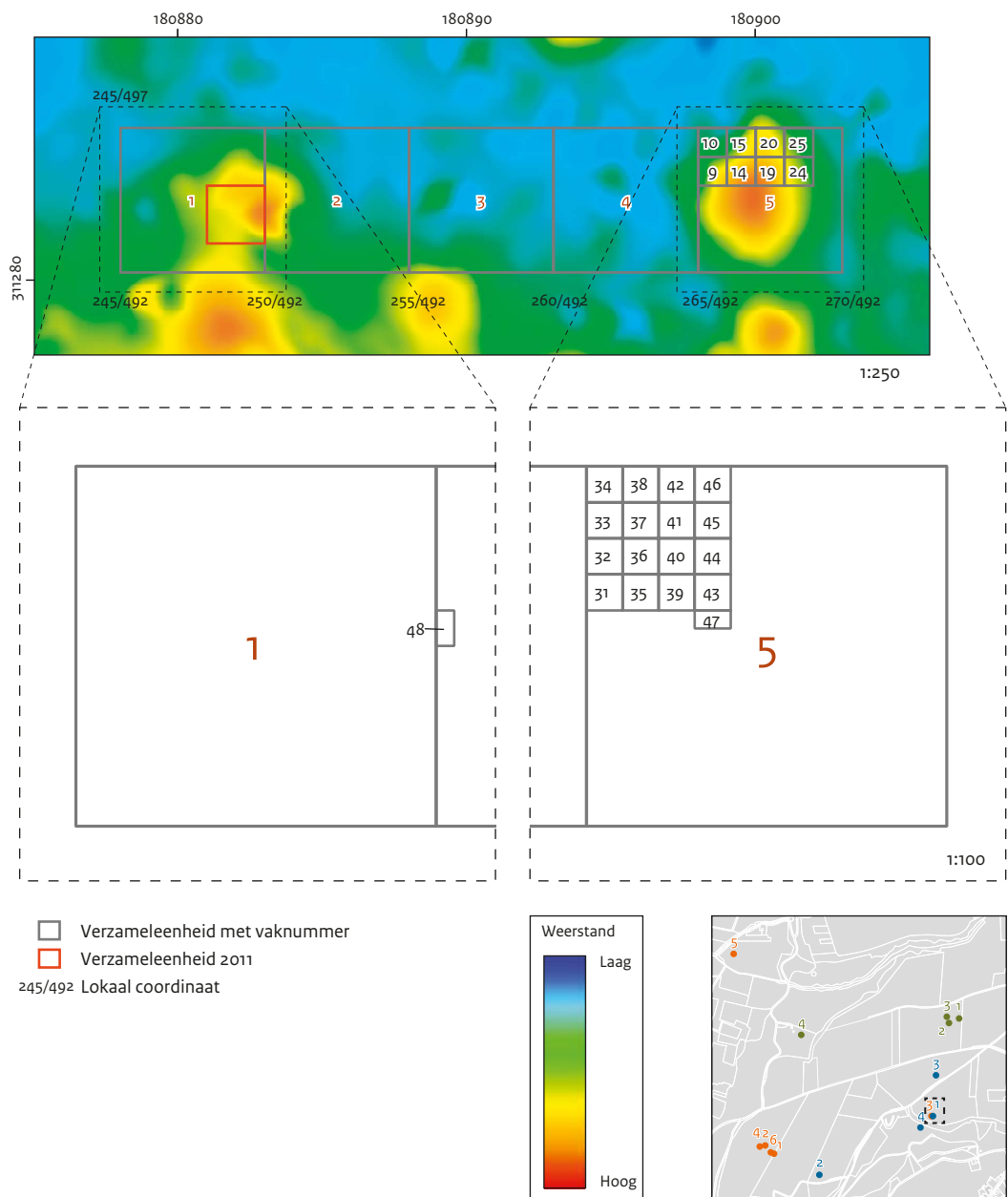
4.1.2.3 Datering

De assemblage lithische artefacten kan niet op grond van gemodificeerde artefacten worden gedateerd. Eén afgeknot artefact en twee stekerafslagen van onbepaalde vuursteen kunnen wijzen op een datering in het laat-paleolithicum. De afslagkern en de overige vuurstenen artefacten wijzen eerder op een datering in het neolithicum gelet op de technologische kenmerken en niet verweerde Rijckholtvuursteen. Het aardewerk laat geen nadere datering dan prehistorisch toe.

4.1.2.4 Conclusie en discussie

Ter plaatse van een anomalie in de weerstandsmetingen en doormiddel van boringen vastgesteld spoor is bij het gravend onderzoek op perceel 348G een rond spoor vastgesteld. Het grondspoor tekende zich onder de ca. 40 cm dikke bouwvoor af door zijn grijsgele tot grijsbruine kleur en kiezels in de opvulling. Een kwart van het spoor bevond zich in de werkput en is onderzocht tot 70 cm beneden maaiveld.

Op grond van de vorm en diameter kon het spoor niet nader geduid worden; de opties mijn-schacht of geologische orgelpijp zijn gelet op de eerder vastgestelde minimale diepte en diameter het meest voor de hand liggend. Over de wijze van opvulling van het spoor kunnen nog geen uitspraken gedaan worden. Ondanks het beperkte gravende onderzoek zijn een groot aantal vondsten gedaan waarbij verschillende materiaalcategorieën zijn aangetroffen.



Afb. 4.37 Perceel 348G, werkput 1: ligging van de put en vakindeling geprojecteerd op de resultaten van het weerstandsonderzoek. In vak 1 is de begrenzing van put 3 uit 2011 weergegeven.

De vondsten wijzen enerzijds op vuursteenbewerking, anderzijds kan de aanwezigheid van verbrande vuursteenfragmenten, houtskool, enkele fragmenten bot, aardewerk en verbrande leem in verband gebracht worden met huishoudelijke activiteiten.

De vondstassemblage wijst op activiteiten ter plaatse in verschillende perioden. Het merendeel van het lithische materiaal lijkt op grond van de algemene kenmerken een neolithische datering te hebben, maar ook oudere artefacten zijn aanwezig, zij het in geringe aantallen. Het aardewerk is onvoldoende diagnostische om tot een specifieke datering te komen.

4.1.2.5 Put 1 (2012)

Naar aanleiding van de resultaten van 2011 is in 2012 besloten ter hoogte van de put van 2 bij 2 m (put 3: 2011) een grotere put aan te leggen (put 1: 2012). Hierbij is gelet op de resultaten van het geofysisch onderzoek en is de put zo gepositioneerd dat twee anomalieën volledig in de put aanwezig zouden zijn (afb. 4.37).

Voor de administratie van het gravend onderzoek in 2012 ter hoogte van perceel 348G is geen gebruik gemaakt van het lokale meetsysteem, zoals eerder gehanteerd bij het onderzoek in 2011. Voor het uitzetten van de vakken is echter wel gebruik gemaakt van dit systeem, zodat de gegevens van voorgaand jaar met elkaar kunnen worden vergeleken. Dit meetsysteem ligt exact noord-zuid georiënteerd. De zuidwesthoek van de put heeft coördinaat 245/492. De kleine put van 2011 ligt in het meest westelijke vak van de eerste proefsleuf (put 1, vak 1).

Voorafgaand aan het gravend onderzoek zijn vijf boringen gezet (boringen 1046 t/m 1050) in het midden van de beoogde 5 bij 5 m vakken. Deze boringen zijn uitgevoerd met een megaboort met een diameter van 12 cm. Hierbij is uitsluitend de bouwvoor bemonsterd (vnrs 7000 t/m 7004).

De monsters zijn nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Deze boringen zijn gezet om een vergelijking te kunnen maken (beeld te krijgen van) de vondstdichtheden in de boor en de bij het gravend onderzoek aangevonden vondstverspreiding en sporen.

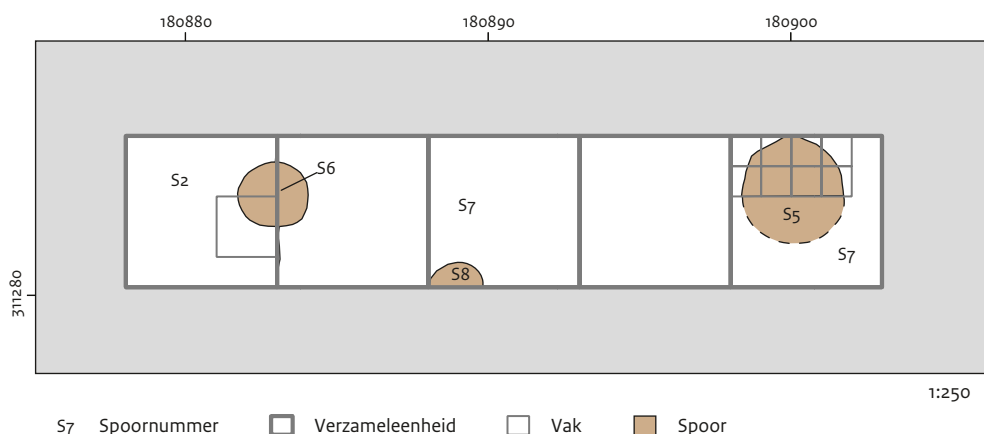
Put 1 heeft een afmeting van 5 bij 25 m.

Het maaiveld loopt van west naar oost iets op (van ca. 125,8 naar 126,0 m NAP. Bij de aanleg van het eerste vlak zijn vondsten verzameld in vijf vakken van 5 bij 5 meter (vlak 0: vnrs 7005 t/m 7009). Dit vlak is aangelegd in de bouwvoor (spoor 5010). Het tweede vlak is aangelegd op de overgang van bouwvoor naar Bt-horizont.

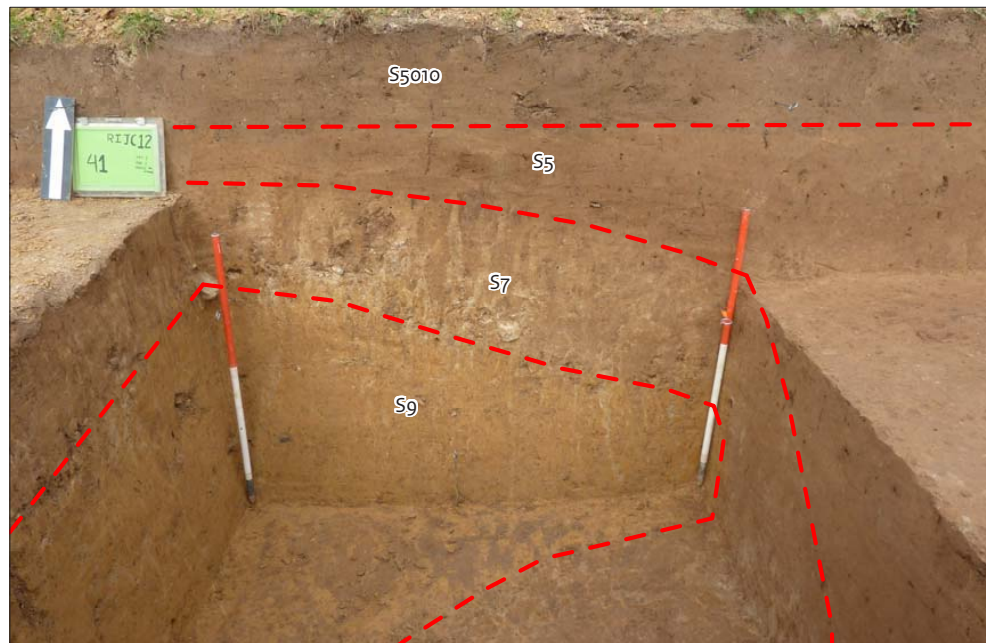
Bij deze aanleg zijn eveneens vondsten verzameld in vakken van 5 bij 5 meter (vlak 1: vnrs 7010 t/m 7014). Vervolgens zijn de eerste drie westelijke vakken verdiept tot in de Bt-horizont (vlak 2: vnrs 7015 t/m 7017, spoor 2). Het bovenste deel van de Bt-horizont was tamelijk los van structuur. Dit deel heeft spoornummer 2 gekregen. Dieper werd de Bt-horizont steviger en heeft het spoornummer 7 gekregen.

Spoor 5

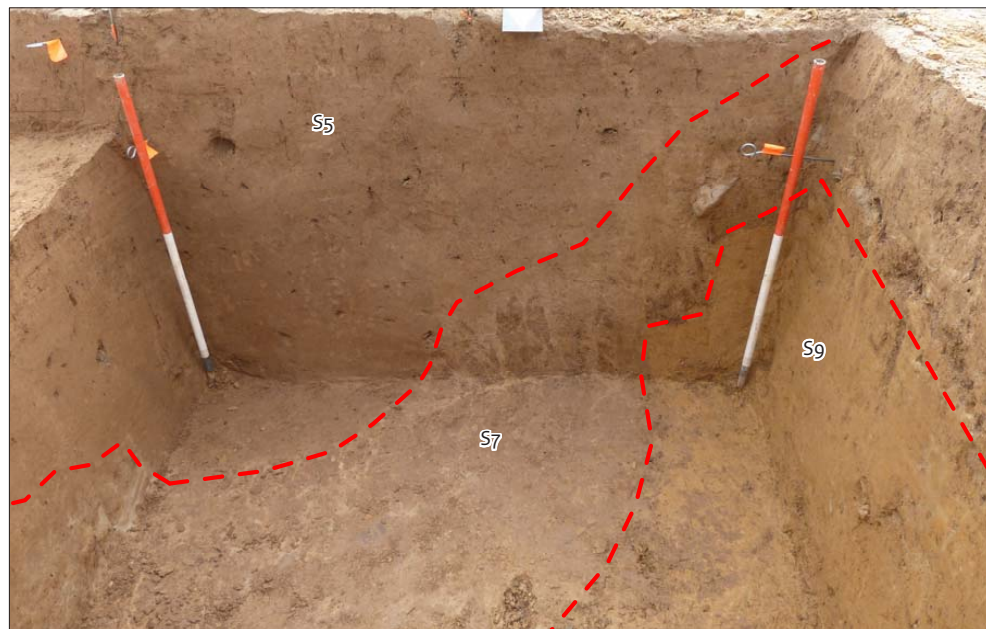
Vanwege een concentratie vuursteen in het oostelijk deel van de put (vak 5) is hier afgezien van verder machinaal verdiepen en zijn vakken van 1 bij 1 m uitgezet ter hoogte van een op basis van het geofysisch onderzoek vermoedelijke mijnschachtmond (afb. 4.38). Van dit spoor is



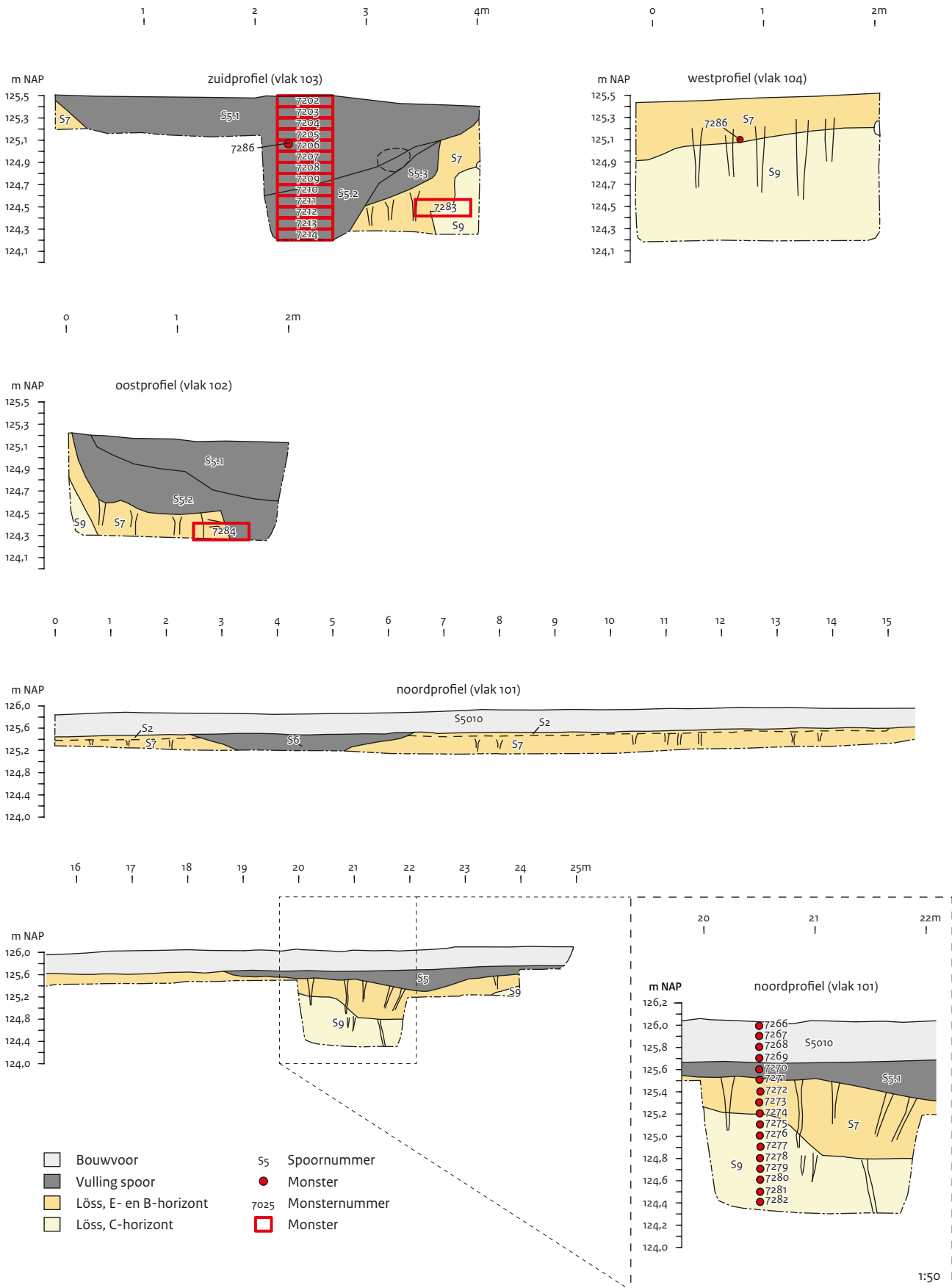
Afb. 4.38 Perceel 348G, werkput 1: ligging van de sporen en vakken op vlak 3.



Afb. 4.39 Perceel 348G, werkput 1: foto van het noordprofiel ter hoogte van spoor 5.



Afb. 4.40 Perceel 348G, werkput 1: foto van het zuidprofiel ter hoogte van spoor 5.



Afb. 4.41 Overzicht van de in put 1 op perceel 348G gedocumenteerde profielen.



Afb. 4.42 Perceel 348G, werkput 1: micromorfologische bak (vnr 7283).



Afb. 4.43 Perceel 348G, werkput 1: micromorfologische bak (vnr 7284).

de noordelijke helft 30 cm handmatig verdiept (vnrs vlak 2: 7021 t/m 7029; vnrs vlak 3: 7046 t/m 7053; vnrs vlak 4: 7057 t/m 7063 en 7068). Toen de omtrek van het spoor duidelijk werd zijn vakken van 0,5 bij 0,5 m uitgezet in het noordwestelijke kwadrant van het spoor. De verwachting was dat de zuidoostelijke hoek van deze vakken het centrum van het spoor zou zijn. Deze zijn verdiept tot vlak 18 (124,24 m NAP: 1,76 m - mv). Uit de profielen blijkt dat het spoor direct onder de bouwvoor een ronde vorm heeft met een diameter van ca. 3,5 m, maar snel kleiner in omvang wordt (afb. 4.39 en 4.40). Vanaf een diepte van af ca. 1,50 m - mv (124,50 m NAP) loopt het spoor vrijwel verticaal naar beneden. Er van uitgaande dat op vlak 18 (124,24 m NAP) daadwerkelijk een exact kwadrant van het spoor onderzocht is, bedraagt hier de diameter nog maar ca. 2 m. Het bovenste deel van het spoor is daarmee trechtervormig. De beperkte diepte van het onderzoek heeft niet uit kunnen sluiten dat het spoor dieper verder versmalt of een zelfde diameter behoudt. De vulling van spoor 5 bestaat uit zwak humeuze, lichtbruine grijze löss waarin zich partikels houtskool en fragmenten

vuursteen, verbrande leem en aardewerk bevinden. Op enkele plaatsen is binnen de vulling sprake van concentraties houtskool en verbrande leem. Aan de randen van het spoor is sprake van in- en uitspoeling (spoor 7) die zich kenmerkt door lichtgrijze (E-horizont) en donkerbruine (Bt-horizont) löss. Hieronder bevindt zich het lichtgeelbruine moedermateriaal (spoor 9: C-horizont). Deze afzettingen zijn in het veld op basis van kleur en lithologie geïnterpreteerd als eolisch afgezette leem (Onderste Löss).¹¹⁰ Op het grensvlak tussen sporen 7 en 9 is sprake van een grindsnoer. Deze overgang tussen de in- en uitspoelingslaag en het moedermateriaal (sporen 7 en 9) ligt op ca. 125,0 m NAP. Vermoedelijk betreft het hier een erosievlak (*desert pavement*) of de basis van de vulling van een ouder spoor. Om inzicht te krijgen in de genese van de vulling van het spoor en de natuurlijke bodemopbouw zijn micromorfologische (afb. 4.41, 4.42 en 4.43) en korrelgroottemonsters genomen. Het zuidprofiel en houtskoolrijke concentraties zijn bemonsterd ten behoeve van botanisch onderzoek. In de centrale vulling van spoor 5 is een OSL-buis geslagen.

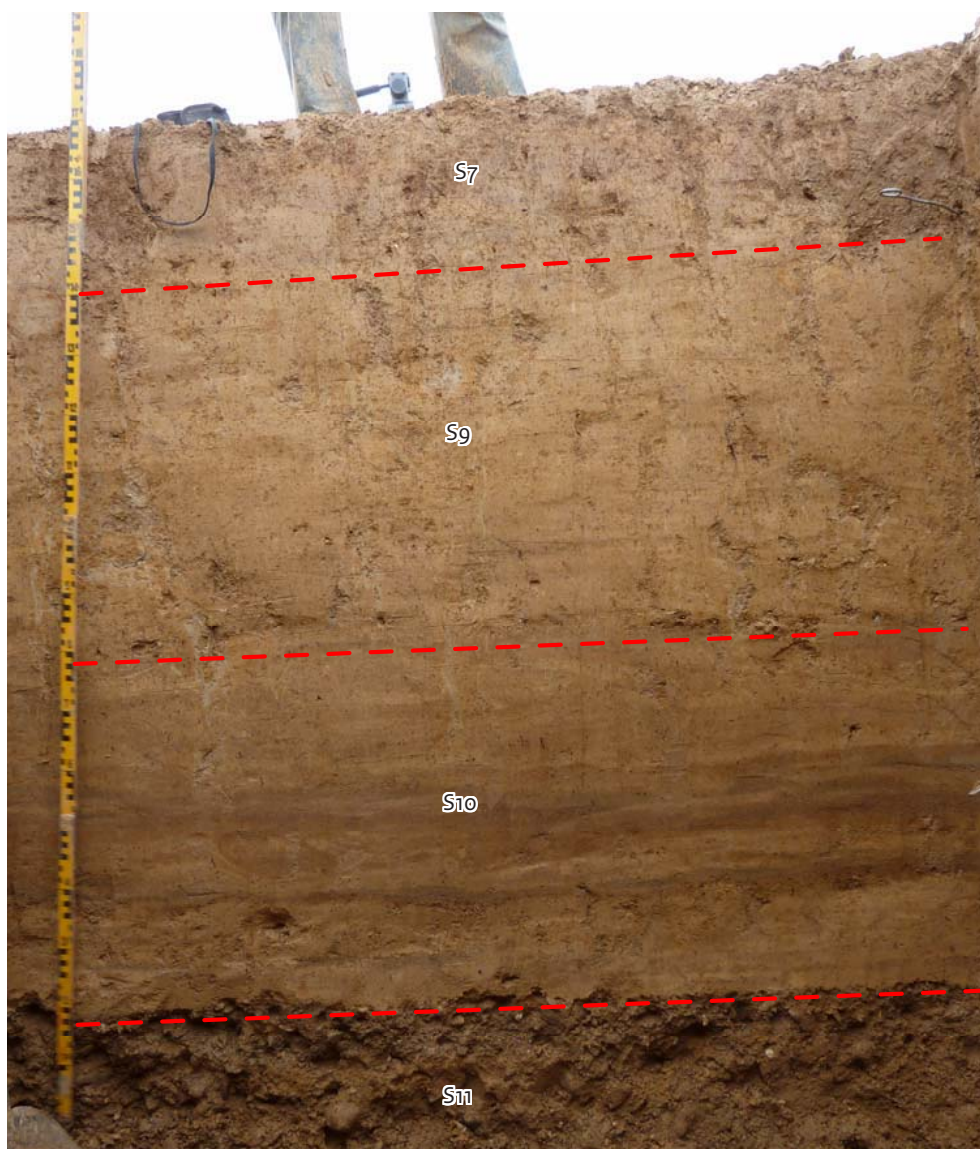
¹¹⁰ Sterk vergelijkbaar met eenheid 5008/5009 in Van Baelen *et al.* 2016, 60-64.

Uit de residu's uit de vulling van spoor 5 zijn drie hazelnootdoppen verzameld die zijn gebruikt voor ^{14}C -datering (vnrs 7138, 7196 en 7210).¹¹¹ Vondstnummer 7138 is afkomstig van een diepte van 0,85 m - mv (125, 10 m NAP), vondstnummer 7210 van een diepte van 1,30 m - mv (124, 65 NAP) en vondstnummer 7196 van een diepte van 1,55 m - mv (124,40 m NAP).

Spoor 6

Spoor 6 is in 2011 onderzocht tot 0,7 m - mv (125, 10 m NAP); hetzelfde niveau waarop in 2012 vlak 3 is aangelegd. Op dezelfde locatie is het spoor verder handmatig verdiept tot vlak 21 (in de top van het grind) tot een diepte van 2,69 m - mv

(123,11 m NAP) (zie afb. 4.37 voor de projectie van put 3 uit 2011 op put 1 van 2012). Met uitzondering van een monsterkolom in het oostprofiel (vnrs 7220 t/m 7239) is de vrijgekomen grond niet gezeefd. De vondsten zijn verzameld in vlakken van 10 cm. Het spoor liet zich in vlak 3 goed begrenzen en op basis van deze waarneming bleek het in 2011 geschatte middelpunt op de juiste locatie te liggen. Op vlak 3 heeft het spoor een ronde vorm met een diameter van ca. 2 m. Op vlak 21 is de diameter afgenomen tot 1,5 m. De verticale grens van het spoor is aanmerkelijk steiler dan die is vastgesteld bij spoor 5. De vulling van het spoor bestaat uit zwak humeuze, lichtbruingrijze löss waarin zich

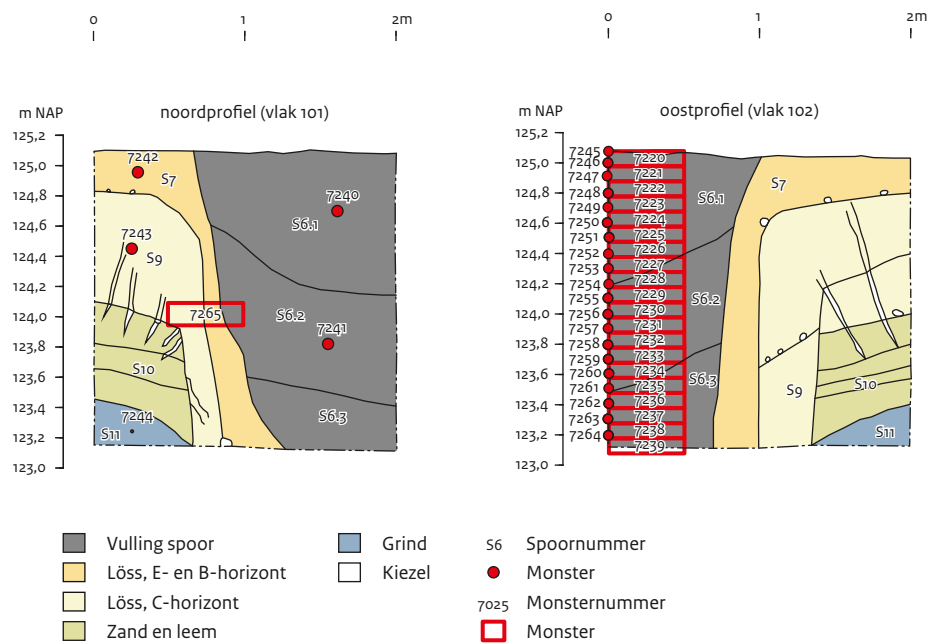


Afb. 4.44 Perceel 348G, werkput 1: foto van het westprofiel ter hoogte van spoor 6.

¹¹¹ GrA-nrs. 61939: 4110 ± 35 BP, 61940: 4125 ± 35 BP en 61941: 2480 ± 30 BP.



Afb. 4.45 Perceel 348G, werkput 1: foto van het noordprofiel ter hoogte van spoor 6.



Afb. 4.46 Perceel 348G, werkput 1: noord- en oostprofiel ter hoogte van spoor 6.

enkele partikels houtskool en fragmenten vuursteen, verbrande leem en aardewerk bevinden. De dichtheid van vondsten is opmerkelijk lager dan in spoor 5. Aan de randen van het spoor is sprake van in- en uitspoeling (spoor 7) die zich kenmerkt door lichtgrijze (E-horizont) en donkerbruine (Bt-horizont) löss. Hieronder bevindt zich het lichtgeelbruine moedermateriaal (spoor 9; C-horizont). Deze zijn in het veld geïnterpreteerd als eolische afzettingen (Onderste Löss). De overgang tussen spoor 7 en spoor 9 ligt op ca. 124,8 m NAP. Op het grensvlak tussen spoor 7 en 9 is sprake van een grindsnoer (afb. 4.44). Op een dieper niveau (ca. 124,4 m NAP) gaat de löss (spoor 9) over in een afwisseling van lagen leem en grof zand (spoor 10). Deze afwisseling van lagen is in het veld geïnterpreteerd als verlandingsafzettingen van de Maas. Op ca. 123,5 m NAP gaat deze laag over in grof grind en zand (spoor 11). Deze afzettingen zijn in het veld geïnterpreteerd als beddingafzettingen van de Maas. Opvallend is dat sporen 10 en 11 worden afgesneden door sporen 7 en 9. Dit zou betekenen dat dit niet alleen bodemvorming betreft, maar tevens een oudere vulling van dit spoor. Om de aard van deze vulling te onderzoeken is een micromorfologische bak (vnr 7265) geslagen in het profiel.

Van spoor 6 en de natuurlijke bodemopbouw zijn ook korrelgroottemonsters genomen (afb. 4.45 en 4.46). Uit het oostprofiel zijn monsters genomen ten behoeve van botanisch onderzoek. In de centrale vulling van spoor 6 en de natuurlijke bodemopbouw naast het spoor zijn OSL-buizen geslagen.

De natuurlijke bodemopbouw

De bouwvoor (spoor 5010) ter plaatse van werkput 1 bestaat uit donkerbruingrijze, zwak humeuze, zwak zandige leem met een dikte van ca. 40 cm. Hieronder zijn, buiten de sporen, ongestoorde afzettingen aangetroffen. Bij het machinaal verdiepen van het vlak en het handmatig verdiepen van de vakken rond spoor 6 zijn enkele vondsten verzameld die vermoedelijk gedateerd moeten worden in het midden-paleolithicum. Deze vondsten leken in het veld niet direct op één niveau te liggen maar verspreid over de hierboven beschreven in- en uitspoelingslaag (spoor 7) voor te komen. Deze kenmerkt zich door lichtgrijze (E-horizont) en donkerbruine (Bt-horizont) löss. Ook bij de aanleg van vlak 2 zijn in spoor 2, die iets lossere

van structuur is, enkele gepatineerde stukken aangetroffen. De vondsten zijn aangetroffen boven de grindlaag (spoor 11) en C-horizont (spoor 9). Deze laatste afzettingen zijn in het veld op basis van de orangerode kleur en kleiige textuur geïnterpreteerd als eolisch afgezette leem behorende tot de Onderste Löss.¹¹²

Deze wijkt af in kleur en lithologie van de löss die ca. 75 m noordelijker is aangetroffen bij het booronderzoek (zie paragraaf 4.1.5.1). Beide sporen zijn bemonsterd ten behoeve van OSL-datering (monsternummer 7242 en 7243; tabel 4.79). Deze hebben een datering opgeleverd die sterk overeenkomt met de datering zoals is vastgesteld bij het onderzoek van Van Baelen. Op het grensvlak tussen sporen 7 en 9 is sprake van een grindsnoer. Deze overgang tussen de in- en uitspoelingslaag en het moedermateriaal (sporen 7 en 9) ligt op ca. 125,0 m NAP. Vermoedelijk betreft het hier een erosievlak (*desert pavement*) of de basis van de vulling van een ouder spoor. De verticale spreiding van het materiaal en de aanwezigheid van de grindlaag tussen spoor 7 en spoor 9 kan er op wijzen dat sprake is van (als gevolg van verspoeling of cryoturbitie) verplaatst materiaal. De afwezigheid van het lösspakket zoals noordelijker is aangetroffen zou kunnen betekenen dat deze hier is geërodeerd. Het is tevens mogelijk dat in deze flanksituatie deze jongere löss niet is afgezet. De bodemvorming die is aangetroffen helpt ons in deze niet: deze kan immers dateren van na de afzetting van de Onderste Löss (een bodem gevormd in het Eemien MIS 5e en/of de interstadialen van het vroege Weichselien: het Rocourt-bodemcomplex).¹¹³ Een jongere, Holocene bodem wordt hierdoor onherkenbaar, waardoor de mate van erosie slecht in te schatten is. Op een dieper niveau (ca. 124,4 m NAP) gaat de löss (spoor 9) over in een afwisseling van lagen leem en grof zand (spoor 10). Deze afwisseling van lagen is in het veld geïnterpreteerd als verlandingsafzettingen van de Maas. Op ca. 123,5 m NAP gaat deze laag over in grof grind en zand (spoor 11). Deze afzettingen zijn in het veld geïnterpreteerd als beddingafzettingen van de Maas.

4.1.2.6 Zuidhelling Eijsderbos

Om de genese van de sporen 5 en 6 (geologische orgelpijpen of mijnschachten) definitief vast te stellen, is nader onderzoek uitgevoerd naar de diepere ondergrond. Omdat het moeilijk bleek

¹¹² Sterk vergelijkbaar met eenheid 5008/5009 in Van Baelen *et al.* 2016, 60-64.

¹¹³ Haesaerts, Pirson & Meijs 2011.

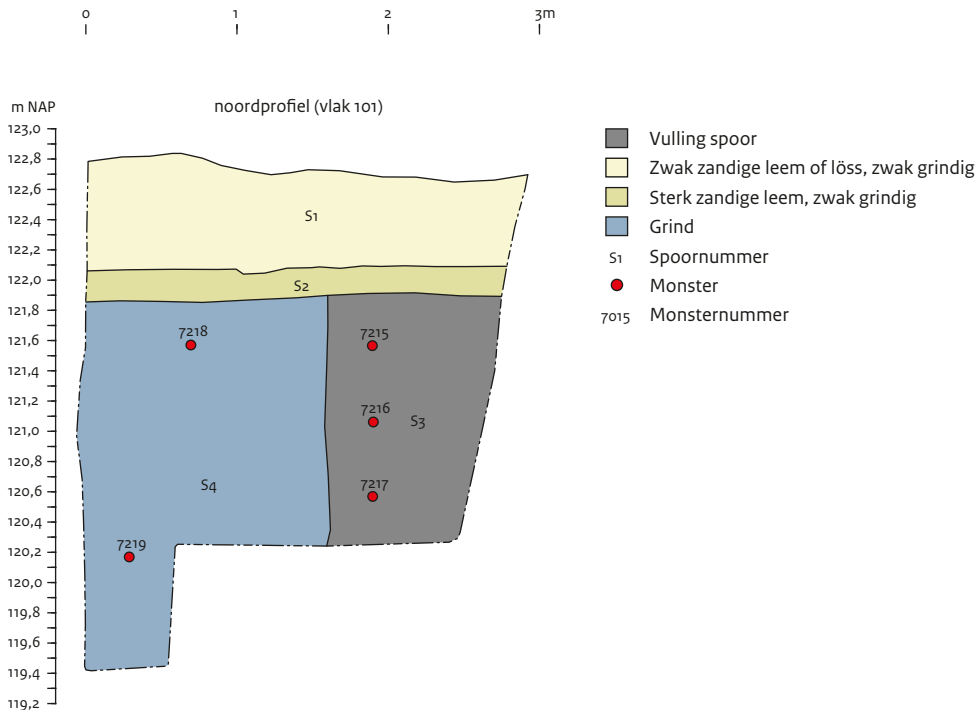


Afb. 4.47 Put 4 op zuidhelling Eijsderbos.

om dieper dan de grindige afzettingen te graven is in de nabijgelegen helling van het Eijsderbos, die ontstaan is door grondstofwinning in het recente verleden, geboord om het minst diepe voorkomen van de kalk vast te stellen. Op grond hiervan kon een verwachting worden uitgesproken over de diepteligging van de kalkafzettingen ter plaatse van de sporen 5 en 6. Deze gegevens konden vervolgens gebruikt worden om te bepalen hoe diep mechanisch geboord diende te worden alvorens de kalklaag bereikt werd ter plaatse van de sporen. De kalkafzetting is gedocumenteerd ter hoogte van boring 1095 op een diepte van 116 m NAP. Het maaiveld ligt ter hoogte van sporen 5 en 6 op ca. 126 m NAP, dat betekent dat minimaal 10 m geboord moet worden om de kalk te bereiken.

Tevens is in de zuidhelling van het Eijsderbos, ongeveer ter hoogte van put 1, de helling opgeschoond om de bodemopbouw ter plekke te bestuderen (afb. 4.47 en 4.48).¹¹⁴ De documentatie hiervan is administratief vastgelegd als put 4, hoewel in feite geen sprake was van een put. In het profiel is een pakket grind vastgesteld (spoor 4) dat wordt afgedekt door een pakket bruine, sterk zandige en zwak grindige leem (spoor 1), dat wordt afgedekt door een pakket bruine, zwak zandig en zwak grindige leem (spoor 2). Opvallend is de scherpe grens tussen het grind (spoor 4) en een spoor met een loodrechte insteek dat vergelijkbaar is met sporen 5 en 6 in put 1 (spoor 3). Het grind (spoor 4) bestaat uit een mengsel van grof zand en grind waarin een horizontale gelaagheid is te herkennen. De vulling van

¹¹⁴ Het profiel is gedocumenteerd ter hoogte van de RD-coördinaten 311227,00/180828,53.



Afb. 4.48 Profiel van put 4 op de zuidhelling van het Eijsderbos.

spoor 3 (bestaat uit geelbruine, kalkloze löss, met mangaan en ijzervlekken. Daarnaast bevat het spoor enkele kiezels. De vulling is wat betreft het lage aandeel grind en de homogeniteit vergelijkbaar met sporen 5 en 6 in put 1. De kleur wijkt echter af: deze lijkt meer op de kleur van de kalkloze C-horizont, zoals deze elders op De Kaap bij het booronderzoek is waargenomen.¹¹⁵ Het bleek niet mogelijk het spoor te volgen tot in de kalk vanwege de grote hoeveelheid afgespoeld colluvium lager op de helling.

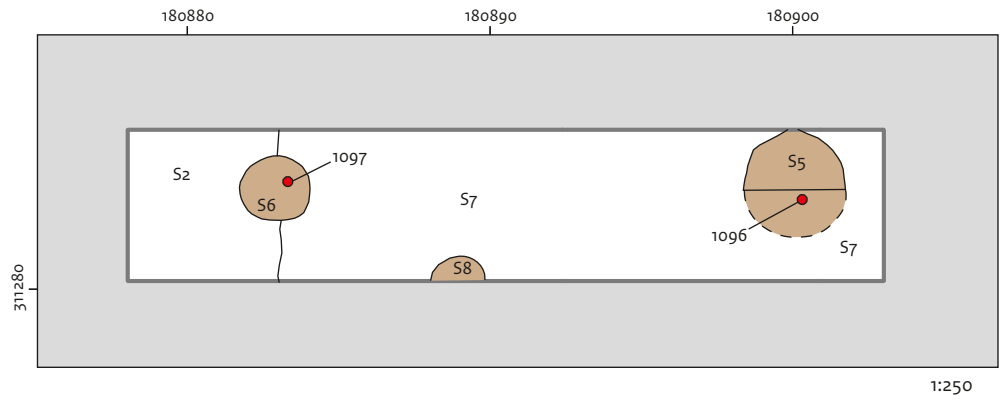
4.1.2.7 Mechanisch booronderzoek

Het bleek handmatig onmogelijk om de diepte te bereiken waarop onomstotelijk vastgesteld kon worden wat de aard van de sporen 5 en 6 in put 1 (en spoor 3 in put 4) was. In het geval van een mijnschacht zou de bodem van het spoor abrupt overgaan in de vaste kalk en zou de vulling heterogeen (een mengsel van kalk, grind en löss) zijn. In het geval van een geologische orgelpijp zou de bodem van het spoor geleidelijk overgaan in achtereenvolgens grind, verweringsrestanten van de kalk (kleefaarde en eluviaal vuursteen) en vervolgens vaste kalk, maar op een dieper niveau dan de normale sequentie. Om vast te stellen of de sporen als geologische orgelpijpen (dolines), dan wel mijnschachten

geïnterpreteerd moesten worden zijn na afloop van het gravend onderzoek in oktober 2012, op 17 en 18 december 2012, twee mechanische pulsboringen gezet. Boring 1096 is gezet ter hoogte van spoor 5 en boring 1097 is gezet ter hoogte van spoor 6 (afb. 4.49). Uit het booronderzoek op de helling van het Eijsderbosch was gebleken dat kalkafzettingen op minimaal 116 m NAP verwacht konden worden. Het maaiveld ter hoogte van sporen 5 en 6 ligt op ca. 126 m NAP. Dit betekent dat de kalk ter hoogte van sporen 5 en 6 binnen 10 m - mv verwacht kon worden. Om die reden is besloten de boringen tot 15 m door te zetten, zodat bij eventuele reliëfverschillen toch redelijkerwijs de top van de kalk verwacht kan worden.

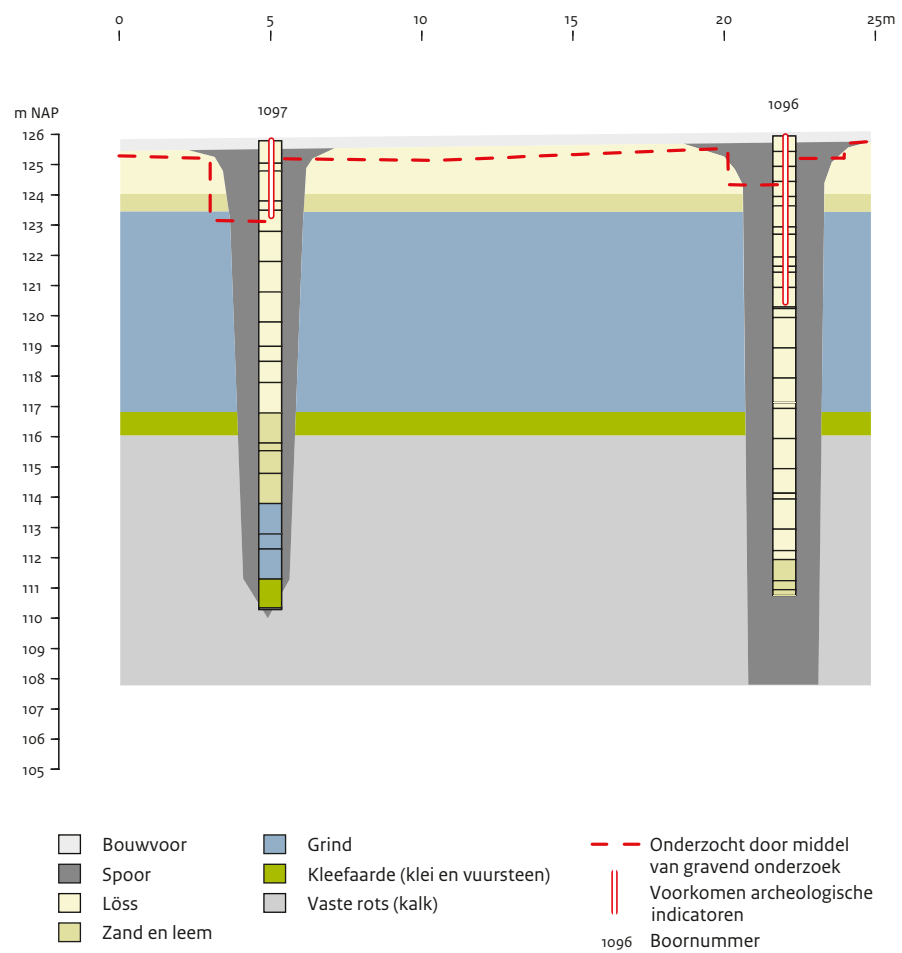
In boring 1096 is vanaf het maaiveld lichtbruin-grijze löss met enkele kiezels aangetroffen (afb. 4.50 en 4.51). Op een diepte van 4,30 m - mv (121,64 m NAP) is een klingkern aangetroffen. Op een diepte van 13,70 m - mv (112,24 m NAP) gaat de homogene löss scherp over naar een pakket met een afwisseling van matig zandige leem met zandlagen en matig tot zeer grof zand met grindlagen. De boring is gestaakt op 15,2 m - mv (110,71 m NAP). Dit is ruim 5 meter dieper dan de verwachte diepte van de top van de kalk. Kalk is hierbij niet aangetroffen.

¹¹⁵ Bij het mechanisch booronderzoek is op een diepte van 121 m NAP (ca. 6 m - mv) een vergelijkbare kleur löss aangetroffen.

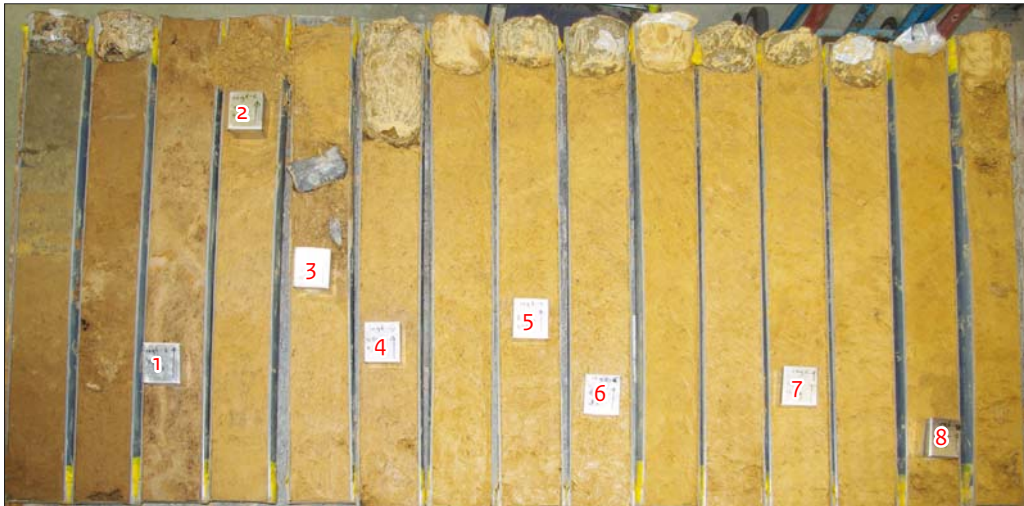


S7 Spoornummer ● Boring 1096 Boornummer ■ Spoor

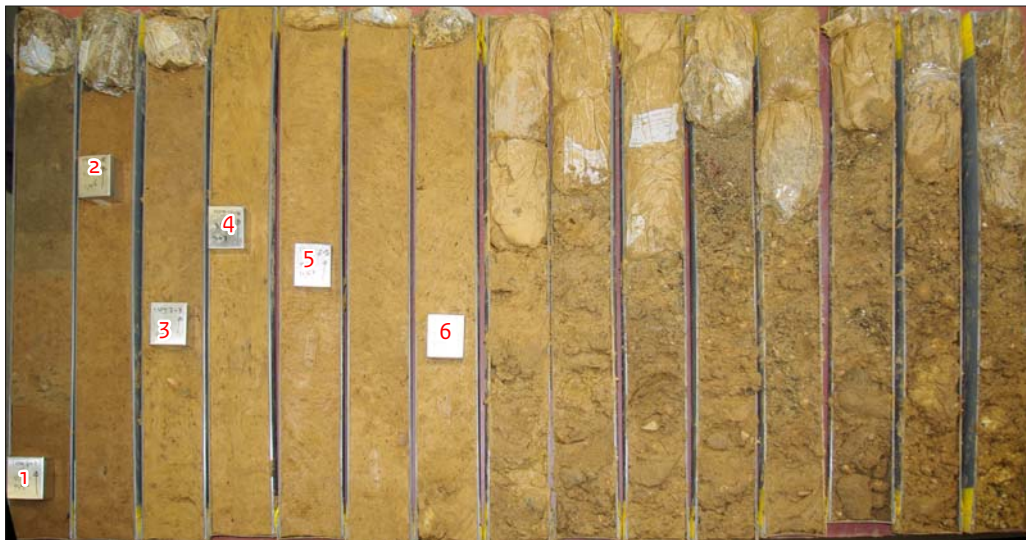
Afb. 4.49 Perceel 348G, werkput 1: ligging van de mechanische boringen geprojecteerd op vlak 3.



Afb. 4.50 Perceel 348G: schematisch profiel met de resultaten van het mechanisch booronderzoek.



Afb. 4.51 Perceel 348G: boring 1096 met daarop de micromorfologische bakjes. Links de bovenste liner (0-1 m - mv), rechts de diepste (14-15 m - mv).



Afb. 4.52 Perceel 348G: boring 1097 met daarop de micromorfologische bakjes. Links de bovenste liner (0-1 m - mv), rechts de diepste (14-15 m - mv).

De stratigrafische sequentie in boring 1097 wijkt af van die van 1096 (afb. 4.50 en 4.52). Hier gaat de lichtbruingrijze löss met enkele kiezels op een diepte van 7,3 m - mv (118,49 m NAP) scherp over in sterk zandige leem met grindbijmenging, gevolgd op 9,00 m - mv (116,79 m NAP) door uiterst grof, sterk siltig zand met grindbijmenging. Op 12,00 m - mv (113,79 m NAP) is sprake van matig grof tot zeer grof grind. Op een diepte van 14,5 m - mv (111,29 m NAP) gaat het grind over in bruine, matig zandige klei met kalk- en vuursteenbrokken. Dit laatste pakket is geïnterpreteerd als verweerde kalk (kleefaarde).

Op 15,45 m - mv is gestuit op vaste kalk (110,34 m NAP) en is de boring gestaakt. Dit is ruim 5 meter dieper dan de diepte van de kalk die is vastgesteld in de helling van het Eijsderbos. Beide boringen zijn bemonsterd in trajecten van 50 cm, waarbij de grond nat is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Van boring 1096 betreft het vnrs 7300 t/m 7329 en van boring 1097 vnrs 7352 t/m 7361. Tevens zijn van beide kernen korrelgroottemonsters genomen (vnrs 7330 t/m 7351).

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

De aangetroffen artefacten worden hieronder per context (spoor) geanalyseerd.

Bouwvoor (spoor 5010)

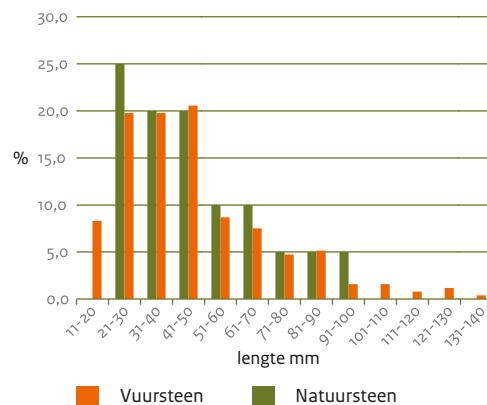
Bij de aanleg van het eerste vlak van werkput 1 zijn in de bouwvoor (spoor 5010) in totaal 273 vondsten verzameld, waarvan 242 vuurstenen artefacten, 20 natuurstenen artefacten en 11 fragmenten verbrand vuursteen.

Aardewerk en verbrande leem zijn niet aangetroffen. Hierbij moet de kanttekening gemaakt worden dat uit de bouwvoor geen materiaal is gezeefd. In het voorgaande jaar zijn uit de bouwvoor wel enkele (zeer kleine) fragmenten handgevoemd aardewerk verzameld.

De vondsten hebben vrij grote afmetingen maar zijn wel merendeels kleiner dan 51 mm (afb 4.54). De modale klasse van de vuurstenen en de



Afb. 4.53 Een indruk van de vondsten uit de bouwvoor (spoor 5010, vak 5, vlak 1, vnr 7014) ter plaatste van spoor 5.



Afb. 4.54 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: verdeling van de lengte van stenen artefacten (n=273).

natuurstenen artefacten ligt tussen 21-50 mm.

De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 12 tot 137 mm, met een gemiddelde lengte van 46,3 mm ($\sigma = 24$ mm). Er zijn 80 vuurstenen artefacten groter dan 50 mm waaronder twee gemodificeerde exemplaren (vnr 7011-3 en 7006-2): één boor op een afslag van 78x50x13 mm en één geretoucheerde afslag (89x63x13 mm). Bij de ongemodificeerde artefacten zijn afslagen (n=33) en kernvernieuwingsstukken (n=31) het talrijkst in de grootteklassen boven 50 mm. Acht klingen zijn langer dan 50 mm en de drie aangetroffen kernen zijn langer dan 100 mm.

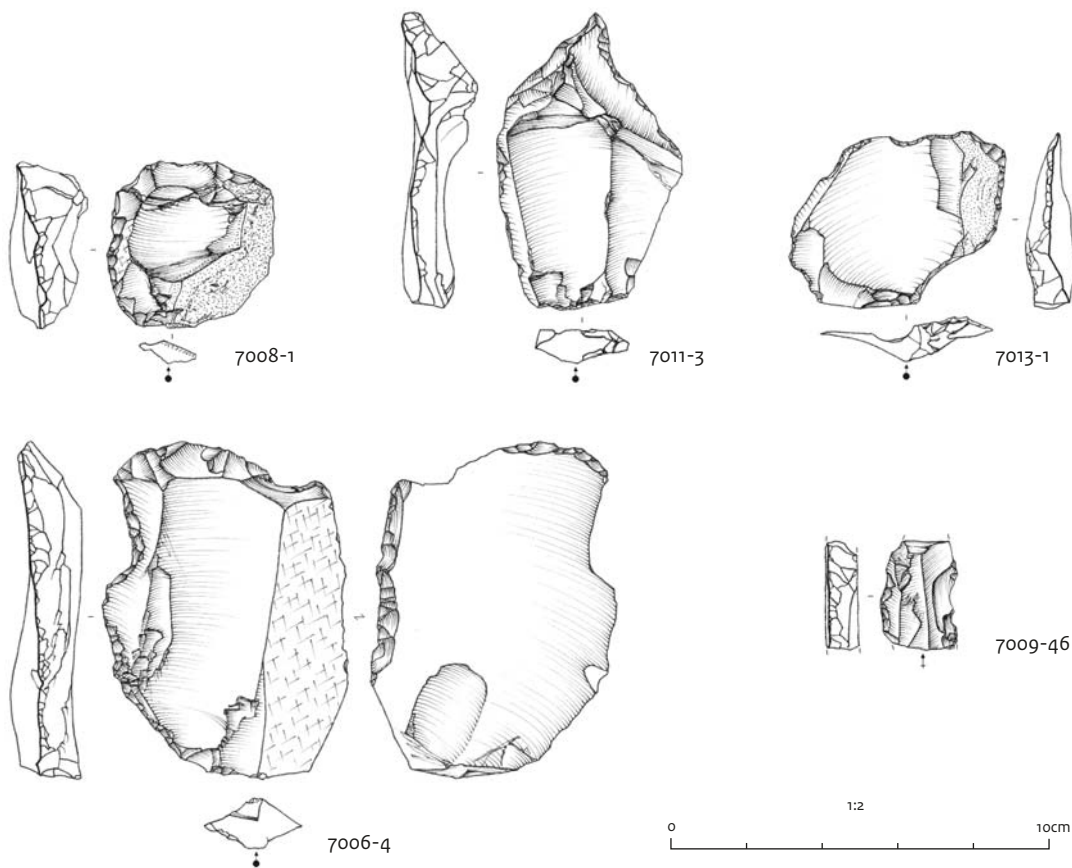
De natuurstenen artefacten variëren in lengte van 22 tot 97 mm en hebben een gemiddelde lengte van 46,8 mm ($\sigma = 20,5$ mm) waarmee ze ongeveer even groot zijn als de vuurstenen exemplaren. Slechts zeven brokken zijn groter dan 50 mm: één brok van kwartsitische zandsteen, twee van afgeronde kalksteen, drie van kwartsiet en één van kwarts.

Van de in totaal elf niet nader bepaalde verbrande fragmenten zijn er acht kleiner dan 50 mm, drie grotere exemplaren meten 54, 59 en 63 mm.

De assemblage omvat zes gemodificeerde artefacten en 236 ongemodificeerde artefacten (tabel 4.36). Bij de gemodificeerde artefacten zijn drie categorieën aanwezig: schrabber, geretoucheerd artefact en boor. De enkelvoudige korte eindschrabber (vnr 7008-1, afb. 4.55) is gemaakt op een afslag van zwarte

Rijckholtvuursteen. Op het 48x45x15 mm grote artefact is nog een restje ruwe cortex (minder dan 25%) aanwezig. Het werktuig lijkt intensief te zijn gebruikt waardoor de schrabberkap een grote hoek vormt met de ventrale zijde en overhangt. Het vuursteenoppervlak glanst wat er op wijst dat het werktuig waarschijnlijk enige tijd aan het maaiveld gelegen heeft alvorens het is afgedekt. Een grote afslag (78x50x13 mm) van grijze Rijckholt vuursteen was de grondvorm voor een boor (vnr 7011-3, afb 4.55). De stevige punt is omgevormd tot booruiteinde. Daarnaast zijn drie afslagen geretoucheerd (7006-4 en 7013-1, afb 4.55). Ze zijn alle drie compleet en hebben afmetingen van respectievelijk 45x31x6 mm, 89x63x13 mm en 47x62x12 mm.

Laatstgenoemde is gemaakt van een zwartgrijze vuursteen met nog een restant ruwe cortex < 25%. Het slagvlak is geprepareerd. De andere zijn vervaardigd van grijze vuursteen. Tot slot bevindt zich onder de werktuigen een mediaal fragment van een geretoucheerde kling met



Afb. 4.55 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: 1. korte-eindschabber (vnr 7008-1), 2. boor (vnr 7011-3), 3. geretoucheerde afslag (vnr 7006-4), 4. geretoucheerde afslag (vnr 7013-1) 5. geretoucheerde kling (vnr 7009-46).

afmetingen van 28x20x9 mm van grijze Rijkholvuursteen (vnr 7009-46, afb. 4.55). Gelet op de dikte van de gebruikte kling en de steile retouche zou het een fragment van een spitskling kunnen zijn. Dit is het enige incomplete gemodificeerde artefact.

De ongemodificeerde artefacten bestaan uit vijf categorieën: brok¹¹⁶, kern, vernieuwingsstuk, afslag en kling. Afslagen domineren met ruim 67% (tabel 4.36). De lengte van de afslagen varieert van 12 tot 129 mm, de breedte van 11 tot 88 mm en de dikte van 2 tot 22 mm. De grootste afslag meet 129x64x14 mm. De modale lengte ligt met 25,2% in de klasse van 31-40 mm.

De gemiddelde lengte van de ongeretoucheerde afslagen bedraagt 39,8 mm met een standaarddeviatie van 18,9 mm, de breedte 35,5 mm ($\sigma=14,7$ mm) en de dikte 7,4 mm ($\sigma=3,9$ mm). In totaal zijn 33 afslagen (21%) langer dan 50 mm en zes groter dan 80 mm. Bij 44% van de 74 complete afslagen is de breedte van de afslag groter of gelijk aan de lengte, de vorm is dus

kort, breed tot vierkant. De lengte van de complete afslagen is overwegend kleiner dan 50 mm. Afslagen groter dan 50 mm zijn meestal langer dan breed 4 van de 26 (84,6%).

Cortex komt voor op 50 afslagen. In alle gevallen is de cortex ruw (49 stuks) waarbij een bedekingsgraad tussen 0-25% domineert (32 stuks). Het voorkomen van cortex en het bedekte oppervlak lijken geen verband te houden met de lengte van de afslagen, vrijwel alle lengteklassen zijn vertegenwoordigd evenals de percentages bedekt oppervlak. Het merendeel van de afslagen heeft geen cortex (68,6%), op slechts één exemplaar is oude patina aanwezig.

Er zijn 27 klingen aangetroffen waarvan het merendeel (88,1%) gebroken is (tabel 4.38).

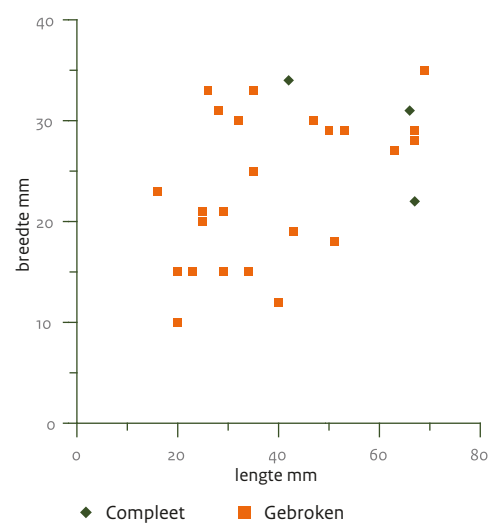
De complete klingen, drie stuks, variëren in lengte van 42 tot 67 mm en in de breedte van 22 tot 34 mm. Acht klingen, waaronder de complete, zijn langer dan 50 mm.

Bijna alle onderscheiden typen klingfragmenten komen voor met uitzondering van fragmenten

¹¹⁶ De geteste knol is tot de categorie brokken gerekend.

Tabel 4.36 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| | | Aantal | % |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|--------------|
| Schrabber | schrabber op afslag | 1 | 16,7 |
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 3 | 50,0 |
| | geretoucheerde kling | 1 | 16,7 |
| Boor | boor op afslag | 1 | 16,7 |
| Totaal | | 6 | 100,0 |
| Brok | | 20 | 7,8 |
| Geteste knol (> 2 afslagnegatieven) | | 1 | 0,4 |
| Kern | afslagkern met meerdere slagvlakken | 1 | 0,4 |
| | klingkern met 1 slagvlak | 1 | 0,4 |
| | klingkern met meerdere slagvlakken | 1 | 0,4 |
| Vernieuwingsstuk | | 46 | 18,0 |
| Afslag | | 159 | 62,1 |
| Kling | | 27 | 10,5 |
| Totaal | | 256 | 100,0 |
| Verbrand fragment | | 11 | |
| Totaal | | 273 | |



Afb. 4.56 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: verdeling van de lengte en breedte van complete en gebroken kling.

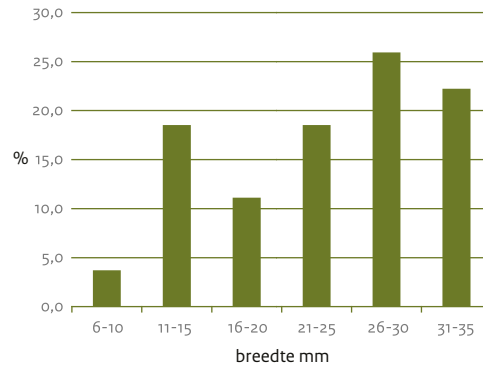
met een breuk in de lengterichting. Proximale/ mediale fragmenten zijn het meest talrijk met 11 stuks, ofwel 40,7% van het totaal aantal gebroken klingens. De breedte van de klingens varieert van 10 tot 35 mm met een gemiddelde breedte van 24,1 mm en een standaardafwijking van 7,4 mm. De verdeling van de klingens is tweetoppig (afb. 4.57) met een top in de klasse 11 tot 15 mm en een in de klasse van 26 tot 30 mm, deze laatste is de grootste klasse.

Tabel 4.37 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: verdeling van klingens naar type fragment met hun gemiddelde breedte en standaarddeviatie in mm.

| | Aantal | % | Gemiddelde | σ |
|----------------------|-----------|---------------|-------------|-------------|
| Compleet | 3 | 11,1% | 58,3 | 14,2 |
| Proximaal | 5 | 18,5% | 29,2 | 4,2 |
| Proximaal en mediaal | 11 | 40,7% | 49,1 | 16,6 |
| Mediaal | 3 | 11,1% | 29,7 | 20,3 |
| Mediaal en distaal | 4 | 14,8% | 31,8 | 7,4 |
| Distaal | 1 | 3,7% | 25,0 | 0,0 |
| Totaal | 27 | 100,0% | 40,8 | 17,0 |

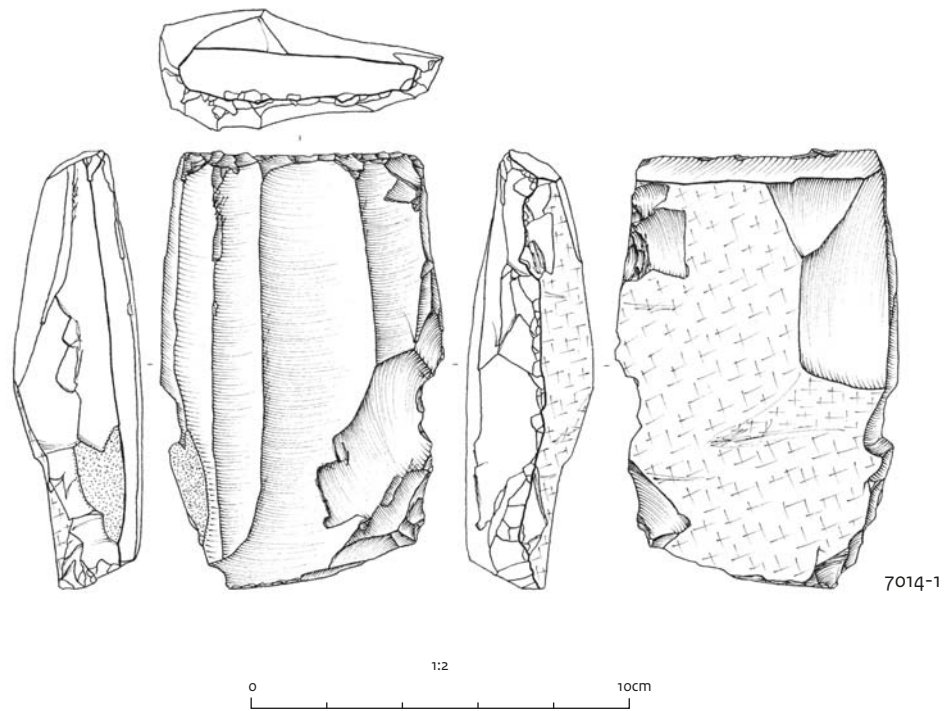
Tabel 4.38 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: verdeling van de categorieën artefacten in gebroken en compleet.

| | Compleet | Gebroken |
|-------------------------------------|------------|------------|
| Schrabber | 1 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 3 | 1 |
| Boor | 1 | 0 |
| Totaal | 5 | 1 |
| Kern | 3 | 0 |
| Geteste knol (> 2 afslagnegatieven) | 1 | 0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 31 | 15 |
| Afslag | 74 | 85 |
| Kling | 3 | 24 |
| Totaal | 112 | 124 |
| Totaal | 117 | 125 |

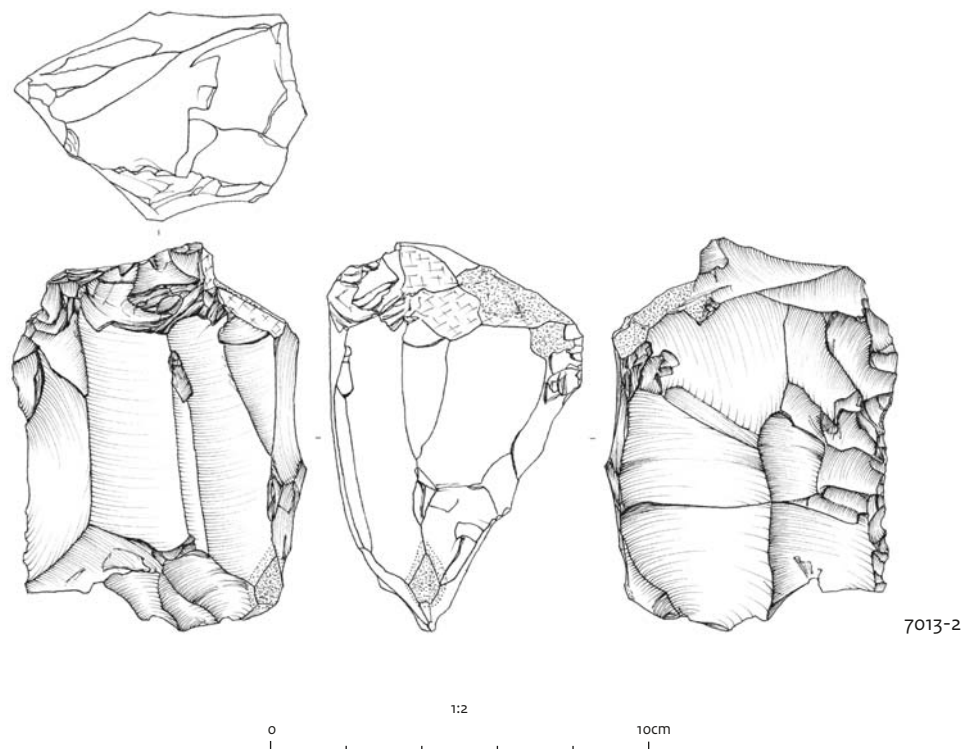


Afb. 4.57 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: verdeling van de breedte van de klingens in klassen van 5 mm.

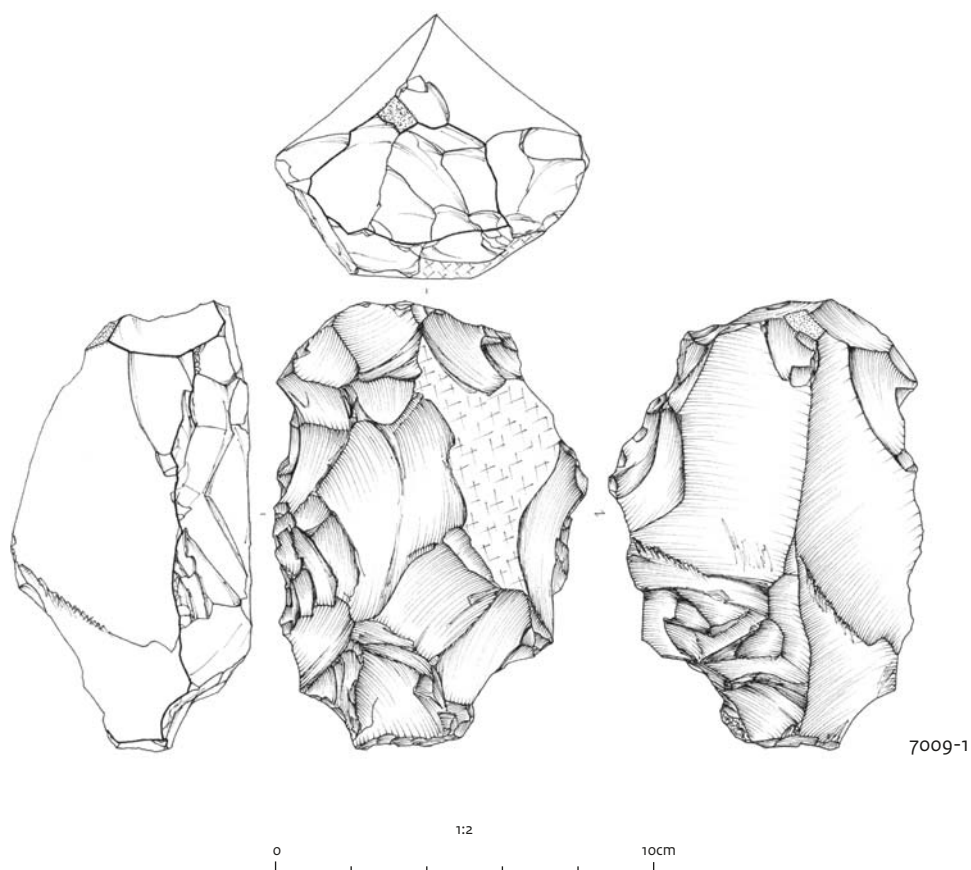
Met 46 exemplaren zijn kernvernieuwingsstukken goed vertegenwoordigd. Ze variëren in lengte van 31 tot 137 mm, 67,4% is langer dan 50 mm en 34,7% langer dan 80 mm. In totaal zijn 15 exemplaren gebroken. De gemiddelde lengte, inclusief de gebroken exemplaren is 68 mm ($\sigma = 25,4$ mm), de gemiddelde breedte bedraagt 54 mm ($\sigma = 16,7$ mm) en de dikte 19,2 mm ($\sigma = 6,4$ mm). Er zijn drie kernen verzameld: twee klingkernen en een afslagkern. Ze zijn alle drie compleet en van grijszwarte Rijckholtvuursteen waarop nog een rest (1-25%) ruwe cortex aanwezig is (tabel 4.40). Een klingkern met één slagvlak (vnr 7014-1, afb 4.58) van 116x74x33 mm heeft als uitgangsvorm een splijtstuk dat de achterzijde van de kern vormt. Er heeft bij de afbouw geen slagvlakpreparatie plaatsgevonden. De kern vertoont aan het distale uiteinde retouche wat kan wijzen op een secundair gebruik. Een klingkern die 101x77x57 mm groot is heeft drie slagvlakken waar aanvankelijk brede klingens vanaf geslagen zijn gevolgd door afslagen (vondstnr. 7013-2, afb. 4.59). De kern is opgegeven nadat er te veel afslagen eindigden met een *hinge* breuk. De afslagkern (vnr 7009-1, afb 4.60) heeft eveneens meerdere slagvlakken, de afmeting bedraagt 121x81x65 mm. Behalve de kernen is een geteste knol van grijze Rijckholtvuursteen gevonden waar enkele afslagen van zijn verwijderd voordat hij is afgedankt. De knol meet 86x53x56 mm. Tot slot maken nog een twintigtal brokken deel uit van de assemblage. De brokken variëren in lengte van 22 tot 97 mm. De gemiddelde lengte is 46,8 mm ($\sigma = 20,5$ mm), de gemiddelde breedte bedraagt 36,8 mm ($\sigma = 16,1$ mm) en de dikte 22,9 mm ($\sigma = 9,3$ mm).



Afb. 4.58 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: klingkern met een slagvlak (vnr 7014-1).



Afb. 4.59 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: klingkern met meerdere slagvlakken (vnr 7013-2).



Afb. 4.60 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: afslagkern met meerdere slagvlakken (vnr 7009-1).

De vuurstenen artefacten zijn op enkele stuks na allemaal van Rijckholtvuursteen vervaardigd (tabel 4.39). Zwarte en grijze kleuren zijn met respectievelijk 36% en 34% het meest talrijk, zwartgrijze Rijckholtvuursteen heeft een aandeel van 26,6%, de overige zijn wit, grijsbruin of onbepaald. Van twee (0,8%) artefacten en zeven fragmenten kan het vuursteentype niet meer worden gedetermineerd vanwege verbranding. Circa twee derde van de artefacten ($n=108$ of 65,2%) van Rijckholtvuursteen heeft geen cortex. Bij de artefacten met cortex gaat het uitsluitend om de ruwe variant (tabel 4.40).

Bij 71,4% ($n=60$) van de artefacten met cortex is de bedekkingsgraad minder dan 25%, tussen 26-50% bedekt is 8,3% en ca. 20% vertoont meer dan 50% cortex. Tot slot is een artefact van Rijckholtvuursteen vervaardigd op een grondvorm die al gepatineerd was.

Post-depositioneel is geen van de artefacten gepatineerd. Enkele artefacten vertonen wel een lichte glans waarschijnlijk ten gevolg van de blootstelling aan weer en wind. Deze artefacten

zullen enige tijd aan het oppervlak gelegen hebben alvorens ze in de bodem terecht gekomen zijn. Het merendeel van de artefacten lijkt echter zeer 'vers' en is waarschijnlijk kort na te zijn vervaardigd in de bodem geraakt. Verbranding komt voor bij 4,6% van de artefacten. Het betreft vijf natuurstenen brokken en zeven vuurstenen artefacten (tabel 4.42). Behalve de verbrande artefacten zijn er nog 11 fragmenten verbrande vuursteen verzameld waarvan het artificiële karakter niet meer te bepalen is.¹¹⁷

De ruimtelijke spreiding

Het merendeel van de vondsten is gedaan in vak 5 (afb. 4.53) waar 63% van het totaal aantal artefacten in is aangetroffen, gevolgd door vak 4 met 15,3% van de artefacten (tabel 4.42).

De vakken 1, 2 en 3 hebben beduidend minder vondsten opgeleverd. Gemodificeerde artefacten zijn behalve in de vakken 4 en 5 ook aangetroffen in vak 2.

¹¹⁷ De verbrande fragmenten zijn gemiddeld 34,5 mm lang ($\sigma = 16,7$ mm), de gemiddelde breedte bedraagt 35 mm ($\sigma = 18,7$ mm) en de dikte 37 mm ($\sigma = 19,8$ mm).

Tabel 4.39 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen en natuursteen.

| | Rijckholtvuursteen | Niet determineerbare vuursteen | Kwarts | Kwartsiet | Kalksteen | Kwartsitische zandsteen |
|------------------------|--------------------|--------------------------------|----------|-----------|-----------|-------------------------|
| Schrabber | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Boor | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 0 | 0 | 2 | 12 | 5 | 1 |
| Kern | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geteste knol | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 45 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 158 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kling | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 234 | 2 | 2 | 12 | 5 | 1 |
| Totaal | 240 | 2 | 2 | 12 | 5 | 1 |

Tabel 4.40 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: aanwezigheid en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw | Oude patina |
|------------------------|------------|-----------|-------------|
| Schrabber | 0 | 1 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 3 | 1 | 0 |
| Boor | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 4 | 2 | 0 |
| Kern | 0 | 3 | 0 |
| Geteste knol | 1 | 0 | 0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 24 | 22 | 0 |
| Afslag | 109 | 49 | 1 |
| Kling | 21 | 6 | 0 |
| Totaal | 155 | 80 | 1 |
| Totaal | 159 | 82 | 1 |

Tabel 4.41 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: aanwezigheid van cortex (in klassen van 25%) op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | 0-25% | 26-50% | 51-75% | 76-99% | 100% |
|------------------------|------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Schrabber | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Boor | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | |
| Kern | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geteste knol | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 24 | 16 | 4 | 1 | 1 | 0 |
| Afslag | 109 | 32 | 2 | 3 | 3 | 10 |
| Kling | 21 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 155 | 56 | 7 | 4 | 4 | 10 |
| | | | | | | |
| Totaal | 159 | 58 | 7 | 4 | 4 | 10 |

Tabel 4.42 Rijckholt perceel 348G, werkput 1, spoor 5010 verdeling van de categorieën artefacten in verbrand en onverbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------------|------------|-----------|
| Schrabber | 1 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 4 | 0 |
| Boor | 1 | 0 |
| Totaal | 6 | 0 |
| | | |
| Brok | 15 | 5 |
| Kern | 3 | 0 |
| Geteste knol | 1 | 0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 44 | 2 |
| Afslag | 154 | 5 |
| Kling | 27 | 0 |
| Totaal | 244 | 12 |
| | | |
| Totaal | 250 | 12 |

Tabel 4.43 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: verdeling van (vuur)stenen artefacten per vak.

| Vak | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
|------------------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|-------------|------------|-------------|
| | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| Schrabber | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 1 | 16,7 | 0 | 0,0 |
| Geretoucheerd artefact | 0 | 0 | 1 | 16,7 | 0 | 0 | 2 | 33,3 | 1 | 16,7 |
| Boor | 0 | 0 | 1 | 16,7 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Totaal | 0 | 0 | 2 | 33,3 | 0 | 0 | 3 | 50,0 | 1 | 16,7 |
| Brok | 6 | 2,3 | 3 | 1,2 | 2 | 0,8 | 3 | 1,2 | 6 | 2,3 |
| Kern | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,4 | 2 | 0,8 |
| Geteste knol | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,4 |
| Kernvernieuwingsstuk | 2 | 0,8 | 1 | 0,4 | 1 | 0,4 | 12 | 4,7 | 30 | 11,7 |
| Afslag | 11 | 4,3 | 13 | 5,1 | 10 | 3,9 | 19 | 7,4 | 106 | 41,4 |
| Kling | 2 | 0,8 | 3 | 1,2 | 1 | 0,4 | 2 | 0,8 | 19 | 7,4 |
| Totaal | 21 | 8,2 | 20 | 7,9 | 14 | 5,5 | 37 | 14,5 | 164 | 64,0 |
| Totaal | 21 | 8,0 | 22 | 8,4 | 14 | 5,3 | 40 | 15,3 | 165 | 63,0 |

Uit de dieptespreiding komt naar voren dat vlak 1 het meest vondstrijk is met een kleine 60 procent van het totaal aantal artefacten en ook van vlak 0, de bouwvoor, komen relatief veel vondsten (tabel 4.44). Vlak 2 daarentegen heeft weinig vondsten opgeleverd, typologisch betreft het uitsluitend afslagen. Brokken zijn het beste vertegenwoordigd in de bouwvoor en ook de helft van de gemodificeerde artefacten is afkomstig van dit niveau.

Datering

Het steenmateriaal uit de bouwvoor van put 1 kan op typologische gronden merendeels worden toegewezen aan het neolithicum, meest waarschijnlijk het midden-neolithicum. Met name de artefacten met macrolithische afmetingen waaronder geretoucheerde afslagen, klingen, kernvernieuwingsstukken en kernen wijzen hier op. Ook de gebruikte technologie waarbij weinig kernpreparatie heeft plaatsgevonden past in dit beeld. Voorts is duidelijk gebruik gemaakt van gemijnde Rijckholtvuursteen.

Conclusie en discussie spoor 5010

In de bouwvoor van put 1 is een groot aantal stenen artefacten verzameld, met name ter hoogte van vak 5, waar bij het weerstandsonderzoek en boringen een spoor was vastgesteld.

Het vondstaantal zou hoger geweest zijn als het sediment was gezeefd. Niet uit te sluiten is dat er dan ook anderemateriaal categorieën zouden zijn aangetroffen. Nu bestaan de vondsten uitsluitend uit vuurstenen artefacten en artefacten van overig steenmateriaal.

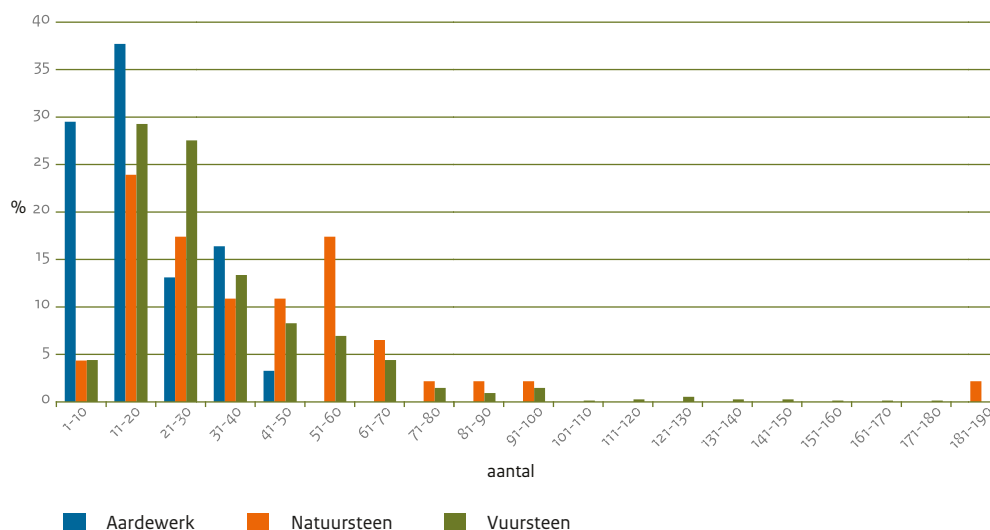
De meest in het oog springende vondsten zijn de kernen, kernvernieuwingsstukken, afslagen en klingen met macrolithische afmetingen vervaardigd van vers uitziende Rijckholtvuursteen. Deze vondsten kunnen in verband gebracht worden met de bewerking van vuursteen ter plaatse. De kernen, een geteste brok en ook een redelijk percentage artefacten met ruwe cortex wijst op de eerste bewerkingstadia waarbij knollen van cortex ontgaan zijn. Daarnaast komen ook werktuigen voor die na te zijn gebruikt, in versleten of gebroken toestand, zijn afgedankt. Deze vondsten kunnen in verband gebracht worden met huishoudelijke activiteiten. Het betreft echter een gering aantal en de variatie aan werktuigcategorieën is gering. Enkele artefacten vertonen een glanzend oppervlak en dat wijst erop dat de artefacten enige tijd aan het oppervlak gelegen hebben.

Spoor 5

Het verdiepen van spoor 5 tot vlak 18 (124,24 m NAP: 1,70 m - mv) leverde in totaal 10.875 vondsten op waarvan 9.678 vuurstenen artefacten,

Tabel 4.44 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5010: verdeling van (vuur)stenen artefacten per vlak.

| Vlak | 0 | | 1 | | 2 | |
|------------------------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|------------|
| | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| Schrabber | 1 | 16,7 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Geretoucheerd artefact | 2 | 33,3 | 2 | 33,3 | 0 | 0,0 |
| Boor | 0 | 0,0 | 1 | 16,7 | 0 | 0,0 |
| Totaal | 3 | 50,0 | 3 | 50,0 | 0 | 0,0 |
| Brok | 13 | 5,1 | 7 | 2,7 | 0 | 0,0 |
| Kern | 1 | 0,4 | 2 | 0,8 | 0 | 0,0 |
| Geteste knol | 0 | 0,0 | 1 | 0,4 | 0 | 0,0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 12 | 4,7 | 34 | 13,3 | 0 | 0,0 |
| Afslag | 58 | 22,7 | 91 | 35,5 | 10 | 3,9 |
| Kling | 11 | 4,3 | 16 | 6,3 | 0 | 0,0 |
| Totaal | 95 | 37,1 | 151 | 59,0 | 10 | 3,9 |
| Totaal | 98 | 37,4 | 154 | 58,8 | 10 | 3,8 |



Afb. 4.61 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de lengte van stenen artefacten en aardewerk (n=10.875).

825 natuurstenen artefacten en 958 fragmenten verbrand vuursteen. Ook werden 114 fragmenten houtskool en drie fragmenten hazelnoot, 96 scherven handgevormd aardewerk en 14 fragmenten verbrande leem verzameld.

Van dit spoor is de noordelijke helft 30 cm handmatig verdiept, waarbij de vondsten handmatig verzameld zijn in vakken van 1 bij 1 m (vnrs vlak 2: 7021 t/m 7029; vnrs vlak 3: 7046 t/m 7053; vnrs vlak 4: 7057 t/m 7063 en 7068). Toen de omtrek

van het spoor duidelijk werd zijn vakken van 0,5 bij 0,5 m uitgezet in het noordwestelijke kwadrant van het spoor (afb. 4.37).

De opgegraven vondsten zijn merendeels kleiner dan 31 mm (afb 4.61). De modale klasse van zowel het aardewerk, de vuurstenen en de natuurstenen artefacten ligt tussen 11-20 mm. De aardewerkfragmenten en verbrande leem variëren in afmeting van 2 tot 43 mm, de gemiddelde lengte is 14,9 mm ($\sigma = 9,3$ mm). Maar liefst



Afb. 4.62 Indruk van het aantal handverzamelde vondsten uit een vak van 1 x 1 m uit de top van spoor 5 die zijn aangetroffen bij de aanleg van vlak 4 (vnr 7061).

79% is kleiner dan 20 mm. De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 3 tot 180 mm, met een gemiddelde lengte van 31 mm ($\sigma = 23,3$ mm).¹¹⁸ Er zijn 128 vuurstenen artefacten groter dan 50 mm waaronder zes gemodificeerde exemplaren: twee voorbereerde bijlen, twee geretoucheerde afslagen en twee kernvernieuwingsstukken.

Bij de ongemodificeerde artefacten zijn afslagen, kernvernieuwingsstukken en kling met respectievelijk 52, 34 en 25 stuks het talrijkst in de grootteklassen boven 50 mm. Kernen zijn met zeven stuks vertegenwoordigd.

Met afmetingen variërend van 1 tot 182 mm en een gemiddelde lengte van 32,1 mm ($\sigma = 27,1$ mm) vormen natuurstenen artefacten de grootste vondsten. Een klopsteen, een mogelijke slijpsteen van kwartsiet en dertien brokken zijn groter dan 50 mm. Kwartsietbrokken, waaronder een plaatvormig fragment van 182 mm, zijn met twaalf stuks het beste vertegenwoordigd onder de grotere steenfragmenten. Ook van grofkorrelige zandsteen en leisteen zijn grote fragmenten aangetroffen (respectievelijk 98 mm en 82 mm). Daarnaast is een drietal grote brokken kwartsitische zandsteen verzameld.

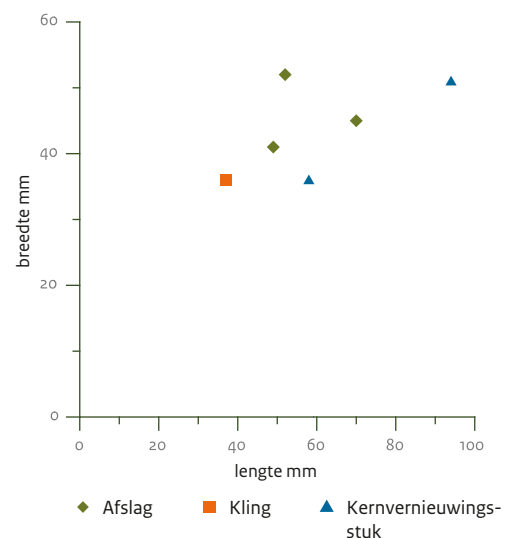
Van de in totaal 951 niet nader bepaalde verbrande fragmenten zijn er 949 kleiner dan 50 mm. De twee grotere exemplaren meten 60 en 63 mm.

De assemblage stenen artefacten bestaat voornamelijk uit ongemodificeerde artefacten (tabel 4.45).

Er zijn slechts dertien gemodificeerde artefacten gevonden die toegerekend kunnen worden aan

vijf artefactcategorieën: schrabber, bijl, geretoucheerd artefact, klopsteen en slijp- en polijpsteen. Met zes stuks is de categorie geretoucheerd artefact het grootste. Het betreft drie geretoucheerde afslagen, een kling en twee kernvernieuwingsstukken waarvan alleen twee geretoucheerde afslagen compleet zijn. Het zijn allemaal artefacten met grote afmetingen: macrolithen. Een mediaal fragment van een gebroken geretoucheerde kling is met een lengte van 37 mm het kleinste (afb. 4.63). De geretoucheerde artefacten zijn vervaardigd van Rijckholtvuursteen. Een van de geretoucheerde afslagen heeft een vlakke retouche en een dorsale zijde die geheel bedekt is met ruwe cortex. Postdepositioneel is het artefact blauwwit gepatineerd. Een kernvernieuwingsstuk heeft een restje ruwe cortex (minder dan 25% bedekking), de andere geretoucheerde artefacten vertonen geen cortex. Ten aanzien van de retouchering kan nog vermeld worden dat deze divers is. De eerder genoemde afslag heeft een vlakke retouche, een andere afslag (vnr 7046-1, afb. 4.64) heeft een spitse punt die is aangebracht door grove retouche, de ventrale zijde is vlak.

De tweede categorie gemodificeerde artefacten wordt gevormd door bijlen: twee complete voorbereerde exemplaren en een bijlsnede. Vondstnummer 7049-1 (afb. 4.65) is een voorbe-

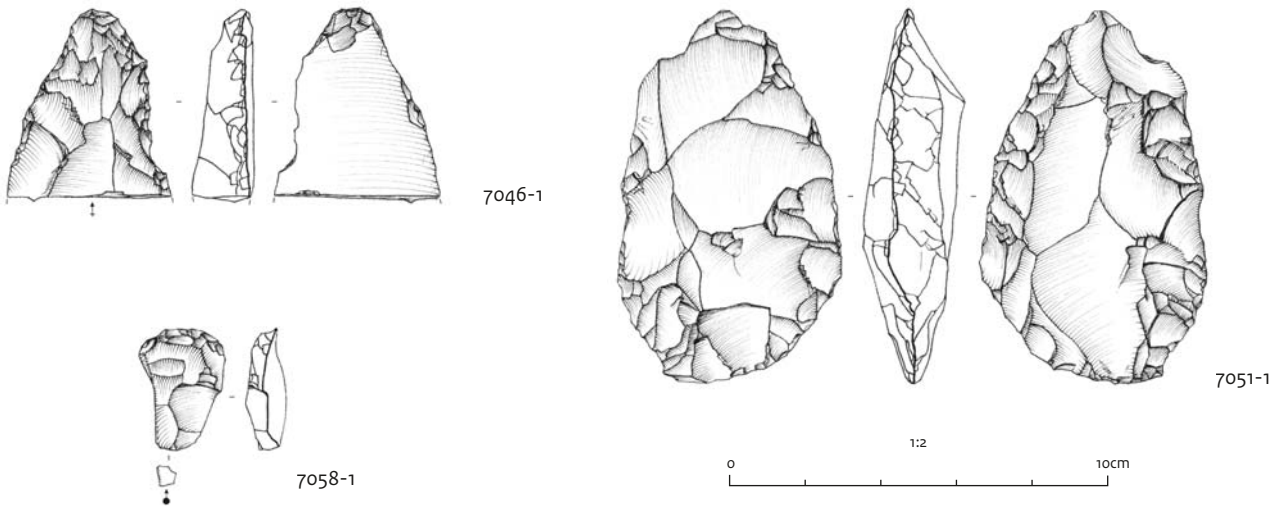


Afb. 4.63 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verhouding van lengte en breedte van geretoucheerde afslagen, kling en kernvernieuwingsstukken.

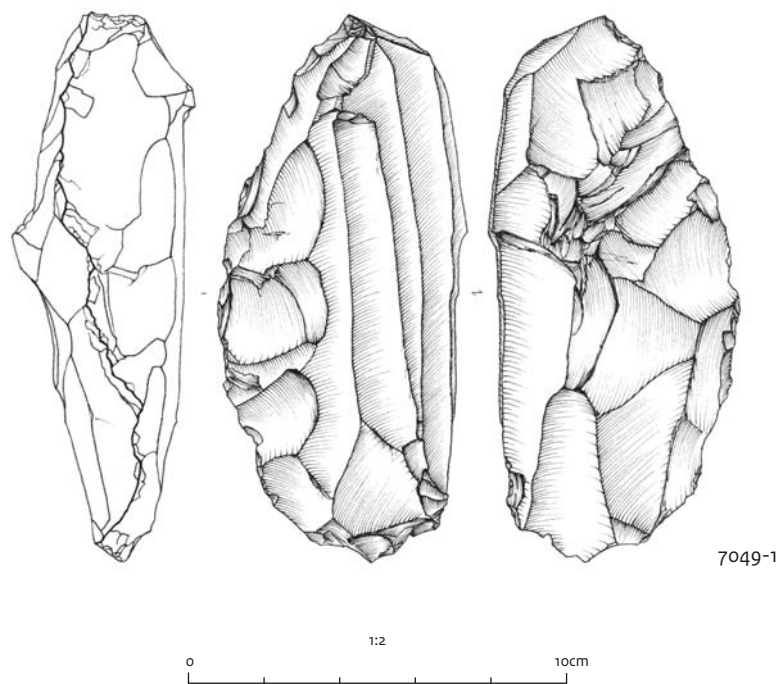
¹¹⁸ Vanwege de zeer grote vondstaantallen zijn niet alle artefacten opgemeten. In totaal is van 828 vuurstenen artefacten de lengte, breedte en dikte gemeten. Dit geldt voor alle artefacten groter dan 50 mm, alle gemodificeerde artefacten en een steekproef uit de ongemodificeerde exemplaren. De overige artefacten zijn kleiner dan 50 mm.

Tabel 4.45 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| | | Aantal | % |
|--------------------------|------------------------------------|--------------|--------------|
| Schrabber | Korte eind-schrabber | 1 | 7,7 |
| Bijl | voorbewerkte bijl | 2 | 15,4 |
| | snede | 1 | 7,7 |
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 3 | 23,1 |
| | geretoucheerde kling | 1 | 7,7 |
| | geretoucheerd kernvernieuwingsstuk | 2 | 15,4 |
| Klopsteen | | 2 | 15,4 |
| Slijp- en polijststeen | slijpsteen | 1 | 7,7 |
| Totaal | | 13 | 100,0 |
| | | | |
| Brok | | 994 | 10,3 |
| | langwerpig | 1 | 0,0 |
| | plaatvormig | 41 | 0,4 |
| Kern | afslagkern | 1 | 0,0 |
| | klingkern met 1 slagvlak | 6 | 0,1 |
| Vernieuwingsstuk | | 100 | 1,0 |
| Afslag | | 8293 | 85,7 |
| | | 1 | 0,0 |
| Kling | | 232 | 2,4 |
| Potlid | | 9 | 0,1 |
| Totaal | | 9678 | 100,0 |
| | | | |
| Houtskool | | 114 | |
| Plantenrest | hazelnoot | 3 | |
| Verbrand fragment | | 958 | |
| | | | |
| Aardewerk/verbrande leem | | 1 | |
| | verbrande leem | 13 | |
| Handgevormd aardewerk | kwartsmagering | 29 | |
| | zandmagering | 2 | |
| | chamotte | 10 | |
| | chamotte en zand | 1 | |
| | onbepaald | 6 | |
| | onbekend | 48 | |
| | | 110 | |
| Totaal | | 10875 | |

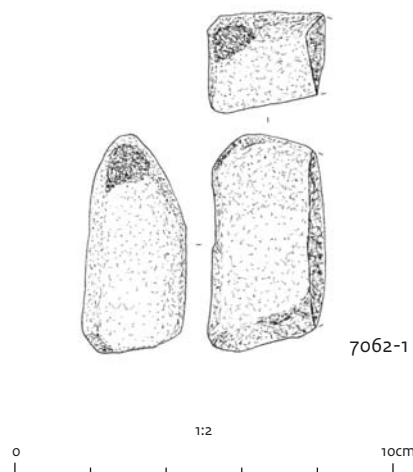


Afb. 4.64 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: geretoucheerde afslag (vnr 7046-1), korte eind-schrabber (vnr 7058-1), voorberekte bijl (vnr 7051-1).



Afb. 4.65 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: voorberekte bijl (vnr 7049-1).

werkte bijl van grijze Rijckholtvuursteen met afmetingen van 142 bij 63 bij 43 mm en een gewicht van 421 gram. Het artefact is vermoedelijk eerst een kern geweest die later door een reeks afslagen is voorberekt tot bijl. De omvorming van kern naar bijl is vermoedelijk gestopt nadat een reeks klingen en afslagen eindigden op een grofkorrelig insluitel in de vuursteen. Het halffabrikaat ziet er vers uit. Microscopisch¹¹⁹ zijn er evenmin sporen van gebruik of sterke aantasting van het vuursteenoppervlak te zien. Het artefact lijkt niet (lang) te zijn blootgesteld aan weersinvloeden en aan het oppervlak gelegen te hebben. Het andere halffabrikaat (vnr 7051-1, afb. 4.64) is een klein bijltje van 99 bij 58 bij 26 mm van een grijszwarte Rijckholtvuursteen. Ook deze lijkt te zijn afgekeurd voor verdere bewerking tot eindproduct vanwege een grove inclusie in de vuursteen. Na de eerste grove bewerking is de bijkling nader vormgegeven door middel van fijnere retouche. De bijlsnede is van grijze Rijckholtvuursteen vervaardigd en meet 30 bij 61 bij 16 mm. Het enige andere gemodificeerde artefact van vuursteen (vnr 7058-1, afb. 4.64) is een schrabber. Het werktuig is gemaakt van een afslag van Rijckholtvuursteen, van de buitenkant van een knol getuige een restje ruwe cortex. De afmetingen zijn 32 bij 23 bij 9 mm. De twee klopstenen zijn van kwartsiet. Vondstnummer 7187 is een ovale klopsteen van groengrijze kwartsiet met afmetingen van 71 bij 61 bij 41 mm en een gewicht van 214 gram. Beide uiteinden zijn als klopsteen gebruikt. Het ene uiteinde is sterk versplinterd, de ander kant vertoont vooral kleine putjes en een grotere afsplintering. De andere klopsteen, met alleen klopssporen aan één uiteinde (vnr 7062-1; afb. 4.66), is gemaakt van een roodbruine kwartsiet. Het werktuig is 31 bij 56 bij 30 mm groot en weegt 79,9 gram. Onder de gemodificeerde artefacten bevindt zich tot slot nog een fragment van een mogelijke slijpsteen van geelgrijze kwartsiet (vnr 7103-1). Het artefact is gebroken en heeft een glad oppervlak en één gladde zijkant, de rest is vermoedelijk door verbranding afgebroken. Het fragment meet 55 bij 42 bij 28 mm. De ongemodificeerde artefacten zijn onder te brengen in vijf categorieën: brok, kern, kernver-



Afb. 4.66 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: klopsteen (vnr 7062-1).

nieuwingsstuk, afslag en kling. Afslagen domineren met 8.293 exemplaren (85,7%). De lengte van de afslagen die zijn opgemeten¹²⁰ varieert van 3 tot 114 mm, de breedte van 2 tot 96 mm en de dikte van 1 tot 25 mm. De grootste afslag meet 114x79x25 mm. De modale lengte ligt met 17,9% in de klasse van 11-15 mm. De gemiddelde lengte van de ongeretoucheerde afslagen bedraagt 25,8 mm met een standaarddeviatie van 17,5 mm, de breedte 22 mm ($\sigma = 15,4$ mm) en de dikte 4,5 mm ($\sigma = 3,5$ mm). In totaal zijn 33 afslagen (6,5%) groter dan 50 mm en slechts drie exemplaren groter dan 80 mm. Bij 31% van de 180 complete afslagen is de breedte van de afslag groter of gelijk aan de lengte, de vorm is dus kort, breed tot vierkant. De meerderheid heeft een langwerpige vorm. De lengte van de complete afslagen is overwegend kleiner dan 50 mm.¹²¹ Afslagen groter dan 50 mm zijn overwegend langer dan breed (90%). Cortex komt voor op 629 afslagen, op slechts een exemplaar is oude patina aanwezig. Het merendeel van de afslagen heeft geen cortex (92,4%). Op een enkele uitzondering na is de cortex ruw (625 stuks) waarbij een bedekkingsgraad tussen 0-25% domineert (359 stuks). Het voorkomen van cortex en het bedekte oppervlak lijken geen verband te houden met de lengte van de afslagen, vrijwel alle lengteklassen zijn vertegenwoordigd evenals de percentages bedekt oppervlak.

¹¹⁹ Het artefact is op gebruikssporen gescand met behulp van een stereomicroscop met vergrotingen tot 60x en een metaalmicroscop waarbij de vergroting varieerde van 150-300x. De artefacten zijn voor analyse gereinigd met alcohol.

¹²⁰ De afmetingen van 782 afslagen zijn exact gemeten waaronder alle exemplaren groter dan 50 mm en 446 afslagen kleiner dan 50 mm.

¹²¹ De complete afslagen hebben een gemiddelde lengte van 22,8 mm ($\sigma = 15,1$ mm), een breedte van 19,1 mm ($\sigma = 12,9$ mm) en dikte 4,1 mm ($\sigma = 3,2$ mm).

Tabel 4.46 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: aanwezigheid en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Vers | Ruw | Verweerd | Rolsteen | Oude patina |
|------------------------|-------------|----------|------------|----------|----------|-------------|
| Schrabber | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 7 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 178 | 0 | 35 | 0 | 0 | 1 |
| Kern | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 69 | 0 | 31 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 7664 | 1 | 625 | 1 | 0 | 1 |
| Kling | 208 | 0 | 23 | 0 | 1 | 0 |
| Potlid | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 8127 | 1 | 720 | 1 | 1 | 2 |
| Totaal | 8136 | 1 | 723 | 1 | 1 | 2 |

Tabel 4.47 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: aanwezigheid van cortex (in klassen van 25%) op de onderscheiden categorieën artefacten.

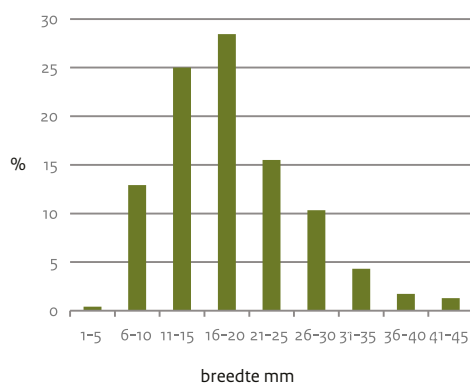
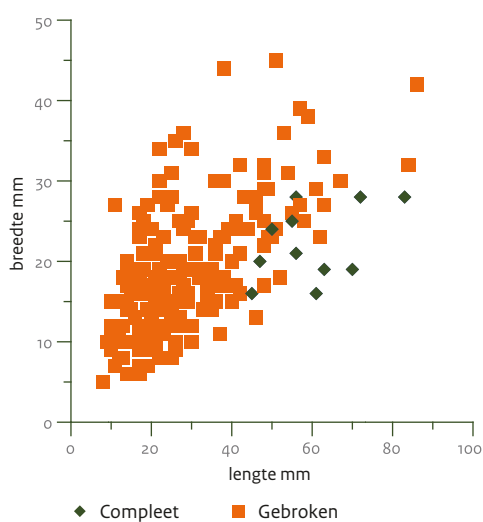
| | Geen | 1-25% | 26-50% | 51-75% | 76-99% | 100% |
|------------------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Schrabber | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Brok | 178 | 24 | 5 | 2 | 2 | 3 |
| Afslagkern | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 69 | 21 | 7 | 2 | 1 | 0 |
| Afslag | 7664 | 359 | 78 | 52 | 73 | 65 |
| Kling | 208 | 12 | 1 | 6 | 3 | 1 |
| Potlid | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 8127 | 420 | 93 | 62 | 79 | 69 |
| Totaal | 8136 | 422 | 93 | 62 | 79 | 70 |

Tabel 4.48 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de categorieën artefacten in gebroken en compleet.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------------|------------|------------|
| Schrabber | 1 | 0 |
| Bijl | 2 | 1 |
| Geretoucheerd artefact | 2 | 4 |
| Klopsteen | 1 | 1 |
| Slijp- en polijststeen | 0 | 1 |
| Totaal | 6 | 7 |
| Brok | 49 | 55 |
| Kern | 5 | 2 |
| Vernieuwingsstuk | 41 | 14 |
| Afslag | 627 | 329 |
| Kling | 11 | 221 |
| Potlid | 1 | 0 |
| Totaal | 734 | 621 |
| Totaal | 740 | 628 |

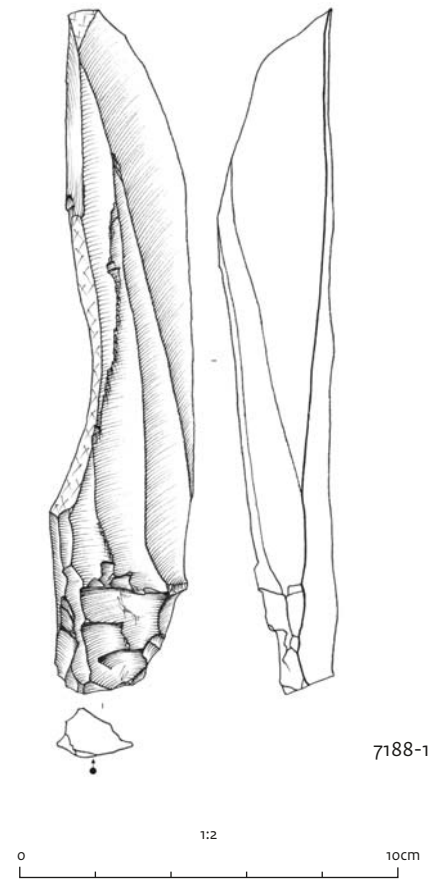
Tabel 4.49 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van klingen naar type fragment met hun gemiddelde breedte en standaarddeviatie in mm.

| | Aantal | % | Gemiddelde | σ |
|----------------------|------------|---------------|-------------|------------|
| Compleet | 11 | 4,7% | 22,2 | 4,6 |
| Proximaal | 34 | 14,7% | 18,2 | 5,0 |
| Proximaal en mediaal | 44 | 19,0% | 21,7 | 9,0 |
| Mediaal | 98 | 42,2% | 16,7 | 7,1 |
| Mediaal en distaal | 22 | 9,5% | 17,7 | 6,9 |
| Distaal | 23 | 9,9% | 19,3 | 9,8 |
| Totaal | 232 | 100,0% | 18,5 | 7,6 |

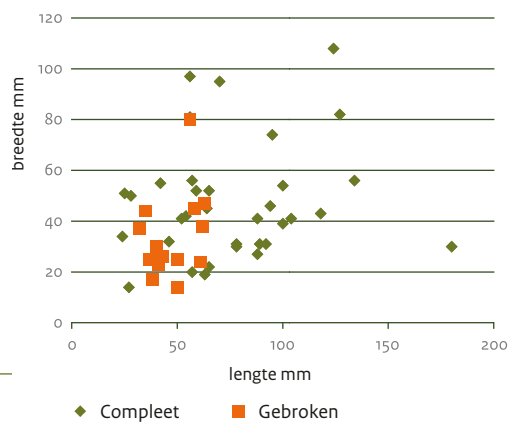


Afb. 4.67 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de lengte en breedte van complete en gebroken klingen.

Afb. 4.68 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de breedte van de klingen in klassen van 5 mm (n=232).



Afb. 4.69 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: kernvernieuwingsstuk (vnr 7188-1).



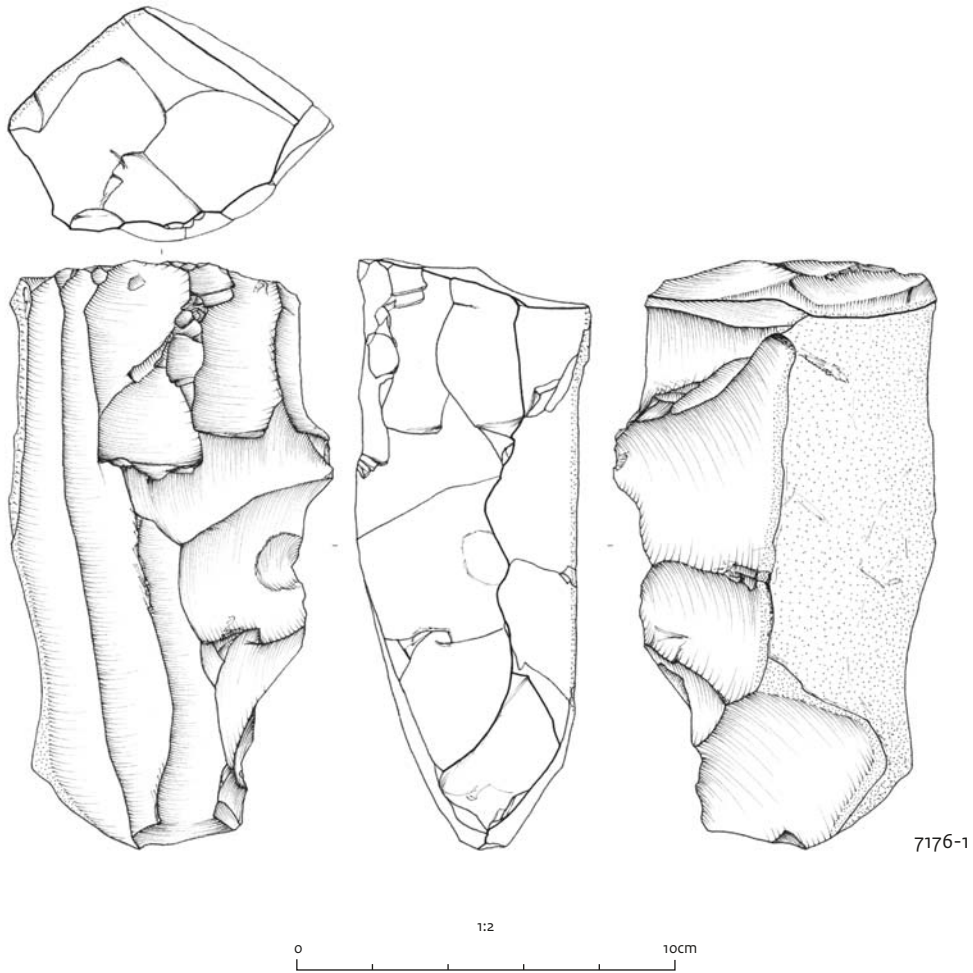
Afb. 4.70 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de lengte en breedte van complete en gebroken kernvernieuwingsstukken.

Er zijn 232 klingen aangetroffen waarvan het merendeel gebroken is (tabel 4.46). De complete klingen, elf stuks, variëren in lengte van 45 tot 83 mm en in de breedte van 16 tot 28 mm. Ook hier is het hoge percentage, ruim 95%, gebroken klingen opmerkelijk (afb. 4.67). In totaal zijn 25 klingen langer dan 50 mm waarvan er 17 incompleet zijn. Van de drie klingen langer dan 80 mm zijn er twee gebroken.

Kernvernieuwingsstukken zijn met 100 exemplaren ook goed vertegenwoordigd. Ze variëren in lengte van 24 tot 180 mm, 35% is langer dan 50 mm en 14% langer dan 80 mm (afb. 4.70). De gemiddelde lengte bedraagt 65,9 mm ($\sigma = 31,8$ mm), de gemiddelde breedte 43 mm ($\sigma = 21,3$ mm) en de dikte 15,6 mm ($\sigma = 9$ mm). Het grootste exemplaar (180x30x24 mm) is afkomstig van de vernieuwing van de zijkant van een macrolithische klingkern (vnr 7188-1: afb. 4.69). Het artefact ziet er vers uit en vertoont ook microscopisch nauwelijks aantasting van het vuursteenoppervlak door weersinvloeden, *trampling* of gebruik.¹²²

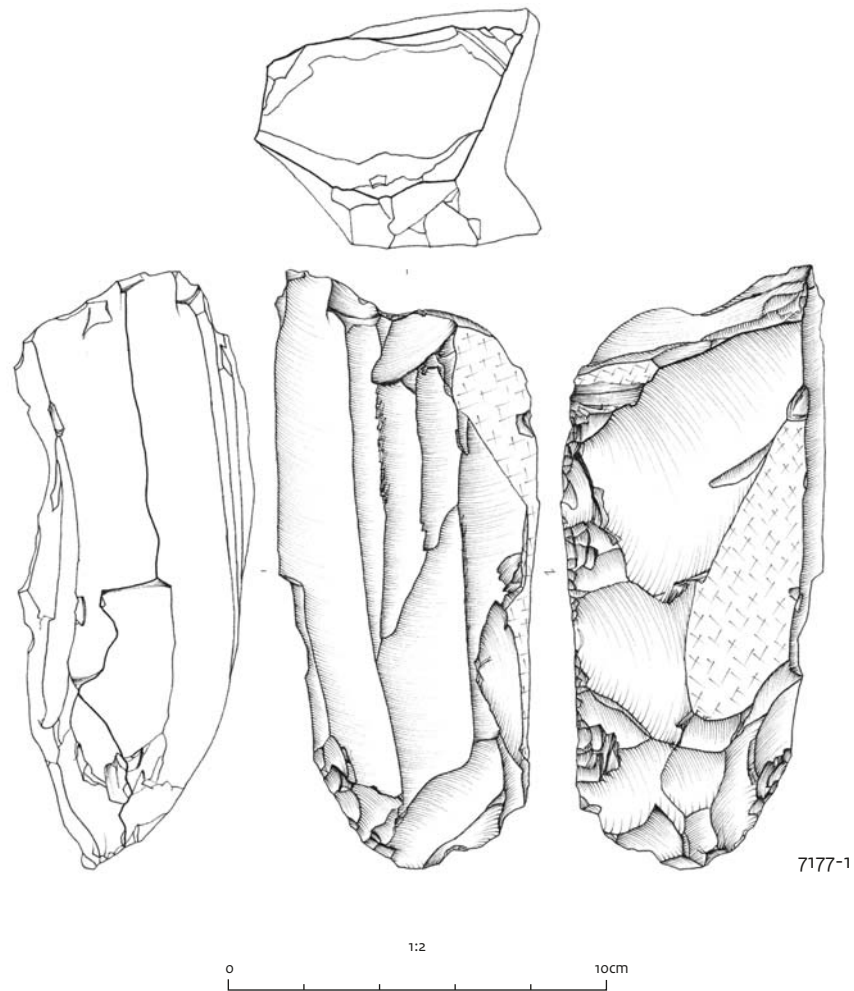
Er zijn zeven kernen aangetroffen: zes klingkernen en één afslagkern. De klingkernen hebben één slagvlak en macrolithische afmetingen. Het kleinste exemplaar met afmetingen van 69x65x42 mm is incompleet. De lengte van de complete exemplaren varieert van 125 tot 164 mm, de breedte van 72 tot 92 mm en de dikte van 55 tot 64 mm. De grootste kern (vnr 7176-1: afb. 4.71) is van zwarte Rijckholtvuursteen vervaardigd en meet 164 bij 78 bij 59 mm. Aan een zijde is de kern geprepareerd door middel van alternerende grote afslagen. Aan de achterkant bevindt zich een ruwe cortex met een dikte van 3 tot 9 mm. Op de kern is een klingnegatief van 160 mm lengte aanwezig. De kern weegt 933 gram. Van een tweede grote macrolithische kern van zwartgrijze Rijckholtvuursteen (vnr 7177: afb. 4.72) is de cortex aan de achterkant verwijderd. De kern is geprepareerd door een aantal grote afslagen. De afmetingen bedragen 160 bij 72 bij 56 mm, een klingnegatief is 155 mm lang. De kern weegt 889,6 gram.

¹²² Het artefact is op gebruikssporen gescand met behulp van een stereomicroscop met vergrotingen tot 60x en een metaalmicroscop waarbij de vergroting varieerde van 150-300x. De artefacten zijn voor analyse gereinigd met alcohol.



7176-1

Afb. 4.71 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: klingkern met één slagvlak (vnr 7176-1).

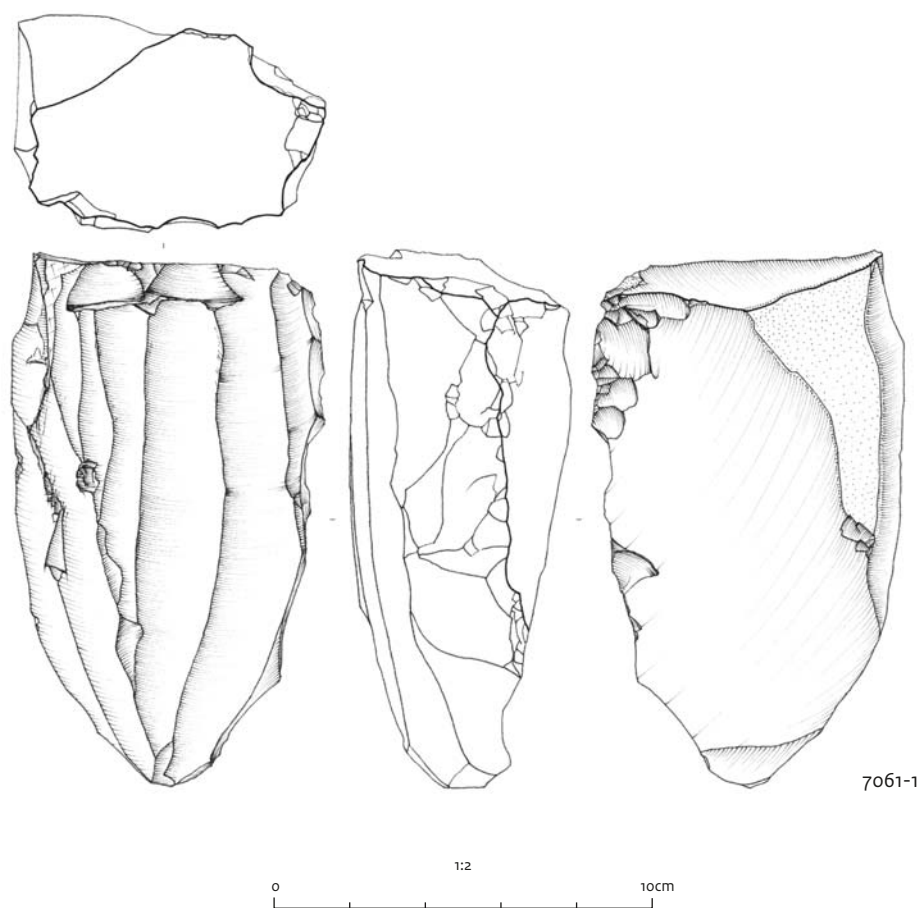


Afb. 4.72 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: 1 klingkern met één slagvlak (vnr 7177).

Vondstnummer 7183-1 is een macrolithische klingkern van 133 bij 92 bij 56 mm die 1081 gram weegt. Hij bestaat deels uit grijze en zwarte vuursteen. Ter hoogte van de zwarte kleur bevinden zich nog fragmenten cortex die de buitenkant van de knol aangeven. Een zijkant is geprepareerd door een drietal grote afslagen, de andere zijkant door klingen. De achterkant is geprepareerd door enkele grote afslagen. De onderkant is hierdoor enigszins versplinterd. De kern heeft één slagvlak dat door enkele grote afslagen is geprepareerd. Vermoedelijk is de kern afgedankt omdat er bij een mislukte slag een afslagnegatief ver de kern is ingedrongen. Het relatief grote gewicht ligt niet zo zeer aan de lengte, maar aan de dikte van de kern. Vondstnummer 7143, een macrolithische kern met afmetingen van 125 bij 77 bij 64 mm, vertoont sporen van verbranding. De kern is

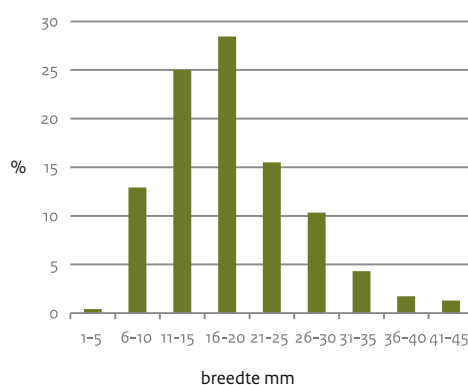
vervaardigd van zwarte vuursteen. De achterkant bestaat uit cortex waarvan een grote afslag is verwijderd, aan deze kant is de kern geprepareerd met een aantal afslagen, aan de andere kant is de preparatie onduidelijk. De kern weegt 690 gram.

Vondstnummer 7061-1 (afb. 4.65 en 4.73) en 7061-2 zijn beide klingkernen die van zwartgrijze vuursteen zijn vervaardigd. Ze meten respectievelijk 145x80x55 mm en 69x65x42 mm. Het laatste exemplaar is gebroken. Beide hebben een restant (<25%) ruwe cortex. Tot slot is er nog een gebroken fragment van een macrolithische afslagkern van grijszwarte Rijkholtvuursteen verzameld (vnr 7176-2). De kern is door verbranding gefragmenteerd waarbij er veel potlids vanaf gesprongen zijn. Het gedeelte van het slagvlak is behouden. Het artefact meet 58 bij 94 bij 61 mm en weegt 387 gram.



Afb. 4.73 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: klingkern met één slagvlak (vnr 7061-1).

Bijna alle onderscheiden typen klingfragmenten komen voor met uitzondering van fragmenten met een breuk in de lengterichting. Mediale fragmenten zijn het meest talrijk met 98 stuks, ofwel 44% van het totaal aantal gebroken klingens. De breedte van de klingens varieert van 5 tot 45 mm met een gemiddelde breedte van 18,5 mm en een standaardafwijking van 7,6 mm. De verdeling van de klingens is eentoppig (afb. 4.74) met de meeste klingens in de klasse van 16 tot 20 mm. In totaal hebben 41 klingens (17,7%) een breedte groter dan 25 mm. Van de brokken zijn 214 brokken van vuursteen en 822 van natuursteen. Daarnaast zijn 99 brokken van kwarts, 335 van kwartsiet, van 267 leisteen, twaalf van kalksteen, 49 van kwartsitische zandsteen, zes van grofkorrelige zandsteen en één van fijnkorrelige zandsteen. De brokken vuursteen en (reviniën-)kwartsiet hebben gemiddeld genomen de grootste afmetingen.¹²³



Afb. 4.74 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de breedte van klingens (n=232).

¹²³ De opgemeten brokken hebben de volgende afmetingen: vuursteen (n=15) gemiddelde lengte 44,5 mm ($\sigma = 28,9$ mm), breedte 30,5 mm ($\sigma = 17,3$ mm) en dikte 13,6 mm ($\sigma = 10$ mm). De brokken kwarts (n=8) zijn gemiddeld 17,4 mm lang, ($\sigma = 12,4$ mm), 12,4 mm breed ($\sigma = 8,6$ mm), 8 mm dik ($\sigma = 6,1$ mm), kwartsiet (n=39) 28,9 mm lang, ($\sigma = 18,5$ mm), 19,6 mm breed ($\sigma = 11,4$ mm), 12,4 mm dik ($\sigma = 11,3$ mm), kalksteen (n=5) 13,4 mm lang ($\sigma = 8,8$ mm), 9,4 mm breed ($\sigma = 5,1$ mm), 6,6 mm dik ($\sigma = 4,4$ mm), reviniënkwartsiet (n=3) 28,9 mm lang ($\sigma = 24,2$ mm), 29,3 mm breed ($\sigma = 21$ mm), 7,3 mm dik ($\sigma = 4$ mm), kwartsitische zandsteen (n=10) 28,8 mm lang ($\sigma = 21,4$ mm), 22 mm breed ($\sigma = 14,1$ mm) en 14,7 mm dik ($\sigma = 14,3$ mm).

Tabel 4.50 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen.

| | Rijckholt | Rullen | Onbepaald | Ondetermineerbaar |
|------------------------|-------------|----------|-----------|-------------------|
| Schrabber | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 190 | 0 | 17 | 7 |
| Kern | 7 | 0 | 0 | 0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 94 | 0 | 0 | 6 |
| Afslag | 8241 | 0 | 22 | 30 |
| Kling | 230 | 1 | 0 | 1 |
| Potlid | 4 | 0 | 0 | 5 |
| Totaal | 8766 | 1 | 39 | 49 |
| Totaal | 8776 | 1 | 39 | 49 |

Tabel 4.51 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: aanwezigheid en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Vers | Ruw | Verweerd | Rolsteen | Oude patina |
|------------------------|-------------|----------|------------|----------|----------|-------------|
| Schrabber | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 7 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 178 | 0 | 35 | 0 | 0 | 1 |
| Kern | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 69 | 0 | 31 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 7664 | 1 | 625 | 1 | 0 | 1 |
| Kling | 208 | 0 | 23 | 0 | 1 | 0 |
| Potlid | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 8127 | 1 | 720 | 1 | 1 | 2 |
| Totaal | 8136 | 1 | 723 | 1 | 1 | 2 |

Tabel 4.52 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: aanwezigheid van cortex (in klassen van 25%) op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | 1-25% | 26-50% | 51-75% | 76-99% | 100% |
|------------------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Schrabber | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Brok | 178 | 24 | 5 | 2 | 2 | 3 |
| Kern | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 69 | 21 | 7 | 2 | 1 | 0 |
| Afslag | 7664 | 359 | 78 | 52 | 73 | 65 |
| Kling | 208 | 12 | 1 | 6 | 3 | 1 |
| Potlid | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 8127 | 420 | 93 | 62 | 79 | 69 |
| Totaal | 8136 | 422 | 93 | 62 | 79 | 70 |

Van 0,6% (n=49) van de vuurstenen artefacten kan het vuursteentype niet meer worden gede-terminiseerd. Bij 41 stuks is dit het gevolg van verbranding en bij vijf stuks is een witte patina de oorzaak. Van 39 artefacten is het type vuursteen onbepaald (tabel 4.50). Van 8.777 artefacten is het type grondstof wel bepaald: op één kling van Rullen vuursteen na (vnr 7146: 57x47x11mm) is het, allemaal Rijckholtvuursteen. Grijs Rijckholtvuursteen is met 46,8% het beste vertegenwoordigd, zwartgrijs heeft een aandeel van 28,6% en de zwarte maakt 24% uit.¹²⁴

Het merendeel van de artefacten (n=8136 of 91,8%) van Rijckholtvuursteen heeft geen cortex. In de voorkomende gevallen is de cortex vrijwel uitsluitend ruw (tabel 4.51). Twee artefacten van Rijckholtvuursteen vertonen zogenaamde oude patina, ontstaan voorafgaand aan de vervaardiging van het artefact. Bij 58% (n=422) van de artefacten met cortex is de bedekkingsgraad minder dan 25%. Tussen 26-50% bedekt is 12,8% en een kleine 30% vertoont meer dan 50% cortex.

Slechts zes artefacten zijn post-depositioneel gepatineerd: vijf exemplaren vertonen een witte patina en één een blauwwitte verkleuring (tabel 4.53). Deze laatste is een geretoucheerde afslag. De andere artefacten zijn twee kernvernieuwingsstukken, twee afslagen en een brok.

Tabel 4.53 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: aanwezigheid van patina op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Wit | Blauwwit |
|------------------------|-------------|----------|----------|
| Schrabber | 1 | 0 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 5 | 0 | 5 |
| Totaal | 9 | 0 | 5 |
| Brok | 213 | 1 | 0 |
| Kern | 7 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 98 | 2 | 0 |
| Afslag | 8291 | 2 | 0 |
| Kling | 232 | 0 | 0 |
| Potlid | 9 | 0 | 0 |
| Totaal | 8850 | 5 | 0 |
| Totaal | 8859 | 5 | 1 |

¹²⁴ De kleur is bepaald van 767 artefacten waarvan negen gemodificeerde. Bij de gemodificeerde artefacten is geen duidelijk voorkeur in kleur te zien (grijszwart (n=4), zwart (n=3) en grijs (n=2)). Bij de ongemodificeerde artefacten overheerst grijze vuursteen (47,1%).

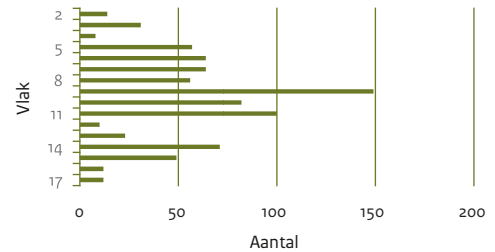
Tabel 4.54 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de categorieën artefacten in onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------------|-------------|------------|
| Schrabber | 1 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 6 | 0 |
| Klopsteen | 2 | 0 |
| Slijpsteen | 0 | 1 |
| Totaal | 12 | 1 |
| | | |
| Brok | 912 | 121 |
| Kern | 5 | 2 |
| Vernieuwingsstuk | 91 | 9 |
| Afslag | 8144 | 149 |
| Kling | 224 | 8 |
| Potlid | 0 | 9 |
| Totaal | 9376 | 298 |
| | | |
| Totaal | 9388 | 299 |

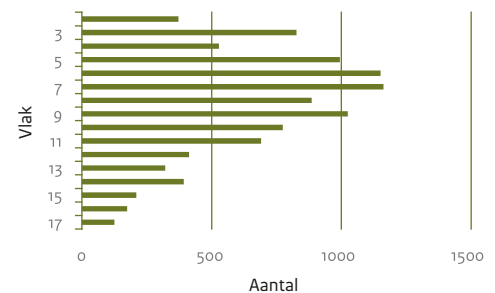
Verbranding komt voor bij 3,1% van de artefacten (tabel 4.54). Het betreft 112 natuurstenen artefacten waaronder een slijpsteen van kwartsiet en 111 brokken. Deze zijn merendeels van leisteen (n=57) en kwartsiet (n=40). Van de vuurstenen artefacten vertonen er 190 sporen van verbranding waaronder 149 afslagen, maar ook twee kernen en negen kernvernieuwingsstukken. Behalve de verbrande artefacten zijn er nog 958 fragmenten verbrande vuursteen verzameld waarvan het artificiële karakter niet meer te bepalen is.

De ruimtelijke spreiding

In afb. 4.75 en 4.76 zijn de verticale verspreiding van de stenen artefacten in lagen van 10 cm weergegeven. Zowel de verspreiding van de natuurstenen artefacten als die van het vuursteen vertoont min of meer een normaalverdeling. Die van de natuurstenen artefacten is iets grilliger maar de modale klasse ligt bij beide tussen vlak 5 en vlak 11, dat wil zeggen tussen ca. 0,40 m en 1,20 m beneden maaiveld. Op het diepste opgegraven niveau (vlak 17: 124,29 m NAP) tussen 1,70 m en 1,80 m - mv zijn respectievelijk 12 natuurstenen en 17 vuurstenen artefacten aangetroffen.



Afb. 4.75 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de natuurstenen artefacten per vlak. Niet weergegeven zijn de vondsten uit monsters voor specialistisch onderzoek die genomen zijn in profielen: vlak 102, 8 vuurstenen artefacten; vlak 103, 23 natuurstenen en 781 vuurstenen artefacten.



Afb. 4.76 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5: verdeling van de vuurstenen artefacten per vlak.

De meeste natuurstenen artefacten komen van vlak 9 (124,84 m NAP) tussen 1,16 en 1,26 m - mv). Ongemodificeerde natuurstenen artefacten zijn over de gehele onderzochte diepte aanwezig. De gemodificeerde exemplaren zijn aangetroffen op vlak 4 (klopsteen) en vlak 6 (mogelijke slijpsteen). Uit de dieptespreiding van de artefacten van verschillende soorten natuursteen komt naar voren dat kwarts, kwartsiet en kwartsitische zandsteen op nagenoeg alle dieptes worden aangetroffen met grootste dichtheden tussen vlak 5 en 10/11. Leistein is daarentegen overwegend op twee niveaus verzameld: vlak 9/10 en vlak 14/15. Voorts valt op dat negen van de elf brokken reviniënkwartsiet van vlak 11 komen.

Bij de vuurstenen artefacten ligt het zwaartepunt in vlak 6 en 7 (125,10 – 125,00 m NAP) tussen 0,90 m en 1,10 m - mv). De aantallen nemen met een toenemende diepte geleidelijk af. De gemodificeerde artefacten komen vooral in de bovenste vlakken voor: vlak 2 tot en met 4.

Een uitzondering is een geretoucheerde kling die op vlak 17 (vnr 7199) is gevonden. Bij de onge-modificeerde artefacten valt met name de wijde verspreiding van kernen op. Ze bevinden zich op vlakken 4, 10, 13 en 14. Drie van de in totaal zeven exemplaren zijn aangetroffen op vlak 13. De grootste aantallen kernvernieuwingsstukken en klingen komen daarentegen uit de bovenste vlakken (vlakken 2, 3, 4) en in iets mindere mate van vlakken 7 en 11.

Wanneer de verticale spreiding van het natuursteenmateriaal per grootteklasse wordt bekeken blijkt dat de grootste artefacten, groter dan 50 mm, verspreid over het profiel worden aangetroffen. Circa 27 procent bevindt zich in de bovenste drie vlakken en 47 procent op vlak 10 of dieper. Het grootste artefact, een brok kwartsiet van 1479 gram, komt van vlak 14 (vnr 7184). Circa 40% van de artefacten met afmetingen kleiner dan 50 mm¹²⁵ komt van vlak 9, 10 en 11. Verder is natuursteen <50 mm goed vertegenwoordigd op de vlakken 5 tot en met 8, 14 en 15. Er zijn geen aanwijzingen voor een grotere verticale spreiding van artefacten van klein formaat. De vuurstenen artefacten laten in grote lijn een vergelijkbaar patroon zien. Ook hier worden artefacten groter dan 50 mm verspreid over het gehele profiel aangetroffen. Relatief bevinden zich echter meer grotere artefacten (70 procent) in de bovenste drie vlakken (vlak 2-4). Voor vlak 2 is dit verklaarbaar omdat dit niveau niet gezeefd is. Ongeveer 21 procent komt uit de onderste vakken (vanaf vlak 10). Artefacten met afmetingen kleiner dan 50 mm¹²⁶ komen het meeste voor in vlakken 5 tot en met 9 en in iets mindere mate, maar nog altijd meer dan 6% in vlak 2, 10 en 11. Vanaf vlak 9 neemt het aantal vuurstenen artefacten < 50 mm geleidelijk af. Ook voor de vuurstenen artefacten geldt dat er geen aanwijzingen zijn voor een grotere verticale spreiding van artefacten van klein formaat.

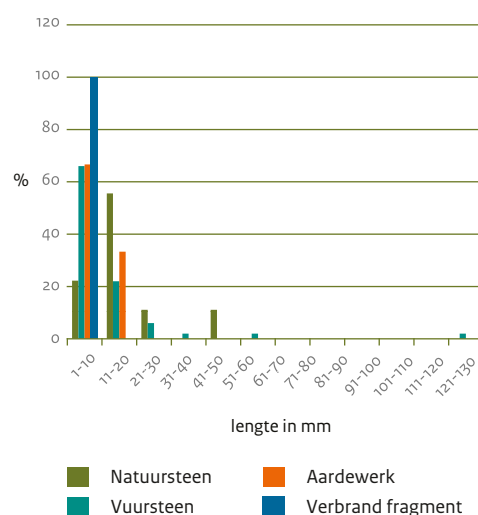
De meeste vondsten zijn gedaan in het centrum van spoor 5 in de vakken 43 (14,3%) en 39 (11,6%). Ook de vakken 44 (9,7%) 40 (9,2%) en 45 (8%) en 47 (7,5%) bevatten veel vondsten. De vakken aan de randen van zijn veel minder vondstrijk, zoals vak 46 met slechts 1,5% en vak 42 met 1,7% wat verklaarbaar is doordat de omvang van het spoor op een dieper niveau afneemt. Wanneer naar de materiaalcategorieën

gekeken wordt blijkt dat natuursteen voornamelijk uit vak 45 (15,6%), 40 (13,1%) en vak 46 (11,8%) komt en vuursteen daarentegen vooral gevonden is in de vakken 43 (14,9%), 39 (12,1%) en 44 (9,8%).

Boring 1096

De diepe Begemanboring in spoor 5 waarbij sediment gezeefd is over 2 mm heeft in totaal 87 vondsten opgeleverd: 52 vuurstenen artefacten, zeven natuurstenen artefacten, drie fragmenten aardewerk, drie brokken houtskool en nog twintig mogelijke artefacten en twee verbrande fragmenten.

De vondsten zijn over het algemeen klein, met een modale klasse tussen 1-10 mm voor de vuurstenen artefacten en 11-20 voor die van natuursteen (afb 4.77). De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 3 tot 119 mm, met een gemiddelde lengte van 13 mm ($\sigma = 17,4$ mm). Het betreft uitsluitend ongemodificeerde artefacten die onder te verdelen zijn in vier categorieën: afslag, brok, kernvernieuwingsstuk en kern. De verdeling is echter zeer onevenwichtig door de dominantie van afslagen die 92% van het totaal uitmaken.



Afb. 4.77 Perceel 348G, werkput 1, boringen 1096 en 1097: verdeling van de lengte van verschillende vondst-categorieën (n=84).

¹²⁵ Van 767 natuurstenen artefacten kleiner dan 50 mm zijn de afmetingen niet exact bepaald, van 20 artefacten is de lengte, breedte en dikte exact opgemeten.

¹²⁶ Van 8251 vuurstenen artefacten kleiner dan 50 mm zijn de afmetingen niet exact bepaald, van 656 exemplaren is de lengte, breedte en dikte exact opgemeten.

Tabel 4.55 Perceel 348G, werkput 1, boringen 1096 en 1097: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| Categorie | Type | 1096 | | 1097 | |
|-------------------|--------------------------|-----------|---------------|----------|---------------|
| | | aantal | % | aantal | % |
| Brok | | 11 | 18,6% | 0 | 0,0% |
| Kern | klingkern met 1 slagvlak | 1 | 1,7% | 0 | 0,0% |
| Vernieuwingsstuk | kernvernieuwingsstuk | 1 | 1,7% | 0 | 0,0% |
| Afslag | | 46 | 78,0% | 2 | 100,0% |
| Totaal | | 59 | 100,0% | 2 | 100,0% |
| Mogelijk artefact | | 20 | | 3 | |
| Verbrand fragment | | 2 | | 0 | |
| Houtskool | | 3 | | 2 | |
| Aardewerk | | 3 | | 0 | |

Tabel 4.56 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5, boring 1096: verdeling van de categorieën artefacten naar type (vuur)steen.

| | Rijckholt | Onbepaald | Kwarts | Kwartsiet | Totaal |
|------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Brok | 2 | 0 | 3 | 6 | 11 |
| Kern | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Afslag | 43 | 3 | 0 | 0 | 46 |
| Totaal | 47 | 3 | 3 | 6 | 59 |

De afslagen variëren in lengte van 3-55 mm met een gemiddelde lengte van 10 mm ($\sigma = 8,3$ mm), het merendeel (94,7%) is echter gebroken (tabel 4.58). De complete afslagen zijn met een gemiddelde lengte van 8,4 mm nog kleiner.

De brokken en het kernvernieuwingsstuk hebben eveneens geringe afmetingen met een lengte van minder dan 30 mm. Een uitbijter is een macrolithische klingkern (vondstnr. 7038) die 119x 62x35 mm groot is. De kern heeft één slagvlak en is gemaakt van grijze Rijckholt-vuursteen.

Op drie na, waarvan het vuursteentype niet bepaald kon worden, zijn de vuurstenen artefacten van Rijckholtvuursteen (tabel 4.56). Het gaat overwegend om grijze vuursteen (n=40), de zwarte (n=8) en de grijszwarte variant zijn in de minderheid (n=3). Cortex is alleen aanwezig op vier afslagen en een brok, bij deze laatste gaat het om verweerde cortex. De hoeveelheid varieert (tabel 4.57). Verder worden de vondsten uit de boring gekenmerkt door een hoog percentage gebroken exemplaren: 76% (tabel 4.58). Patina komt niet voor op de artefacten. Eén afslag is verbrand.

Tabel 4.57 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5, boring 1096: aanwezigheid en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw 1-25% | Ruw 26-50% | Ruw 76-99% | Verweerd 1-25% |
|------------------|-----------|-----------|------------|------------|----------------|
| Brok | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Kern | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 42 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Totaal | 45 | 2 | 1 | 1 | 1 |

Tabel 4.58 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5, boring 1096: verdeling van de categorieën artefacten in gebroken en compleet.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------|-----------|-----------|
| Brok | 4 | 7 |
| Kern | 1 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 |
| Afslag | 10 | 36 |
| Totaal | 16 | 43 |

De natuurstenen artefacten zijn beperkt tot negen brokken die gemiddeld 16,8 mm groot zijn ($\sigma = 9,7$ mm). Ze zijn vervaardigd van kwartsiet en kwarts (tabel 4.56).

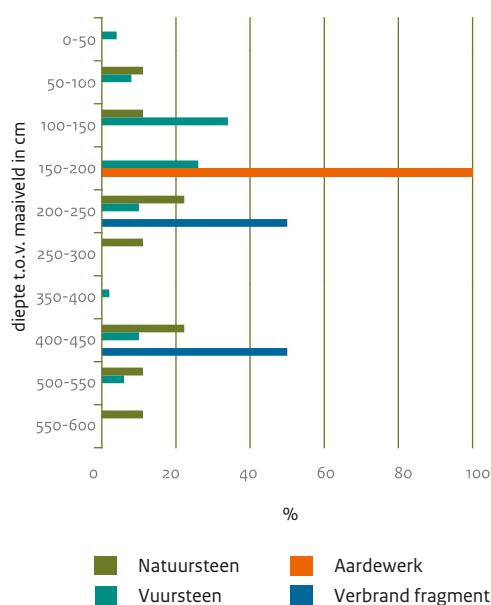
De mogelijke artefacten ($n=23$) zijn gemiddeld 6,2 mm lang ($\sigma = 2,6$ mm) en veelal te klein om nader te duiden. De verbrande fragmenten ($n=2$) zijn niet veel groter met een gemiddelde lengte van 7 mm ($\sigma = 1,4$ mm).

De ruimtelijke spreiding

Boring 1096 had een maximale diepte van 15 m beneden maaiveld. De meeste artefacten ($n=44$, 67,7%) zijn gevonden tussen 1,00-2,50 m - mv en tussen 4,00-450 m - mv ($n=7$, 10,8%). Daarentegen zijn tussen 2,50-4,00 m - mv nauwelijks vondsten gedaan. Het diepste niveau waarop een artefact is aangetroffen is tussen 5,50-6,00 m - mv (afb. 4.78). De modale klasse voor de vuurstenen artefacten ligt tussen 1,00-2,00 m - mv, natuursteen kent een grilliger patroon met op verschillende dieptes vondsten. De drie aardewerkfragmenten komen uit dezelfde laag namelijk 1,50-2,00 m - mv, terwijl het houtskool een verspreiding heeft tussen 1,00 m-2,50 m - mv.

Wanneer wordt gekeken naar de verspreiding van de verschillende artefacttypen dan valt vooral de vondst van de macrolithische kern op een diepte van 4,30 m - mv (121,64 m NAP) op (tabel 4.59). Deze is aangetroffen direct op los sediment. De vraag roept zich op of deze misschien is losgekomen door het pulsen.

Doordat er meer artefacten op dit niveau voorkomen is dat minder waarschijnlijk.¹²⁷ Afslagen en brokken kennen de grootste spreiding, het kernvernieuwingsstuk komt uit de zone met het merendeel van de vondsten tussen 1,00-2,00 m - mv. Alle artefacten zijn aangetroffen in lichtbruingrijs lösssediment.



Afb. 4.78 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5, boring 1096: vondstcategorieën uitgezet naar diepte voorkomen ($n=65$).

¹²⁷ Daarnaast is bij het micromorfologisch onderzoek gebleken dat vuursteen op deze diepte zich in ongestoorde context bevindt.

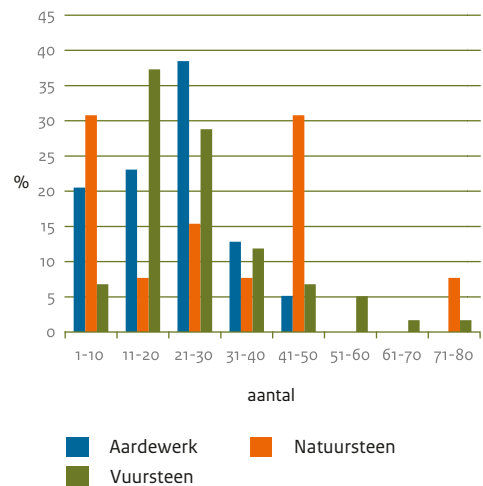
Tabel 4.59 Perceel 348G, werkput 1, spoor 5, boring 1096: verspreiding van aardewerk, houtskool en artefactcategorieën vuursteen en natuursteen in diepte in cm - mv.

| | Brok | Kern | Vernieuwingsstuk | Afslag | Aardewerk | Houtskool |
|---------------|-----------|----------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| 0-50 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 50-100 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 |
| 100-150 | 2 | 0 | 0 | 16 | 3 | 1 |
| 150-200 | 0 | 0 | 1 | 12 | 0 | 1 |
| 200-250 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 250-300 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 300-350 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 350-400 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 400-450 | 2 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 450-500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500-550 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 550-600 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 11 | 1 | 1 | 46 | 3 | 3 |

Spoor 6

Spoor 6 is verdiept tot 2,69 m - mv (123, 11m NAP). In totaal zijn 297 vondsten verzameld waarvan 201 vuurstenen artefacten, 36 natuurstenen artefacten en 8 fragmenten verbrand vuursteen, 13 fragmenten houtskool en 9 scherven handgevormd aardewerk. Met uitzondering van de gezeefde monsters uit het oost-profiel (vnrs 7220 t/m 7239) zijn alle vondsten handverzameld, wat zou kunnen leiden tot een onderrepresentatie van kleinere fragmenten. Op enkele uitzonderingen na zijn de vondsten uit spoor 6 kleiner dan 50 mm (afb 4.79). De modale klasse van het aardewerk, de vuurstenen en de natuurstenen artefacten verschilt: ze ligt respectievelijk tussen 21-30 mm, 11-20 mm en 1-10/41-50mm. De aardewerkfragmenten variëren in afmeting van 4 tot 42 mm, de gemiddelde lengte is 20,9 mm ($\sigma = 10,6$ mm). De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 7 tot 72 mm, met een gemiddelde lengte van 25,5 mm ($\sigma = 15$ mm).¹²⁸ Er zijn slechts vijf vuurstenen artefacten groter dan 50 mm: vier kernvernieuwingsstukken en een kling.

De natuurstenen artefacten variëren in lengte van 15 tot 75 mm en hebben een gemiddelde lengte van 27,3 mm ($\sigma = 20,9$ mm).¹²⁹ Alleen een plaatvormige brok rode kwartsiet is groter dan 50 mm en meet 75x43x19 mm (vnr 7225-5, vlak 8). De acht niet nader bepaalde verbrande fragmenten zijn alle kleiner dan 50 mm.



Afb. 4.79 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: verdeling van de lengte van stenen artefacten en aardewerk (n=284).

De assemblage stenen artefacten omvat twee gemodificeerde exemplaren: een afgeknotte kling en een slijpsteen waarmee de diversiteit aan categorieën gering is. De afgeknotte kling (vnr 7066-2, vlak 8) is van zwartgrijze Rijckholtvuursteen vervaardigd en incompleet. Het mediaal/distaal fragment is 40x16x3 mm groot. Het enige werktuig van natuursteen is een gebroken kwarsieten slijpsteen met afmetingen van 23x22x25 mm (vnr 7071-3, vlak 11).

¹²⁸ Voor spoor 6 geldt eveneens dat niet alle artefacten zijn opgemeten. In totaal is van 60 vuurstenen artefacten de lengte, breedte en dikte gemeten. Dit geldt voor alle artefacten groter dan 50 mm, alle gemodificeerde artefacten en een steekproef uit de ongemodificeerde exemplaren. De overige artefacten zijn kleiner dan 50 mm.

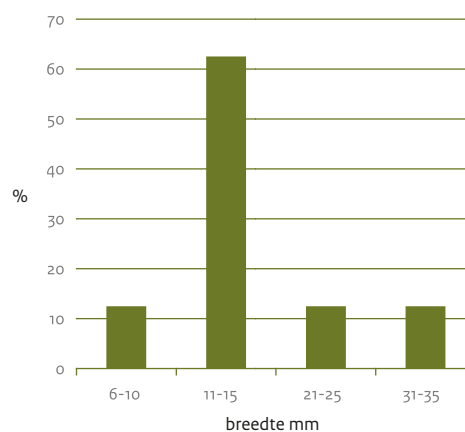
¹²⁹ Van 13 van de 36 artefacten is de lengte exact opgemeten.

Tabel 4.60 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| | | Aantal | % |
|-----------------------|------------------|------------|------------|
| Afgeknot artefact | afgeknotte kling | 1 | |
| Slijp-en polijststeen | | 1 | |
| Totaal | | 2 | |
| Brok | | 43 | 18,3 |
| | plaatvormig | 1 | 0,4 |
| Vernieuwingsstuk | | 6 | 2,6 |
| Afslag | | 175 | 74,5 |
| Kling | | 9 | 3,8 |
| Potlid | | 1 | 0,4 |
| Totaal | | 235 | 100 |
| Houtskool | | 13 | |
| Verbrand fragment | | 8 | |
| Handgevormd Aardewerk | kwartsmagering | 6 | |
| | | 1 | |
| | chamotte | 17 | |
| | onbekend | 15 | |
| Totaal | | 297 | |

De overige artefacten zijn brokken: vier kwarts, 21 kwartsiet, negen kalksteen en een leisteen. De assemblage stenen artefacten bestaat voornamelijk (99%) uit ongemodificeerde artefacten (tabel 4.61). De ongemodificeerde artefacten zijn onder te brengen in zes categorieën: brok, kern, kernvernieuwingsstuk, afslag, kling en potlid. Met 175 stuks (74,5%) zijn afslagen veruit de grootste artefactcategorie. De lengte van de afslagen die zijn gemeten¹³⁰ varieert van 7 tot 41 mm, de breedte van 7 tot 37 mm en de dikte van 1 tot 9 mm. De modale lengte ligt met 17,9% in de klasse van 11-15 mm. De gemiddelde lengte van de ongeretoucheerde afslagen bedraagt 20,4 mm met een standaarddeviatie van 8,1 mm, de breedte 19,7 mm ($\sigma=8,1$ mm) en de dikte 3,3 mm ($\sigma=1,6$ mm). Geen van de afslagen is groter dan 50 mm.

Bij 11 van de 18 complete afslagen is de breedte van de afslag groter of gelijk aan de lengte.¹³¹ Het merendeel van de afslagen heeft geen cortex (96%). Cortex komt voor op zeven



Afb. 4.80 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: verdeling van de breedte van klingen (n=8).

¹³⁰ De afmetingen van 36 afslagen zijn exact gemeten, de overige 139 niet opgemeten afslagen zijn alle kleiner dan 50 mm.

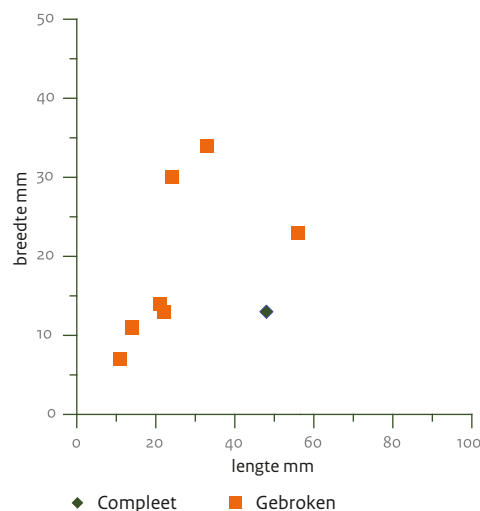
¹³¹ De complete afslagen (n=18) hebben een gemiddelde lengte van 20,8 mm met een standaarddeviatie van 9,8 mm, een breedte van 22,7 mm ($\sigma=8,8$ mm) en een dikte van 3,7 mm ($\sigma=1,8$ mm).

Tabel 4.61 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen.

| | Rijckholt | Onbepaald | Niet determineerbaar |
|----------------------|------------|-----------|----------------------|
| Afgeknot artefact | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 | 0 |
| Brok | 5 | 1 | 3 |
| Kernvernieuwingsstuk | 6 | 0 | 0 |
| Afslag | 170 | 2 | 3 |
| Kling | 9 | 0 | 0 |
| Potlid | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 190 | 3 | 7 |
| Totaal | 191 | 3 | 7 |

Tabel 4.62 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: aanwezigheid en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw |
|-------------------|------------|-----------|
| Afgeknot artefact | 1 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 |
| Brok | 8 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 5 | 1 |
| Afslag | 168 | 7 |
| Kling | 8 | 1 |
| Potlid | 1 | |
| Totaal | 190 | 10 |
| Totaal | 191 | 10 |



Afb. 4.81 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: verhouding van lengte en breedte van complete en gebroken klingen (n=8).

afslagen, in alle gevallen betreft het ruwe cortex met een bedekkingsgraad overwegend tussen 0-25% (tabel 4.62).

Er zijn negen klingen aangetroffen waarvan er twee compleet zijn (afb.4.81). Van de gebroken exemplaren resteert het proximale deel driemaal, tweemaal het distale deel en tweemaal het mediale, mediale/distale deel. De breedte van de klingen varieert van 7 tot 34 mm met een gemiddelde breedte van 18,1 mm en een standaardafwijking van 9,7 mm. De meeste klingen vallen in de klassen van 11 tot 15 en 21 tot 25 mm.

Slechts één kling is langer dan 50 mm (56x23x5 mm). Twee gebroken exemplaren hadden in potentie macrolithische afmetingen met een breedte van respectievelijk 30 en 34 mm.

Kernvernieuwingsstukken komen met zes stuks voor. Ze variëren in lengte van 33 tot 72 mm, ze zijn op een na groter dan 50 mm. Twee exemplaren, waaronder een gebroken, hebben een breedte groter dan 80 mm. De gemiddelde lengte bedraagt 55,2 mm ($\sigma = 13,3$ mm), de gemiddelde breedte 66,7 mm ($\sigma = 38,6$ mm) en de dikte 15 mm ($\sigma = 4,7$ mm).

Tot de brokken behoren behalve negen exemplaren van vuursteen nog 35 exemplaren van natuursteen: vier van kwarts, 21 van kwartsiet, negen van kalksteen en één van leisteen.

De brokken kwartsiet hebben gemiddeld genomen de grootste afmetingen.¹³²

Van 3,5% (n=7) van de vuurstenen artefacten kan het vuursteentype niet meer worden gedetermineerd vanwege verbranding en van drie artefacten is het type vuursteen onbepaald (tabel 4.61). Alle artefacten waarvan de vuursteensoort kon worden bepaald (n=191) zijn van Rijckholtvuursteen gemaakt. Van een beperkt

aantal is de kleur vastgesteld: grijze Rijckholtvuursteen komt het vaakst voor (n=16), zwarte negen keer en zwartgrijze tien keer.

Het merendeel van de artefacten (n=191: 95%) van Rijckholtvuursteen heeft geen cortex (tabel 4.62). Tien stuks hebben een ruwe cortex die merendeels minder dan 26% van het oppervlak beslaat (tabel 4.63). Slechts drie artefacten, afslagen, zijn post-depositioneel wit gepatineerd. Verbranding komt voor bij vijftien stenen artefacten, 6,3% van het totaal. Het zijn negen ongemodificeerde vuurstenen artefacten en zes brokken natuursteen.

Tabel 4.63 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: aanwezigheid van cortex (in klassen van 25%) op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | 1-25% | 26-50% | 51-75% |
|-------------------|------------|----------|----------|----------|
| Afgeknot artefact | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 8 | 1 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 5 | 1 | 0 | 0 |
| Afslag | 168 | 4 | 2 | 1 |
| Kling | 8 | 0 | 1 | 0 |
| Potlid | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 190 | 6 | 3 | 1 |
| Totaal | 191 | 6 | 3 | 1 |

Tabel 4.64 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: verdeling van de categorieën artefacten in gebroken en compleet.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------------|-----------|-----------|
| Afgeknot artefact | 0 | 1 |
| Slijp- en polijststeen | 0 | 1 |
| Totaal | 0 | 2 |
| Brok | 7 | 10 |
| Vernieuwingsstuk | 5 | 1 |
| Afslag | 25 | 17 |
| Kling | 2 | 7 |
| Potlid | 1 | 0 |
| Totaal | 39 | 35 |
| Totaal | 40 | 37 |

¹³² De brokken kwarts (n=8 opgemeten) hebben gemiddeld genomen de grootste afmetingen: lengte 34,6 mm ($\sigma = 34,6$ mm), breedte 32,4 mm ($\sigma = 16,1$ mm), dikte 22,3 mm ($\sigma = 14,6$ mm). De twee opgemeten brokken vuursteen meten 30,5 ($\sigma = 27,6$ mm), 16 mm breed ($\sigma = 14,1$ mm), 7,5 mm dik ($\sigma = 6,4$ mm).

Behalve de verbrande artefacten zijn er nog acht fragmenten verbrande vuursteen verzameld waarvan het artificiële karakter niet meer te bepalen is (tabel 4.65).

Tabel 4.65 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: verdeling van de categorieën artefacten in onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------------|------------|-----------|
| Afgeknot artefact | 1 | 0 |
| Slijp- en polijststeen | 1 | 0 |
| Totaal | 2 | 0 |
| Brok | 33 | 11 |
| Vernieuwingsstuk | 6 | 0 |
| Afslag | 172 | 3 |
| Kling | 9 | 0 |
| Potlid | 0 | 1 |
| Totaal | 220 | 15 |
| Totaal | 222 | 15 |

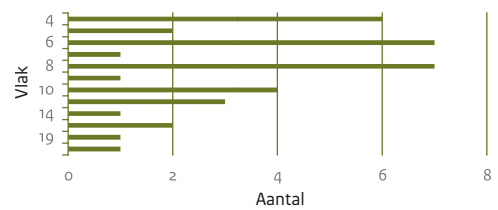
Tabel 4.66 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: verdeling van klingen naar type fragment met hun gemiddelde breedte en standaarddeviatie in mm.

| | Aantal | % | Gemiddelde breedte | σ |
|--------------------|----------|---------------|--------------------|-------------|
| Compleet | 2 | 22,2% | 12,0 | 1,4 |
| Proximaal | 3 | 33,3% | 25,0 | 12,3 |
| Mediaal | 1 | 11,1% | 14,0 | 0 |
| Mediaal en distaal | 1 | 11,1% | 23,0 | 0 |
| Distaal | 2 | 22,2% | 10,0 | 4,2 |
| Totaal | 9 | 100,0% | 84,0 | 17,9 |

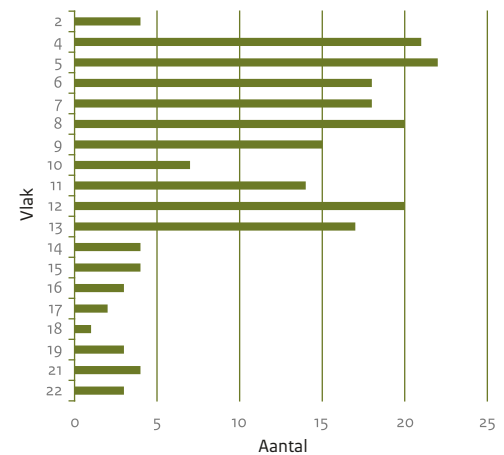
De ruimtelijke spreiding

In afb. 4.82 en 4.83 is de verticale verspreiding van de stenen artefacten in lagen van 10 cm (de afstand tussen de vlakken) weergegeven.¹³³ Het aantal natuurstenen artefacten is beperkt, maar laat min of meer een aan de bovenkant afgetopte normaalverdeling zien. De modale klasse ligt tussen vlak 4 en vlak 8, tussen ca. 0,80 m en 1,30 m beneden maaiveld.

Op het diepste opgegraven niveau (vlak 22, 123,18 m NAP) tussen 2,60 m en 2,70 m beneden maaiveld zijn respectievelijk een natuursteen en drie vuurstenen artefacten aangetroffen.



Afb. 4.82 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: De verticale spreiding van het natuursteen.



Afb. 4.83 Perceel 348G, werkput 1, spoor 6: de verticale spreiding van het vuursteen.

Ongemodificeerde natuurstenen artefacten komen over de gehele onderzochte diepte voor. Het enige gemodificeerde exemplaar, een slijp- en polijststeen, is aangetroffen op vlak 11. Uit de dieptespreiding van de artefacten naar natuursteensoort blijkt dat kalksteen uitsluitend in de top van het profiel, tussen vlak 4 en 6 voorkomt. Kwartsiet is aanwezig van vlak 4 tot vlak 22 en heeft de grootste dieptespreiding. De meeste vondsten bevinden zich tussen vlak 4 en 11 met zes stuks op vlak 8 (n=6). Kwartsbrokken komen voor op vlakken 6, 8 en 10.

De dieptespreiding van de vuurstenen artefacten lijkt tweetoppig met de grootste vondstaantallen tussen vlak 4 en 8 en tussen vlak 11 en 13. De meeste vondsten komen voor in vlak 4 en 5 op een diepte van 0,80-1,00 m beneden maaiveld.

¹³³ Vanaf vlak 3 is handmatig verdiept in vlakken van 10 cm. Hierboven (vlakken 0 t/m 2) is machinaal verdiept.

Vanaf vlak 14 (1,80-1,90 m - mv) neemt het aantal artefacten af. Afslagen komen in aantallen van 12 á 18 stuks voor van vlak 4 tot en met vlak 13. Alleen vlak 10 is een uitzondering met slechts 7 exemplaren. Klingen daarentegen zijn beperkt van vlak 4 tot vlak 9 en ook de kernvernieuwingsstukken bevinden zich voornamelijk in vlak 4 en 5. Het enige gemodificeerde artefact, de geretoucheerde kling, bevond zich op vlak 8. Naar grootteverdeling van de artefacten is geen duidelijk patroon zichtbaar in de verticale spreiding. Vuurstenen artefacten groter dan 50 mm bevinden zich in de vlakken 4, 5 en 8 (respectievelijk een, drie en één exemplaar). Ook het enkele natuurstenen artefact in deze grootteklasse komt van vlak 8.

Boring 1097

De Begemanboring 1097 in spoor 6 heeft in totaal slechts zeven vondsten opgeleverd (tabel 4.54). Van vuursteen, grijze Rijckholtvuursteen, zijn twee afslagen en drie mogelijke artefacten gevonden. Daarnaast zijn twee fragmenten houtskool gevonden. De afslagen zijn respectievelijk 6x5x1 mm en 13x8x2 mm groot, beide zijn gebroken. De mogelijke artefacten zijn gemiddeld 6,7 mm groot ($\sigma = 3,5$ mm). Geen van de vondsten heeft cortex, patina of is verbrand, wel zijn ze allemaal gebroken.

De ruimtelijke spreiding

Alle zeven vondsten uit boring 1097 komen uit de bovenste 2,50 m: de mogelijke artefacten zijn aangetroffen tussen 0-0,70 m - mv, de afslagen tussen 1,50-2,50 m - mv en het houtskool tussen 1,00-2,00 m - mv. De matrix bestaat ook hier lichtbruinrijze löss.

Datering

De (vuur)steenassemblage uit spoor 5 lijkt op grond van het grondstofgebruik, typologische en technologische kenmerken merendeels te bestaan uit vondsten die te dateren zijn in het midden-neolithicum, meer bepaald de Michelsberg-cultuur. De technologische kenmerken van de macrolithische klingkernen en afslagkern, kernvernieuwingsstukken, afslagen en klingen, het veelal ontbreken van slagvlakpreparatie en de geringe mate van standaardisering bij de geretoucheerde artefacten wijst hierop. De halffabrikaatbijlen kunnen niet nader gedateerd worden dan midden- of laat-neolithicum. Het is evident dat men gebruik

gemaakt heeft van gemijnde Rijckholtvuursteen waarvan de exploitatie in het midden-neolithicum te plaatsen is. Hoewel het merendeel van het vuursteenmateriaal bestaat uit kleine afslagen die geen diagnostische kenmerken vertonen is er geen aanleiding om te veronderstellen dat deze uit andere perioden dateren dan de grote artefacten. Het vondstcomplex ziet er over het geheel genomen homogeen uit hoewel natuurlijk niet uit te sluiten is dat een enkele artefact uit een andere periode dateert. Het lithisch materiaal uit spoor 6 is vertoont minder diagnostische kenmerken dan dat uit spoor 5. Er zijn slechts twee gemodificeerde artefacten gevonden en artefacten met macrolithische afmetingen zijn gering in aantal en betreffen overwegend kernvernieuwingsstukken. De vondsten kunnen niet aan een specifieke periode worden toegewezen.

Conclusie en discussie sporen 5 en 6

In spoor 5 is een grote hoeveelheid lithisch materiaal aangetroffen; meer dan 10.000 artefacten. De assemblage bestaat vooral uit ongemodificeerde artefacten van Rijckholtvuursteen: afslagen domineren, gevolgd door brokken, klingen en kernvernieuwingsstukken. Een deel hiervan heeft macrolithische afmetingen. Dit geldt eveneens voor de zes klingkernen en een afslagkern uit dit spoor. De gemodificeerde artefacten zijn gering in aantal en omvatten slechts drie categorieën vuurstenen artefacten: schrabber, geretoucheerd artefact, bijl en twee categorieën natuurstenen artefacten: kloppsteen en slijp-/polijststeen. Behalve de macrolithische kernen is de vondst van de bijlen, twee complete halffabrikaten en een bijlsnede opvallend. Circa 8% van de artefacten van Rijckholtvuursteen heeft cortex, overwegend ruwe, waarbij een bedekking van minder dan 50% het meeste voorkomt. Patina is nauwelijks aanwezig en de meeste vondsten ogen erg vers. Er zijn geen indicaties dat de artefacten intensief gebruikt zijn en nadat ze versleten waren zijn afgedankt, noch dat ze lang aan het maaiveld gelegen hebben of over grote afstand zijn verplaatst door natuurlijke processen. Wel is een aantal artefacten verbrand, waaronder twee kernen en negen kernvernieuwingsstukken. De vondsten bevinden zich voornamelijk in de bovenste vulling van het spoor met de grootste dichtheden op ca. 1 m beneden maaiveld. Tot op

het diepste opgegraven niveau zijn echter vondsten gedaan. De diepe boring wijst uit dat er in elk geval tot 5,50 á 6 m beneden maaiveld artefacten aanwezig zijn. De boring vertoont een tweetoppige vondstverspreiding: een met de top op een diepte tussen 1 en 2 m en een tussen 3,50 en 4,50 m beneden maaiveld. De aantallen nemen met een toenemende diepte af. De gemodificeerde artefacten komen vooral van de bovenste vlakken: tussen 0,10-0,30 m beneden maaiveld, dus uit de bouwvoor. Dit geldt ook voor beide halffabriekatbijlen. Daarentegen hebben de kernen een wijde verspreiding van 0,30-0,40 m tot 1,40 m beneden maaiveld, zoals vastgesteld tijdens de opgraving en zelfs tot 4-4,50 m in de diepe boring. Er zijn geen aanwijzingen voor een differentiatie in dieptespreiding naar afmeting van de artefacten. Grote artefacten zijn aanwezig verspreid over het hele traject waarbinnen vondsten zijn aangetroffen. Evenmin zijn er indicaties voor typo-chronologische verschillen tussen de artefacten van verschillende diepte. De assemblage oogt homogeen en lijkt merendeels aan één periode toe te wijzen, namelijk het midden-neolithicum. De verdeling van de vondsten over de vakken binnen spoor 5 toont een patroon met de grootste dichtheden in het centrum van het spoor en niet langs de randen. Of hier conclusies aan verbonden kunnen worden voor de depositiewijze van het vondstmateriaal is niet zeker. Door de versmalling van het spoor op een dieper niveau vallen de verzameleenheden (vakken) geheel of gedeeltelijk binnen het spoor wat mede bepalend is voor het vondstaantal. De (vuur)steenassenblage is voornamelijk te interpreteren als neerslag van de bewerking van gemijnde vuursteen. Soortgelijke kernen en ook halffabriekatbijlen zijn hoofdzakelijk en als combinatie uitsluitend bekend uit de directe omgeving van vuursteenmijnen. Het geringe aantal gemodificeerde artefacten en de aanwezigheid van nagenoeg uitsluitend Rijckholtvuursteen met ruwe cortex past in dit beeld. Voorts zijn er enkele klopstenen aangetroffen. De artefactsamenstelling en de hoeveelheid cortex op artefacten wijst niet op primaire vuursteenbewerking waarbij knollen zijn getest en van cortex werden ontdaan. De vondst van acht kernen, een groot aantal kernvernieuwingsstukken en twee voorbewerkte bijlen wijst meer op de verdere bewerking tot half- of eindpro-

ducten. Dit kan duiden op gespecialiseerde vuursteenbewerking waarbij eindproducten zijn meegenomen en afgekeurde artefacten zijn afgedankt en achtergelaten. Daarnaast zijn er ook enkele artefacten, zoals de schrabber en geretoucheerde artefacten, die met huishoudelijke activiteiten in verband gebracht kunnen worden. Een deel van de vondsten is verbrand. Dit zou samen kunnen hangen met (domestieke) haardplaatsen maar kan evengoed een andere oorzaak hebben zoals het doelbewust vernietigen van objecten. Het, op wat kleinere afgeronde brokjes na, ontbreken van kalk maakt het onwaarschijnlijk dat onder het vondstmateriaal residu aanwezig is afkomstig van de aanleg van een mijnschacht en eventuele galeries. Samenvattend wijst de hoeveelheid en samenstelling van het lithisch materiaal er op dat men in elk geval intensief vuursteen heeft bewerkt en er mogelijk ook huishoudelijke en andere activiteiten hebben plaatsgevonden. Het is aannemelijk dat deze activiteiten ter plaatse, dat willen zeggen in de directe omgeving van het spoor zijn uitgevoerd. Aanwijzingen ontbreken dat het materiaal over een (grote) afstand is verplaatst. In spoor 6 zijn beduidend minder stenen artefacten verzameld dan in spoor 5. Het lager vondstaantal is deels te verklaren door dat de vondsten overwegend handverzameld zijn en er weinig is gezeefd. De assemblage bestaat eveneens voornamelijk uit ongemodificeerde exemplaren, veelal met geringe afmetingen. Het zijn voornamelijk afslagen maar ook enkele klingen en kernvernieuwingsstukken waaronder enkele macrolithische exemplaren. Gemodificeerd zijn uitsluitend een afgeknotte kling en een slijp-/polijststeen. De vondsten zijn verspreid over de vulling van spoor 6 aangetroffen waarbij twee toppen zijn aan te geven: tussen 0,80-1,20 m en tussen 1,50-1,70 m beneden maaiveld. Tot het diepste opgegraven vlak, 2,70 m beneden maaiveld, zijn artefacten gedaan, maar het aantal neemt vanaf 1,80 m beneden maaiveld af. In de diepe boring zijn vondsten gedaan tot een diepte van maximaal 2,50 m beneden het oppervlak. De verschillende materiaal- en artefactcategorieën of grootteklassen laten geen significante verschillen in verspreiding zien. Een uitzondering zijn misschien de brokjes kalksteen die uitsluitend in de top van het profiel, tussen 0,80 en 1,10 m zijn gevonden.

Ook de vondsten uit dit spoor zijn vrijwel uitsluitend van Rijckholtvuursteen die, indien cortex aanwezig is, ruw is. Het aantal artefacten met cortex is echter gering. De samenstelling van de assemblage wijst niet op specifieke uitgevoerde activiteiten anders dan vuursteenbewerking in het algemeen. Het aantal gemodificeerde artefacten is te beperkt om nadere conclusies aan te verbinden. Ook ontbreekt het aan diagnostische artefacten om tot een specifieke datering van de vondsten te komen.

Voor de uiteindelijke interpretatie van de uitgevoerde activiteiten speelt de vraag wat de relatie is tussen de sporen en het vondstmateriaal.

Over de genese van de sporen, antropogeen dan wel natuurlijk, kan het lithisch materiaal geen uitsluitsel geven. Wel zou uit de aard van het vondstmateriaal, de opvulling van de sporen en vondstspreading in de omgeving ervan afgeleid kunnen worden of de sporen als kuil of depressie aanwezig waren tijdens de periode waarin het vondstmateriaal is achtergelaten of dat de sporen van jongere (of oudere) datum zijn.

Indien de sporen, eventueel deels met sediment opgevuld, als kuil of depressie aanwezig waren, dan heeft men op korte afstand ervan vuursteen bewerkt en andere activiteiten uitgevoerd. Het afvalmateriaal zal deels aan het maaiveld zijn achtergelaten, een deel kan door natuurlijke processen in het spoor beland zijn en een gedeelte kan er ook in gedeponed zijn. Het zou dan kunnen gaan om materiaal dat bijvoorbeeld afkomstig is uit een uitgeruimde haard of bijeen is geveegd, maar ook om losse objecten die er in gegooid zijn. Dit zou dan op diverse tijdstippen, met een aanzienlijke onderlinge afstand in tijd, herhaald moeten zijn waartussen natuurlijke opvulling heeft plaatsgevonden. De tweetoppige vondstspreading wijst op verschillende lagen in de bovenste vulling van de sporen. Andere duidelijke niveaus in de vulling van de kuilen ontbreken.

Indien de sporen ouder zijn dan de ter plaatse uitgevoerde activiteiten, dan zijn deze naar verwachting grotendeels opgevuld met natuurlijk bodemmateriaal en zullen alleen in een eventuele nazakking aan het oppervlak achtergelaten vondsten voorkomen. De vondstspreading zal zich uitstrekken buiten de sporen.

Indien de sporen jonger zijn kan vondstmateriaal dat aan het maaiveld lag over de gehele diepte van de sporen worden aangetroffen. Bij een plotselinge, natuurlijke inzakking zoals verwacht kan worden bij karstvorming, waarbij in de diepe

ondergrond een holte ontstaat en bovenliggende afzettingen naar beneden zakken, zullen op de bodem van het ontstane gat veel vondsten verwacht worden. Deze zullen meezakken.

Vervolgens kunnen door afkalving van de wanden en erosie, in de omgeving liggende vondsten in de sporen geraken. Dit zal met name plaatsvinden in de eerste periode na het ontstaan van het spoor, waarna, naar verwachting de wanden stabiliseren en minder afkalving plaats vindt. Gelet op de grote verticale verspreiding van met name de kernen, zou dit betekenen dat het spoor met een vijf meter dik pakket is opgevuld sinds het moment dat de activiteiten hebben plaatsgevonden. De grote diepte tot waar de vondsten zijn aangetroffen zou verklaard kunnen worden indien sprake is van meerdere inzakkingen waarbij telkens, aan het oppervlak liggende vondsten wegzakken in het spoor.

Tot slot is er nog de optie dat de sporen (sub) recent zijn opgevuld met grond die inclusief vondstmateriaal van elders is aangevoerd om het bouwland te egaliseren. Aanwijzingen hiervoor ontbreken geheel.

Geconcludeerd kan worden dat in de onderzochte werkput met name vuursteenbewerkingsafval is aangetroffen waarbij de vondsdichtheid het grootste is ter plaatse van de sporen 5 en 6. Maar ook buiten de sporen komt in de bouwvoor lithisch materiaal voor dat overwegend uit het neolithicum lijkt te stammen. Een aantal scherven en hazelnootfragmenten in de vulling van spoor 5 kunnen in verband gebracht worden met activiteiten in de bronstijd/ijzertijd.

Op grond van de verspreiding van het vondstmateriaal is het meest waarschijnlijk dat spoor 5 in het neolithicum en/of erna als een ondiepe kuil of depressie in het landschap aanwezig was. Afval van ondermeer vuursteenbewerking is in de kuil terecht gekomen. Gezien het vrij vlakke terrein, de afmetingen en het gewicht van (met name de grotere) vondsten is het onwaarschijnlijk dat deze door verspoeling of eolische processen in een kuil of depressie beland zijn, afkalving van de wanden is het meest waarschijnlijk het achterliggende proces geweest.

Het is niet uit te sluiten dat er daarnaast vondstmateriaal in de kuil of depressie gedeponed is. Ook in de bronstijd en mogelijk de ijzertijd verbleef men in het gebied. Aardewerk, hazelnootschelpen en houtskool zijn tezamen met eerder vuursteenbewerkingsafval in het spoor

beland. De vondsten uit de late prehistorie en het neolithicum bevinden zich in de bovenste vulling van spoor 5 en zijn stratigrafisch niet te scheiden. Vermoedelijk zijn er meerdere momenten geweest van inzakking en opvulling van het spoor.

Of de vondsten op dezelfde wijze in spoor 6 geraakt zijn als in spoor 5 is niet duidelijk. Hele grote en zware artefacten ontbreken, waardoor inspoeling van aan het oppervlak liggend materiaal in een kuil mogelijk is. Maar ook in dit geval zijn er geen aanwijzingen voor transport over grotere afstand. De artefacten zijn overwegend vers en hebben geen oppervlakteveranderingen die wijzen op transport door natuurlijke processen. Het materiaal kan wel over korte afstand verplaatst zijn. De voor spoor 5 geschetste processen kunnen ook bij spoor 6 gespeeld hebben. Het meest waarschijnlijk is dat het vondstmateriaal oorspronkelijk aan het maaiveld heeft gelegen in de directe omgeving van het spoor.

Vanwege het ontbreken van diagnostische artefacten onder het (lithische) materiaal en voldoende dateringen is niet te achterhalen of de opvulling van beide sporen in dezelfde periode heeft plaatsgevonden. De vorm van de sporen in dwarsdoorsnede verschilt: spoor 5 is op het hoogste niveau komvormig waarna deze overgaat in een schacht. Deze vorm past bij het afkalven van de wanden aan het maaiveld waardoor het spoor op het hoogste niveau breder is. Spoor 6 daarentegen heeft meteen vanaf het maaiveld min of meer een schachtvorm. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn dat spoor 6 is afgeknot nadat het spoor volledig is opgevuld, minder intact is en ouder is dan spoor 5. Bij een vergelijkbare ouderdom van de sporen en reliëfkenmerken van de omgeving zou men namelijk ook vergelijkbare erosie verwachten.

De verticale vondstspreading in spoor 5 vertoont in grote lijnen, een vergelijkbaar patroon als de opvulling van als mijnschacht geïnterpreteerde sporen in het Savelsbos (afb. 5.32). In het Savelsbos ligt als het ware een deken van vuursteenbewerkingsafval aan het maaiveld waarbij het pakket in dikte toeneemt ter plaatse van de nazak van mijnschachten. Op perceel 348G is de vondstdichtheid buiten spoor 5 beduidend geringer maar ook hier zijn artefacten aangetroffen. De depositie- en postdepositieprocessen lijken derhalve overeen te komen. Voor beide locatie geldt echter dat dit nader onder-

zocht dient te worden om definitieve uitspraken te kunnen doen. Onderhavig onderzoek op perceel 348G was kleinschalig en geeft een eerste indruk. De onderzoeken door het Biologisch Archeologisch Instituut en de Werkgroep Vuursteenmijnbouw in het Savelsbos in de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw waren niet gericht op deze vraagstelling.¹³⁴

Natuurlijke löss (sporen 2, 7, 9)

In de natuurlijke löss in put 1 zijn in totaal 36 vondsten gedaan: 35 vuurstenen artefacten en één brok kwarts. Tien artefacten zijn gepatineerd en vertonen zogenaamde vermiculé patina. Typologisch betreft het twee kernvernieuwingsstukken, vier kling en vier afslagen. Het betreft gemiddeld grote artefacten met een gemiddelde lengte van 49,1 mm ($\sigma = 20,6$ mm), een breedte van 44,4 mm ($\sigma = 14,6$ mm) en een dikte van 11,7 mm ($\sigma = 3,4$ mm). Drie kling (tweemaal proximaal en eenmaal proximaal/mediaal deel), een kernvernieuwingsstuk en een afslag zijn gebroken. Daarnaast zijn ongepatineerde vondsten gedaan. De vondsten worden per bodemhorizont (spoor) beschreven.

Spoor 2

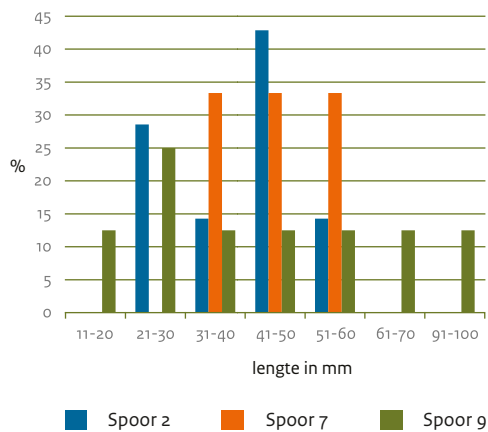
Het tweede vlak van werkput 1 is aangelegd op de overgang van bouwvoor naar Bt-horizont (spoor 2). Bij de verdieping van de drie westelijke vakken tot in de Bt-horizont (vlak 2: vnrs 7015 t/m 7017) zijn zeven vuurstenen artefacten aangetroffen.

De vondsten hebben gemiddelde afmetingen met een modale klasse tussen 41-50 mm (afb. 4.84). De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 21 tot 55 mm, met een gemiddelde lengte van 40,1 mm ($\sigma = 13,5$ mm). Het betreft uitsluitend ongemodificeerde artefacten die onder te verdelen zijn in de drie categorieën: kernvernieuwingsstuk, afslag en kling. Alleen een kernvernieuwingsstuk is groter dan 50 mm (55x69x14 mm). Op een afslag na zijn de artefacten gebroken, van de kling is het proximale deel aanwezig. Geen van de artefacten heeft cortex. Opvallend is dat vier exemplaren: een afslag, twee kernvernieuwingsstukken en de kling vermiculé patina vertonen (twee wit en een twee grijs). Het vuursteentype is hierdoor onbepaald of onbepaalbaar. De wel determineerbare artefacten zijn van onbepaalde of Rijckholtvuursteen. Geen van de artefacten is verbrand.

¹³⁴ Waterbolk 1994, Rademakers 1998.

Tabel 4.67 Perceel 348G, werkput 1, sporen 2, 7 en 9: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| | Spoor 2 | | Spoor 7 | | Spoor 9 | |
|-------------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|
| | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| Brok en knol | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 14,3 |
| Vernieuwingsstuk | 2 | 28,6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 4 | 57,1 | 3 | 100,0 | 5 | 71,4 |
| Kling | 1 | 14,3 | 0 | 0 | 1 | 14,3 |
| Totaal | 7 | 100,0 | 3 | 100,0 | 7 | 100,0 |
| Verbrand fragment | 0 | | 0 | | 1 | |



Afb. 4.84 Perceel 348G, werkput 1, sporen 2, 7 en 9: verdeling van de lengte van de vondsten (n=35).

Spoor 7

In de in- en uitspoelingslaag (spoor 7), boven de grindlaag (spoor 11) en de C-horizont (spoor 9) zijn eveneens uitsluitend vuurstenen artefacten aangetroffen: twee kling en een afslag. Ze vertonen vermiculé patina waardoor de grondstof niet nader te duiden is. De klingen zijn gebroken. Een proximaal/mediaal fragment (vnr 7067-1) meet 58x44x14 mm en een proximaal fragment (vnr 7067-3) is 40x49x15 mm groot. De afslag is compleet en 49x53x13 mm groot. Geen van de artefacten vertoont cortex.

Spoor 9

In de C-horizont rond sporen 5 en 6 zijn onder de grindlaag zeven vuurstenen artefacten verzameld: vijf afslagen, een kling en een verbrand fragment en een brok kwartsiet (tabel 4.68). Alle lengteklassen tussen 10 en 100 mm zijn vertegenwoordigd. De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 12 tot 98 mm, met een gemiddelde lengte van 42,6 mm ($\sigma = 28$ mm). De kling (vnr 7055-1) heeft met een lengte van 98 mm, een breedte van 40 mm en een dikte van 16 mm macrolithische afmetingen. Het werktuig is gemaakt van de buitenkant van een knol getuige een rest verweerde cortex (1-25%) Het werktuig vertoont vermiculé patina. Dit geldt ook voor een afslag van 28x35x8 mm (vnr 7055-3). Het vuursteentype is hierdoor niet met het blote oog te determineren. Een andere afslag (vnr 7055-2), die van hetzelfde vlak 8 afkomstig is als de exemplaren met de vermiculé patina is eveneens gepatineerd waardoor het vuursteentype onbepaald is. Deze afslag meet 46x22x7 mm. Niet gepatineerd zijn de vondsten die van het hogere niveau (vlak 7) komen. Afgezien van de kwartsietbrok zijn ze vervaardigd van Rijckholtvuursteen (tabel 4.70).

Tabel 4.68 Perceel 348G, werkput 1, sporen 2, 7 en 9: verdeling van de categorieën artefacten in gebroken en compleet.

| | Spoor 2 | | Spoor 7 | | Spoor 9 | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | compleet | gebroken | compleet | gebroken | compleet | gebroken |
| Brok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 1 | 3 | 1 | 0 | 5 | 0 |
| Kling | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| Totaal | 1 | 6 | 1 | 2 | 6 | 1 |

Tabel 4.69 Perceel 348G, werkput 1, sporen 2, 7 en 9: aanwezigheid (in klassen 25%) en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Spoor 2 | Spoor 7 | Spoor 9 | | |
|------------------|----------|----------|----------|-----------|----------------|
| | Geen | Geen | Geen | Ruw 0-25% | Verweerd 0-25% |
| Brok | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 4 | 1 | 4 | 1 | 0 |
| Kling | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 7 | 3 | 5 | 1 | 1 |

Tabel 4.70 Perceel 348G, werkput 1, sporen 2, 7 en 9: verdeling van artefacten naar type vuursteen en natuursteen.

| Spoor | Rijckholt | Onbepaald | Niet determineerbaar | Kwartsiet |
|---------------|-----------|-----------|----------------------|-----------|
| 2 | 2 | 3 | 2 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 9 | 4 | 0 | 3 | 1 |
| Totaal | 6 | 3 | 8 | 1 |

Tabel 4.71 Perceel 348G, werkput 1, sporen 2, 7 en 9: aanwezigheid van patina op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Spoor 2 | | | Spoor 7 | | | Spoor 9 | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Geen | Wit | Blauwwit | Geen | Blauwwit | Blauw | Geen | Wit |
| Brok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| Kling | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Totaal | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 1 |

Tabel 4.72 Perceel 348G, werkput 1: verdeling fragmenten handgevormd aardewerk en leem over sporen 5 en 6.

| | Aantal fragmenten handgevormd aardewerk | Gewicht handgevormd aardewerk (in gr.) | Aantal fragmenten leem | Gewicht leem (in gr.) |
|---------|---|--|------------------------|-----------------------|
| Spoor 5 | 19 | 100,9 | 5 | 32,1 |
| Spoor 6 | 15 | 103,8 | 2 | 3,1 |

De ruimtelijke spreiding

In alle drie onderscheiden bodemhorizonten zijn vuurstenen artefacten aangetroffen en op het diepste niveau één brok kwarts. Binnen de verschillende sporen, lijken de gepatineerde en ongepatineerde artefacten gescheiden voor te komen. In spoor 2 zijn de ongepatineerde artefacten afkomstig uit de bovenste laag van vak 1 en de gepatineerde exemplaren uit vak 3, vlak 2. In spoor 7 (vlak 4) zijn uitsluitend gepatineerde exemplaren aangetroffen en in spoor 9 zijn op vlak 7 ongepatineerde artefacten verzameld terwijl de gepatineerde exemplaren waarvan twee met vermiculé patina, afkomstig zijn van vlak 8.

Datering

Mede op grond van de vermiculé patina kunnen in totaal tien van de 18 artefacten uit de natuurlijke löss gedateerd worden in het (midden-) paleolithicum. Typologisch betreft het twee kernvernieuwingsstukken, vier klingen en vier afslagen. De artefacten zijn niet nader gedateerd. De overige artefacten zijn onvoldoende diagnostisch om toe te wijzen aan een specifieke periode.

Conclusie en discussie

Onder de bouwvoor, in de natuurlijke löss in put 1 zijn verscheidene artefacten verzameld. Ze zijn aangetroffen op verschillende niveaus over de gehele diepte van de aangelegde put. Meer dan de helft van de artefacten is gepatineerd en vertoont zogenaamde vermiculé patina. Deze patina is bekend van midden-paleolithische artefacten die ook elders op De Kaap zijn aangetroffen.¹³⁵ Evident is dat De Kaap een belangrijke midden-paleolithische vindplaats is zoals ook al bleek uit het onderzoek van oppervlaktevondsten en gravend onderzoek in 2012.¹³⁶ De aard van de uitgevoerde activiteiten is moeilijk te bepalen op basis van het geringe aantal artefacten uit put 1.

Handgevormd aardewerk

L. Theunissen

Het gravend onderzoek in 2012 in werkput 1 heeft naast (vuur-)stenen artefacten een kleine hoeveelheid handgevormd aardewerk opgeleverd. De individuele determinaties zijn te vinden in bijlage VII. De vondstnummers zijn te relateren aan twee contexten: sporen 5 en 6.

Tabel 4.73 Perceel 348G, werkput 1: verdeling fragmenten handgevormd aardewerk en leem over spoor 5 en 6 afgezet tegen de vlakken. *Geeft aan dat op dit vlak wel aardewerkgruis is aangetroffen. De afwezigheid van gruis in spoor 6 kan verklaard worden door de wijze van verzamelen (hier is slechts een klein deel gezeefd).

| Vlak | Aantal fragmenten in spoor 5 | Aantal fragmenten in spoor 6 |
|------|------------------------------|------------------------------|
| 2 | 2 | - |
| 3 | 8 | 2 |
| 4 | 10 | 2 |
| 5 | * | 2 |
| 6 | * | 3 |
| 7 | * | 1 |
| 8 | * | 4 |
| 9 | 3 | 1 |
| 10 | 1 | 1 |
| 11 | * | - |
| 12 | * | - |
| 13 | * | - |
| 14 | * | 1 |
| 16 | * | - |

¹³⁵ Van Baelen et al. 2017.

¹³⁶ Glauberman 2014; Van Baelen et al. 2017.

Tabel 4.74 Overzicht van de monsters en monsterdieptes. A = A horizont; AB = A of B horizont, of overgang; Bt = B-horizont met kleinspoeling; Bg = B-horizont met roestvlekken; C = C-horizont en (coll) = colluvium.

| Boring/ bak | Volg- nr | Boornr/ Vnr | Lab- code | Ondergrens t.o.v. maaiveld in m | Bovengrens t.o.v. maaiveld in m | Monstergegevens | Taphonomie | Archeologie |
|----------------|-------------|----------------|--------------|------------------------------------|------------------------------------|--|--|----------------------|
| 1096 | 1 | 1097 | M1 | 2,69 | 2,77 | Mangaan-rijke gleyzone | A | |
| 1096 | 2 | 1097 | M2 | 3,17 | 3,25 | Overgang kleiige naar zandige löss met grindjes | AE? | |
| 1096 | 3 | 1097 | M3 | 4,5 | 4,58 | Grens van grindige/kleiige löss (met bew. Vuursteen) naar gewone löss. | C (coll)/Verstoord door boring; opgedroogde plassen. | Vuursteen bewerking? |
| 1096 | 4 | 1097 | M4 | 5,63 | 5,71 | Bruine kluit op lichter gekleurde löss met grijs vlekje | C (coll); opgedroogde plassen. | Vuursteen bewerking |
| 1096 | 5 | 1097 | M5 | 7,66 | 7,58 | Iets bruine lussen op dunnen bandjes lichte löss met ijzervlekken | C (coll); opgedroogde plassen. | |
| 1096 | 6 | 1097 | M6 | 8,73 | 8,81 | Löss met zeer dun zwart bandje | C (coll) | |
| 1096 | 7 | 1097 | M7 | 11,71 | 11,79 | Löss met zeer dun schuin zwart bandje | C (coll) | |
| 1096 | 8 | 1097 | M8 | 13,8 | 13,88 | Löss met zandige inschakelingen | Slijpplaat/monster is mislukt | |
| | | | | | | | | |
| 1097 | 1 | 1096 | M9 | 0,84 | 0,92 | Lichte vlek in bruine vulling | A? | |
| 1097 | 2 | 1096 | M10 | 1,38 | 1,46 | Bruin-rode vulling | A-AB | |
| 1097 | 3 | 1096 | M11 | 2,56 | 2,64 | Vlekkerige lichtbruine tot lichtgrijze löss | Bt | |
| 1097 | 4 | 1096 | M12 | 3,39 | 3,47 | Löss met drie kleuren vlekken; bruin, gelig en lichtgrijs | Bt(g) | |
| 1097 | 5 | 1096 | M13 | 4,45 | 4,53 | Gelaagd (?) | CBt | |
| 1097 | 6 | 1096 | M14 | 6,57 | 6,65 | Vlekkerige löss met mangaan spots | C (coll)/Bt | |
| | | | | | | | | |
| 7283 | 1 | 7283 | 7283 - 1 | | | Spoor 7 | Sterk door dolinevorming beïnvloed | |
| 7283 | 2 | 7283 | 7283 - 2 | | | Spoor 9 | Sterk door dolinevorming beïnvloed | |
| | | | | | | | | |
| 7284 | 1 | 7284 | 7284 - 1 | | | Spoor 5.2 | Sterk door dolinevorming beïnvloed | |
| | | | | | | | | |
| 7265 | 1 | 7265 | 7265 - 1 | | | Overgang spoor 6.2 - Spoor 7 | Sterk door dolinevorming beïnvloed | |
| 7265 | 2 | 7265 | 7265 - 2 | | | Spoor 9 | Sterk door dolinevorming beïnvloed | |

In het algemeen is het scherfmateriaal sterk afgerond en verweerd. Het lijkt er sterk op dat deze scherven lange tijd aan het oppervlak hebben gelegen. Randfragmenten of fragmenten met versiering zijn niet aangetroffen. Twee bodemfragmenten zijn herkend, beide afkomstig uit spoor 5. Voor beide contexten geldt dat het materiaal weinig diagnostisch is. Alleen op basis van de magering – met potgruis of kwartsgemagerd – is een onderscheid te maken. Het biedt weinig aanknopingspunten om daarin een verschil in ouderdom aan te brengen. Mogelijk is het kwartsgemagerde aardewerk te relateren aan de late bronstijd. Een deel van dit kwartsgemagerde aardewerk is opvallend hardgebakken. Dit deel doet (midden-)neolithisch aan. Wellicht zijn deze scherven te bestempelen als fragmenten Michelsberg-aardewerk. Het met potgruis gemagerde aardewerk is mogelijk jonger, en zou uit de ijzertijd kunnen dateren. Dit materiaal is zachter. In spoor 5 komt over alle vlakken verdeeld aardewerkgruis voor (tabel 4.73). Het grootste aantal scherven is aangetroffen in vlakken 3 en 4; hoog in de vulling van het spoor. In spoor 6 zijn de aantallen lager en meer verdeeld over de vlakken. Aardewerkgruis komt minder voor, maar dat hangt vermoedelijk samen met het feit dat van de vulling van dit spoor slechts weinig is gezeefd.

Micromorfologisch onderzoek

H. Huisman

Twee series monsters zijn genomen voor het micromorfologisch onderzoek aan de sporen 5 en 6 in put 1. Een serie komt uit drie monsterbakken die in het veld zijn genomen. De posities van die monsters staan in afbeeldingen 4.41, 4.42, 4.43, 4.46 en 4.85. Deze monsters zijn met name gericht op de begrenzing van sporen 5 en 6 en de overgang naar de omliggende (natuurlijke) afzettingen. Een tweede serie is genomen uit de steekboringen (boringen 1096 (spoor 5) en 1097 (spoor 6)). Deze monsters zijn genomen in het centrum van sporen 5 en 6. Voor de positionering van de monsters zie ook afbeeldingen 4.49 en 4.50. Een overzicht van de monsters en de monsterdieptes staat in tabel 4.74. Een gedetailleerd overzicht van de waarnemingen staat in een tabel in bijlage VII. In de onderstaande tekst wordt een overzicht gegeven van de meest belangrijke waarnemingen en

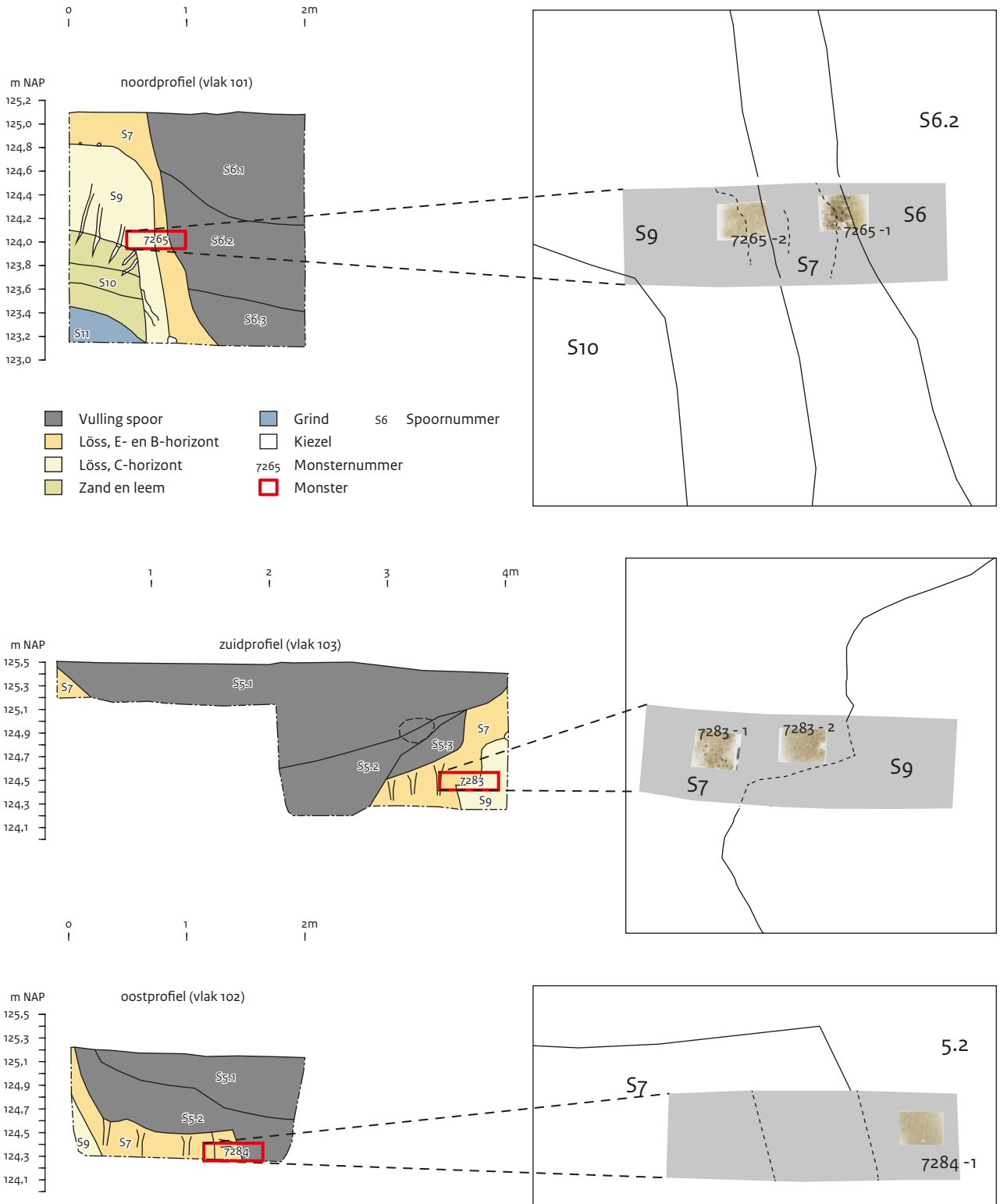
wordt een interpretatie gegeven. Daarbij ligt de nadruk op de manier waarop de sporen 5 en 6 opgevuld zijn geraakt en op indicatoren van menselijke activiteiten. Daarbij speelt de vraag of het hier om dolines (geologische orgelpijpen) of om mijnschachten gaat een hoofdrol. Eerst volgt een overzicht van de verschillende soorten relevante fenomenen die zijn waargenomen. Vervolgens worden die in verband gebracht met de stratigrafische opeenvolging als basis voor de discussie.

Sedimentsamenstelling

Het sediment bestaat overwegend uit kalkloze silt. In enkele monsters komen ook afzettingen van grof silt/fijn zand voor. De meeste monsters bevatten glauconietkorrels, terwijl ingebed in de grondmassa grovere kwartskorrels voor kunnen komen.

Sedimentaire structuren

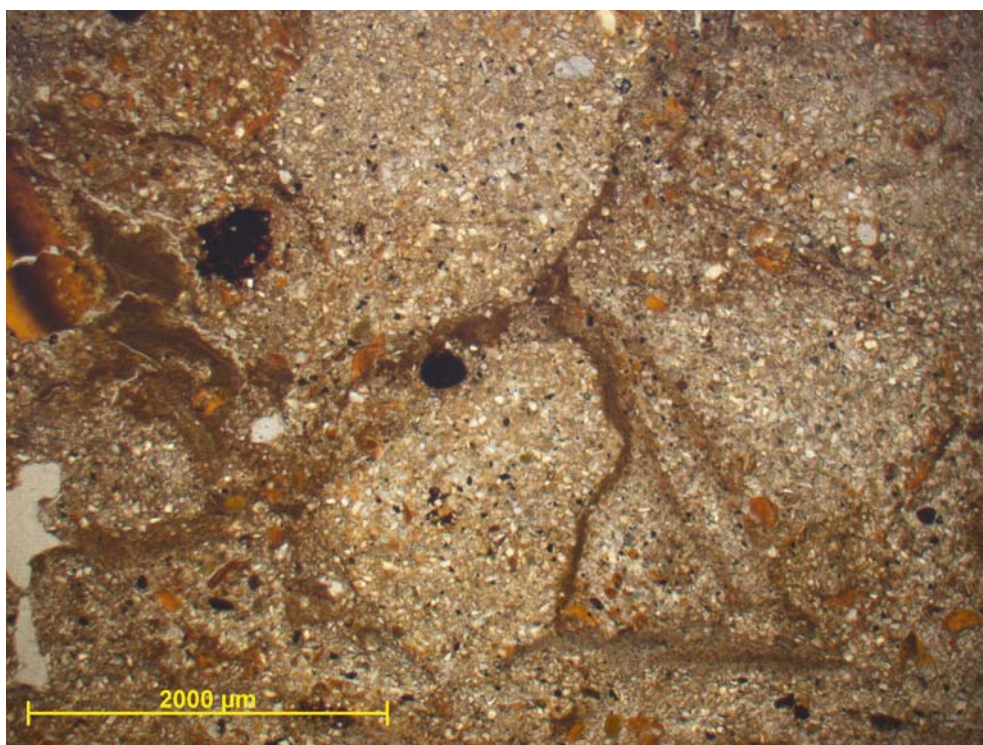
Enkele monsters (M₄, M₁₄) laten duidelijk gelaagde afzettingen zien. Soms (M₃, M₇, M₁₁) gaat het daarbij om zogenaamde slempkorsten. Dat zijn vrij dunne gesorteerde banden van silt en klei die van beneden naar boven uit een steeds fijnere korrelgrootte bestaan – soms herhalen die zich verschillende keren (afb. 4.86). Dergelijke korsten ontstaan gewoonlijk op de bodems van plassen die opdrogen. Soms is ook een gelaagdheid aanwezig die mogelijk is ontstaan bij het afzetten van sediment door onder water of door kleine stroompjes. De andere monsters laten echter geen gelaagdheid zien, maar hebben een grondmassa die bestaat uit aggregaten (kluitjes of klontjes) sediment. Aggregaatstructuren ontstaan als bodemmateriaal niet als individuele korrels maar in grotere eenheden wordt getransporteerd. Hoekige aggregaten met ongelijke groottes zijn vaak gecorreleerd met menselijke activiteiten (vergraven). Afgeronde aggregaten van min of meer gelijke grootte komen juist veel voor bij colluviumafzettingen. In deze context, en vanwege de algemeen afgeronde vorm, zijn de aggregaatstructuren logischerwijs ontstaan bij het afzetten van colluvium of lokaal verplaatst sediment. Een enkele keer liggen slempkorsten als een soort kap op afgeronde aggregaten of vormen er een korst omheen; zie afb. 4.87. Hier is colluvium afgezet onder water (dat vervolgens opdroogde) of is de afzetting snel daarna opgevolgd door tijdelijke verdrin-



Afb. 4.85 Perceel 348G, werkput 1: schematische weergave (in grijs) van de posities van de micromorfologiemonsters zoals deze in het veld zijn genomen. De grenzen tussen de sporen verschillen tussen het getekende profiel en de bodemmonoliet. Deze zijn aangeduid met stippellijnen.



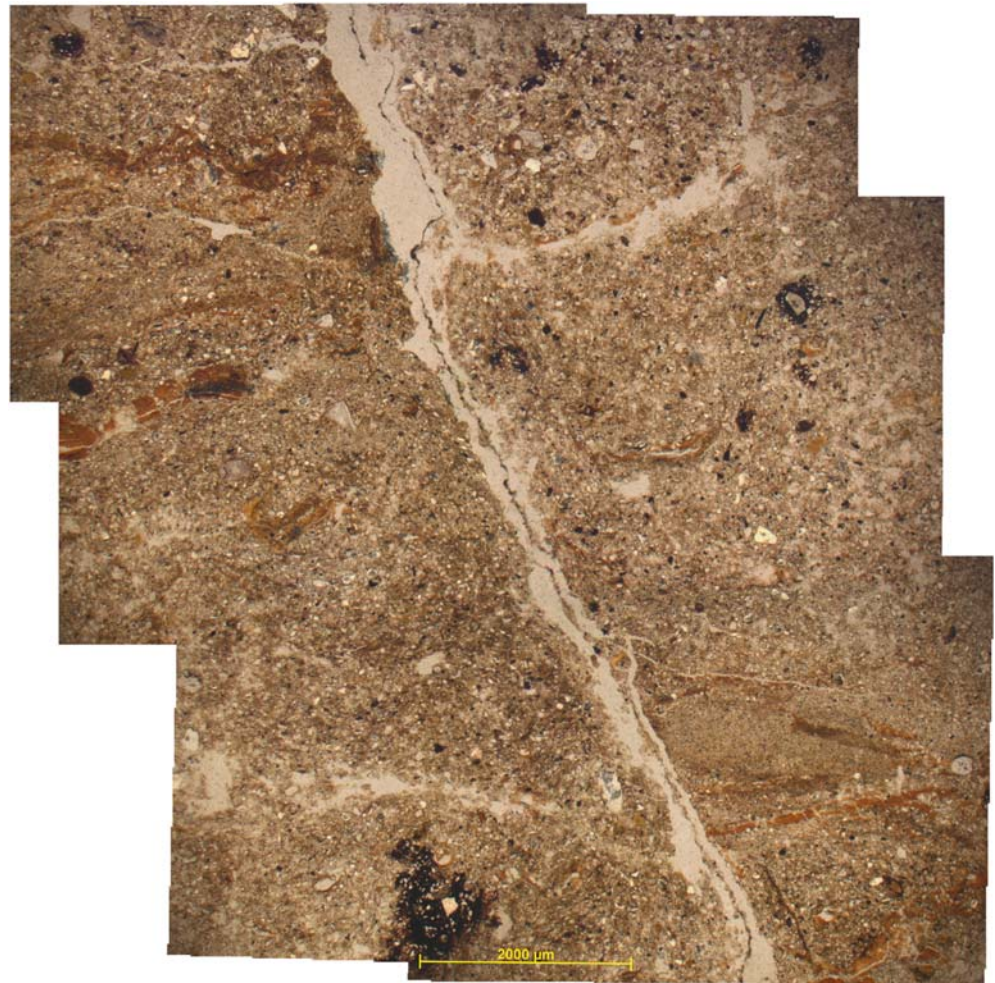
Afb. 4.86 M3 uit boring 1097: 2,69-2,77 m - mv. Opeenvolging van slemkorsten, ontstaan door herhaaldelijk opdrogen van een plas water. De korsten zijn later als brok verplaatst.



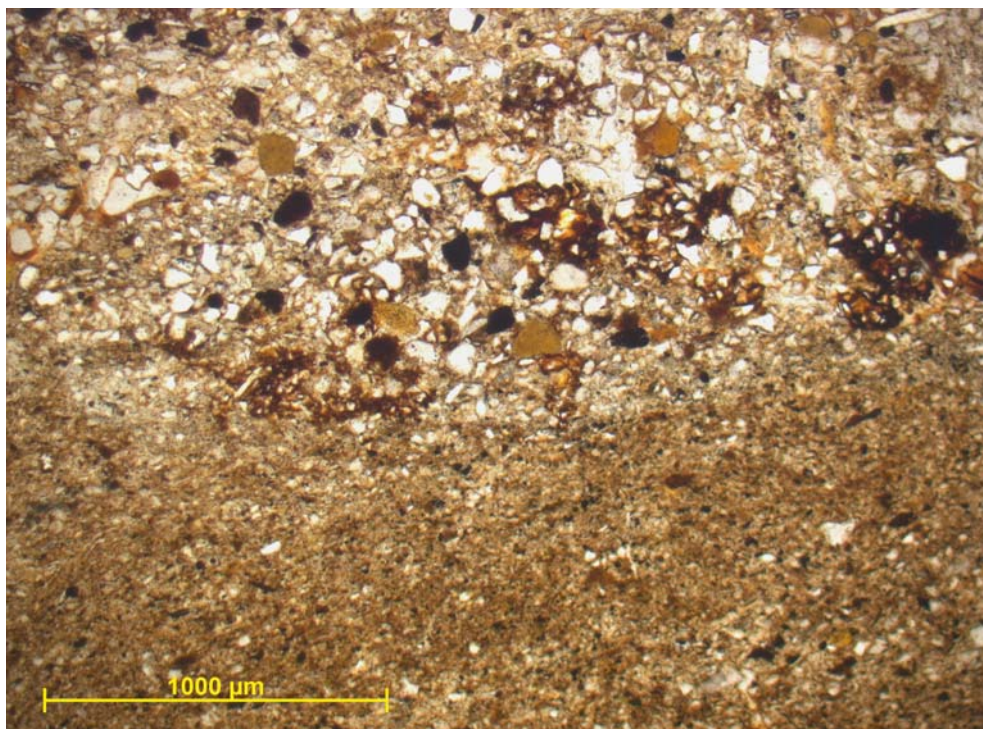
Afb. 4.87 M6 uit boring 1097, 8,73-8,81 m - mv. Aggregaten van silt met slemkorsten als coating. Opvallend is dat sommige van de aggregaten hoekig zijn en andere afgerond.

king. Combinaties van aggregaten, slempkorsten en dunne gelaagde pakketten – zoals bijvoorbeeld in M₃ – vormen een mooi voorbeeld van afzettingen van geërodeerd materiaal die door hellingprocessen en erosiegeultjes zijn aangevoerd en in een vrij nat milieu afgezet. De sedimentaire structuren lijken in verschillende monsters te zijn verstoord. In sommige gevallen (bijvoorbeeld monster 13) zijn één of meer scheuren zichtbaar waarlangs de (gelaagde) grondmassa verplaatst is (afb. 4.88). In monster 12 zijn zandige lenzen aanwezig rond een scheurpatroon. Dit zijn waarschijnlijk restanten van een zandlaagje (waarschijnlijk hetzelfde als spoor 10 in afb. 4.41 dat door verschuivingen en verkneding is vervormd tot losse aggregaten (afb. 4.89).

In verschillende monsters uit boorkern 1097 komen structuren voor waarbij in een gelaagde structuur een scheiding lijkt te zijn ontstaan van aggregaten in een massieve grondmassa met vloeistrukturen (aangeduid met “porfyrisch”; bijvoorbeeld monster 5). Deze structuren hebben op het eerste gezicht veel gemeen met vorstseparatie-structuren die typisch ontstaan onder permafrost condities. In dit geval moeten we er echter van uit gaan dat trillingen tijdens het inhameren van de boorkernen invloed hebben gehad op de bodemstructuur. In de bovenste helft van monster 37 is een omgekeerde U-vormige structuur te zien die ook is ontstaan bij het boren. Waarschijnlijk is een van de lagen door het trillen bij het boren gaan vervloeien, en heeft die de bovenliggende laag deels weggeduwd. Daarbij kan ook een rol



Afb. 4.88 M₁₃ uit boring 1096, 4,45-4,53 m - mv. Een gelaagde grondmassa is verplaatst langs een scheur die van linksboven naar rechtsonder door het monster loopt.



Afb. 4.89 M12 uit boring 1096, 3,39-3,47 m - mv. Fijn zand cluster in de verder siltige löss grondmassa.

gespeeld hebben dat op deze diepte een groot stuk vuursteen in de kern klem zat, zoals bleek toen de kernen werden geopend.

Bodemvormende processen

Monsters M1, M10 en 7283-1, 7283-2, 7265-1, 7284-1 hebben een sponsstructuur in plaats van gelaagdheid of aggregaten. Die structuur ontstaat door intensieve bioturbatie, en geeft dus aan dat hier bodemvorming heeft plaatsgevonden. Waarschijnlijk gaat het hier om een A-, AE- of B-horizont van een bodemprofiel. Als het een A-horizont is, is naderhand de daarbij horende organische stof vergaan.

Een aantal monsters – met name M4 en M5 – bevatten afgeronde concreties van ijzeroxides of ijzer-mangaanoxides in bodemmateriaal, zogenaamde ijzernodules. Deze vormen zich bij wisselende vochtgehaltenes in de bodem – tijdens oxidatie-reductie afwisselingen – als daarin ook beweging plaatsvindt. Daarbij gaat het vaak om

zwellen en krimpen (bij zware kleigronden) of om bioturbatie. In deze context kan ook verknedden of versmeren van de bodem als gevolg van bewegingen van de opvulling van het spoor een rol gespeeld hebben.

Een groot aantal monsters uit het hele dieptebereik bevat heldere kleihuidjes. Deze zijn kenmerkend voor ontkalkte lössbodems. Klei spoelt uit de bovenste bodemlagen (met name de E-horizont) en slaat neer in de typische gelaagde heldere coatings dieper in het profiel, in de B-horizont. Twee monsters (7 en 10) bevatten löss waar de klei uit is gespoeld (E-horizont of verplaatst E-materiaal); de meeste andere bevatten kleihuidjes. De oranje kleur van deze huidjes – vrij normaal in de löss – geeft aan dat met de klei ook enig ijzer is neergeslagen. Waar de kleihuidjes *in situ* liggen (zie onder) komen ze niet alleen voor in de grondmassa, maar ook in horizontale scheuren en als opvulling van (kleine) holtes.

Opvallend is dat veel van de ingespoelde klei niet *in situ* ligt: Het gaat vaak om fragmenten van kleihuidjes, zogenaamde “papules”. Soms zijn ze sedimentair afgezet (bijvoorbeeld in monster 5, laag II) in andere gevallen liggen ze nog min of meer op de plaats waar ze zijn gevormd, maar zijn ze gefragmenteerd en vervormd als gevolg van verknedingen in de grondmassa. Dergelijke fragmentaties kunnen gerelateerd zijn aan cryo-turbatie, maar in deze serie kan het voor de monsters uit boringen opnieuw een gevolg zijn van trillingen tijdens het inslaan van de boring (afb. 4.90 en 4.91).

Sporen van menselijke activiteiten

De monsters uit de boringen bevatten vrijwel geen sporen van menselijke activiteiten. Alleen in monsters 3 en 4 uit boring 1096 komen enkele fragmentjes vuursteen voor. In monster 3 zijn twee hoekige fragmentjes vuursteen waargenomen – waarschijnlijk bewerkt. Helaas zijn die ingebed in de laag die is verstoord bij het boren (zie boven). In M4 ligt echter een dun afslagje (microdebitage) ingebed in een slempkorstje (afb. 4.92). Het feit dat dit afslagje de slempkorst lijkt te doorsteken is een aanwijzing dat het daar op/in een nog nat kleilaagje is gevallen. Dat zou betekenen dat ter plekke aan vuursteenbewerking is gedaan. Dat is niet zeker; we kunnen in een (2-D) slijpplaat niet zien hoe de 3D-ruimtelijk configuratie was, dus we kunnen niet 100% uitsluiten dat de vuursteen samen met het sediment is afgezet (maar dat is minder waarschijnlijk).

Discussie

Sedimentaire processen

De invulling van de sporen 5 en 6 lijkt vooral te worden gedomineerd door sedimentatieprocessen zoals colluvatie en afspoeling van het omringende terrein. Aggregaten, slempkorsten en gelaagde sedimenten wisselen elkaar daarvoor af. In sommige lagen lijkt vooral materiaal uit specifieke bodemhorizonten te zijn afgezet; bijvoorbeeld in monster M5-laag II eerst een laagje met B-materiaal (veel papules) gevolgd door E-materiaal in monster 5-laag III. Opvallend is ook dat omgewerkte restanten van goed ontwikkelde B-horizonten zichtbaar zijn, terwijl die in de omgeving niet evident zijn, kennelijk zijn die ondertussen geërodeerd.

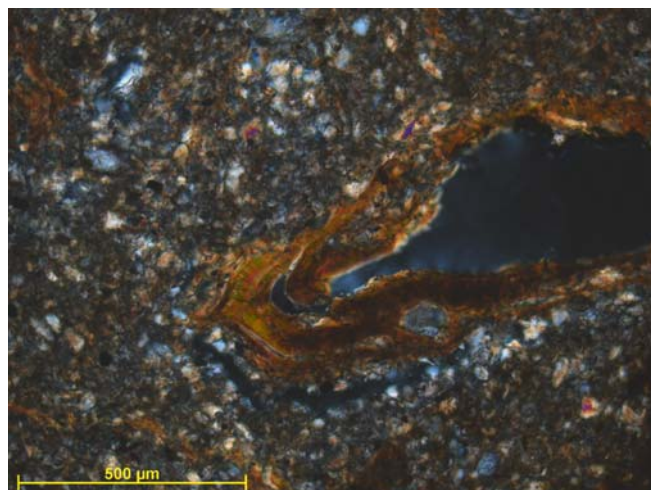
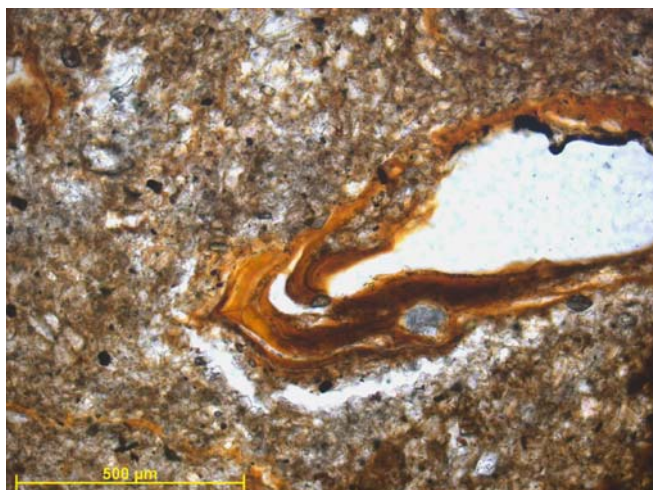
Vochttoestand

De ijzernodules in de sporen, en vooral op de in het veld zichtbare glijvlakken (zie afb. 4.85), duiden op variabele vochtcondities. Waarschijnlijk zijn geregeld periodes voorgekomen waarin de kuilen vol water kwamen te staan, waardoor redoxprocessen konden optreden.

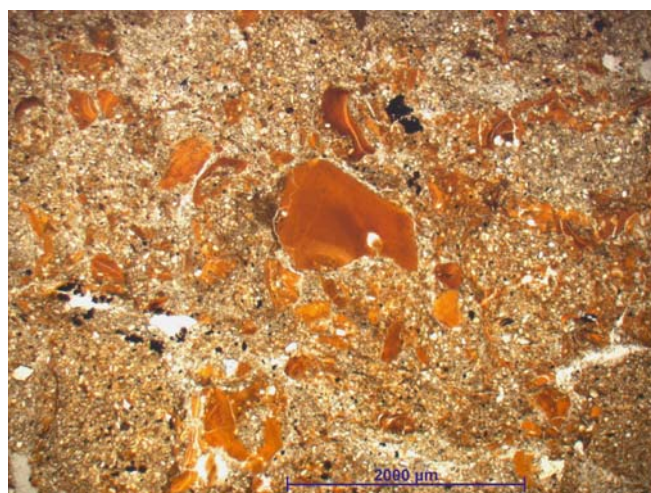
Bodemvorming

Met behulp van indicatoren voor bodemvormende processen kan de bodemontwikkeling van de opvullingen van de sporen worden gereconstrueerd. Daarbij nemen we aan dat een sterk gebioturbeerd monster uit een begraven A-horizonten komt of uit een Bw (B horizont vanwege een veranderde structuur). Monsters waarbij de kleifractie geheel of gedeeltelijk ontbreekt zijn waarschijnlijk uit een E-horizont afkomstig. Monsters met *in situ* (al dan niet verkneedde) kleihuidjes zijn onderdeel van een Bt-horizont (B horizont vanwege kleinspoeling). Als de kleifractie niet duidelijk is afgenomen en als *in situ* kleihuidjes ontbreken, noemen we het een C-horizont. Een dergelijke laag kan nog wel verspoelde kleihuidjes (papules) bevatten – soms zelf in grote aantallen.

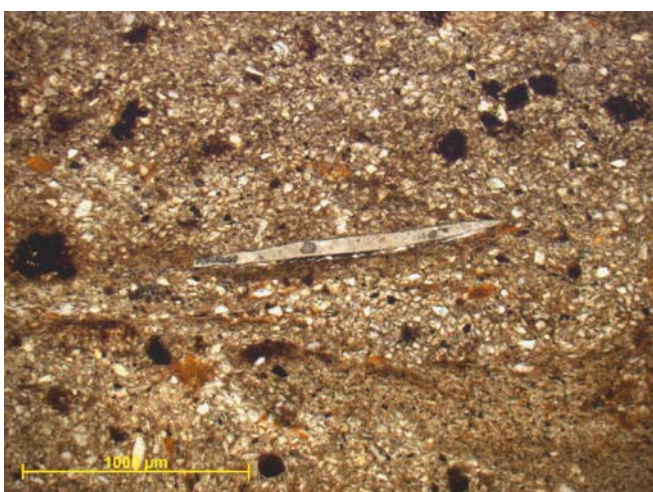
De zo gemaakte sequenties staan in tabel 4.74. Uit die tabel blijkt dat de twee sporen wat opvulling betreft sterk van elkaar verschillen. In 1096 (spoor 5) zien we een begraven bodem met milde bodemvorming (geen sterke Bt vorming), waarbij de E-Bt overgang ligt rond de 3,20 m onder maaiveld. De rest van de boring is opgevuld met colluvium. Er zijn verschillende aanwijzingen dat dit colluvium uit de directe omgeving afkomstig is: de grootte van aggregaten en de hoekigheid van sommige papules duiden er op dat het materiaal niet lang in transport is geweest. De goede scheiding van materiaal uit verschillende horizonten is een aanwijzing dat het aanvoersysteem klein was en dat verschillende horizonten in de omringende bodems niet tegelijk weg werden geërodeerd. In boring 1097 (spoor 6) zien we ook indicaties voor een bovengrond in de bovenste lagen. De rest van de boring laat echter intensieve inspoeling van klei zien. De zone met inspoeling strekt zich uit over meerdere meters. Dit zou kunnen samenhangen met het ontstaan van scheuren in de opvulling van het spoor waar inspoelende klei in/doorheen kan lopen.



Afb. 4.90 M1 uit boring 1097, 2,69-2,77 m - mv. Pore met combinatie van heldere en stoffige kleihuidjes. Links: PPL, rechts: XPL.



Afb. 4.91 M13 uit boring 1096, 4,45-4,53 m - mv. Beschadigde kleicoatings. Links: In situ gebroken gearticuleerde kleicoatings. Rechts: Verplaatste fragmenten van kleicoatings ("papules").



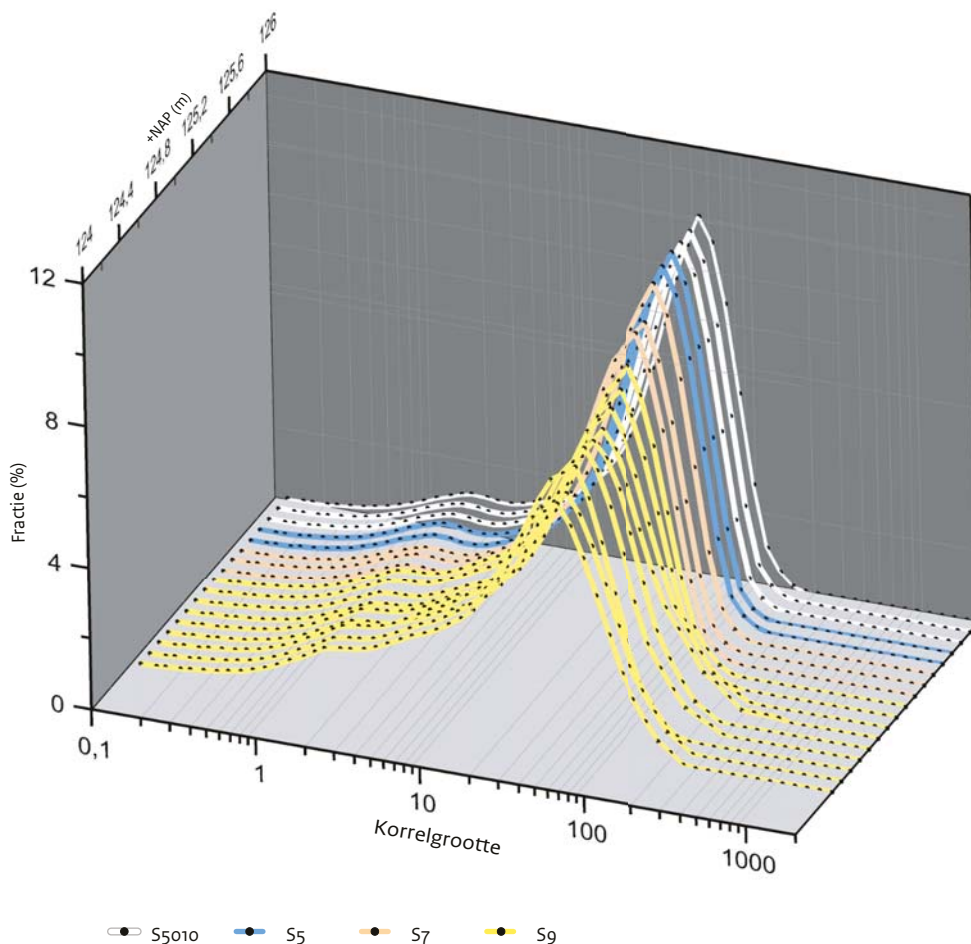
Afb. 4.92 M4 uit boring 1097, 5,63-5,71 m - mv. Fragment vuursteen, ingebed in een dun slemkorstje.

Ook kan niet worden uitgesloten dat bij het bemonsteren begraven E- of A-horizonten zijn gemist.

Wijze van opvullen

De goed geconserveerde colluviumlagen leveren een belangrijke aanwijzing hoe de sporen zijn opgevuld. Het is duidelijk dat de invulling is ontstaan doordat materiaal uit de omgeving erodeerde en in de kuilen is afgezet. De invulling komt niet overeen met een door mensen dichtgestort spoor. De opvulling is snel genoeg geweest om het ontstaan van vegetatie en bodemvorming te beperken: wortelgangen en bioturbatie zijn – buiten de bovenste monsters – zeldzaam. Tegelijk is het traag genoeg geweest om een complexe opeenvolging van lagen op te bouwen waarin verschillende hoeveelheden aggregaten, nodules en papules uit eroderende omliggende

bodems werden opgenomen en waarin slempkorsten konden vormen. Daarbij duiden vervormingen en (verplaatsingen langs) scheuren er op dat er nazakkingen optreden. Bodemvorming komt pas goed op gang als de kuil grotendeels weer is opgevuld. Het verschil in dikte van de B-horizont tussen de twee sporen kan er op duiden dat spoor 5 (boring 1096) vrij recent is opgevuld en spoor 6 langer geleden. Het vondstmateriaal in de sporen wijst erop dat het opvullen slechts deels of helemaal niet was voltooid in het midden-neolithicum. Gezien de aanwijzingen voor een relatief snelle invulling is het is daarom heel waarschijnlijk dat de kuil ook tijdens het neolithicum is ontstaan. Bij spoor 6 heeft de laatste opvulling veel eerder plaatsgevonden. De micromorfologische waarnemingen van de opvulling van de sporen 5 en 6 lijken te wijzen op een vrij snelle opvulling, waarschijnlijk na een



Afb. 4.93 Perceel 348G, werkput 1: korrelgrootteverdelingen van de monsters uit het noordprofiel. De kleuren van de curves corresponderen met de spoornummers uit de legenda.

snelle (catastrofale) inzakking. Bij spoor 5 zal de opvulling van het bemonsterde profiel waarschijnlijk tijdens het neolithicum hebben plaatsgevonden. Bij spoor 6 moet dat aanzienlijk eerder zijn gebeurd, maar het is niet mogelijk daar een datum aan te koppelen. De micromorfologische waarnemingen sluiten uit dat deze sporen zijn ontstaan als mijnschacht, en tonen aan dat het hier gaat om dolines, die vrij plotse-ling kunnen inzakken.

Conclusies

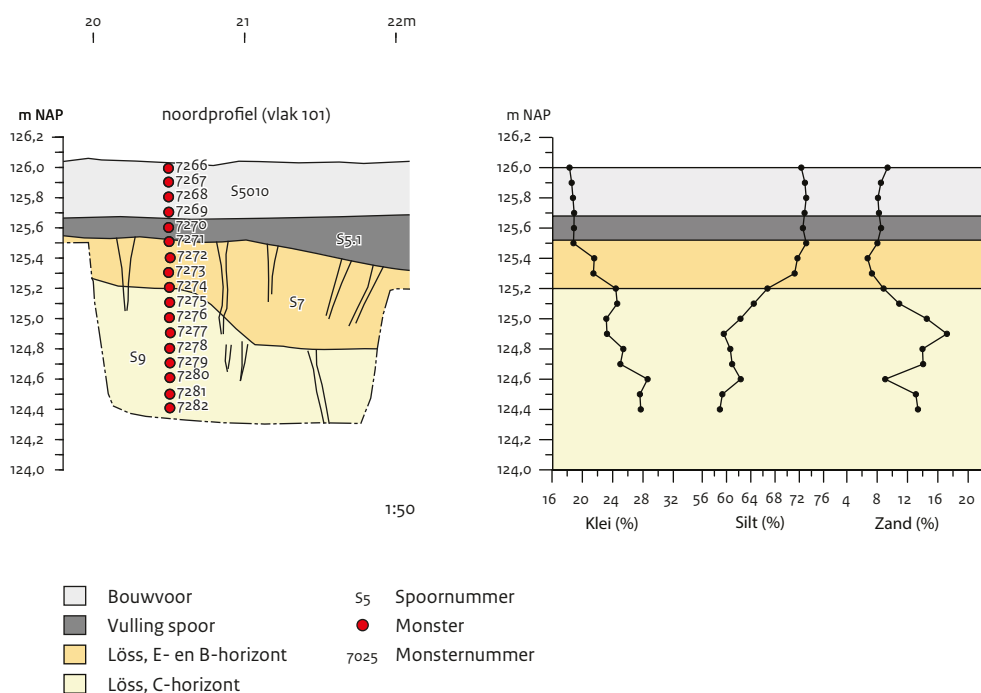
De micromorfologische waarnemingen bevestigen de veldinterpretatie dat de waargenomen fenomenen dolines (geologische orgelpijpen) zijn en geen mijnschachten. Beide dolines zijn vrij snel opgevuld, waarschijnlijk na een snelle (catastrofale) inzakking. Bij één doline (spoor 5) zal inzakking en opvulling waarschijnlijk tijdens het neolithicum hebben plaatsgevonden. Bij de ander (spoor 6) moet dat aanzienlijk veel eerder zijn gebeurd.

Geochemisch en sedimentologisch onderzoek

B. van Os

De sporen 5 en 6 in put 1 hebben gewerkt als een artefact-/sedimentval waarin niet alleen vondsten zijn terechtgekomen, maar aan de hand van de opvulling ook een indruk gekregen worden van de oorspronkelijke aanwezige bodemstratigrafie. Dit hangt echter sterk af van hoe het bodemmateriaal in de sporen is terechtgekomen. In het geval van een mijnschacht is de structuur in korte tijd ontstaan en ook in korte tijd weer opgevuld geraakt. Hierbij kan materiaal dat oorspronkelijk aan het maaiveld lag onderin het spoor zijn terechtgekomen. Hierbovenop kan ouder materiaal door afbrokkeling of instorting zijn terechtgekomen. De opeenvolging zal in ieder geval een meer heterogeen karakter hebben dan bij een geleidelijke inzakking zoals bij een doline/geologische orgelpijp. Hierbij zullen de verschillende stratigrafische eenheden normaal gesuperponeerd liggen.

Om vast te stellen in hoeverre het bodemprofiel in de directe omgeving van spoor 5 en 6 nog intact is zijn zeventien korrelgroottemonsters genomen tot een diepte van bijna 2 meter onder



Afb. 4.94 Perceel 348G, werkput 1: noordprofiel en de gemeten klei (<math><8\mu\text{m}</math>), silt (8-63 $\mu\text{m}</math>) en zand gehalten (>63 $\mu\text{m}</math>). De kleuren in het profiel geven de verschillende spoornummers aan en corresponderen met de kleuren in het korrelgroottediagram.$$

maaiveld direct naast spoor 5 in het noordprofiel van put 1 (zie afb. 4.41). Een intact bodemprofiel is een indicatie dat geen erosie of andere bodemversturende processen hebben plaatsgevonden. Een intact bodemprofiel bestaat in het lössgebied uit een gebleekte E-horizont gevolgd door een klei-inspoelingshorizont (Bt-horizont). Bekend is dat dergelijke bodems in een heuvellandschap onder akkerland snel degraderen door erosie en colluviumvorming.¹³⁷ Het uiteindelijke bodemprofiel zal van A-E-Bt-C naar A-Bt-C of zelfs A-C degraderen. De profielen geven aan dat de korrelgrootteverdelingen in de bouwvoor (spoor 5010) en spoor 5 nauwelijks verschillen. In spoor 7 is een duidelijke toename van het kleigehalte waarneembaar en een zeer lichte afname van het zand- en siltgehalte. Het kleigehalte vertoont een submaximum net na de overgang naar spoor 9. Dieper in dit spoor (124,9 m NAP) is het percentage zand (>63 µm) maximaal (18%); bijna drie keer zo hoog als in spoor 7. Dieper neemt het zandgehalte weer af tot ongeveer 12%, terwijl het kleigehalte toeneemt naar ongeveer 28%, hetgeen atypisch is voor löss dat meestal een kleigehalte lager dan 20% heeft.¹³⁸ Uit de korrelgroottegegevens valt op te maken dat spoor 5 net als de bouwvoor de laagste kleigehaltes kent. De overgang van spoor 5 naar spoor 7 is zeker abrupt te noemen. De bovenkant van spoor 7 heeft het laagste kleigehalte buiten de bouwvoor en spoor 5 en zou het laatste restant E-horizont kunnen zijn, wat ook de kleur doet vermoeden. Het klei submaximum naar spoor 9 zou een niveau van kleiinspoeling kunnen zijn (Bt-horizont). Spoor 9 is veel lemiger dan de bovenliggende sporen en heeft daarnaast ook een hoog zandgehalte. Een dergelijke brede verdeling doet eerder denken aan een fluvia-tiele/colluviale afzetting dan aan een eolisch leempakket. In ieder geval is dit spoor niet door bodemvormende processen ontstaan. Spoor 5 en de bouwvoor hebben dezelfde korrelgroottekaracteristieken. De oorzaak hiervan kan zijn dat de bouwvoor in dit spoor is aangelegd. Deze laag heeft duidelijk het laagste kleigehalte dus het zou hier heel goed om een (getrunkeerde) E-horizont kunnen gaan. De maximale kleiinspoeling ofwel de Bt-horizont bevindt zich net onder spoor 7. De overgang naar de onderliggende C-horizont (spoor 9) is niet duidelijk omdat deze gedeeltesamenvalt met een lithologische verande-

ring. Dit alles geeft de indruk dat de oorspronkelijke bodemopbouw hier min of meer intact is gebleven, waarschijnlijk veroorzaakt door de nazak in spoor 5. Hierdoor is een depressie in het landschap ontstaan die gevuld is met lokaal ingespoeld materiaal, maar aan de randen heeft geleid tot conservering van het oorspronkelijke bodemprofiel.

Naast het onderzoek van de profielen in put 1 zijn de mechanische boringen 1096 (spoor 5) en 1097 (spoor 6) geochemisch en sedimentologisch onderzocht. De samenstelling en opbouw van de in de boringen aangetroffen laagopvolging kan inzicht geven of de sporen zijn uitgegraven en weer gevuld zijn geraakt (ontbreken van duidelijke stratigrafie en een chaotische opvulling) of dat dit geleidelijk is gebeurd, waarbij ook van belang is wat de inzaksnelheid en variatie daarin is geweest. Om deze vragen te beantwoorden is in beide sporen een ca. 15 meter diepe boring gezet. De boringen zijn lithostratigrafisch beschreven en onderzocht op hun anorganisch chemische samenstelling om beter de mineralogische verschillen te kunnen duiden. Bij een geleidelijke inzakkings in een al bestaand pakket, dat wil zeggen dat er geen sedimentatie meer plaatsvindt, zal de onderlinge positie van de sedimentaire lagen in de inzakkings niet wijzigen. Wel zal er een verschil optreden in de diepte van deze lagen ten opzichte van het niet ingezakte gedeelte. De ontstane depressie zal gevuld worden met omliggend bodemmateriaal. Wanneer de inzakkings plaatsvindt tijdens aanvoer van materiaal zullen de lithologische eenheden afgezet in de inzakkings dikker zijn dan die er buiten.¹³⁹ Indien er sprake is geweest van een diepe depressie of kuil die ineens is ingevuld geraakt zal materiaal van de zijkant door afkalving gemengd zijn geraakt met materiaal dat door inspoeling in de kuil terecht komt. De ¹⁴C-dateringen geven aan dat dit voor de bovenste vulling een rol kan hebben gespeeld. Immers de diepere lagen hebben soms een jongere ouderdom dan de bovenliggende lagen. Niet helemaal duidelijk is echter hoe de gedaanteerde monsters ruimtelijk ten opzichte van elkaar liggen. Ook is het de vraag hoe de grote hoeveelheden artefacten vooral in de bovenste 1,5 meter van de structuur zijn terechtgekomen: is dit het gevolg van een plotselinge versnelling in de inzakkings van de structuur? Uit de OSL-dateringen blijkt dat de bovenste vulling van spoor 5 een Romeinse ouderdom heeft.

¹³⁷ Klimowicz & Uziak 2001.

¹³⁸ In dit profiel is in het veld geen afwisseling van lagen leem en grof zand herkend. In het profiel naast spoor 6 is dit wel het geval (spoor 10). Deze afwisseling van lagen is in het veld geïnterpreteerd als fluvia-tiele afzettingen.

¹³⁹ Jackson et al. 2017

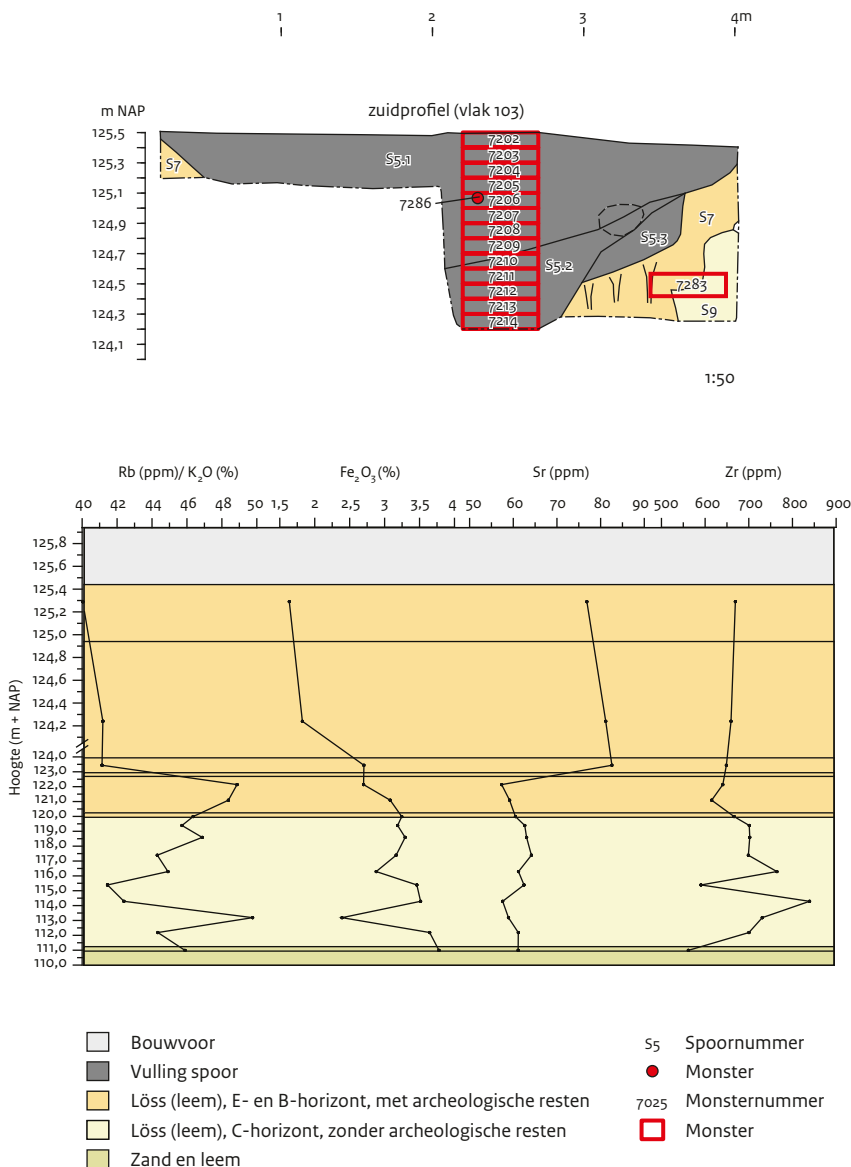
Verhoogde erosie in deze periode gecombineerd met versnelde inzakking kan de oorzaak zijn dat de structuur heeft gewerkt als een *artefacttrap* en dat het materiaal buiten de structuur met nog neolithische resten is geërodeerd.¹⁴⁰

Wanneer we naar de opvulling van de sporen 5 en 6 kijken is in ieder duidelijk dat de lagen die in de inzakking liggen veel dikker zijn dan vastgesteld in het natuurlijke bodemprofiel in put 1 (sporen 7, 9 en 10). Dit maakt het waarschijnlijk dat de inzakking syn-sedimentair is opgevuld; de

daling zal hebben plaatsgevonden voor, tijdens en na de lössafzetting.

Geochemisch onderzoek

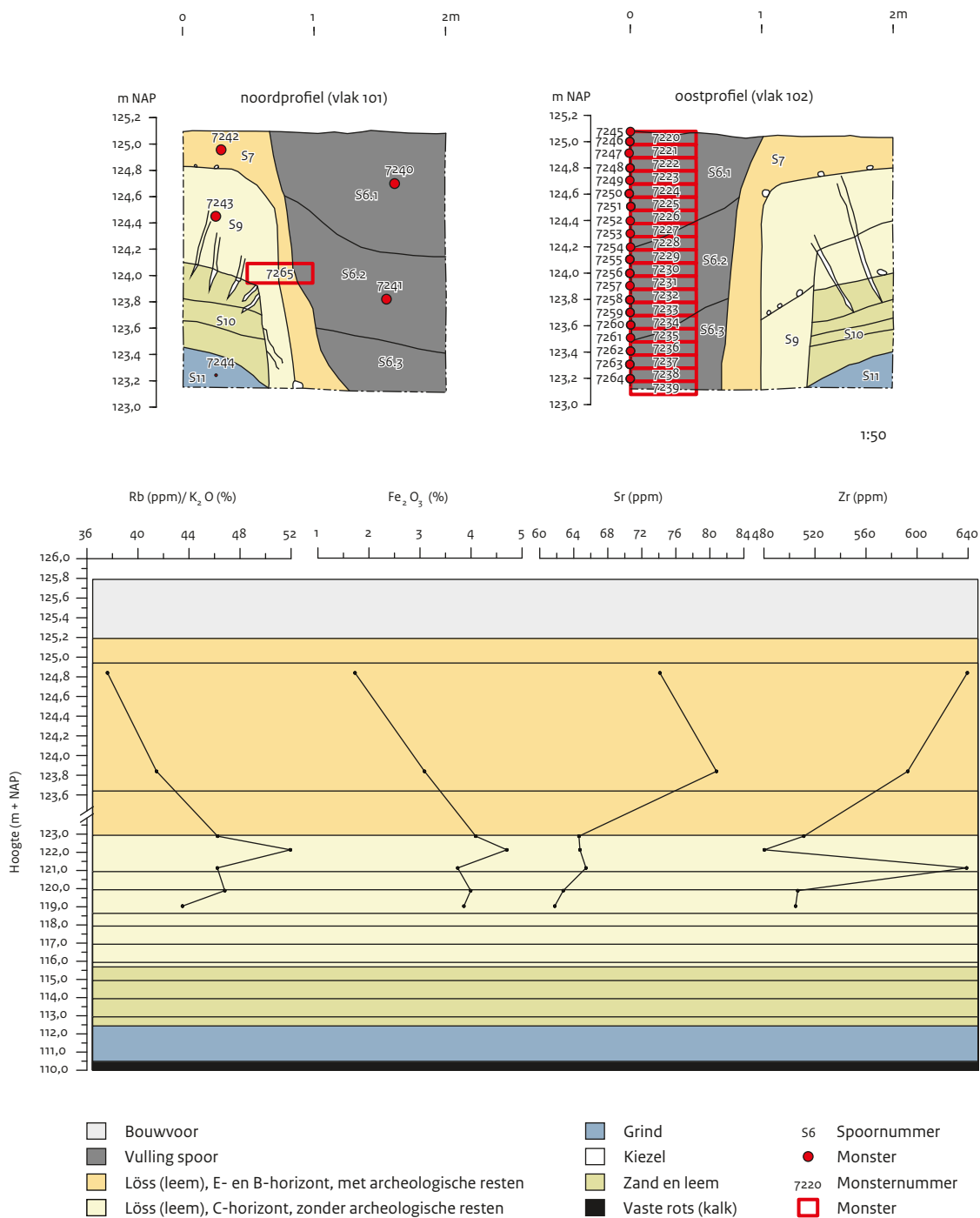
Voor de geochemische analyse worden dezelfde parameters met toegevoegd Sr gebruikt als in het onderzoek van Van Baelen op perceel 140G.¹⁴¹ Deze zijn Rb/K₂O ratio, Fe₂O₃ en Zr. Op basis van de resultaten van de XRF metingen in spoor 5 (boring 1096) is het pakket in vier gedeelten te splitsen. Het eerste deel tot 123,49 m NAP bestaat uit (verspoelde) löss met een laag klei-



Afb. 4.95 Zuidprofiel (boven) en elementprofielen van Rb, Fe₂O₃, Sr en Zr (onder) van boring 1096. De horizontale lijnen geven een visuele overgang aan (lithologie/kleur/bijmenging).

¹⁴⁰ Van de Westeringh 1980; Dorren & Imeson 2005.

¹⁴¹ Van Baelen et al. 2017.



Afb. 4.96 Zuidprofiel (boven) en elementprofielen van Rb, Fe₂O₃, Sr en Zr (onder) van boring 1097. De horizontale lijnen geven een visuele overgang aan (lithologie/kleur/bijmenging).

gehalte, sterk lijkend op materiaal afkomstig uit een E-horizont gevormd in de bovenste löss. Daarna nemen zowel de Rb/K₂O-ratio als het Fe₂O₃-gehalte sterk toe terwijl het Sr-gehalte sterk afneemt. Ook neemt het Zr-gehalte toe. Op 116,5 m NAP neemt de Rb/K₂O-ratio en het Fe₂O₃-gehalte iets af. In de lithologische beschrijving is deze sprong niet waargenomen. Op de foto is echter te zien dat de kleur iets donkerder geel wordt. Ook bevatten deze diepere monsters iets meer grind. Het Zr-gehalte varieert sterk op dit niveau. Vanaf 112 m NAP neemt de Rb/K₂O-ratio en ijzergehalte nog verder toe. Het Zr-gehalte neemt in deze monsters weer sterk af. De lithologische beschrijving geeft aan dat hier het materiaal iets zandiger wordt.

Vergeleken met de geochemische profielen van boring 1096 zijn in boring 1097 min of meer dezelfde trends zichtbaar. Boven een lage Rb/K₂O-verhouding en relatief lage ijzergehaltes, maar relatief hoge Sr- en Zr-gehaltes. In het pakket dat als Onderste Löss is geïdentificeerd is de Rb/K₂O-ratio juist veel hoger als ook het ijzergehalte. Het Sr-gehalte is net als in boring 1096 in dit traject het laagst. Het Zr-gehalte vertoont een forse piek juist of de plaats waar ook een grindspoor is aangetroffen (afb. 4.96).

Discussie

Uit eerder onderzoek is gebleken dat de verschillende lösspakketten geochemisch goed zijn te onderscheiden door de bovenstaande parameters.¹⁴² Variatie in de Rb/K₂O-ratio worden vooral veroorzaakt door de verhouding kleimineralen (lage Rb/K₂O) versus kaliveldspaten (hoge Rb/K₂O). Wat ook uit het onderzoek van Van Baelen is gebleken is dat het Sr-gehalte in de Bovenste Löss veel hoger is dan in de Onderste Löss, vermoedelijk het effect van adsorptie van Sr aan kleimineralen die door kalkoplossing is vrijgekomen.

De bovenste vulling van spoor 5 is waarschijnlijk ingespoeld E-horizontmateriaal afkomstig uit de directe omgeving van de structuur. Het monster op 123,6 m NAP bevat echter al weer iets meer leem. Het kan hier gaan om onverweerd (A) materiaal van de Bovenste Löss. Het Sr-gehalte is namelijk nog vergelijkbaar hoog als in de twee monsters er boven, dat wijst op oorspronkelijk kalkrijke löss (hoog Sr) die ontkalkt is geraakt waarbij de Sr aan de kleimineralen is geadsorbeerd. Uit eerder onderzoek is gebleken dat het

Sr-gehalte in de Onderste Löss lager is dan in de andere oorspronkelijk kalkhoudende löss pakketten.¹⁴³ De Rb/K₂O-ratio is in de bovenste meter (overeenkomend met spoor 5) veel lager dan in de dieper gemeten waarden. Een dergelijke Rb/K₂O-ratio is typisch voor de Bovenste Löss, terwijl ratio's tussen de 43 en 60 typisch zijn voor de Onderste Löss.¹⁴⁴ Dit geldt ook voor het Zr-gehalte, een indicatie voor de grovere lössfractie, dat door de sterk afwisselende zand en leem afwisselingen en cryoturbate verschijnselen in het onderste pakket een grotere variatie vertoont dan in de Middelste en Bovenste Löss. Een mogelijke verklaring voor de gevonden opeenvolging van de opvulling van spoor 5 is dat tijdens afzetting van de Onderste Löss de structuur gelijktijdig inzakte. Vervolgens is de Middelste en Bovenste löss nooit op deze locatie afgezet, wel op korte afstand noordelijker op het plateau. Vanaf de Romeinse tijd is het bodemgebruik zo veranderd dat er over een groter gebied erosie heeft kunnen plaatsgevonden. De toenmalige stabiele depressie is in die tijd opgevuld geraakt met colluvium dat van een duidelijk grotere afstand is aangevoerd dan tijdens de opvulling met het Onderste Löss materiaal. Dit maakt dat de neolithische vondsten gevonden in de structuur zeker niet oorspronkelijk op deze plek hebben gelegen maar gelijk met het colluvium in de depressie zijn terechtgekomen.

De aangetroffen lösspakketten in boring 1097 zijn minder dik dan die in boring 1096. Het aangeboorde grindpakket is nauwelijks dikker dan buiten de structuur. Dit kan betekenen dat er geen inzinking was tijdens de grindafzetting. Het kan echter ook zo zijn dat de structuur zich niet loodrecht naar beneden heeft doorgezet maar een bocht maakt waardoor de boring buiten de structuur is terechtgekomen of in de kalk smaller wordt. Het aantreffen van opgeloste kalk in de vorm van kleefarde wijst hier ook op. Indien het een mijnschacht is, zou het onwaarschijnlijk zijn dat deze niet loodrecht ten opzichte van het maaiveld zou zijn aangelegd en de overgang naar vaste kalk abrupt. Verder komt de laagopvolging in boring 1097 overeen met die uit boring 1096: bovenin materiaal dat het meest weg heeft van een verspoelde E-horizont gevormd in de Bovenste löss. Daaronder een pakket bestaande uit verplaatst materiaal van de Onderste löss, waarbij zich in perioden van lage of non-

¹⁴² Van Baelen et al. 2017.

¹⁴³ Van Baelen et al. 2017, 50.

¹⁴⁴ Van Baelen et al. 2017.

depositie wat fijn grind aan het toenmalige oppervlak heeft verzameld, nu herkenbaar als grindsnoertjes en geochemisch te herkennen door een hoog Zr-gehalte.

De vastlegging en verdikking van dezelfde lagen in sporen 5 en 6 is een indicatie dat beide sporen deel uitmaken van hetzelfde systeem en er sprake is van maar één oplossingsholte in de kalk, waarbij verschillende breuken of zwakte-zones hebben gezorgd voor beide inzakkingsstructuren. De noordwest-zuidoost georiënteerde lijnen in de bij het geofysisch onderzoek vastgestelde anomalieën zouden hierop kunnen wijzen.

Botanisch onderzoek

O. Brinkkemper

Het merendeel van de archeobotanische monsters uit werkput 1 is afkomstig uit spoor 5. Drie monsters zijn afkomstig uit spoor 6. De vulling van spoor 5 bestaat uit zwak humeuze löss waarin zich partikels houtskool en fragmenten vuursteen, verbrande leem en aardewerk bevinden. Op enkele plaatsen is binnen de vulling sprake van concentraties houtskool en verbrande leem.¹⁴⁵ De vulling van spoor 6 bestaat uit zwak humeuze löss waarin zich enkele partikels houtskool en fragmenten vuursteen, verbrande leem en aardewerk bevinden. De dichtheid van vondsten is aanmerkelijk lager dan in spoor 5.¹⁴⁶

Tabel 4.75 Perceel 348G, werkput 1: overzicht van de geanalyseerde monsters.

| Put | Vlak | Vnr | Vak | Spoor |
|-----|------|------|-----|-------|
| 1 | 5 | 7084 | 40 | 5 |
| 1 | 6 | 7098 | 40 | 5 |
| 1 | 6 | 7103 | 45 | 5 |
| 1 | 7 | 7110 | 40 | 5 |
| 1 | 8 | 7123 | 40 | 5 |
| 1 | 9 | 7139 | 45 | 5 |
| 1 | 10 | 7145 | 39 | 5 |
| 1 | 11 | 7157 | 39 | 5 |
| 1 | 12 | 7167 | 39 | 5 |
| 1 | 14 | 7186 | 43 | 5 |
| 1 | 17 | 7199 | 43 | 5 |
| 1 | 3 | 7220 | 48 | 6 |
| 1 | 13 | 7230 | 48 | 6 |
| 1 | 20 | 7237 | 48 | 6 |

Uit alle monsters is het houtskool groter dan 2 mm geanalyseerd en, indien mogelijk, op genus of soort gedetermineerd. Eventueel aanwezige botanische macroresten (zaden, vruchten e.d.) zijn ook op soort gedetermineerd. Bij het onderzoek is afgezien van pollenonderzoek vanwege de verwachte slechte conserveringsomstandigheden in de lössgrond.

De slechte conserveringstoestand van organisch materiaal werd bevestigd door de afwezigheid van onverkoalde en de geringe aanwezigheid van verkoalde macroresten. De enkele (verkoalde) zaden en vruchten die bij het houtskoolonderzoek zijn aangetroffen, worden hieronder eveneens besproken. In enkele monsters is (gedeeltelijk) verkoold parenchym, het opslagweefsel van knollen, wortels of vruchten aangetroffen. Deze resten konden echter niet op soort of genus worden gedetermineerd en worden in deze rapportage buiten beschouwing gelaten.

Houtskoolonderzoek

Voor het analyseren van hout en houtskool worden fragmenten met een minimum afmeting van 2mm geanalyseerd. Deze afmeting wordt gehanteerd als standaard waarbij karakteristieke kenmerken nog (deels) zichtbaar zijn.¹⁴⁷ Hout, en daarmee houtskool, bevat namelijk een verschillend aantal anatomische eigenschappen die het mogelijk maken hout tot op genus en in enkele gevallen op soort te determineren. Over het algemeen ondergaat hout weinig veranderingen tijdens het verkolingsproces, met uitzondering van incidentele vervorming en verminderde zichtbaarheid van de spiraalvormige verdikkingen. Om deze reden kan voor het determineren van houtskool de determinatiesleutel voor hout worden gebruikt. Voor dit onderzoek is de determinatiesleutel van Schweingruber gebruikt.¹⁴⁸ Om houtskool te identificeren dienen verse breukvlakken te worden gecreëerd, bij voorkeur in drie verschillende richtingen: dwars, tangentiaal en radiaal. Splijten is te verkiezen boven snijden, omdat snijden de herkenbaarheid van karakteristieke eigenschappen vermindert. Deze eigenschappen zijn alleen te zien met behulp van een stereomicroscop (dwarsdoorsnede) en een opvallendlicht-microscop (tangentele en radiale doorsnede). Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van een Zeiss Discovery V8 microscop met 5-40x vergroting en een Olympus BHM microscop met een vergroting van 50-500x.

¹⁴⁵ De Kort 2012, 15.

¹⁴⁶ De Kort 2012, 17.

¹⁴⁷ Bartosiewicz, Zapata & Bonsall 2010, 208.

¹⁴⁸ Schweingruber 1978.

In enkele gevallen is het houtskool te klein om in drie richtingen te breken. In dergelijke gevallen zijn de dwarsdoorsnede en de tangentiale doorsnede te verkiezen boven de radiale doorsnede. In uitzonderlijke gevallen is het mogelijk zeer kleine fragmenten houtskool te determineren op basis van slechts één doorsnede. Een voorbeeld is eikenhout, waarbij de dwarsdoorsnede zeer karakteristieke voorjaarsvaten heeft en de najaarsvaten een vlamvend patroon vormen. Naast het maken van onderscheid tussen verschillende houtsoorten, kan ook een onderscheid worden gemaakt tussen stamhout en takhout. De kromming van de jaarringgrenzen in de dwarsdoorsnede laat dit zien. Het aantal jaarringen, indien duidelijk aanwezig, geeft daarnaast aan hoe oud de boom of struik op het moment van kappen minimaal is geweest. De bestudeerde fragmenten waren echter te klein om genoeg jaarringen te bevatten voor verder onderzoek. Het tellen van jaarringen is voor dit onderzoek daarom buiten beschouwing gelaten. Zoals gezegd kan hout tijdens het verbranden veranderingen ondergaan. In enkele gevallen is in het bestudeerde materiaal “gepof” houtskool gevonden. Dergelijke morfologische verschijning werden tot voor kort verklaard door aan te nemen dat het “vers” en dus nat, of nat dood hout betrof dat werd verbrand. Deze verschijning is echter niet aangetoond tijdens experimenteel onderzoek.¹⁴⁹ Tegenwoordig wordt aangenomen dat de “pof” tot stand komt wanneer hitte ontsnapt via het zwakkere celweefsel van brede stralen van bijvoorbeeld eik.¹⁵⁰

Een ander morfologische verandering die soms wordt aangetroffen in houtskool is “verglazing”. Dit “glazige” kenmerk is vergelijkbaar met de kleur van obsidiaan of steenkool. Er zijn diverse hypothesen voor het ontstaan van verglazing: 1) blootstelling aan hoge temperaturen, 2) verbranding van vers hout, 3) opnieuw verkolen van verbrand hout. Ook wordt gesuggereerd dat het verglazen tot stand komt door hoge concentraties silica of zeer snelle afkoeling door blussen. Deze hypothesen zijn nog niet bevestigd door wetenschappelijk onderzoek.¹⁵¹ Marguerie & Hunot wijzen echter op de samenhang tussen “verglazing” en de aanwezigheid van radiaal georiënteerde scheuren in het houtskool. Zij suggereren dat het “verglazen” samenhangt met snelle verbranding bij hoge temperaturen.¹⁵² Ook deze hypothese is nog niet

bevestigd door middel van experimenteel onderzoek.

Tijdens de analyse is ten slotte voor elk afzonderlijk monster een verzadigingscurve vervaardigd. Dit houdt in dat wordt bijgehouden wanneer de nieuwste houtsoort is aangetroffen. Na iedere nieuwe soort worden er 50 nieuwe stukjes houtskool geanalyseerd. Wanneer er 50 stukjes lang geen nieuwe soort wordt aangetroffen, mag worden aangenomen dat het maximaal aantal soorten in het monster is bereikt.

Resultaten

Twintig monsters zijn voor het houtskoolonderzoek van Rijckholt geselecteerd. Hierbij gaat het om 18 monsters uit werkput 1 (vijftien monsters uit spoor 5 en drie monsters uit spoor 6) en 2 monsters uit werkput 2 (sporen 104 en 106: zie paragraaf 4.1.4). Gedurende de analyse zijn van alle monsters de soortenrijkdom, het gewicht, de conserveringstoestand en eventuele opvallende kenmerken geregistreerd. Ook werd melding gemaakt van de herkomst van het hout aan de boom: stam, tak, schors of knoest. In totaal zijn 1272 stukken houtskool en drie fragmenten afkomstig van verkoelde vruchten met een totaalgewicht van 17.812,60 mg gedermineerd. In bijlage IX zijn de resultaten van het onderzoek weergegeven.

In totaal zijn twaalf plantensoorten aangetroffen: elf op basis van houtskool en één op basis van een verkoeld vruchtfragment. Sommige fragmenten konden tot op soort worden gedetermineerd. Van andere fragmenten kon het hout tot op genus-niveau worden vastgesteld. De soorten bestaan, in alfabetische volgorde van wetenschappelijke naam, uit Spaanse aak of veldesdoorn (*Acer campestre*-type), zwarte els (*Alnus glutinosa*), mogelijk rode kornoelje (vrucht, cf. *Cornus sanguinea*), hazelaar (zowel hout als vrucht, *Corylus avellana*), meidoorn/appel/peer (*Crataegus/Malus/Pyrus*), wilde kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*), zoete kers-type (*Prunus avium*-type), vogelkers (*Prunus padus*), sleedoorn (*Prunus spinosa*), eik (*Quercus spec.*), sporkehout (*Rhamnus frangula*) en wilg (*Salix spec.*). In alle monsters is eik de meest voorkomende houtsoort (92%) gevolgd door wilg en meidoorn/appel/peer. De overige soorten komen als unieke vondst of slechts enkele keren voor.

Het merendeel van de vondsten, evenals de grootste soortenvariatie, is afkomstig uit

¹⁴⁹ Henry 2011, 39.

¹⁵⁰ Braadbaart & Poole 2008, 2438

¹⁵¹ McParland et al. 2010, 2679.

¹⁵² Marguerie & Hunot 2007, 1421.

spoor 5. In spoor 6 zijn minder fragmenten en soorten aangetroffen.

Ecologie

Eerst wordt de ecologie van de aangetroffen soorten besproken, om deze vervolgens in een bredere context te plaatsen.

Iedere boom- en plantensoort stelt specifieke eisen aan zijn omgeving of milieu. Belangrijke factoren voor de groei zijn, naast klimaat en hoeveelheid zonnestraling, de samenstelling van de bodem en de beschikbaarheid van water. Met behulp van deze gegevens kunnen aangetroffen boom- en plantensoorten informatie verschaffen over de lokale bodemgesteldheid en ecologie. Veranderingen in aangetroffen boom- en plantensoorten kan veranderingen in bodemsamenstelling aan het licht brengen. Dergelijke veranderingen kunnen een indicatie zijn van veranderingen in de exploitatie van de lokale natuur.

Esdoorn (*Acer spec.*)

Er zijn twee soorten esdoorn inheems in Nederland: Spaanse aak of veldesdoorn (*Acer campestre*) en gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*). Een derde soort, de Noorse esdoorn (*Acer platanoides*) is mogelijk inheems. Er zijn echter geen archeologische aanwijzingen voor het voorkomen van deze laatste soort in de steentijd in Nederland. De typen esdoorn zijn, op het niveau van hout en daarmee ook het houtschool, nauwelijks van elkaar te onderscheiden.

Een kenmerk dat uitsluitel kan geven, is de breedte van de stralen. Spaanse aak heeft stralen die 2-3 cellen breed zijn, terwijl de stralen van gewone esdoorn 4-6 cellen breed zijn. De breedte van de straalcellen in het aangetroffen houtschool duidt op Spaanse aak of veldesdoorn.¹⁵³

In diverse archeologische contexten in Nederland zijn pollen (ca. 4000 v. Chr.) en zaden (ca. 5000 v. Chr.) gevonden.¹⁵⁴ Het oudste houtschool in archeologische context is, volgens de archeologische houtdatabase WODAN, aangetroffen tijdens een opgraving van een neolithische site (3000 – 2500 v. Chr.) in Voorburg.¹⁵⁵ Spaanse aak of veldesdoorn is een langzaam groeiende hoge struik die uit kan groeien tot een boom van 18 m. Bijzonder is dat deze bomen twee- tot driehonderd jaar oud kunnen worden.¹⁵⁶

De soort komt overwegend voor in de hellingbossen van Zuid-Limburg, waar hij groeit op kalkhoudende, matig vochtige grond.

Hoe kalkrijker de grond, des te meer schaduw deze soort kan verdragen.¹⁵⁷ Het loof kleurt overwegend goudgeel in de herfst, in Zuid-Limburg worden ze echter rood.

Els (*Alnus spec.*)

Houtschoolfragmenten van els zijn in diverse vondstnummers aangetroffen. Het geslacht els omvat ongeveer 30 soorten, waarvan in Nederland de zwarte els (*Alnus glutinosa*) als meest algemene inheemse soort geldt.¹⁵⁸ Al vroeg in het Holoceen waren elzen aanwezig in Nederland en Vlaanderen. Het oudste stuifmeel dateert uit ca. 7000 v. Chr. en is vrijwel zeker afkomstig van zwarte els.¹⁵⁹ Het was echter pas tegen het eind van het Atlanticum (7000 – 3800 v. Chr.) dat de zwarte els algemener werd. Deze soort vormde omstreeks 5000 v. Chr. bossen verspreid over heel Nederland en België.¹⁶⁰

Dit type bossen groeit vooral in de lagere delen van Nederland en in rivier- en beekdalen. Voor een goede groei heeft zwarte els een voedsel- en mineraalrijk, permanent vochtige bodem nodig. De wortels hebben een zeer geringe zuurstofbehoefte, wat het voor de boom mogelijk maakt in (zeer) natte gebieden te groeien. De boom groeit uitstekend op drassige bodems met stagnerend water en doorwortelde grond waar zich nog geen bodemprofiel heeft ontwikkeld.¹⁶¹

Elzenhout is duurzaam voor constructies onder water en wordt in de archeologie dikwijls teruggevonden in de wanden van waterputten. Vermoedelijk was elzenhout vooral populair omdat het, in natte gebieden, overal beschikbaar was.¹⁶² Omdat elzen gemakkelijk uitlopen nadat ze zijn gekapt, zijn ze veel als hakhout beheerd. Elzenhakhout is al vastgesteld bij de Zwitserse neolithische paalwoningdorpen.¹⁶³

Rode kornoelje (*Cornus sanguinea*)

In Nederland zijn twee soorten kornoeljestruiken inheems: rode en gele kornoelje (*Cornus sanguinea* en *Cornus mas*). Beide struiken kunnen relatief groot worden, respectievelijk drie tot zes en zes tot acht meter hoog. Rode kornoelje komt in grote delen van Nederland voor, terwijl gele kornoelje in Zuid-Limburg zijn uiterste noordelijke grens bereikt.¹⁶⁴

¹⁵³ Schweingruber 1978, 70.

¹⁵⁴ Maes et al. 2013, 90.

¹⁵⁵ Kooistra 2010, 2 en 4.

¹⁵⁶ Weeda et al. 1988, 23.

¹⁵⁷ Weeda et al. 1988, 25.

¹⁵⁸ Weeda et al. 1985, 93.

¹⁵⁹ Maes et al. 2006, 95.

¹⁶⁰ Maes et al. 2006, 92.

¹⁶¹ Weeda et al. 1985, 93.

¹⁶² Weeda et al. 1985, 94; Maes et al. 2006, 95.

¹⁶³ Maes et al. 2006, 96.

De oudste vondsten van rode kornoelje dateren uit ca. 7500 v. Chr. Twijgen werden aangetroffen in Hardinxveld-Giessendam en Bergschenhoek, respectievelijk gedateerd omstreeks 5500 en 4300 v. Chr.¹⁶⁵ Vruchten van deze soort worden vaker aangetroffen in steentijdvindplaatsen dan in middeleeuwse contexten als beerputten.¹⁶⁶ Gele kornoelje wordt eigenlijk niet aangetroffen in contexten van voor de middeleeuwen. Een uitzondering is de vondst van gele kornoelje in het Romeinse Maastricht.¹⁶⁷ Het is niet uit te sluiten dat het aangetroffen fragment afkomstig is van gele kornoelje, maar gezien de kenmerken van het fragment en de ouderdom van de laag waarin het vruchtdeel is aangetroffen, is rode kornoelje meer waarschijnlijk. De vruchten van rode kornoelje kunnen zijn verzameld voor consumptie, al zijn ze minder smakelijk dan de vruchten van gele kornoelje. Het hout en vooral de buigzame twijgen werden gebruikt voor het maken van fuiken en mogelijk bogen.¹⁶⁸

Hazelaar (*Corylus avellana*)

De hazelaar is een hoge, meerstammige struik, waarvan diverse houtskoolfragmenten en enkele vruchtfragmenten (hazelnoot) zijn aangetroffen. De geschiedenis van de hazelaar in het holoceen is relatief goed gedocumenteerd, omdat zowel pollen als vruchten en hout tot op soort te determineren zijn. Al in het vroegste holoceen (9800 – 8000 v. Chr.) komt stuifmeel spaarzaam voor.¹⁶⁹ De oudste zaden van hazelaar stammen uit 8300 – 7100 v. Chr.¹⁷⁰ Verkoold hout van hazelaar is aangetroffen in diverse prehistorische sites daterend uit 6650 – 4550 v. Chr.¹⁷¹ Hazelaarstruiken groeien op lichte, minerale, min of meer vochtige, vaak kalkhoudende of althans weinig zure bodems. In de ondergrond bevindt zich dikwijls een zware leem- en kleilaag. Wilde hazelaars groeien goed op krijt- en lösshellingen, keileem- en oudere leem- en kleiafzettingen, oude stroomruggen en beekoeverwallen.¹⁷² Ondanks zijn voorkeur voor een lichte omgeving, verdraagt de struik ook schaduw. Het lijkt er op dat de struik sterk heeft geprofiteerd van de menselijke invloed op het bos. Door ontbossing drong er meer licht door in de struiklaag, waardoor de bloei en vruchtproductie van de hazelaar werd bevorderd.¹⁷³ Zowel hout als zaden van de hazelaar werden benut. De zaden hebben deel uitgemaakt van het dieet van de prehistorische mens, waarvan

de verkoelde doppen getuigen.¹⁷⁴ De buigzame twijgen van de struik werden gebruikt voor onder andere vlechtwerkwanden.¹⁷⁵ Daarnaast brandt het hout goed en levert het een uitstekende houtskool om mee te tekenen.¹⁷⁶

Meidoorn/Appel/Peer (*Crataegus/ Malus/Pyrus*) Binnen de rozenfamilie (*Rosaceae*) bevinden zich diverse subfamilies, waaronder de *Pomoideae*. Binnen deze subfamilie worden diverse types herkend. Onder andere meidoorn, appel en peer. Op het gebied van hout en houtskool kan tussen deze soorten geen onderscheid worden gemaakt. De introductie van deze soorten in de prehistorie is niet gelijktijdig. Zo stammen de eerste (archeologische) resten van meidoorn (eenstijlige: *Crataegus monogyna*, of tweestijlige: *Crataegus laevigata*) respectievelijk uit ca. 5000 en 4400 v. Chr.¹⁷⁷ Resten van een derde soort meidoorn (koraalmeidoorn, *Crataegus rhipidophylla*) zijn tot op heden nog niet aangetroffen in archeologische contexten. Zaden van wilde appel (*Malus sylvestris*) zijn aangetroffen in archeologische contexten die stammen uit ca. 8000 v. Chr.¹⁷⁸ De eerste vondsten van wilde peer (*Pyrus pyrastrer*) daarentegen stammen uit omstreeks het 3e millennium v. Chr.¹⁷⁹ De eenstijlige meidoorn is in de Lage Landen de meest voorkomende meidoornsoort. De soort gedijt op alle bodemtypen behalve de voedselarmste en uitgesproken natte gronden. De struik heeft een voorkeur voor vochtige tot droge, meer of minder voedselrijke grond: kalkhoudend zand, leem of klei.¹⁸⁰ Eenstijlige meidoorn heeft een natuurlijke standplaats op de steile, kalkrijke hellingen in Zuid-Limburg. In deze streken is de eenstijlige meidoorn tegenwoordig nauw verbonden met de landbouw.¹⁸¹ De tweestijlige meidoorn is meer een bosbewoner dan de eenstijlige meidoorn. Het is een typische struik van lichte bossen, bosranden, houtkanten, struwelen en hagen op de rijkere gronden. De struik gedijt op plaatsen waar keileem, potklei of kalk aan de oppervlakte ligt, al komt hij ook voor op hellingbossen op de krijt- en kalkrijke lössbodems in Zuid-Limburg.¹⁸² De wilde appel voelt zich ook thuis in bosranden en in houtwallen op vochthoudende, vrij voedselrijke lemige grond of zandige rivierafzettingen.¹⁸³ De wilde peer is vooral een soort van kalk- en vochthoudende lemige, voedselrijke bodem.¹⁸⁴ Het is een lichtminnende soort. De meeste exemplaren van de wilde peer groeien in

¹⁶⁴ Maes et al. 2006, 115.

¹⁶⁵ Bakels & Van Beurden 2001; Out 2003.

¹⁶⁶ RADAR versie 2010.

¹⁶⁷ Bakels & Dijkman 2000.

¹⁶⁸ Maes et al. 2006, 112.

¹⁶⁹ Maes et al. 2006, 121.

¹⁷⁰ De Man 2000; Vernimmen 2000.

¹⁷¹ Kooistra & Hänninen 1997, 15-16.

¹⁷² Weeda et al. 1985, 100.

¹⁷³ Maes et al. 2006, 122.

¹⁷⁴ Bakels 2009; Weeda et al. 1985, 100.

¹⁷⁵ Maes et al. 2006, 122.

¹⁷⁶ <http://mb-soft.com/juca/print/firewood.html>, Weeda et al. 1985, 100.

¹⁷⁷ Maes et al. 2006, 133. Bakels & Van Beurden 2001.

¹⁷⁸ Maes et al. 2006, 176. Vernimmen 2000.

¹⁷⁹ Maes et al. 2006, 214. Van Haaster 2001, 3-4.

¹⁸⁰ Maes et al. 2006, 130.

¹⁸¹ Weeda et al. 1987, 97.

¹⁸² Weeda et al. 1987, 97.

¹⁸³ Weeda et al. 1987, 92.

¹⁸⁴ Weeda et al. 1987, 92.

beuken-eikenbossen en in beekdalen op overgangen naar eikenhaagbeukbos en vogelkers-essenbos.¹⁸⁵

Het hout van zowel de meidoornstruik als appel- en perenbomen is geschikt voor brandhout.

Het hout bereikt snel hoge temperaturen maar tegelijkertijd brandt het rustig, zonder te spatten. Het is een type vuur waar goed op kan worden gekookt.¹⁸⁶

Wilde kardinaalsmuts (Euonymus europaeus)

De wilde kardinaalsmuts is een hoge struik, op beschutte plaatsen zelfs een kleine boom.

Het voorkomen van de wilde kardinaalsmuts in Nederland is aangetoond door middel van hout- en houtskoolresten. Het oudste stuk houtskool, volgens de archeologische houtdatabase WODAN, is gedateerd omstreeks 6600 – 4150 v. Chr. Andere oude resten houtskool dateren tussen 5500 – 5300 v. Chr.¹⁸⁷ Zaden en vruchten van de kardinaalsmuts zijn in de Lage Landen nog niet aangetoond door middel van archeobotanisch onderzoek.¹⁸⁸ Een mogelijke verklaring is dat deze plantendelen giftig zijn voor menselijke consumptie.¹⁸⁹

Wilde kardinaalsmuts gedijt goed op de kalkrijke bodems in Zuid-Limburg, voor zover de grond niet te voedselarm is. Verder verkiest de struik kalkhoudende of lemige, lichte, humeuze, vochtige tot vrij droge grond.¹⁹⁰ De niet al te dikke twijgen zijn goed te bewerken. Veel weef- en spinspoelen zijn er van gemaakt.¹⁹¹

Zoete kers-type (Prunus avium-type)

Het zoete kers-type omvat zowel zoete (*Prunus avium*) als zure (*Prunus cerasus*) kers. Het hout, en daarmee het houtskool van beide vruchtbomen, is niet van elkaar te onderscheiden. De zure kers is echter geen inheemse soort. De vroegste archeologische vondsten van zure kers zijn afkomstig uit de volle middeleeuwen, vanaf 1000 n. Chr.¹⁹² Hoewel zaden van zoete kers pas voorkomen vanaf de Romeinse tijd¹⁹³, is houtskool aangetroffen in prehistorische sites daterend tussen 6650 – 4550 v. Chr.¹⁹⁴ Gezien de ouderdom van de site van Rijckholt, wordt aangenomen dat het houtskool afkomstig is van een zoete kersenboom.

Zoete kers kan tot een forse boom van 25 meter uitgroeien en, onder gunstige omstandigheden, zelfs tot 35 meter. De zoete kers is een typische bos(rand)bewoner, al heeft de boom betrekkelijk veel licht nodig. Hij staat op losse, humeuze,

goed vochthoudende, min of meer voedselrijke löss-, krijt-, leem- en zandbodems. De boom hoort in de eerste plaats thuis in de Limburgse hellingbossen en in eiken-haagbeukenbossen op leemgronden.¹⁹⁵

Kersenhout is veelzijdig te gebruiken. Het is geschikt hout om te bewerken. Ook is het hout gemakkelijk te splijten. Het brandt relatief goed, spat weinig, rookt weinig en het geeft een prettig aroma af tijdens het verbranden. Ten slotte brandt het hout gemiddelde hitte die geschikt is voor koken en verwarmen.¹⁹⁶

Vogelkers (Prunus padus)

Vogelkers is een grote struik of kleine boom en wordt tot tien meter hoog.¹⁹⁷ Van de vogelkers zijn opmerkelijk weinig zaden teruggevonden in archeologische contexten. De oudste vondst van zaden stamt uit ca. 5000 v. Chr.¹⁹⁸ De oudste houtskoolvondst is echter jonger en stamt uit Schipluiden, omstreeks 3630 – 3550 v. Chr.¹⁹⁹ De struik of boom gedijt het best op voedselrijke, humeuze, zand- en leemgronden met horizontaal bewegend grondwater dat zich binnen het bereik van de wortels bevindt.²⁰⁰ Hij is karakteristiek voor beek- en rivierbegeleidende bossen, die vaak deel uitmaken van elzen-essenbossen en het is een kensoort van de naar deze struik genoemde vogelkers-essenbos.²⁰¹

Sleedoorn (Prunus spinosa)

Sleedoorn, een lage tot tamelijk hoge doornstruik, kwam hier vermoedelijk kort na de laatste IJstijd.²⁰² Toch zijn zaden van deze struik pas aangetroffen vanaf ca. 5000 v. Chr., terwijl de oudste houtskoolvondsten dateren uit 3970 – 3805 v. Chr.²⁰³ Sleedoorn komt voor op droge tot matig vochtige, minerale, niet zware en niet sterk zure grond. Hij komt zeer algemeen voor op de löss- en krijtgronden van Zuid-Limburg.²⁰⁴ Het is een soort van lichte eiken-haagbeukbossen en essen-iepenbossen, vooral van de bosranden. Zonlicht is een belangrijke factor voor de groei van sleedoorns. Alleen op zonnige plaatsten komt de struik goed tot ontwikkeling, al kan hij zich in de schaduw lang handhaven als dwergstruik.²⁰⁵ De struik maakt krachtige worteluitlopers en kan uitgebreide doornige struwelen vormen. Dit is de reden dat de struik bijzonder geschikt is als heg of afscheiding en veekeringen.²⁰⁶

¹⁸⁵ Maes et al. 2006, 175.

¹⁸⁶ Kreuz 1992, 390.

¹⁸⁷ Van Rijn & Kooistra 2001; Bakels & Van Beurden 2001.

¹⁸⁸ RADAR 2011, versie januari 2015.

¹⁸⁹ http://www.floravannederland.nl/planten/wilde_kardinaalsmuts (geraadpleegd op 14-01-2015).

¹⁹⁰ Weeda et al. 1987, 173.

¹⁹¹ Maes et al. 2006, 142.

¹⁹² RADAR versie 2011.

¹⁹³ RADAR versie 2011.

¹⁹⁴ Kooistra & Hänninen 1997, 15-16.

¹⁹⁵ Weeda et al. 1987, 103.

¹⁹⁶ <http://mb-soft.com/juca/print/firewood.html>.

¹⁹⁷ Maes et al. 2006, 198.

¹⁹⁸ Bakels & Van Beurden 2001.

¹⁹⁹ Kooistra 2006.

²⁰⁰ Weeda et al. 1987, 101.

²⁰¹ Maes et al. 2006, 203.

²⁰² Maes et al. 2006, 207.

²⁰³ Maes et al. 2006, 210.

²⁰⁴ Maes et al. 2006, 208. Weeda et al. 1987, 104.

²⁰⁵ Weeda et al. 1987, 104.

²⁰⁶ Groenman-van Waateringe 1971;

Maes et al. 2006, 209.

Eik (Quercus spec.)

Hout en houtskool van eiken wordt zeer regelmatig aangetroffen in archeologische contexten. Archeobotanische vondsten tonen aan dat de eik ca. 8000 v. Chr. in de Lage Landen arriveerde.²⁰⁷ Dit gebeurde langs twee migratielijnen: via Italië en via Spanje. Een derde lijn, via de Balkan, kan niet worden uitgesloten.²⁰⁸ In Nederland zijn er twee inheemse eikensoorten: de wintereik (*Quercus petraea*) en de zomereik (*Quercus robur*). Op grond van hun houtstructuur zijn beide bomen niet van elkaar te onderscheiden.²⁰⁹ Onderscheid kan echter wel worden gemaakt op basis van ecologie. De wintereik groeit op beschutte standplaatsen met een min of meer vochtige atmosfeer, voornamelijk op matig zure leemgronden.²¹⁰ De zomereik groeit op allerlei bodemsoorten, van de meest doorlatende zandgrond tot compacte klei, maar weinig tot niet op veen- en zandgronden. De wortels van de zomereik verdragen geen overstromingen in het groeiseizoen en de zuurstofbehoefte van de wortels is matig. Op plekken met hoog grondwater is de beworteling ondiep. Op droge plaatsten gaan de wortels veel dieper.²¹¹ Zomereiken zijn over het algemeen meer uitgesproken lichtminnend dan wintereiken.²¹² De bodemsamenstelling van de vindplaats, in combinatie met de ecologie van beide boomsoorten wijst er op dat hoogstwaarschijnlijk zomereik het bos in de omgeving van Rijckolt domineerde. Alles van de eik is te gebruiken: eikels als veevoer (mast) en gemalen schors als leerlooi (run). Ook werd, al in de IJzertijd, uit eikenhout looizuur (tannine) gewonnen.²¹³ Daarnaast is het hout van zowel winter- als zomereik bijzonder waardevol: het is zeer duurzaam, ook onder water. Het is daarnaast vrij hard en een uitstekend constructiemateriaal. Wel is het moeilijk te bewerken.²¹⁴ Daarnaast brandt het hout zeer gelijkmatig en rookt het weinig.

Sporkehout (Rhamnus frangula)

Sporkehout is een heester die de hele (voor) zomer bloeit. Het hout van deze struik wordt in archeologische contexten in Nederland aangetroffen vanaf ongeveer 5500 – 5300 v. Chr.²¹⁵ De heester is niet gebonden aan één type standplaats, al heeft de struik een voorkeur voor lichte, humeuze, zure bodemtypen. In een voedselrijke omgeving op leemgrond en in beek-

dalen, bijvoorbeeld in vochtige eikenbossen, vindt men vaak ijle struiken. Op arme, grove zandgrond en droge plaatsen groeit sporkehout juist in het licht.²¹⁶ Als een van de weinige houtgewassen kan sporkehout, mits in de volle zon, in stilstaand water groeien.²¹⁷

Sporkehout bevat weinig anorganisch materiaal (as) en levert daardoor een goede houtskool, bruikbaar als tekenkool.²¹⁸

Wilg (Salix spec.)

Het genus wilg bestaat uit vele honderden soorten en de boom/struik groeit verspreid over Europa. In Nederland en België bestaan er negen inheemse wilgsoorten en drie kruisingen die, zelfs als levende boom/struik, moeilijk uit elkaar te houden zijn.²¹⁹ Een probleem bij het determineren van wilgen in archeologische context is dat noch het pollen noch de vruchten en het hout op soort gedetermineerd kan worden, omdat de soorten onderling niet van elkaar te onderscheiden zijn. Zaden blijven verder slecht bewaard in archeologische contexten vanwege hun uiterst tere, vliezige aard. Knopschubben en vruchtkleppen worden nog wel eens aangetroffen in archeologische contexten, maar ook die blijken niet aan één bepaalde soorten toe te schrijven.²²⁰ Over wilgengroei in het verleden kan dus niets over individuele soorten worden vermeld. De oudste archeobotanische vondsten van de vruchtkleppen van wilg zijn afkomstig uit het neolithicum, ca. 5600 – 5400 v. Chr., terwijl het oudste houtskool van wilg uit 6650 – 4550 v. Chr. dateert.²²¹

Bijna alle wilgen zijn aangepast en gebonden aan vochtige standplaatsen. Daarnaast zijn wilgen zeer lichtminnende planten. Ze kunnen zich niet handhaven in concurrentie met andere bomen en struiken. Ze zijn alleen blijvend aanwezig, daar waar geen andere boom het uithoudt, bijvoorbeeld door regelmatige overstromingen en harde wind.²²²

Wilgenhout is in de prehistorie veelvuldig gebruikt. Door zijn buigzaamheid is het onder andere benut voor de vlechtwerk wanden van IJzertijdhuizen.²²³ Andere vlechtwerkproducten zoals manden, matten en fuiken, werden ook vaak van wilg gemaakt.²²⁴ Er zijn aanwijzingen dat wilgen vanwege hun bruikbare lange tenen al in de steentijd zijn geknot. Dit blijkt uit de kenmerkende geknikte basis van tenen die de overgang naar de geknotte stam vormen. Als brandhout is wilgenhout eigenlijk te licht, maar

²⁰⁷ De Man 2000. Kubiak-Martens, Kooistra & Langer 2008.

²⁰⁸ Maes et al. 2006, 216.

²⁰⁹ Schweingruber 1978, 144.

²¹⁰ Weeda et al. 1985, 118.

²¹¹ Weeda et al. 1985, 113.

²¹² Weeda et al. 1985, 117.

²¹³ Maes et al. 2006, 222.

²¹⁴ Weeda et al. 1985, 113.

²¹⁵ Bakels & van Beurden 2001.

²¹⁶ Weeda et al. 1987, 178.

²¹⁷ Weeda et al. 1985, 76.

²¹⁸ Weeda et al. 1987, 178.

²¹⁹ Maes et al. 2006, 272.

²²⁰ Maes et al. 2006, 274.

²²¹ Guiran & Brinkemper 2003; Kooistra & Hänninen 1997, 14-15.

²²² Weeda et al. 1985, 64.

²²³ Maes et al. 2006, 274.

²²⁴ Maes et al. 2006, 274.

omdat het zo massaal aanwezig was, werd het hier waarschijnlijk toch vaak voor gebruikt.²²⁵

Ecologie per spoor

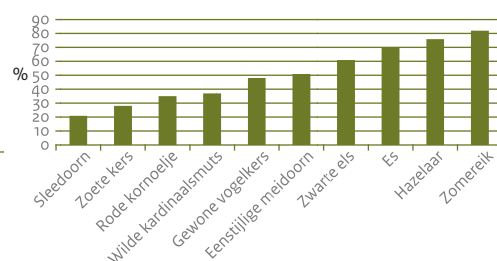
In spoor 5 zijn de volgende soorten aangetroffen: Zwarte els, rode kornoelje, hazelaar (zowel hout als vrucht), meidoorn/appel/peer, wilde kardinaalsmuts, zoete kers, vogelkers, sleedoorn, zomereik en wilg.

Opvallend is dat bijna al deze soorten gedijen op relatief voedselrijke zandgronden met een kalk-, krijt- of lösscomponent in de bodem. Daarnaast verkiezen de soorten een matig tot droge ondergrond en matig tot veel zonuren. Slechts twee soorten, wilg en zwarte els, groeien beter op vochtig tot natte bodems.

Gekeken naar het voorkomen van de verschillende soorten in één plantengemeenschap, wijst het soortenspectrum in eerste instantie, met uitzondering van wilg, op een vogelkers-essenbos (afb. 4.97). Van de tien aangetroffen soorten komen negen soorten voor in dit bostype. Uitgaande van een vogelkers-essenbos is es (*Fraxinus excelsior*) echter opvallend afwezig in het soortenspectrum.

Opvallend is echter dat, terwijl er in de afzonderlijke soortbeschrijving melding wordt gemaakt van het voorkomen in Zuid-Limburg (se hellingbossen), dit kenmerk niet terugkomt in de beschrijving van het vogelkers-essenbos. Dit bostype komt volgens ecologen niet voor in Zuid-Limburg, maar daar waar min of meer vlakke delen van beekdalen onder invloed staan van kwelwater en de bodem nu en dan tot regelmatig wordt overstromd.²²⁶ Hier is op de vindplaats, een hooggelegen lössplateau, geen sprake van.

Vanuit dit opzicht moet er sprake zijn van een ander bostype dat wel gedijt op het hoge, voedselrijke en afgewaterde lössplateau.



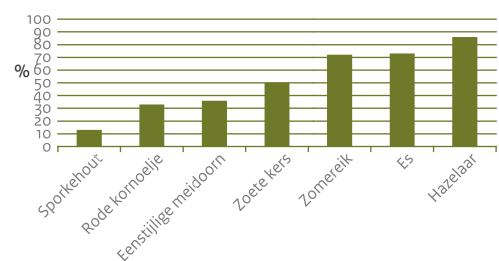
Afb. 4.97 Soorten van het vogelkers-essenbos: gebaseerd op Schaminée et al. 2010, 398.

Pollenonderzoek in Zuid-Limburg, evenals archeologisch onderzoek in andere Zuid-Limburgse sites, wijst op een eiken-haagbeukenbos.²²⁷ Echter zijn “slechts” vijf van de tien aangetroffen soorten uit spoor 5 in dit bostype vertegenwoordigd.²²⁸ Dit zou betekenen dat de overige bomen en struiken elders werden verzameld, waarna ze naar de site werden vervoerd. Es is echter wederom opvallend afwezig in de bestudeerde vondstnummers (afb. 4.98).

Het eiken-haagbeukenbos groeit in grote delen van Nederland op een zware, slecht doorlatende maar kalkrijke ondergrond van leem, kleefaarde of klei, die al dan niet is afgedekt door een laag leemhoudend zand.²²⁹ De vochttoestand schommelt sterk, waarbij de gronden 's winters nat en 's zomers droog zijn.²³⁰ Het eiken-haagbeukenbos komt binnen Nederland echter overwegend voor in het zuiden van Limburg. Hier groeit deze plantengemeenschap op de kalk- en lössrijke hellingen, maar ook op drogere standplaatsen, zoals mergel. Het bostype heeft een sterk lichtdoorlatende kroon, waardoor onder de eiken een tweede boomlaag (zoete kers, mogelijk appel en peer) en een hoge struiklaag (hazelaar, rode kornoelje, sporkehout en tweestijlige meidoorn) groeit.²³¹

In spoor 6 zijn houtskoolfragmenten gevonden van Spaanse aak/veldesdoorn, zwarte els en/of hazelaar, meidoorn/appel/peer, zomereik en sporkehout.

Alle aangetroffen soorten maken deel uit van verschillende plantengemeenschappen. Het kleine aantal soorten uit dit spoor bemoeilijkt het vaststellen van het vegetatietype. Uitgaande van het in Zuid-Limburg voorkomende eiken-haagbeukenbos, ontbreekt naast es ook rode kornoelje en zoete kers. Zomereik komt wel in grote aantallen voor. Eventuele selectie van lokale soorten en import van niet lokale soorten kan niet worden uitgesloten.



Afb. 4.98 Soorten van het eiken-haagbeukenbos: gebaseerd op Schaminée et al. 2010, 401.

²²⁵ Maes et al. 2006, 275.

²²⁶ Schaminée et al. 2010, 397-398.

²²⁷ Bakels 1978, 34; Vorst & Vermeeren 2005.

²²⁸ Sporkehout is gevonden in spoor 6.

²²⁹ Weeda et al. 1985, 117.

²³⁰ Schaminée et al. 2010, 399-401.

²³¹ Weeda et al. 1985, 117; Stortelder et al. 1999, 328.

Het is opvallend dat wilg, zowel in spoor 5 als spoor 6, in relatief grote aantallen voorkomt, maar geen plek heeft in beide bostypen. Zoals gezegd komen wilgensoorten overwegend voor op zeer vochtige tot natte gronden die regelmatig overspoelen. De aanwezigheid van wilgenhoutschool lijkt te wijzen op de aanwezigheid van dergelijke gebieden in de omgeving van het lössplateau. Dit is echter niet het geval.

Ook in het neolithicum lag het overstromingsgebied van de Maas op enkele kilometers afstand van het plateau. Wel liep er een kleine beek aan de voet van het plateau, waar mogelijk zwarte els groeide.

Een verklaring voor het aantreffen van wilgenhoutschool is dat de struik om speciale redenen werd geselecteerd en ingevoerd. Zoals gezegd zijn de twijgen en takken zeer geschikt voor het vlechten van onder andere manden en fuiken. Op grond van het houtschool kon niet worden gedifferentieerd tussen stamhout of takhout. Het is echter niet uit te sluiten dat het houtschool afkomstig is van wilgentenen/-takken die zijn meegenomen voor het maken van manden of fuiken. De resten kunnen ook afkomstig zijn van tenen/takken die na reparatie overtollig waren en als restafval zijn verbrand.

Er zijn echter enkele wilgensoorten die niet volledig gebonden zijn aan natte gebieden.

Een goed voorbeeld is de boswilg (*Salix caprea*), een van de weinige wilgen die in een gemengd loofbos als kleine boom kan worden aangetroffen. De standplaatsen zijn droge tot enigszins vochtige voedselrijke bossen, aan bosranden, in heggen en op kapvlakten. De boom wordt vooral op zandgronden aangetroffen.²³²

Discussie

De stratigrafie van de sporen 5 en 6 lijkt te wijzen op een kuil die in de loop van de tijd is gevuld met afval. Aangenomen wordt dat al het geanalyseerde houtschool tot stand is gekomen onder menselijke invloed, aangezien het is aangetroffen in combinatie met bewerkt vuursteen en aardewerk. Er is echter geen enkel monster dat direct in verband kan worden gebracht met menselijke activiteiten, zoals haarden en paalkuilen.

Gezien de ecologie van de aangetroffen soorten en de bodemgesteldheid van de site ligt het voor de hand aan te nemen dat het merendeel van de aangetroffen soorten uit de omgeving is betrokken. Dit volgt ook uit het vaak geciteerde *principle of least effort*.²³³ Volgens deze hypothese

werd in prehistorische samenlevingen brandhout verzameld in bosrijke gebieden in de nabijheid van de nederzetting. Kortom: daar waar het het makkelijkst te verzamelen was.

Uitgaande van dit principe waren het voedselrijke lössplateau en de hellingen waarschijnlijk begroeid met een mengeling van Spaanse aak of veldesdoorn, rode kornoelje, hazelaar, meidoorn/appel/peer, wilde kardinaalsmuts, zoete kers, vogelkers, sleedoorn, eik en sporkehout. Aan de voet van het lössplateau bij Moerslag stroomde een beekje, waar mogelijk zwarte els en eventueel sporkehout groeide. Aanwezigheid van houtschoolresten van zwarte els op het plateau wijst er op dat het hout, hoewel mogelijk niet vaak, van de lage natte naar de hoge droge delen werd vervoerd. Het plaatsen van wilg in het gebied is moeilijker, omdat niet te achterhalen is of het aangetroffen houtschool afkomstig is van boswilg of van een andere wilgensoort. Of het wilgenhout lokaal groeide of van elders is ingevoerd, is daarom niet te achterhalen. Uitgaande van het *principle of least effort* zou het houtschool afkomstig zijn van boswilg.

Conclusie

De twee onderzoeksvragen met betrekking tot de ecologie en activiteiten op de site zijn als volgt te beantwoorden:

Zijn er uitspraken te doen over de omgeving op basis van de vulling van de sporen?

De sporen 5 en 6 bevonden zich in of in de omgeving van een gemengd eiken-loofhoutbos, waarschijnlijk van het type eiken-haagbeukenbos.

Dit bostype gedijt uitstekend op lössbodems en kalkrijke hellingen. Er was waarschijnlijk sprake van een climaxbos met hier en daar open plekken met lichtminnende soorten als hazelaar en meidoorn/appel/peer, mogelijk in gang gezet door menselijke invloeden als houtkap. In het gebied groeiden verder diverse soorten, waaronder: Spaanse aak/veldesdoorn, wilde kardinaalsmuts, zoete kers, vogelkers, sleedoorn, (zomer)eik en sporkehout. Mogelijk maakte ook boswilg deel uit van deze vegetatie, echter kan import van het hout niet worden uitgesloten. In de nabijheid van de sporen bevond zich een natter, lager gelegen deel waar zwarte els groeide. Zijn er uitspraken te doen over het dieet en het landgebruik op basis van de vulling van de sporen?

Met uitzondering van enkele fragmenten van verkoelde hazelnootdoppen zijn er geen sporen aangetroffen van menselijke consumptie.

²³² Weeda et al. 1985, 75.

²³³ Shackleton & Prins, 1992.

Rode kornoelje, waarvan mogelijk ook een verkoold fragment werd aangetroffen, is waarschijnlijk niet gegeten, al is consumptie niet uit te sluiten. Al zijn er verder geen resten aangetroffen, kan het niet worden uitgesloten dat – gezien de aanwezigheid van houtskool afkomstig van diverse fruitbomen en -struiken – men lokaal zaden, vruchten en noten verzamelde. Selectie van brandhout was naar alle waarschijnlijkheid gebaseerd op de aanwezigheid van lokale soorten. Gezien de nabijheid van een divers bos, heeft men waarschijnlijk selectief (brand)hout verzameld. Hout van fruitbomen als appel, peer of zoete kers kan voor kookvuren zijn gebruikt. Hout van zomereik kan zowel voor brandhout als constructiehout zijn gebruikt. Struiken als meidoorn, sleedoorn en vogelkers kunnen hebben gevormd.

¹⁴C-datering

Uit de residu's uit de vulling van spoor 5 zijn drie hazelnootdoppen verzameld die zijn gebruikt voor ¹⁴C-datering (vnrs 7138, 7196 en 7210).²³⁴ Vondstnummer 7138 is afkomstig van een diepte van 0,85 m - mv (125, 10 m NAP), vondstnummer 7210 van een diepte van 1,30 m - mv (124, 65 NAP) en vondstnummer 7196 van een diepte van 1,55 m - mv (124,40 m NAP). De dateringen komen uit tussen het laat-neolithicum (Enkelgrafcultuur) en de ijzertijd. Uit boring 456 in hetzelfde spoor is op een diepte van 1,6 m - mv (124, 35 m NAP) in 2010 een houtskoolmonster gedateerd in de midden-bronstijd.²³⁵ De volgorde qua datering is stratigrafisch niet logisch (tabel 4.76).

Luminescentiedateringen

J. Wallinga, A. Versendaal & B. Guralnik

Datering door middel van optisch gestimuleerde luminescentie (OSL-datering) bepaalt het moment van afzetting en begraving van sediment. De methode maakt gebruik van een klein lichtsignaaltje dat kwarts- of veldspaatkorrels kunnen uitzenden. Dit luminescentiesignaal wordt op nul gesteld (gebleekt) door zonlicht, en bouwt na afzetting en begraving van de korrels op doordat de korrels natuurlijke achtergrondstraling absorberen uit hun directe omgeving. Deze achtergrondstraling komt van het radioactieve verval van met name kalium 40, uranium en thorium, met een kleine bijdrage van kosmische straling. De methode is toepasbaar op sedimenten van enkele jaren oud tot ongeveer 150.000 jaar geleden (kwarts) of tot 500.000 jaar geleden (veldspaat). Met luminescentiemethoden kan de ouderdom met een relatieve nauwkeurigheid van maximaal 5% worden bepaald (1 sigma).

Voor luminescentiedatering worden twee grootheden bepaald. Door metingen van het OSL-sigitaal op de kwartsfractie of het signaal van infrarood gestimuleerde luminescentie (IRSL) op de veldspaatfractie wordt bepaald hoeveel achtergrondstraling het monster heeft ontvangen sinds afzetting en begraving, ofwel sinds de laatste blootstelling aan zonlicht. Daarnaast wordt gemeten en berekend hoeveel achtergrondstraling de kwartskorrels per jaar hebben ontvangen in hun natuurlijke omgeving. Door de totale hoeveelheid ontvangen straling (paleodosis) te delen door de jaarlijkse dosis wordt de ouderdom verkregen:

ouderdom (jaar) = paleodosis (Gy) / jaarlijkse dosis (mGy/jaar)²³⁶

Tabel 4.76 Perceel 348G: overzicht van de ¹⁴C-dateringen van spoor 5 gesorteerd op diepte.

| GrA-nr. | Vnr | Age BP | ± | Materiaal | Diepte m - mv | Diepte m t.o.v. NAP |
|---------|------|--------|----|-------------------|---------------|---------------------|
| 61939 | 7138 | 4110 | 35 | vrucht, hazelnoot | 0,85 | 125,1 |
| 91941 | 7210 | 2480 | 30 | vrucht, hazelnoot | 1,3 | 124,65 |
| 61940 | 7196 | 4125 | 35 | vrucht, hazelnoot | 1,55 | 124,4 |
| 49651 | 414 | 3035 | 40 | houtskool (els) | 1,6 | 124,35 |

²³⁴ GrA-nrs. 61939: 4110 ± 35 BP, 61940: 4125 ± 35 BP en 61941: 2480 ± 30 BP.

²³⁵ Vnr 414: GrA-nr. 49651: 3035 ± 40 BP, Deeben & De Kort 2013, 70.

²³⁶ Meer informatie over de methode is te vinden in: Aitken 1998; Wallinga 2005; Wallinga *et al.* 2007; Wintle 2008.

Bemonstering

Voor het onderzoek zijn vijf monsters ingediend voor luminescentiedatering.²³⁷ Deze dateringen werden uitgevoerd door het Nederlands Centrum voor Luminescentiedatering, Wageningen University & Research. Dit onderzoek was gericht op de ouderdomsbepaling van de stratigrafische niveaus (sporen 7 en 9) rondom sporen 5 en 6 in put 1 en de datering van de vulling van sporen 5 en 6. Tabel 4.77 geeft een overzicht van alle monsters die in put 1 werden genomen voor luminescentiedatering. Al deze monsters hebben dezelfde lithologie (leem) en zijn op dezelfde manier verzameld.

Resultaten

De OSL-datering van de monsters 7240, 7241 en 7286 is naar verwachting een betrouwbare

indicatie van het moment van depositie (tabel 4.78). De afzetting hiervan kan in beide sporen gedateerd worden rond 1600 jaar geleden (400 na Chr.).

Het bovenste eolische monster (monster 7242) heeft een brede datering waarvan de gemiddelde kwarts OSL datering (23 ± 2 ka) veel jonger is dan de gemiddelde veldspaat pIRIR datering (tabel 4.79: $73 \pm$ ka). Vermoedelijk kan deze datering verklaard worden als een gevolg van bioturbatie. Dit zou betekenen dat de afzetting gevormd is voor 73 ka, maar dat een deel van de korrels op een later moment blootgesteld is aan licht. De veldspaat pIRIR datering van het diepste monster (monster 7243) geeft aan dat deze afzetting erg oud is (280 ± 14 ka) en vergelijkbaar met de afzetting die gevonden zijn op een diepte van 3 m op een nabijgelegen onderzochte locatie.²³⁸

Tabel 4.77 Perceel 348G: overzicht van de monsters voor OSL-datering uit put 1.

| Monsternummer NCL | Monsternummer RCE | Diepte in m - mv | Verwachte leeftijd BP | Spoor |
|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-------|
| NCL-9114016 | RIJC12-7240 | 0,75 | 4000 | 6 |
| NCL-9114017 | RIJC12-7241 | 1,6 | 4000 | 6 |
| NCL-9114018 | RIJC12-7242 | 0,5 | 140000 | 7 |
| NCL-9114019 | RIJC12-7243 | 1,1 | 140000 | 9 |
| NCL-9114020 | RIJC12-7286 | 0,75 | 4000 | 5 |

²³⁷ Voor een uitgebreide behandeling van de monsters zie: Wallinga *et al.* 2016.

²³⁸ Van Baelen *et al.* 2016, 60-64.

Tabel 4.78 Perceel 348G: tabel met kwarts dateringen.

| Monsternummer NCL | Monsternummer RCE | Diepte in m - mv | Spoor | Paleodose (Gy) | Doserate (Gy/ka) | Datering (ka) |
|-------------------|-------------------|------------------|-------|-----------------|------------------|----------------|
| NCL-9114016 | RIJC12-7240 | 0,75 | 6 | 4.1 ± 0.2 | 2.71 ± 0.13 | 1.5 ± 0.1 |
| NCL-9114017 | RIJC12-7241 | 1,6 | 6 | 4.7 ± 0.3 | 2.69 ± 0.13 | 1.7 ± 0.1 |
| NCL-9114018 | RIJC12-7242 | 0,5 | 7 | 82.4 ± 16.7 | 3.02 ± 0.14 | 23.8 ± 1.6 |
| NCL-9114019 | RIJC12-7243 | 1,1 | 9 | 4.4 ± 0.2 | 2.9 ± 0.12 | 28.0 ± 6 |
| NCL-9114020 | RIJC12-7286 | 0,75 | 5 | 71.8 ± 3.9 | 2.72 ± 0.13 | 1.6 ± 0.1 |

Tabel 4.79 Perceel 348G: tabel met veldspaat dateringen.

| Monsternummer NCL | Monsternummer RCE | Diepte in m - mv | Spoor | Doserate (Gy/ka) | Dres(Gy) | Datering (ka) |
|-------------------|-------------------|------------------|-------|------------------|-------------|---------------|
| NCL-9114016 | RIJC12-7240 | | | | | |
| NCL-9114017 | RIJC12-7241 | | | | | |
| NCL-9114018 | RIJC12-7242 | 0,5 | 7 | 3.59 ± 0.15 | 30 ± 15 | $87 +25 -27$ |
| NCL-9114019 | RIJC12-7243 | 1,1 | 9 | 3.52 ± 0.14 | 30 ± 15 | 280 ± 14 |
| NCL-9114020 | RIJC12-7286 | | | | | |

4.1.2.8 Datering

De ¹⁴C-datering van drie hazelnootdoppen en houtskool uit de vulling van spoor 5 heeft dateringen opgeleverd die uitkomen tussen het laat-neolithicum (Enkelgrafcultuur) en de ijzertijd (van 4125 +/-35 tot 2480 +/- 30BP). De gedateerde vondsten zijn afkomstig van verschillende niveaus tussen 0,85 m - mv en 1,6 m - mv.

De stratigrafische positie van de monsters blijkt echter niet de volgorde van ouderdom te volgen. OSL-monsters van een vergelijkbare diepte geven een datering van 400 na Chr.

Het aardewerk is weinig diagnostisch is, alleen op basis van de magering – met potgruis of kwartsgemagerd – is een onderscheid te maken. Mogelijk kan een deel van het kwartsgemagerde aardewerk toegewezen worden aan de late bronstijd. Een ander deel van het kwartsgemagerde aardewerk lijkt op grond van het hardere baksel eerder een (midden-)neolithische datering te hebben. Wellicht zijn deze scherven te bestempelen als fragmenten Michelsberg-aardewerk. Het met potgruis gemagerde aardewerk is mogelijk jonger en zou uit de ijzertijd kunnen dateren.

De (vuur)steenasssemblage lijkt op grond van typologische en technologische kenmerken merendeels te bestaan uit vondsten die te dateren zijn in het midden-neolithicum, meer bepaald de Michelsberg-cultuur. De macrolithische klingkernen en afslagkern, kernvernieuwingsstukken, afslagen en klingen, het veelal ontbreken van slagvlakpreparatie en de geringe mate van standaardisering bij de geretoucheerde artefacten zijn kenmerkend voor deze cultuur. De halffabriekaatbijlen kunnen niet nader gedateerd worden dan midden-/laat-neolithicum. Evident is dat men gebruik gemaakt heeft van gemijnde vuursteen.

In de directe omgeving van de sporen zijn vuurstenen artefacten aangetroffen die gedateerd kunnen worden in het midden-paleolithicum.

4.1.2.9 Conclusie en discussie

Naar aanleiding van de resultaten van geofysisch onderzoek, boringen en vondsten op aanpalende percelen, waarbij aanwijzingen voor mijnbouw (schachten) dan wel geologische orgelpijpen zijn aangetroffen, heeft gravend onderzoek plaatsgevonden op perceel 348G. Begonnen is met een proefput van 4 m² ter plaatse van één van de bij het geofysisch onderzoek vastgestelde anomalieën. Deze proefput is

handmatig verdiept tot 70 cm beneden maai-veld. Hierbij werd een rond spoor vastgesteld dat voor een kwart in de put lag (put 3, spoor 1). De vulling ervan bestond uit grijsgeel tot grijsbruine löss met kiezels. In totaal zijn in de put 631 vondsten verzameld van diverse materiaal-categorieën waaronder 333 vuurstenen artefacten, 115 van overig gesteente en 32 fragmenten handgevormd aardewerk, enig bot, verbrande leem en houtskool.

Dit beperkte onderzoek leidde niet tot een beantwoording van de vraag of er sprake was van een natuurlijke dan wel antropogene genese van de sporen. Duidelijk is dat men ter plaatse afval van de vuursteenbewerking en huishoudelijke activiteiten heeft achtergelaten, dat hoofdzakelijk lijkt te dateren in het neolithicum, maar oudere, middenpaleolithische resten komen ook voor. Het aardewerk kan slechts als prehistorisch aangeduid worden.

Om een antwoord te krijgen op de onderzoeksvragen is tijdens de volgende veldcampagne de opgravingsput uitgebreid tot een oppervlak van 125 m² waarmee ook een tweede bij het geofysisch onderzoek vastgestelde anomalie onderzocht kon worden. Voorafgaand aan de aanleg van de put zijn vijf megaboringen gezet en nadien nog twee diepe Begeman boringen ter plaatse van de anomalieën (spoor 5 en 6).

De natuurlijke bodemopbouw zoals vastgesteld in de profielen bestaat uit een ca. 40 cm dikke bouwvoor, waaronder resten van een Bt-horizont zijn aangetroffen. Aan de randen van de sporen is sprake van resten van een E-horizont. De lithologie en kleur zijn sterk vergelijkbaar met de resultaten van het onderzoek van Van Baelen aan de westzijde van De Kaap.²³⁹ Ook zijn in een grindsnoer middenpaleolithische vondsten aangetroffen. Het is echter onduidelijk of hierboven oorspronkelijk een pakket jongere afzettingen aanwezig is geweest, waardoor de mate van erosie slecht in te schatten is. Uit het geochemisch onderzoek blijkt dat in de vulling van de sporen wel Bovenste Löss aanwezig is. Het is de vraag of deze in de directe omgeving van de sporen is geërodeerd of van grotere afstand (ca. 75 m noordelijker) afkomstig is.

De tweede anomalie (spoor 5) bleek een vergelijkbaar grondspoor als het eerste spoor. Spoor 5 tekende zich onder de bouwvoor af als een ronde lichtbruine grijze verkleuring van löss met houtskoolpartikels, vuursteen, verbrande leem

²³⁹ Van Baelen et al. 2016.

en aardewerk. Het spoor heeft een diameter van 3,5 m op het hoogste niveau, loopt terug tot een diameter van ca. 2 m op een diepte van 1,5 m beneden maaiveld. Het bovenste gedeelte van het spoor lijkt in dwarsdoorsnede komvormig, vanaf 1,5 m wordt het een rechte schacht. Omdat het opgravingsvlak niet dieper reikte dan 1,80 m beneden maaiveld kon de vorm op grotere diepte niet worden vastgesteld. Vanuit veiligheidsredenen was het niet opportuun om het spoor zonder verdere maatregelen te verdiepen. Er is besloten de diepere ondergrond te bemonsteren door middel van een Begeman boring (boring 1096). De homogene lichtbruingrijze löss met enkele kiezels die vanaf het maaiveld werd aangetroffen ging op een diepte van 13,70 m - mv (112,24 m NAP) scherp over naar een pakket met een afwisseling van matig zandige leem met zandlagen en matig tot zeer grof zand met grindlagen. Deze afzettingen zijn vergelijkbaar met de afzettingen die bij het gravend onderzoek zijn aangetroffen op een diepte van respectievelijk ca. 124,4 m NAP (afwisseling van lagen leem en grof zand: spoor 10) en ca. 123,5 m NAP (grof grind en zand: spoor 11). Tot een diepte van tussen 5,50-6,00m - mv zijn artefacten aangetroffen. De boring is gestaakt op 15,2 m - mv (110,71 m NAP). De bodem van het spoor is niet vastgesteld. Evenmin is de top van de kalkafzettingen aangetroffen die verwacht werd op ca. 10 m beneden maaiveld.

De micromorfologische waarnemingen van de opvulling van de spoor 5 lijken te wijzen op een vrij snelle opvulling, waarschijnlijk na een snelle (catastrofale) inzakkings. De micromorfologische waarnemingen sluiten uit dat deze sporen zijn ontstaan als mijnschacht, en tonen aan dat het hier gaat om dolines, die vrij plotseling kunnen inzakken.

Bij het geochemisch onderzoek is vastgesteld dat tot ca. 120 m NAP (ca. 6 m beneden maaiveld) aanwijzingen zijn voor resten E- en B-horizont in de vulling van het spoor, daaronder is sprake van onveranderd moedermateriaal. Deze diepte komt opvallend goed overeen met het voorkomen van archeologische indicatoren. De löss in de bovenste vulling van het spoor wijkt geochemisch af van de omliggende löss. De geochemische samenstelling van de diepere vulling wijst op materiaal dat uit de directe omgeving van het spoor afkomstig is en geïnterpreteerd wordt als Onderste Löss.

¹⁴C-dateringen van hazelnootdoppen aangetroffen op respectievelijk 0,85 m - mv, 1,30 m - mv en 1,55 m - mv dateren de bovenste vulling van het spoor tussen het laat-neolithicum en de ijzertijd (4125+/-35 tot 2480+/-30 BP). De stratigrafische positie van de monsters komt evenwel niet overeen met de volgorde van natuurwetenschappelijke ouderdom te zijn. Dit kan er op wijzen dat vondsten uit verschillende perioden vermengd zijn. Dateringen van OSL-monsters van een vergelijkbare diepte komen uit op 400 na Chr. Het aardewerk uit het spoor kan mogelijk toegewezen worden aan de Michelsberg-cultuur, late bronstijd en de ijzertijd. Het materiaal is echter weinig diagnostisch. Het lithische materiaal is het beste te plaatsen in Michelsbergcultuur en het midden-/laat-neolithicum.

Spoor 6 is in 2011 onderzocht tot 0,7 m - mv en is in 2012 verder verdiept tot 2,69m - mv (123,11 m NAP). Het spoor dat op het hoogste niveau een diameter had van 2 m is op het diepste niveau versmald tot 1,5 m in doorsnede. In tegenstelling tot spoor 5 is het bovenste deel niet komvormig maar recht. Vanaf het maaiveld is dus al min of meer sprake van een schachtvorm. Het spoor is opgevuld met zwak humeuze lichtbruingrijze löss waarin zich partikels houtskool, vuursteen, verbrande leem en aardewerk bevinden. De hoeveelheid archeologische indicatoren is echter beduidend minder dan in spoor 5.

De resultaten van de Begemanboring (boring 1097) wijzen uit dat ter plaatse van spoor 6 de lichtbruingrijze löss met enkele kiezels die vanaf het maaiveld aanwezig is, op een diepte van 7,3 m -mv (118,49 m NAP) scherp overgaat in sterk zandige leem met grindbijnemenging. Achtereenvolgens worden niveaus met uiterst grof, sterk siltig zand met grindbijnemenging, matig grof tot zeer grof grind en matig zandige klei met kalk- en vuursteenbrokken aangetroffen. Dit laatste pakket is geïnterpreteerd als verweerde kalk (kleefarde). Op 15,45 m - mv is gestuit op vaste kalk (110,34 m NAP) en is de boring gestaakt. De kalklaag bevindt zich ruim 5 meter dieper dan dezelfde laag op 90 m afstand in de helling van het Eijsderbos (boring 1095). Artefacten zijn aangetroffen tot een diepte van 2,5 m - mv.

Geochemisch onderzoek heeft uitgewezen dat tot ca. 124 m NAP (ca. 3 m beneden maaiveld) aanwijzingen zijn voor resten E- en B-horizont in de vulling van het spoor, daaronder is sprake van

onveranderd moeder materiaal. Deze diepte komt goed overeen met het voorkomen van archeologische indicatoren. De löss in de bovenste vulling van het spoor wijkt geochemisch af van de omliggende löss. Daaronder wijst de geochemische samenstelling op een vulling die bestaat uit materiaal dat uit de directe omgeving van het spoor afkomstig is en geïnterpreteerd wordt als Onderste Löss. Voor spoor 6 zijn geen ¹⁴C-dateringen beschikbaar. De datering van sediment uit de bovenste opvulling door middel van OSL komt evenals die in spoor 5 uit rond 1600 jaar geleden (400 na Chr.). Het lithische materiaal uit spoor 6 vertoont weinig diagnostische kenmerken en kan niet aan een specifieke periode worden toegewezen. Het eerder in de bovenste 70 cm aangetroffen aardewerk kon evenmin nader gedateerd worden dan prehistorisch. Geconcludeerd kan worden dat de opvulling van sporen 5 en 6 verschillend is. De aangetroffen sequentie wijst echter op een natuurlijke genese van beide sporen. Argumenten hiervoor zijn het meters dikke pakket *schone löss* vanaf een diepte van respectievelijk 6-5,5 m - mv in spoor 5 en 2,5 m - mv in spoor 6. Deze löss lijkt niet vermengd te zijn met sediment uit bovenliggende of onderliggende afzettingen. Dit is wel wat verwacht mag worden in geval de löss uitgegraven en vervolgens teruggestort zou zijn. Het natuurlijke lösspakket ter plaatse is namelijk slechts een meter dik waaronder grof zand en grindafzettingen voorkomen. De natuurlijke opvulling van de sporen moet aangevangen zijn vóórdat sprake was van bodemvorming en voordat artefacten aan het oppervlak zijn achtergelaten. Aanwijzingen voor bodems en artefacten ontbreken namelijk in de onderste vulling van de sporen. Bovendien wijst het micromorfologische onderzoek op een natuurlijke inspoeling van sediment en niet op erin-geworpen kluiten etc. Bij een interpretatie van de sporen als mijnschacht, wat op basis van de diameter en vorm van de sporen, noch de bovenste nazak, niet uit te sluiten was, zou men de bodem van de schachten verwachten bij het bereiken van de geëxploiteerde vuursteenafzettingen in de kalk. Bij spoor 5 is de bodem niet bereikt, bij spoor 6 is dit wel het geval. Deze bestond uit kleefaarde wat wijst op kalkoplossing, hetgeen kenmerkend is voor karstverschijnselen. Een ander argument voor een natuurlijke genese van de sporen in plaats van

door mensen gegraven mijnschachten is het ontbreken van kalk in de opvulling. Dit hoeft geen onderscheidend criterium te zijn ingeval de schacht niet is doorgezet tot de kalkafzettingen, ofdat er uitsluitend materiaal is teruggestort uit bovenliggende niveaus. In dit laatste geval zou men evenwel zoals eerder aangegeven een menging van grind en löss verwachten, ook in de diepere opvulling. In de sporen en in de bouwvoor is een grote hoeveelheid vondstmateriaal aangetroffen, in totaal ca. 11.000 vondsten. Het betreft overwegend lithisch materiaal waaronder ca. 9800 vuurstenen artefacten en een kleine 1000 stuks overig gesteente. Daarnaast zijn enkele tientallen fragmenten aardewerk, houtskool, verbrande leem en bot verzameld. De diversiteit aan materiaal categorieën is groot. Vanwege de grote hoeveelheid vondsten zijn artefacten die kleiner zijn dan 50 mm en de grootste categorie vormen niet systematisch opgemeten. Groter dan 50 mm zijn 219 vuurstenen artefacten, dit is 2,2% van het totale aantal. De artefacten zijn vrijwel uitsluitend van Rijckholtvuursteen waarbij de grijze variant het meeste voorkomt.²⁴⁰ Van 1% van de artefacten is het vuursteentype onbepaald en één kling is van Rullenvuursteen. Cortex, overwegend ruwe, is aanwezig op 8,8% van de artefacten. De kenmerken van de cortex en de versheid van het vuursteenoppervlak bij de meeste artefacten zijn een aanwijzing voor gemijnde vuursteen. De cortex bedekt bij 2,4% van de artefacten meer dan 50% van het oppervlak. Hieruit is op te maken dat er slechts op beperkte schaal decorticatie van knollen heeft plaatsgevonden. Patinerings na het afslaan van de artefacten komt voor bij 0,4% en is dus geen factor van betekenis. Dit is een indicatie dat de artefacten niet zijn achtergelaten in een kalkrijke matrix. Circa 5% van de artefacten is verbrand. De assemblage gemodificeerde artefacten is divers en bestaat uit acht categorieën: boor, schrabber, bijl, geretoucheerd artefact, gekerfd artefact, afgeknot artefact, klopsteen en slijpsteen. De *evenness* van de assemblage bedraagt 0,84. Deze relatief hoge waarde wijst op een vrij evenwichtige verdeling over de categorieën. Alleen geretoucheerde artefacten springen er uit met een aandeel van 42,9%. Onder de gemodificeerde artefacten bevinden zich naar verhouding veel specifiek gemodificeerde typen (71,4%). Niet specifiek gemodificeerde geretoucheerde afslagen, klingen en

²⁴⁰ Van de artefacten waarvan de kleur bepaald is (n=1370), 53,4% grijs, 21% zwart en 23,1% zwartgrijs.

kernvernieuwingsstuk en afgeknotte en gekerfde klingen maken 28,6% uit van de formele werktuigen. Er komen halffabriekbijlen voor en eindproducten. De ongemodificeerde artefacten omvatten vijf categorieën (afslag, brok, kling, vernieuwingsstuk en kern) met een *evenness* van 0,36. Deze waarde is opvallend laag en wordt veroorzaakt door een dominantie van afslagen (83,7%).

Het lage aandeel gemodificeerde artefacten (0,2%) met een *evenness* van 0,84 en het hoge aandeel ongemodificeerde artefacten (*evenness* van 0,36) komt normaliter overeen met een activiteit die voornamelijk gericht is op vuursteenbewerking. De mate van *evenness* van ongemodificeerde artefacten is vergelijkbaar met die uit het mijngebied (perceel 49G,) waar de waarde 0,38 is.

In numeriek opzicht (2,7%) lijkt de vuursteenbewerking niet primair gericht te zijn geweest op de productie van klingen. Aanwijzingen voor klingproductie en ook macrolithische klingen zijn er echter wel degelijk. In totaal zijn er 287 klingen verzameld die worden gekenmerkt door een zeer hoog percentage breuk (93,4%) waarbij mediale delen het meest frequent voorkomen (37,6%). Dientengevolge zijn er ook weinig klingen (1,7%) die langer zijn dan 80 mm en als macrolithisch bestempeld kunnen worden.

Een aanzienlijk deel (20,1%) heeft met een breedte van meer dan 25 mm grote afmetingen. Macrolithische kernen en kernvernieuwingsstukken wijzen eveneens op de productie van klingen. De klingen kunnen ook een bijproduct zijn geweest van de productie van bijlen. Er zijn namelijk drie voorbereide exemplaren aangetroffen die waarschijnlijk niet voldeden aan de norm en zijn afgedankt. Het vondstmateriaal wijst zondermeer op een selectie waarbij gebroken artefacten en halffabrikaten van slechte kwaliteit zijn achtergelaten en bruikbare, goede exemplaren zijn meegenomen.

Een beperkt aantal artefacten lijkt op grond van macroscopisch zichtbare beschadigingen te zijn gebruikt. Dit geldt met name voor de gemodificeerde eindproducten, zoals schrabbers en boren. Deze werktuigen kunnen in verband gebracht worden met huishoudelijke activiteiten.²⁴¹ De vrij grote diversiteit aan gemodificeerde artefactcategorieën van vuursteen maar ook de kwarsieten klop- en slijpstenen, brokken van diverse steentypen, verbrande fragmenten en een kling van niet lokale vuursteen wijzen op

een nederzettingscontext waar een veelvoud aan activiteiten plaatvond. De vondsten van overige materiaalcategorieën, zoals sterk gefragmenteerde aardewerkfragmenten, de leembrokjes, bot, houtskool en plantaardige resten passen eveneens in dit beeld.

De verspreiding van de vondsten over de sporen en bouwvoor is niet random. Uit spoor 5 komt 95% van de artefacten tegen een kleine 3% uit spoor 6 en 2,5% uit de bouwvoor. Er kan sprake zijn van enige vertekening omdat er meer sediment uit spoor 5 gezeefd is, maar dan nog is spoor 5 beduidend vondstrijker dan spoor 6.

De diversiteit aan gemodificeerde artefactcategorieën verschilt tussen de vondstcontexten en is bij spoor 5 vijf (*evenness* van 0,81), bij spoor 6 slechts twee met een gelijke verdeling (*evenness* 1) en in de bouwvoor drie (*evenness* van 0,79).

De waarden wijzen in alle drie de vondstcontexten op een vrij gelijke verdeling van de artefactcategorieën. Er geen sprake van een duidelijke oververtegenwoordiging van een bepaald type werktuig. Voor de ongemodificeerde artefacten is het aantal categorieën minder uiteenlopend met vijf categorieën in spoor 5 en in de bouwvoor en vier in spoor 6. De *evenness* van respectievelijk 0,33, 0,68 en 0,56 wijst echter op een duidelijk verschil in samenstelling met name door de oververtegenwoordiging van afslagen in spoor 5. Het lithische materiaal uit spoor 6 en uit de bouwvoor is iets diverser samengesteld.

Geconcludeerd kan worden dat de assemblages in rijkdom en verdeling van gemodificeerde en ongemodificeerde artefactcategorieën van elkaar verschillen. De vondstsamenstelling in spoor 6 en de bouwvoor lijkt met name voor de ongemodificeerde artefacten minder eenzijdig dan in spoor 5.

Voor spoor 5 is geconcludeerd dat de hoeveelheid en samenstelling van het lithisch materiaal in verband te brengen is met intensieve bewerking van vuursteen en waarschijnlijk huishoudelijke activiteiten. Ook de optie dat artefacten doelbewust verbrand en/of gefragmenteerd zijn blijft open. De activiteiten zijn ter plaatse, in de directe omgeving van het spoor, uitgevoerd. Aanwijzingen voor de verplaatsing van materiaal over een (grote) afstand ontbreken.

De samenstelling van de assemblage in spoor 6 wijst niet op specifieke uitgevoerde activiteiten anders dan vuursteenbewerking in het algemeen. Het aantal gemodificeerde artefacten is te beperkt om nadere conclusies aan te verbinden.

²⁴¹ Schreurs 2005.

Ook ontbreekt het aan diagnostische artefacten om tot een specifieke datering van de vondsten te komen.

De vondsten uit beide sporen komen vooral uit de bovenste vulling. In spoor 5 zijn tot 5,50 á 6 m beneden maaiveld artefacten aanwezig.

De vondstverspreiding lijkt tweetoppig: een tussen 1 en 2 m beneden maaiveld en een tussen 3,50 en 4,50 m. De grootste vondstdichtheid bevindt zich op ca. 1 m beneden maaiveld, de aantallen nemen met een toenemende diepte af. De gemodificeerde artefacten komen vooral uit de bouwvoor. Er zijn geen aanwijzingen voor een differentiatie in dieptespreiding naar afmeting van de artefacten. Grote artefacten zijn verspreid over het hele vondstniveau aanwezig. Evenmin zijn er indicaties voor typonologische verschillen tussen de artefacten van verschillende diepte. De assemblage oogt homogeen en lijkt merendeels in het midden-neolithicum te plaatsen. Een verklaring voor de concentratie vondsten in de bovenste anderhalve meter in spoor 5 kan gezocht worden in een plotselinge inzinking van de vulling van de geologische orgelpijp, waarna de wanden van de resulterende kuil zijn afgekald. Uit de wanden van het spoor zijn de zwaardere delen (de grotere vondsten) uit het

profiel gevallen, iets wat nu nog na een regenbui in het Savelsbos ter hoogte van de vuursteenmijnen van Rijkholt-St. Geertruid vastgesteld kan worden (afb. 4.99).

De vondstverdeling in spoor 6 is eveneens tweetoppig met een top tussen 0,80-1,20 m en een tussen 1,50-1,70m beneden maaiveld. Tot 2,70 m beneden maaiveld zijn artefacten aangetroffen, maar het aantal neemt vanaf 1,80 beneden maaiveld af. De verschillende materiaal- en artefactcategorieën of grootteklassen laten geen significante verschillen in verspreiding zien op een mogelijke uitzondering van brokjes kalksteen na die alleen tussen 0,80-1,10 m - mv zijn gevonden.

De vondsten uit de bouwvoor zijn verspreid over vijf vakken verzameld. De meeste artefacten komen uit de vakken ter hoogte van de sporen: 63% ter hoogte van spoor 5 en 16,4% ter hoogte van spoor 6. Er bestaat dus duidelijk een samenhang tussen oppervlaktevondsten en grondsporen. Circa een vijfde (20,6%) van de vondsten komt uit de andere vakken (vak 3 en vak 4: afb.4.38). Het betreft vooral afslagen, kernvernieuwingsstukken en brokken, maar ook een kern, twee geretoucheerde artefacten, drie klingen en een schrabber. Geconcludeerd kan



Afb. 4.99 Accumulatie van materiaal als gevolg van een plotselinge inzinking in het Savelsbos en afkalving van de randen.

worden dat er ook buiten de sporen artefacten voorkomen die wellicht aan het oppervlak zijn achtergelaten.

In het Savelsbos ligt een dik pakket vuursteenbewerkingsafval aan het maaiveld dat in dikte toeneemt ter plaatse van de nazak van mijnschachten. De verticale vondstspreading in spoor 5 vertoont in grote lijn, een vergelijkbaar patroon als de opvulling van van de mijnschachten in het Savelsbos (afb. 5.32). Op perceel 348G is de vondstdichtheid buiten spoor 5 beduidend geringer maar ook hier zijn artefacten aangetroffen. De depositie- en postdepositieprocessen lijken derhalve overeen te komen. Voor beide locatie geldt echter dat dit nader onderzocht dient te worden om definitieve uitspraken te kunnen doen. Onderhavig onderzoek op perceel 348G was kleinschalig en geeft een eerste indruk. De onderzoeken door het Biologisch Archeologisch Instituut en de Werkgroep Vuursteenmijnbouw in het Savelsbos in de zestiger en zeventiger jaren van de vorige eeuw waren niet gericht op deze vraagstelling.²⁴² Vanwege het ontbreken van diagnostische artefacten onder het (lithische) materiaal en voldoende dateringen is niet te achterhalen of de opvulling van beide orgelpijpen in dezelfde periode heeft plaatsgevonden. De vorm van de sporen in dwarsdoorsnede verschilt: spoor 5 is op het hoogste niveau komvormig waarna deze overgaat in een schacht. Deze vorm past bij het afkalven van de wanden aan het maaiveld waardoor het spoor op het hoogste niveau breder is. Spoor 6 daarentegen heeft meteen vanaf het maaiveld min of meer een schachtvorm. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn dat spoor 6 is afgeknot nadat het spoor volledig is opgevuld, minder intact is en ouder is dan spoor 5. Bij een vergelijkbare ouderdom van de sporen en reliëfkenmerken van de omgeving zou men namelijk ook vergelijkbare erosie verwachten. In dit geval zou men ook geen vondsten meer verwachten in de bouwvoor.

Tot slot zijn tijdens het onderzoek nog enkele vuurstenen artefacten verzameld die gedateerd kunnen worden in het midden-paleolithicum. De vondsten zijn gedaan in ogenschijnlijk ongestoorde context, hoewel wel sprake leek te zijn van een grindsnoer, hetgeen zou kunnen wijzen op een erosievlak. De OSL-datering van de top van deze afzettingen komt sterk overeen met de resultaten van het onderzoek van Van Baelen in het westen van het onderzoeksgebied.²⁴³

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat spoor 5 en 6 een natuurlijke oorsprong hebben. Dit sluit niet uit dat andere bij het geofysisch onderzoek vastgestelde puntvormige anomalieën antropogeen zijn.²⁴⁴ Het patroon en de afmetingen van de anomalieën op perceel 348G vertonen grote overeenkomsten met die in het mijngebied van het Savelsbos (o.a. perceel 49G).²⁴⁵ Vooralsnog is er echter onvoldoende onderzoek verricht naar de verschillen en overeenkomsten in vorm en opvulling van geologische orgelpijpen en mijnschachten. Een ruimtelijke analyse van bij het geofysisch onderzoek vastgestelde patronen, zoals bijvoorbeeld een analyse door middel van Thiessen-polygonen, kan hierbij behulpzaam zijn.²⁴⁶ Verificatie door middel van (diepe) boringen en gravend onderzoek, waarbij goede profielbeschrijvingen worden gemaakt is echter noodzakelijk om conclusies te trekken over de genese van deze verschijnselen. Er zijn slechts twee van de anomalieën met gravend onderzoek en mechanische boringen onderzocht. Hieruit blijkt dat behalve de vorm en verspreiding, ook de bovenste opvulling grote overeenkomsten vertoont met de opvulling van als mijnschacht geïnterpreteerde sporen in het Savelsbos. Orgelpijpen en mijnschachten kunnen naast elkaar voorkomen. De natuurlijke sporen zijn bij de mijnbouwers in de prehistorie ongetwijfeld bekend geweest; de mondingen waren door hun (continue) nazak vermoedelijk zichtbaar in het landschap. Welke betekenis men er aan toedichtte en in hoeverre men ze gebruikt heeft blijft vooralsnog giswerk. Ongeacht de genese van de sporen heeft men ter plaatse gemijnde Rijckholtvuursteen bewerkt en zijn er huishoudelijke activiteiten uitgevoerd. Deze activiteiten lijken hoofdzakelijk te dateren in het midden- en laat-neolithicum maar ook in de periode ervoor en erna, in de brons- en ijzertijd, is materiaal achtergelaten.

4.1.3 Perceel 24G

4.1.3.1 Archeologisch onderzoek

Perceel 24G ligt aan de noordkant van De Kaap en grenst aan de zuidkant van de Schone Grub (afb. 3.3). Het is een groot, min of meer driehoekig akkerperceel met een korte zijde van ca. 150 m aan de oostkant, een lange zijde van

²⁴² Waterbolk 1994, Rademakers 1998.

²⁴³ Van Baelen *et al.* 2016.

²⁴⁴ Deeben & De Kort 2013, 66-67; Orbons 2010.

²⁴⁵ Deeben & De Kort 2013, 70-71.

²⁴⁶ Mededeling 1. Orbons.

ca. 400 m aan de noordkant en aan de zuidkant bedraagt de lengte ca. 350 m. De oppervlakte beslaat ca. 29 150 m². Het maaiveld vertoont relatief grote hoogteverschillen, de hoogte varieert van 130 m NAP in het zuidoosten tot 120 m NAP in het noordwesten.

Dit akkerperceel is op zaterdag 15 oktober 2011 verkend door een groep amateurs van de Stichting Streekarcheologie Peel-Maas-Kempen (PMK) en het Limburgs Geschiedkundig en Oudheidkundige Genootschap (LGOG). De vondstomstandigheden waren redelijk, het perceel was geploegd maar niet uitgeroed. In 2013 zijn langs de noordkant van het perceel 7 megaboringen geplaatst. Deze boringen zijn gezet om een beter inzicht te krijgen in de bodemopbouw, de aanwezigheid van vondsten in de boringen en de relatie tussen vondsten uit de boringen en de vondsten die aan het oppervlak op perceel 24G zijn verzameld.

De oppervlaktekartering

Voor de veldverkenning zijn tien noord-zuid transecten als een steekproef voor het gehele perceel onderzocht (afb. 4.100). De lengte van de transecten varieert van 40 m tot 115 m, de breedte van een transect bedraagt telkens tien meter. De onderlinge afstand tussen deze transecten is 25 m. Ook zijn er nog twee oost-west transecten verkend. Deze eveneens tien meter

brede transecten zijn uitgezet tussen de transecten 3 en 4 en tussen 4 en 5 omdat in de noord-zuid transecten (3, 4 en 5) duidelijke concentraties (vuur)stenen artefacten werden vastgesteld (afb. 4.100).

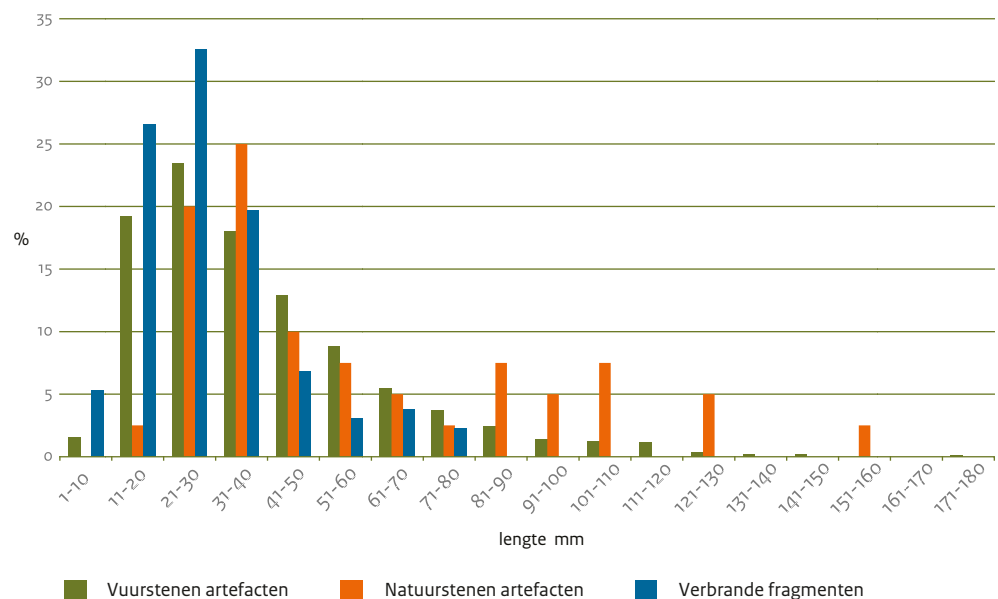
In totaal zijn er 296 vakken van 5 bij 5 meter verkend met een gezamenlijke oppervlakte van 7400 m². (vnrs 6000-6319). In dit areaal werden 1914 vuurstenen artefacten, 40 natuurstenen artefacten, 132 fragmenten verbrand vuursteen en 1218 stukken onbewerkte vuursteen > 40 mm aangetroffen. Ook werden er nog 137 fragmenten aardewerk en bouw materiaal uit de nieuwe tijd opgeraapt (zie paragraaf 4.4).

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 5 mm tot 173 mm met een gemiddelde lengte van 39,7 mm ($\sigma=24$ mm), een gemiddelde breedte 34,9 mm ($\sigma=20,6$ mm) en dikte 8,8 mm ($\sigma=9,1$ mm). Meer dan helft (60,6%) van de vuurstenen artefacten ligt in de lengteklassen tussen 11 en 41 mm, artefacten kleiner dan 11 mm zijn spaarzaam (1,5%) vertegenwoordigd (afb. 4.101).

De 40 natuurstenen artefacten hebben een lengte tussen 20 en 154 mm met een gemiddelde van 57,7 mm ($\sigma = 33,7$ mm). De modale



Afb. 4.101 Perceel 24G: verdeling van de lengte van vuurstenen, natuurstenen en verbrande fragmenten vuursteen (n=1086).



Gemodificeerde artefacten: ■ 2 ■ 1 0

○ 1 Vondstconcentratie met nummer

6006 Vondstnummer

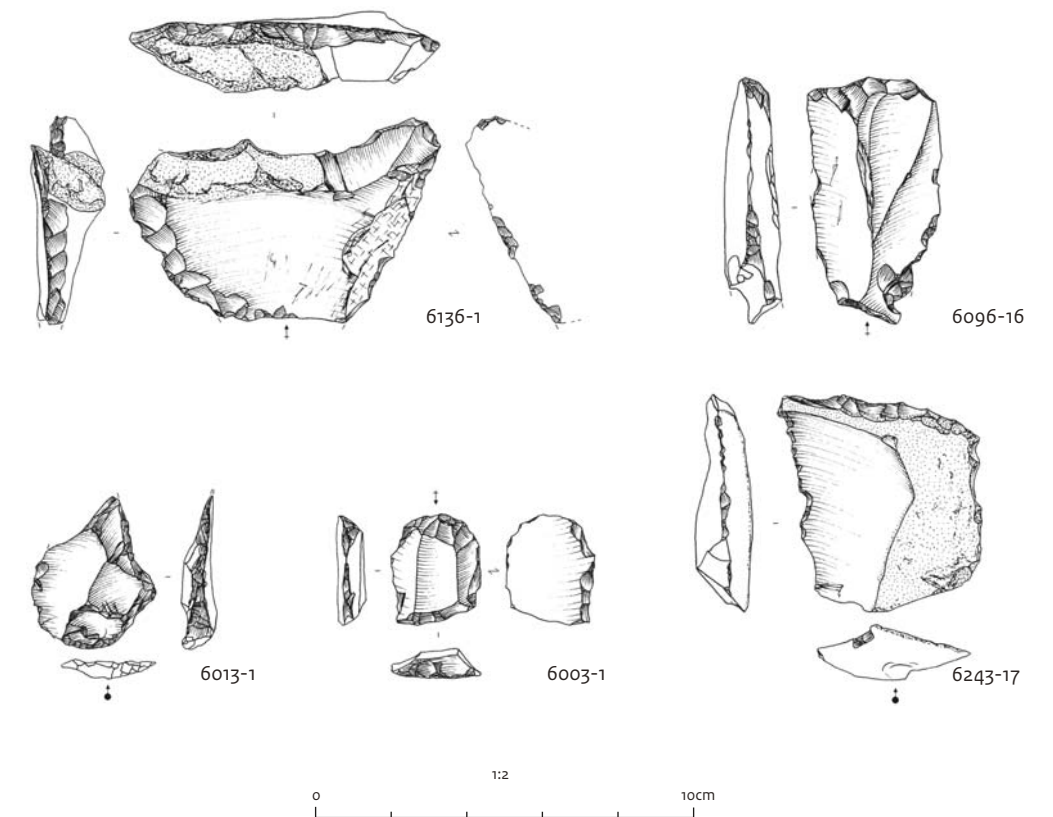
1 Transectnummer

Afb. 4.100 Verspreiding van de gemodificeerde artefacten op perceel 24G.

klasse ligt tussen de 31 en 40 mm.²⁴⁷ De 132 verbrande fragmenten vuursteen bestaan uit brokken (n=96) en *potlids* (n=36), de lengte varieert van 6 tot 77 mm. Wat betreft de afmetingen is het de kleinste vondstcategorie met de meeste vondsten (59%) in de klassen van 11 tot 30 mm (afb. 4.101). De gemiddelde lengte bedraagt 28,2 mm ($\sigma = 15$ mm).²⁴⁸ De fragmenten zijn veelal zwaar verbrand, bij 65,1% is de kleur van de vuursteen veranderd en varieert van rood tot wit waardoor het type vuursteen niet meer bepaald kan worden.

De assemblage omvat 36 gemodificeerde (tabel 4.80) en 1918 ongemodificeerde artefacten (tabel 4.81). De gemodificeerde artefacten bestaan uit 8 categorieën artefacten: boor, schrabber, combinatie werktuig, bijl, *pic*, geretoucheerd artefact, afgeknot artefact en klopsteen. De categorie geretoucheerd artefact overheerst met ruim de helft van deze artefacten (63,9%). Binnen deze categorie komen geretoucheerde afslagen (n=13) het meeste voor. De categorie

geretoucheerde artefacten bestaat uit 14 complete en 9 gebroken exemplaren (tabel 4.82). De gebroken geretoucheerde artefacten zijn vooral klingen en afslagen en zijn veelal van klein formaat (afb. 4.101). Een aantal van de geretoucheerde afslagen heeft door middel van retouchering een spitse punt gekregen (afb. 4.102: vnrs 6136-1 en 6013-1). Een afslag die aan twee zijden is geretoucheerd, is een afslag vervaardigd op een oudere gepatineerde afslag. Het gaat hier om het zogenoemde "archeologisch leengoed". Opvallend zijn de geretoucheerde brokken, ze zijn groot van afmeting (afb. 4.103). Een van deze artefacten is rondom geretoucheerd met een spits uiteinde en meet 107 bij 59 bij 40 mm, het artefact lijkt enigszins op een *pic*, maar de drie- of vierhoekige doorsnede ontbreekt en de onderkant is niet bewerkt. Drie van de vier geretoucheerde klingen zijn de mediale delen van gebroken klingen. De geretoucheerde artefacten zijn vrijwel uitsluitend (n=21) vervaardigd van



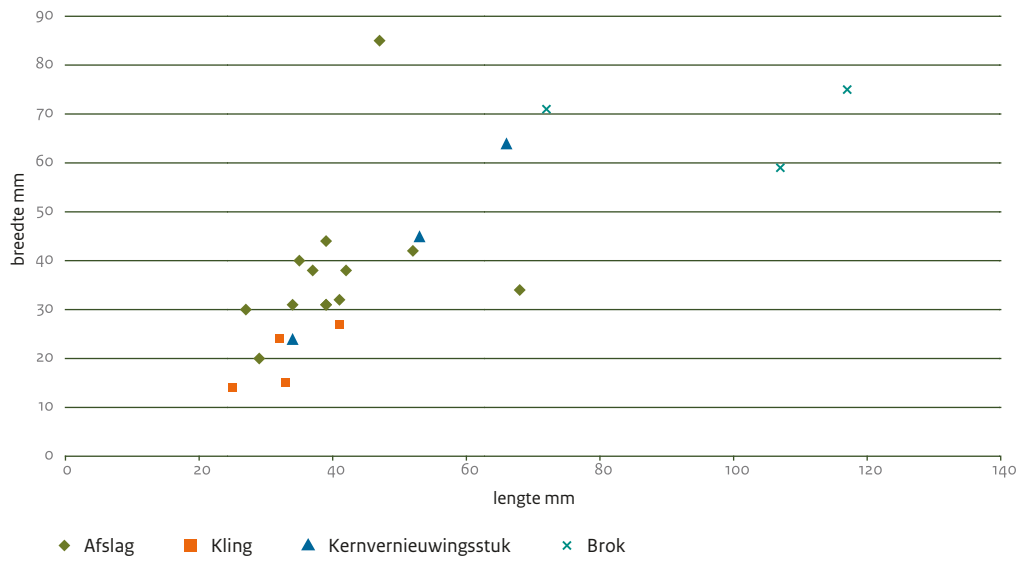
²⁴⁷ De gemiddelde breedte van de natuurstenen artefacten bedraagt 42,3 mm ($\sigma=22,1$) en dikte 24,1 mm (14,8 mm).

²⁴⁸ De gemiddelde breedte van de fragmenten verbrand vuursteen bedraagt 22,2 mm ($\sigma=11,9$ mm) en de dikte 11 mm ($\sigma=8,1$ mm).

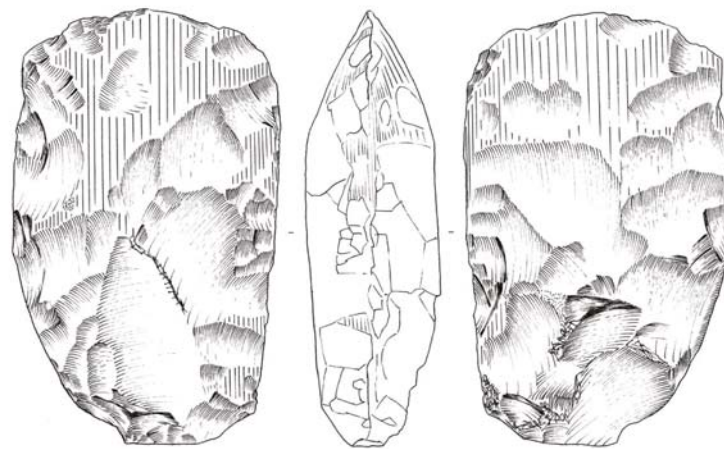
Afb. 4.102 Perceel 24G: geretoucheerde afslag (vnr 6136-1), enkelvoudige afgeknotte kling (vnr 6096-16), geretoucheerde afslag, (vnr 6013-1), combinatie werktuig schrabber- afknotting (vnr 6003-1) en enkelvoudige afgeknotte afslag (vnr 6243-17).

Tabel 4.80 Perceel 24G: typologische samenstelling van de gemodificeerde artefacten naar categorie en type.

| | | Aantal | % |
|------------------------|------------------------------------|-----------|--------------|
| Boor | afslagboor | 1 | 2,8 |
| Schrabber | enkelvoudige lange schrabber | 1 | 2,8 |
| Combinatiewerktuig | schrabber-afknotting | 1 | 2,8 |
| Bijl | flint oval beile | 1 | |
| | voorbewerkte bijl | 2 | |
| | totaal | 3 | 8,3 |
| Pic | pic | 2 | 5,6 |
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 13 | |
| | geretoucheerde kling | 4 | |
| | geretoucheerd kernvernieuwingsstuk | 3 | |
| | geretoucheerde brok | 3 | |
| | totaal | 23 | 63,9 |
| Afgeknot artefact | afgeknot afslag | 1 | |
| | afgeknotte kling | 1 | |
| | totaal | 2 | 5,6 |
| Klopsteen | | 3 | 8,3 |
| Totaal | | 36 | 100,1 |



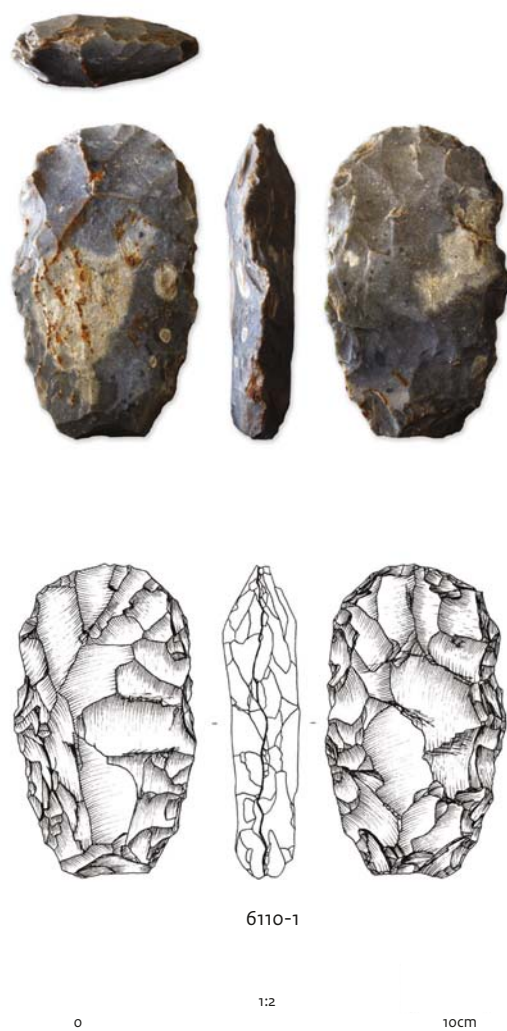
Afb. 4.103 Perceel 24G: verhouding van lengte en breedte van geretoucheerde afslagen, kling, kernvernieuwingsstukken en brokken.



6310-1



Afb. 4.104 Perceel 24G: Flint Ovalbeil (vnr 6310-1).



Afb. 4.105 Perceel 24G: voorbewerkte bijl (vnr 6110-1).



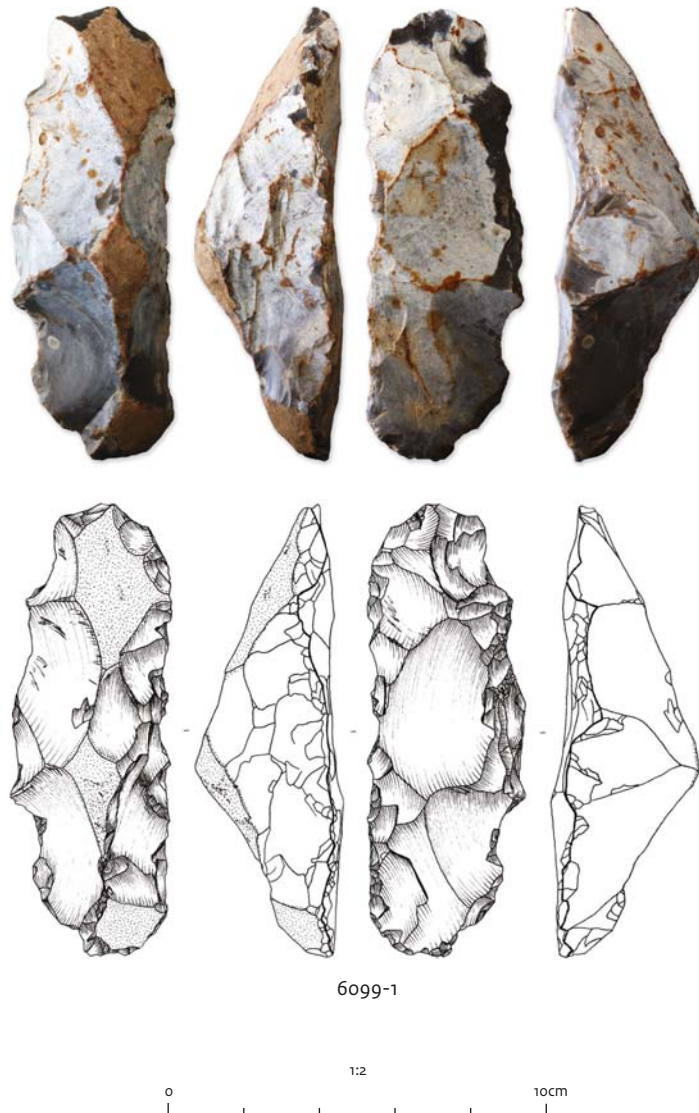
Afb. 4.106 Perceel 24G: voorbewerkte bijl (vnr 6129-1).

Rijckholt vuursteen, een artefact is vervaardigd van een onbepaald type vuursteen en van een tweede is door patinerings het vuursteentype niet meer determineerbaar (tabel 4.83).

De tweede categorie artefacten bestaat uit drie bijlen waarvan een *Flint Ovalbeil* is vervaardigd van Valkenburg vuursteen en twee voorbewerkte bijlen van een zwartgrijze Rijckholt vuursteen. De bijl met een ovale doorsnede van een geelgrijze grofkorrelige Valkenburg vuursteen meet 112 bij 69 bij 34 mm en weegt 283 gram (vnr 6310: afb. 4.104). De bijl is ruw bekapt en uitsluitend de snede is gepolijst. De breedte van de snede bedraagt 63 mm, de top is 50 mm breed en 21 mm dik. Vermoedelijk is de bijl aan bovenkant nog secundair bewerkt door middel

van een serie afslagen. De gepolijste buitenkant van de geelgrijze vuursteen is gedeeltelijk donkergrijs gevlamd, een verkleuring die het gevolg is van de neerslag van mangaan op de bijl.²⁴⁹ De tweede bijl is volledig bifaciaal bewerkt (vnr 6110: afb. 4.105) en meet 81 bij 47 bij 17 mm. De bolronde snede is 44 mm breed en de top heeft een breedte van 26 mm. De voorbewerkte bijl weegt 86 gram. De derde voorbewerkte bijl (vnr 6129: afb. 4.106) is gemaakt op een oudere wit gepatineerde afslag van zwartgrijze Rijckholt vuursteen. Het werktuig is 95 bij 53 bij 20 mm groot. Een zijde is volledig bewerkt door middel van afslagen. Het snijvlak is aangebracht door klingvormige afslagen van ca. 31 bij 20 mm. De andere zijde is partieel rondom bewerkt door

²⁴⁹ Mondelinge mededeling F. Brounen (RCE).



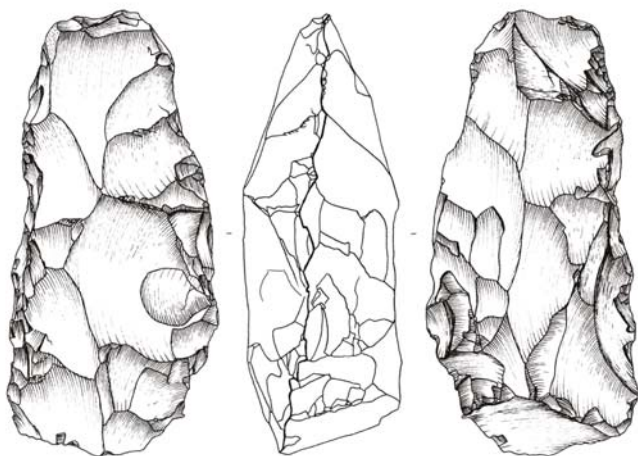
Afb. 4.107 Perceel 24G: pic (vnr 6099-1).

middel van afslagen. De breedte van het slagvlak is 52 mm en de top 42 mm. Bijl is na de bewerking gedeeltelijk wit gepatineerd. De bijl weegt 143,1 gram.

Een andere categorie artefacten met drie exemplaren zijn de klopstenen, twee van vuursteen en een van kwartsitische zandsteen. Een klopsteen is gemaakt van een brok donker tot lichtgrijze onbepaalde vuursteen met een verweerde cortex waarvan mogelijk eerst nog een drietal artefacten zijn afgeslagen. De klopssporen bevinden zich voornamelijk op de lengteas van de steen. De afmetingen van het artefact bedragen 99 bij 70 bij 53 mm en het gewicht 412 gram. De tweede klopsteen is gemaakt van een kleine vuurstenen

kern van 53 mm bij 47 bij 33 mm met aan een zijde klopssporen. Het artefact weegt 112 gram. Een derde klopsteen van kwartsitische zandsteen weegt 466 gram, heeft een ovale doorsnede en meet 85 bij 79 bij 51 mm. De steen heeft een gele kleur met zwarte mangaan vlekken aan de buitenkant, de klopssporen bevinden zich op de randen van de steen (vnr 6242).

Ook zijn er twee pics aangetroffen. Het gaat om een blauwwit gepatineerde pic die secundair is beschadigd (vnr 6099-1: afb. 4.107). Het artefact is rondom bekapt vanuit de randen. Op de dorsale zijde zit nog ca. 20% cortex. De pic meet 118 bij 38 bij 35 mm en weegt 168 gram. De andere pic is gebroken en heeft een afmeting van 112 bij 54 bij



6057-1



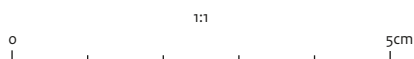
Afb. 4.108 Perceel 24G: pic (vnr 6057-1).

38 mm (vnr 6057-1: afb. 4.108) Het blauwwit gepatineerde artefact heeft een vierhoekige doorsnede. De punt van deze *pic* is afgebroken, het verblijvende deel is het proximale en mediale gedeelte van het hakwerktuig. Het artefact heeft geen cortex en weegt 261,0 gram.

Noemenswaardig is ook nog een combinatie-werktuig (vnr 6003-1: afb. 4.102 en 4.109) dat is vervaardigd op een ouder gepatineerd artefact dat in gebruik is geweest als schrabber. Het artefact is opnieuw bewerkt waarbij de schrabberkap gedeeltelijk is vernieuwd waardoor het oudere patina is verdwenen. Het tegenoverliggende uiteinde is afgeknot waardoor het patina



6003-1



Afb. 4.109 Perceel 24G: combinatiewerktuig schrabber-afknotting (vnr 6003-1).

Tabel 4.81 Perceel 24G: typologische samenstelling van de ongemodificeerde artefacten naar categorie en type.

| | | Aantal | % |
|------------------|---------------------------------------|-------------|--------------|
| Brok en knol | brok | 91 | |
| | geteste knol met 1 afslagnegatief | 4 | |
| | geteste knol met 2 afslagnegatieven | 6 | |
| | geteste knol met > 2 afslagnegatieven | 2 | |
| | totaal | 103 | 5,4 |
| Kern | klingskern met 1 slagvlak | 2 | |
| | afslagkern met 1 slagvlak | 2 | |
| | afslagkern met 2 slagvlakken | 5 | |
| | afslagkern met meerdere slagvlakken | 1 | |
| | totaal | 10 | 0,5 |
| Vernieuwingsstuk | kernvernieuwingsstuk | 263 | 13,7 |
| Afslag | | 1385 | 72,2 |
| Kling | | 157 | 8,2 |
| Totaal | | 1918 | 100,0 |

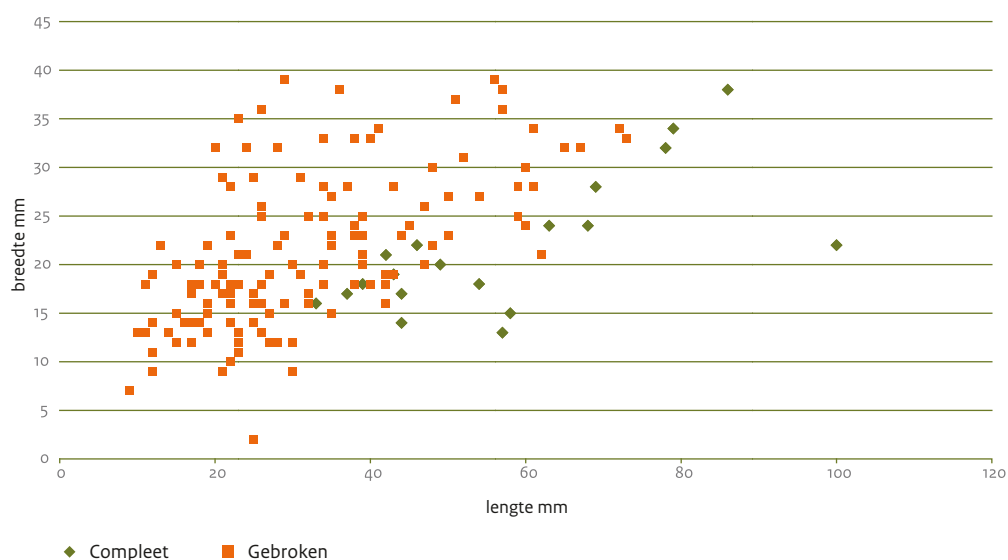
eveneens is verdwenen. Behalve dit combinatie-werktuig zijn nog een afslag en een kling met een afknotting verzameld (afb. 4.102). De afslag is gepatineerd, 58 bij 50 bij 14 mm groot en bezit een rest cortex. De afgeknotte kling die van een zwartgrijze Rijckholt vuursteen is gemaakt is gebroken en meet nog 65 bij 34 bij 12 mm. De ongemodificeerde artefacten (tabel 4.81) zijn onder te brengen in vijf categorieën (brok, kern, kernvernieuwingsstuk, afslag en kling) met een duidelijke dominantie (72,2%) van afslagen met 1385 stuks. De lengte van de afslagen varieert van 5 tot 172 mm, de breedte van 6 tot 142 mm en de dikte van 1 tot 59 mm. De grootste afslag meet 172 bij 70 bij 40 mm. De modale lengte ligt met 14,4% in de klasse van 16 tot 20 mm. De gemiddelde afmetingen van de ongeretoucheerde afslagen bedraagt 32,8 mm ($\sigma=17,4$ mm), breedte 31 mm ($\sigma=17$ mm) en dikte 6,11 mm ($\sigma=4,4$ mm).²⁵⁰ In totaal zijn 191 of 13,8% afslagen groter dan 50 mm en 26 exemplaren (1,9%) groter dan 80 mm. Bij 43,7% van de 680 complete afslagen is de breedte van de afslag groter of gelijk aan de lengte, de vorm is dus een korte, brede tot vierkante. De lengte van deze complete afslagen is vaak (88,2%) kleiner dan

50 mm. De lengte van de afslagen groter dan 50 mm is vrijwel altijd (73,2%) langer dan de breedte. Cortex komt vooral voor op de langere afslagen, 53,9% is bedekt met cortex.

Op perceel 24G zijn 157 klingens verzameld waarvan het merendeel ($n=138$) is gebroken (tabel 4.82). De 19 complete klingens variëren in lengte van 33 tot 100 mm en in de breedte van 13 tot 38 mm. Opmerkelijk is het hoge percentage breuk, ruim 87,9% van de klingens is gebroken (afb. 4.110). In totaal zijn 27 klingens langer dan 50 mm, hiervan zijn er 17 gebroken. De twee klingens die langer zijn dan 80 mm zijn beide compleet (afb. 4.110).

Bijna alle onderscheiden typen klingfragmenten komen voor, met uitzondering van klingens met een breuk in de lengterichting. De mediale klingfragmenten komen het meeste voor, ze omvatten 66 exemplaren of 47,8% van de gebroken klingens. De breedte van de klingens varieert van 2 tot 39 mm, met een gemiddelde breedte van 21,2 mm en een standaardafwijking van 7,7 mm (tabel 4.84). De verdeling van de breedten van de klingens is eentoppig met de meeste klingens in de klasse van 16 tot 20 mm (afb. 4.111).

²⁵⁰ De complete afslagen ($n=680$) zijn gemiddeld wat langer (38 mm, $\sigma=19,3$ mm), breder (35,4 mm $\sigma=18,3$) en dikker (7,2 $\sigma=5,2$).



Afb. 4.110 Perceel 24G: verhouding van lengte en breedte van complete en gebroken klingen.

Tabel 4.82 Perceel 24G: verdeling van de categorieën artefacten in gebroken en compleet.

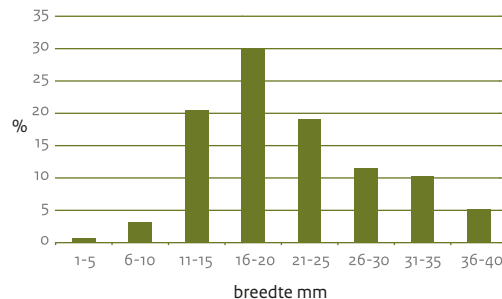
| | Compleet | Gebroken |
|------------------------|------------|------------|
| Boor | 1 | 0 |
| Schrabber | 1 | 0 |
| Combinatiewerktuig | 1 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 |
| Pic | 1 | 1 |
| Geretoucheerd artefact | 14 | 9 |
| Afgeknot artefact | 1 | 1 |
| Klopsteen | 3 | 0 |
| Totaal | 25 | 11 |
| Brok | 83 | 18 |
| Kern | 9 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 201 | 64 |
| Afslag | 680 | 705 |
| Kling | 19 | 138 |
| Totaal | 995 | 923 |

Tabel 4.83 Perceel 24G: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen.

| | Rijckholt | Valkenburg | Rullen | Onbepaald | Ondetermineerbaar |
|------------------------|-------------|------------|----------|-----------|-------------------|
| Boor | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Schrabber | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Combinatiewerktuig | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bijl | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Pic | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 21 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Afgeknot artefact | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Klopsteen | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Totaal | 31 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| Brok | 61 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Kern | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 246 | 0 | 1 | 1 | 15 |
| Afslag | 1155 | 0 | 0 | 16 | 214 |
| Kling | 146 | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Totaal | 1618 | 0 | 1 | 18 | 242 |
| Totaal | 1649 | 1 | 1 | 20 | 243 |

Tabel 4.84 Perceel 24G: verdeling van klingen naar type fragment met hun gemiddelde breedte en standaarddeviatie in mm.

| | Aantal | % | Gemiddelde breedte | σ |
|----------------------|------------|--------------|--------------------|------------|
| Compleet | 19 | 12,1 | 21,7 | 6,9 |
| Gebroken onbepaald | 0 | 0,0 | 0 | 0 |
| Proximaal | 25 | 15,9 | 23,5 | 7,7 |
| Proximaal en mediaal | 26 | 16,6 | 22,2 | 6,3 |
| Mediaal | 66 | 42,0 | 19,1 | 7,7 |
| Mediaal en distaal | 16 | 10,2 | 23,8 | 8,5 |
| Distaal | 5 | 3,2 | 22,6 | 8,4 |
| Totaal | 157 | 100,0 | 21,2 | 7,7 |



Afb. 4.111 Perceel 24G: verdeling van de breedte van de klingen in klassen van 5 mm.

De kernen bestaan uit twee klingkernen en acht afslagkernen. Een klingkern (vnr 6094) heeft één slagvlak dat niet is geprepareerd. De achterkant van de kern is onbewerkt, vanuit de achterkant zijn de zijkanten vormgegeven door een serie korte brede afslagen waarvan een aantal met een *hinge* uiteinde dat tot ver in de vuursteen doordringt. De kern meet 173 bij 95 bij 46 mm en weegt ruim een kilo (1006 gram) en is gebruikt voor de productie van klingen. De klingnegatieven zijn maximaal 155 mm lang en de breedte varieert van 15 tot 31 mm. De productie van de klingen is gestopt na een serie korte brede afslagen van ca. 20 bij 35 mm waarvan de negatieven tot ver in het vuursteen doordringen. De andere klingkern is vermoedelijk tijdens de bewerking gebroken, het breukvlak is gebruikt als nieuw slagvlak (vnr 6112-1: afb. 4.112). Een zijkant van de kern is nog bedekt met cortex. De voor- en achterkant zijn afgebouwd.

De klingnegatieven zijn maximaal 112 mm lang en 31 tot 15 mm breed. De kling met een breedte van 15 mm komt van de zijkant en is mogelijk afgeslagen ter correctie van de kern. De kern meet 118 bij 85 bij 53 mm en weegt 773 gram. Twee afslagkernen hebben relatief grote afmetingen van respectievelijk 147 bij 105 bij 74 en 111 bij 105 en 42 mm (vnrs 6171 en 6240). De eerste afslagkern heeft twee slagvlakken en is rondom bewerkt, de slagvlakken zijn niet geprepareerd, het afbouwvlak wel. In deze fase van bewerking zijn er alleen afslagen verwijderd. Dit artefact weegt 1097 gram. De tweede afslagkern heeft een ongeprepareerd slagvlak dat het vertrekpunt vormde voor een aantal langwerpige afslagen. De achterkant of 'rug' van de kern is onbewerkt en voor 50% bedekt met cortex en weegt 493 gram.

De andere vier afslagkernen zijn kleiner van formaat en hebben altijd twee of meer slagvlakken. De afslagkern met meerdere slagvlakken kan ook geïnterpreteerd worden als een mislukte voorbereiding bij doordat de afslagen bij de bewerking tot diep in de vuursteen zijn doorgedrongen en door een breuk aan de zijde van de snede. (vnr 6266-1: 4.113). Dit artefact weegt 302 gram.

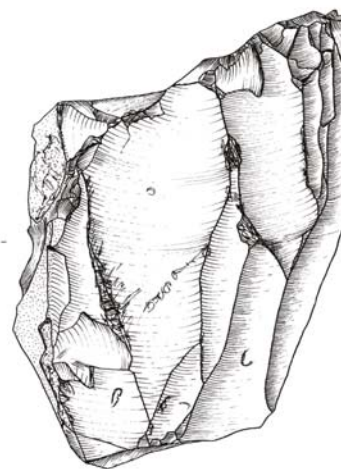
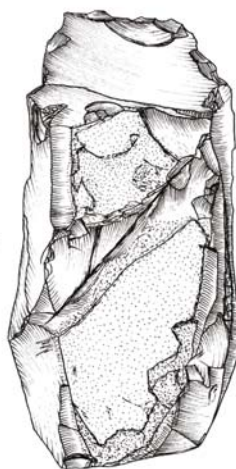
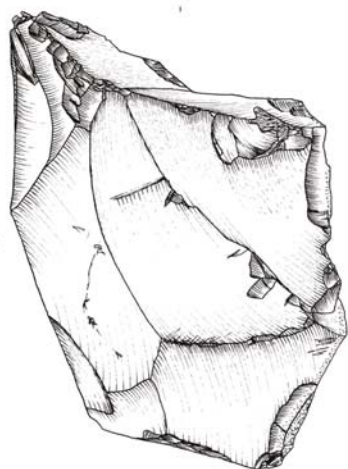
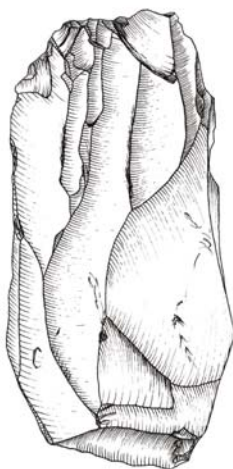
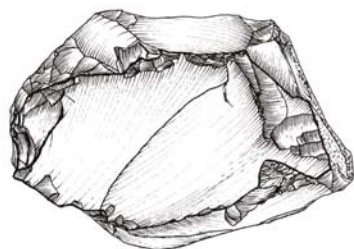
Behalve de kernen zijn er twaalf knollen Rijckholt vuursteen gevonden waarvan een beperkt aantal artefacten is afgeslagen. Het merendeel (n=10) bestaat uit knollen waarvan een of twee afslagen zijn verwijderd, bij twee knollen gaat het om maximaal vijf afslagen.

De lengte van deze knollen varieert van 76 tot 132 mm, het merendeel (n=11) is echter groter dan 100 mm (afb. 4.114), de gemiddelde lengte bedraagt 113,3 mm ($\sigma=15,6$ mm).²⁵¹ Het gaat zowel om knollen die vrijwel volledig zijn bedekt met ruwe cortex als om knollen (n=3) waar cortex ontbreekt. Vermoedelijk gaat het bij deze artefacten om knollen vuursteen die door middel van één tot vijf afslagen getest zijn op de bruikbaarheid voor verdere bewerking.

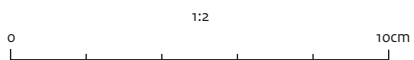
Afbeelding 4.114 laat zien dat deze geteste knollen wat betreft hun lengte en breedte een tussenpositie innemen ten opzichte van de kling- en afslagkernen.

De 263 kernvernieuwingsstukken en preparatiestukken variëren in lengte van 14 tot 137 mm, hiervan is ruim de helft (61,2%) groter dan 50 mm. De gemiddelde lengte bedraagt 62,4 mm ($\sigma=22,7$ mm), de gemiddelde breedte 54,7 mm ($\sigma=22,3$ mm) en dikte 16,9 mm ($\sigma=8,1$ mm).

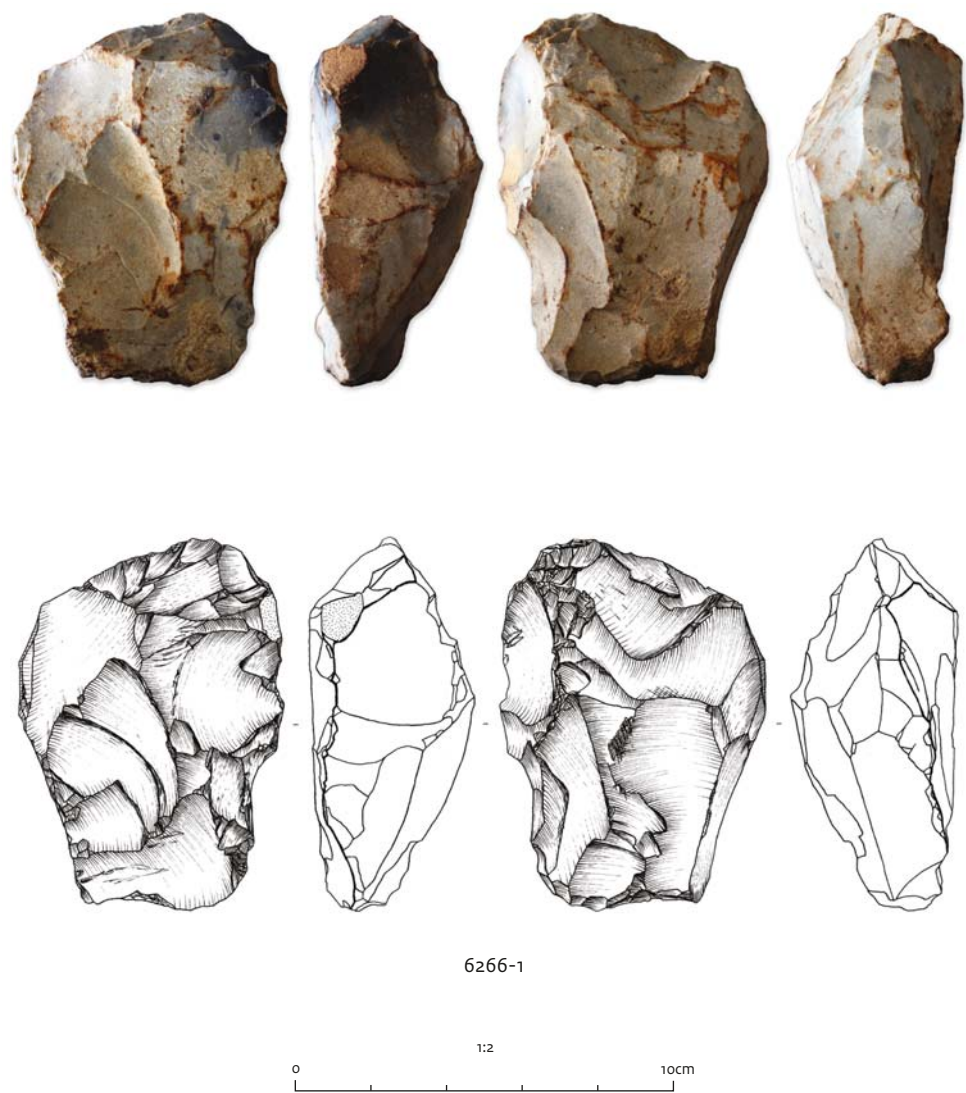
²⁵¹ De gemiddelde breedte van deze knollen bedraagt 88 mm ($\sigma=15,8$ mm) en dikte 56,6 mm ($\sigma=17$ mm).



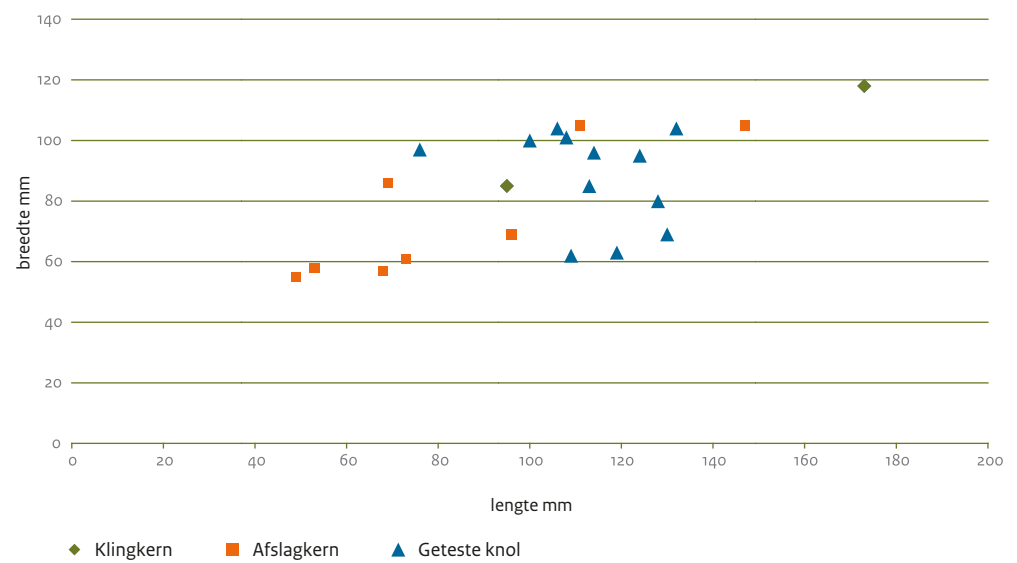
6112-1



Afb. 4.112 Perceel 24G: klingkern met 1 slagvlak (vnr 6112-1).



Afb. 4.113 Perceel 24G: afslagkern met meerdere slagvlakken (vnr 6266-1).



Afb. 4.114 Perceel 24G: verhouding van lengte en breedte van kling- en afslagkernen.



6070-83

0 1:2 10cm

Afb. 4.115 Perceel 24G: kernvernieuwingsstuk (vnr 6070-83).

Een van de grotere kernvernieuwingsstukken, 114 bij 53 bij 45 mm groot, komt van de onderkant van een spits toelopende kern van zwarte Rijckholtvuursteen (vnr 6070-83; afb. 4.115). Op perceel 24G zijn ook nog 92 brokken steen gevonden die naar grondstof onderverdeeld kunnen worden in drie brokken kwarts, 28 van kwartsiet, vijf van kalksteen, vier van kwartsitische zandsteen en 52 brokken vuursteen (afb. 4.116). De brokken kwarts, kwartsiet en kwartsitische zandsteen zijn gebroken en langwerpig tot vierkant van vorm. Een fragment kwartsiet is plaatvormig. De brokken gele kalksteen hebben allemaal een hoekige en onregelmatige vorm en zijn over het algemeen groot van formaat.²⁵² De 52 brokken vuursteen onderscheiden zich van de eerder genoemde 1218 onbewerkte stukken met een lengte van

> 40 mm vuursteen doordat de brokken geen kenmerken van vorstinwerking of transport vertonen en er dus relatief 'vers' uitzien. Met uitzondering van drie brokken waarvan het vuursteentype door patinerings niet meer kon bepaald worden, zijn de brokken allemaal van Rijckholt vuursteen die in kleur varieert van zwart (18,4%), grijs (30,6%) tot zwartgrijs (51%). Ruim 78% van de brokken bezit cortex waarvan 97,6% een ruwe cortex is (tabel 4.117). De lengte van de brokken vuursteen varieert 17 tot 149 mm (afb. 4.117). De gemiddelde lengte bedraagt 82 mm ($\sigma=29,3$).²⁵³ Van 12,7% ($n=243$) van de vuurstenen artefacten kan het vuursteentype niet meer worden bepaald (tabel 4.83). Intense verbranding is hiervan in zeven gevallen de oorzaak, het merendeel (ruim 97%) kan niet meer benoemd worden door

²⁵² De gemiddelde lengte van de brokken kwarts bedraagt 49 mm ($\sigma=20,3$ mm), de breedte 34 mm ($\sigma=12,5$ mm) en dikte 23 mm ($\sigma=11,5$ mm). Voor kwartsiet bedragen de waarden: gemiddelde lengte 53,9 mm ($\sigma=34$ mm), gemiddelde breedte 38,6 mm (18,9 mm) en gemiddelde dikte 19,4 mm (10,5 mm). Voor kwartsitische zandsteen bedragen de waarden: gemiddelde lengte 41 mm (8,2 mm), gemiddelde breedte 36,7 mm (12,5 mm) en gemiddelde dikte 27,3 mm (12,3 mm) en voor de brokken kalksteen: gemiddelde lengte 89 mm ($\sigma=35,8$ mm), gemiddelde breedte 67,8 mm ($\sigma=29,4$ mm) en gemiddelde dikte 43,8 mm ($\sigma=20,2$ mm).

²⁵³ De gemiddelde breedte van de brokken vuursteen bedraagt 53,8 mm ($\sigma=23,2$) en dikte 26,2 mm ($\sigma=15,4$).

patinering van de buitenkant van de vuursteen. Van 20 artefacten kon het type vuursteen niet bepaald worden, het gaat hierbij vermoedelijk om vuursteen die afkomstig is van het Maasterras. Vier van deze artefacten bezitten cortex en die is in drie van de vier gevallen verweerd. Onbepaalde vuursteen komt zowel bij de gemodificeerde als ongemodificeerde artefacten voor (tabel 4.83). Over het algemeen zijn deze artefacten klein van stuk, 90% is kleiner dan 40 mm. De geelgrijze grofkorrelige Valkenburg vuursteen is uitsluitend aanwezig in de vorm van een bijl, een kernvernieuwingsstuk is vervaardigd van Rullen vuursteen, het gaat om een fragment van een afbouwvlak met afmetingen van 55 bij 38 bij 15 mm.

Van de 1651 vuurstenen artefacten waarvan het type vuursteen wel bepaald kon worden bestaat 99,9% uit Rijckholt vuursteen. De Rijckholt vuursteen komt voor bij alle categorieën gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten (tabel 4.83). De grijze Rijckholt vuursteen komt het meeste voor (47,3%), gevolgd door zwartgrijze (29,3%) en zwarte (23,4%) vuursteen. Het merendeel (n=1133 of 68,7%) van de artefacten van Rijckholt vuursteen heeft geen cortex. Als er cortex aanwezig is, dan is die voornamelijk ruw (91,1%) en slechts zelden (3,4%) verweerd. Een 'oude patina' is aanwezig op 27 artefacten (5,2%) van Rijckholt vuursteen, deze 'oude patina' is ontstaan voordat het artefact werd afgeslagen (tabel 4.85). In totaal zijn er

Tabel 4.85 Perceel 24G: aanwezigheid en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Vers | Ruw | Verweerd | Rolsteen | Oude patina |
|------------------------|-------------|----------|------------|-----------|----------|-------------|
| Boor | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Schrabber | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Combinatiewerktuig | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bijl | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Pic | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 15 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| Afgeknot artefact | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Klopsteen | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 22 | 0 | 11 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | | | |
| Brok | 14 | 0 | 47 | 2 | 0 | 1 |
| Kern | 2 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 147 | 0 | 101 | 4 | 1 | 10 |
| Afslag | 1006 | 0 | 340 | 14 | 0 | 25 |
| Kling | 140 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 1309 | 0 | 512 | 21 | 1 | 36 |
| | | | | | | |
| Totaal | 1331 | 0 | 523 | 22 | 1 | 37 |

Tabel 4.86 Perceel 24G: aanwezigheid van cortex (in klassen van 25%) op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | 1-25% | 26-50% | 51-75% | 76-99% | 100% |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Boor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Schrabber | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Combinatiewerktuig | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bijl | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Pic | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Afgeknot artefact | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Klopsteen | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 10 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | | | | |
| Brok | 24 | 14 | 10 | 2 | 0 |
| Kern | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 88 | 16 | 9 | 2 | 1 |
| Afslag | 248 | 41 | 47 | 23 | 20 |
| Kling | 11 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| Totaal | 377 | 77 | 68 | 27 | 21 |
| | | | | | |
| Totaal | 387 | 79 | 69 | 27 | 21 |

48 artefacten, voornamelijk afslagen, bedekt met 75% of meer cortex (tabel 4.86). Verbranding komt bij 1,1% van de artefacten voor, het gaat hierbij om 17 vuurstenen artefacten, een brok van kwarts en drie van kwartsiet (tabel 4.87). Behalve de verbrande artefacten zijn er nog 132 fragmenten verbrande vuursteen verzameld waarvan het artificiële karakter niet meer te bepalen is, het gaat hierbij om 96 brokken en 36 *potlids*. Ruim 65% is dusdanig verbrand dat het type vuursteen niet meer te bepalen is. Opmerkelijk is dat op elf verbrande fragmenten verse cortex voorkomt terwijl die bij de artefacten ontbreekt (tabel 4.85). Na de productie van de artefacten is een aanzienlijk deel (27,3%) gepatineerd waardoor de kleur van de buitenkant van de vuursteen is veranderd. Op de 522 gepatineerde artefacten komt vooral een witte of blauwwitte patina voor (tabel 4.88). Behalve schakeringen van een witte tot blauwe patina komt er op drie afslagen een bruine patina voor. Hoewel patina vaker voorkomt op de ongemodificeerde artefacten (27,4%) dan op gemodificeerde (22,9%), is het verschil niet significant.²⁵⁴

Tabel 4.87 Perceel 24G: verdeling van de categorieën artefacten naar onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------------|-------------|-----------|
| Boor | 1 | 0 |
| Schrabber | 1 | 0 |
| Combinatiewerktuig | 1 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 |
| Pic | 2 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 22 | 1 |
| Afgeknot artefact | 2 | 0 |
| Klopsteen | 3 | 0 |
| Totaal | 35 | 1 |
| | | |
| Brok | 99 | 4 |
| Kern | 9 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 261 | 2 |
| Afslag | 1376 | 9 |
| Kling | 153 | 4 |
| Totaal | 1898 | 20 |
| | | |
| Totaal | 1933 | 21 |

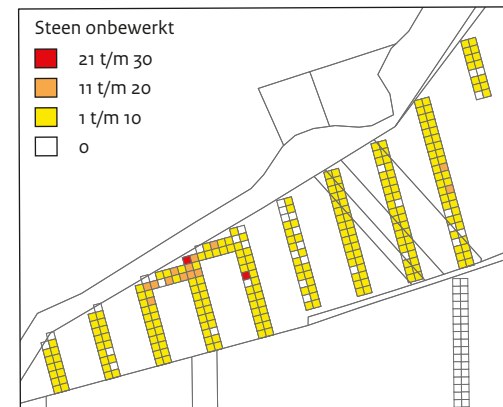
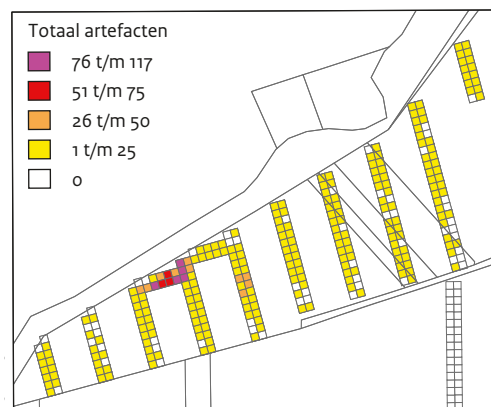
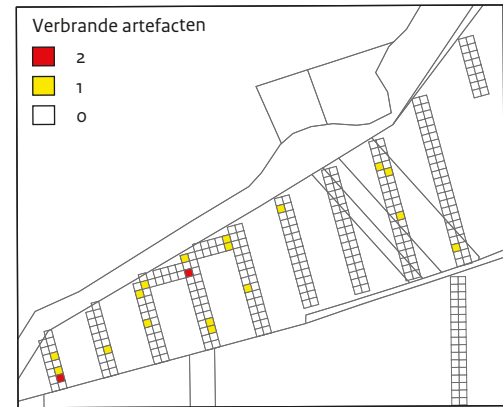
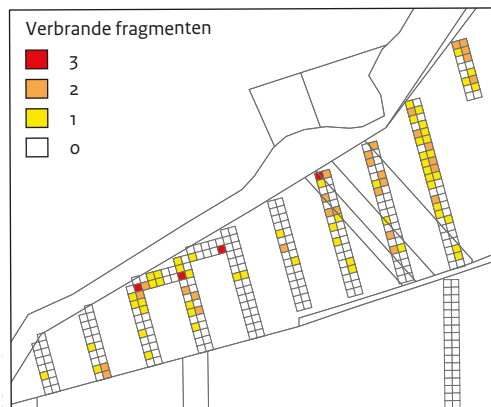
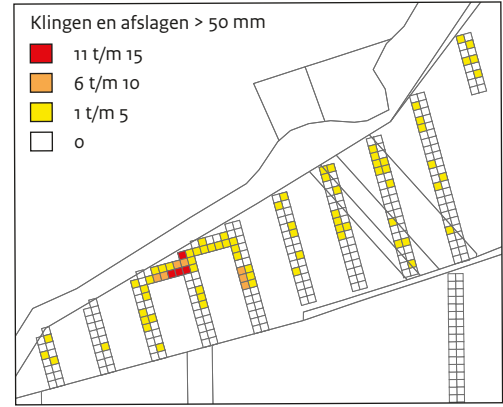
²⁵⁴ Een χ^2 -toets geeft een waarde voor χ^2 van 0,350 (df=2, p=0,577).

Tabel 4.88 Perceel 24G: aanwezigheid van patina op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Wit | Blauwwit | Blauw | Bruin |
|------------------------|-------------|------------|------------|----------|----------|
| Boor | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Schrabber | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Combinatiewerktuig | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pic | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 20 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Afgeknot artefact | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Klopsteen | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 27 | 5 | 3 | 0 | 0 |
| | | | | | |
| Brok | 55 | 4 | 5 | 0 | 0 |
| Kern | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 192 | 27 | 43 | 0 | 1 |
| Afslag | 970 | 230 | 175 | 3 | 7 |
| Kling | 139 | 12 | 6 | 0 | 0 |
| Totaal | 1365 | 274 | 228 | 3 | 8 |
| | | | | | |
| Totaal | 1392 | 279 | 232 | 3 | 8 |

Tabel 4.89 Perceel 24G: verspreiding van het aantal vondsten over de vakken per transect en over alle transecten.

| | Transect | | | | | | | | | | | | totaal |
|------------------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Aantal vakken (5x5 m) | 15 | 19 | 23 | 26 | 30 | 30 | 34 | 38 | 46 | 16 | 9 | 10 | 296 |
| Oppervlakte m ² | 375 | 475 | 575 | 650 | 750 | 750 | 850 | 950 | 1150 | 400 | 225 | 250 | 7400 |
| Onbewerkte vuursteen | 40 | 40 | 131 | 161 | 114 | 43 | 115 | 159 | 230 | 43 | 83 | 59 | 1218 |
| Totaal aantal artefacten | 62 | 35 | 130 | 467 | 246 | 57 | 110 | 82 | 101 | 62 | 512 | 90 | 1954 |
| Gemodificeerde artefacten | 6 | 2 | 2 | 6 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 36 |
| Ongemodificeerde artefacten | 56 | 33 | 128 | 461 | 243 | 54 | 108 | 81 | 97 | 60 | 508 | 89 | 1918 |
| Verbrande artefacten | 4 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 21 |
| Verbrande fragmenten vuursteen | 1 | 6 | 11 | 15 | 2 | 4 | 18 | 19 | 31 | 14 | 6 | 5 | 132 |
| Klingen | 6 | 1 | 12 | 27 | 20 | 13 | 17 | 12 | 20 | 9 | 15 | 5 | 157 |
| Klingen en afslag > 50 mm | 4 | 1 | 13 | 51 | 37 | 6 | 10 | 13 | 7 | 9 | 59 | 8 | 218 |
| Gepatineerde vuurstenen artefacten | 9 | 5 | 48 | 122 | 21 | 0 | 7 | 7 | 11 | 8 | 270 | 14 | 522 |



Afb. 4.118 Perceel 24G: de verspreiding van verschillende categorieën artefacten.

Tabel 4.90 Perceel 24G: gemiddelden van de verspreiding van de vondsten over de vakken per transect en over alle transecten.

| | Transect | | | | | | | | | | | | totaal |
|------------------------------------|----------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Onbewerkte vuursteen | 2,7 | 2,1 | 5,7 | 6,2 | 3,8 | 1,4 | 3,4 | 4,2 | 5,0 | 2,7 | 9,2 | 5,9 | 4,1 |
| Totaal aantal artefacten | 4,1 | 1,8 | 5,7 | 18,0 | 8,2 | 1,9 | 3,2 | 2,2 | 2,2 | 3,9 | 56,9 | 9,0 | 6,6 |
| Gemodificeerde artefacten | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,1 |
| Ongemodificeerde artefacten | 3,7 | 1,7 | 5,6 | 17,7 | 8,1 | 1,8 | 3,2 | 2,1 | 2,1 | 3,8 | 56,4 | 8,9 | 6,5 |
| Verbrande artefacten | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,1 |
| Verbrande fragmenten vuursteen | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 0,7 | 0,5 | 0,4 |
| Klingen | 0,4 | 0,1 | 0,5 | 1,0 | 0,7 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 1,7 | 0,5 | 0,5 |
| Klingen en afslag > 50 mm | 0,3 | 0,1 | 0,6 | 2,0 | 1,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,6 | 6,6 | 0,8 | 0,7 |
| Gepatineerde vuurstenen artefacten | 0,6 | 0,3 | 2,1 | 4,7 | 0,7 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 30,0 | 1,4 | 1,8 |

De ruimtelijke spreiding

Tijdens de veldverkenning zijn tien noord-zuid (no. 1-10) en twee oost-west transecten (no. 11 en 12) onderzocht (afb. 4.100, tabel 4.89). In totaal zijn 296 vakken van vijf bij vijf meter onderzocht met een totaal oppervlak van 7400 m². De noord-zuid transecten zijn onderzocht om een indruk te krijgen van de ruimtelijke spreiding van de artefacten op perceel 24G. De beide oost-west transecten zijn onderzocht vanwege de hoge aantallen artefacten in het noorden van de transecten 3 (n=130), 4 (n=467) en 5 (n=246) (afb. 4.118)

In de twaalf transecten zijn 1918 artefacten gevonden, deze liggen verdeeld over 242 van 296 vakken; in 54 vakken zijn geen artefacten aangetroffen. Het aantal artefacten per vak varieert van één tot 118 (vnr 6070 in transect 4) het merendeel van de vakken (74%) heeft minder dan zes artefacten (afb. 4.117), hiervan heeft ruim de helft maar een of twee exemplaren opgeleverd. Het gemiddelde aantal artefacten in de transecten bedraagt 6,6 ($\sigma=15,6$) artefact per vak.²⁵⁵ De gemiddelde dichtheid per vak is het grootste in transect 11 (n= 56,9) en transect 4 (n=18) (tabel 4.90). De meeste artefacten liggen geclusterd in het noorden van de transecten 3 en 4 en het daartussen gelegen transect 11. Het gebied dat wordt begrensd door

meer dan 25 artefacten per vak omvat 15 vakken (afb. 4.100). In deze concentratie die wordt aangeduid als concentratie 1 zijn 929 artefacten gevonden.²⁵⁶ Een tweede minder dichte concentratie is waarneembaar in het midden van transect 5. Deze opeenhoping wordt begrensd door vakken met minder dan zes artefacten (afb. 4.100), is zeven vakken groot en bevat 191 artefacten.²⁵⁷ Deze opeenhoping wordt aangeduid als concentratie 2.

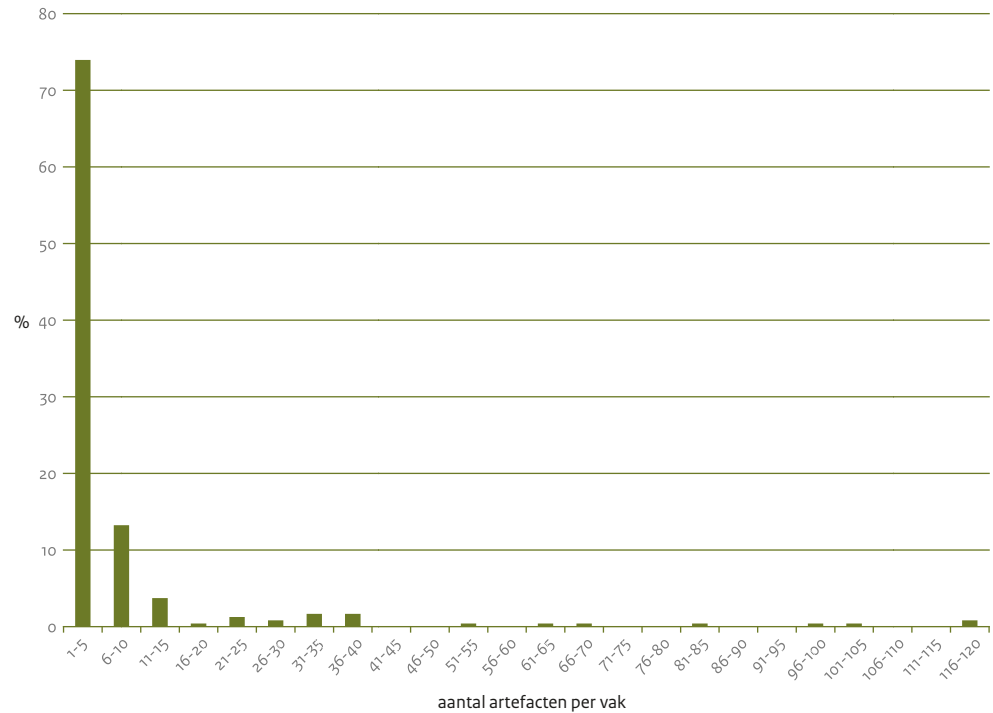
De gemodificeerde artefacten komen voor in alle transecten en liggen verspreid over 33 vakken. Drie vakken bevatten twee gemodificeerde artefacten en 30 met één exemplaar. De vakken met de grootste gemiddelde dichtheid (0,4 artefact) liggen in transect 1. De vakken met meer dan één gemodificeerd artefact liggen in het zuidwesten van het perceel, in de transecten 1 en 2. De gemodificeerde artefacten in beide transecten bestaan uit zeven geretoucheerde artefacten en een combinatiewerktuig. In beide transecten komen slechts 97 ongemodificeerde artefacten voor (afb. 4.118).

Met uitzondering van de bijl van Valkenburg-vuursteen in transect 10, liggen de overige bijlen in transect 5 en 6 en de *pics* in de transecten 3 en 5. De grootste verspreiding hebben de geretoucheerde artefacten, ze komen in alle transecten voor met uitzondering van transect 5.

²⁵⁵ Het gemiddelde aantal artefacten exclusief de transecten 11 en 12 is 4,9 met een standaarddeviatie van 12,3.

²⁵⁶ Tot concentratie 1 behoren de vnrs 6058, 6070-6072, 6085, 6086, 6234 en 6236-6243 gerekend.

²⁵⁷ Bij concentratie 2 gaat het om de vnrs 6094-6097 en 6110-6112.



Afb. 4.119 Perceel 24G: aantal artefacten per vak van 5x 5 m.

De 157 klingen liggen verspreid over 88 vakken, hun aantal varieert van 1 tot 7 per vak.

De meeste klingen liggen in transect 4 in het vak met het vondstnummer 6072 (afb. 4.118). In 69 vakken zijn 1 of 2 klingen gevonden, in 19 vakken meer dan 2. Zelden bedraagt het aantal klingen meer dan 0,7 exemplaar per vak, uitzondering zijn de transecten 4 en 11 met gemiddelden van 1 en 1,7 exemplaar.

Een gelijkaardig beeld is zichtbaar bij de verspreiding van de 218 klingen en afslagen die groter zijn dan 50 mm (afb. 4.118). Deze liggen verspreid over 84 vakken en het aantal varieert van 1 (n=52) tot 16 (n=2) exemplaren per vak, in de transecten 4, 5 en 11 liggen gemiddeld de meeste exemplaren met respectievelijk 2; 1,2 en 6,6 exemplaren (tabel 4.90).

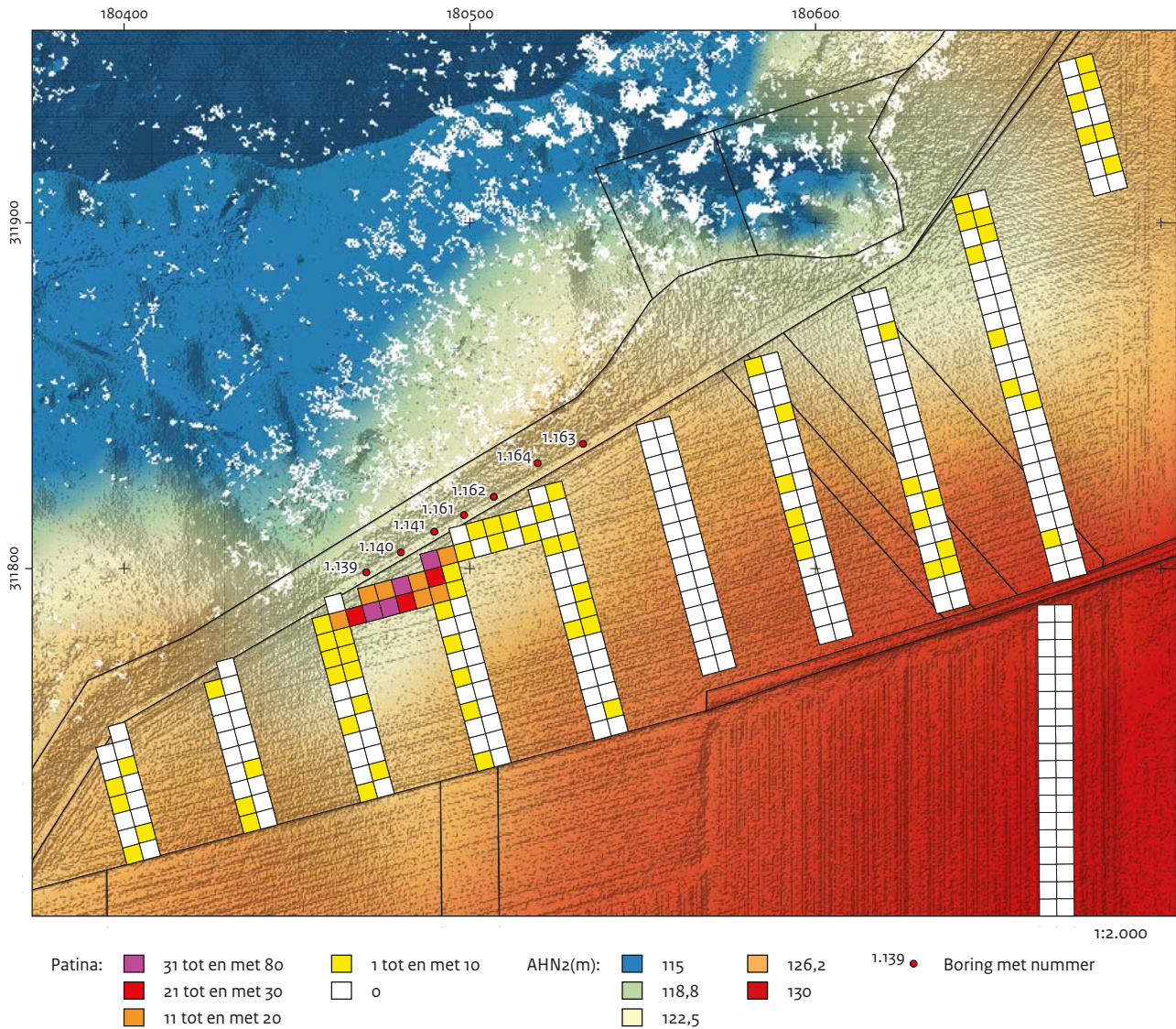
De gepatineerde vuurstenen artefacten zijn niet willekeurig verspreid over de transecten, ze komen significant vaker voor in de transecten 3, 4 en 11 (tabellen 4.89 en 4.90). In deze transect is 40% van de vuurstenen artefacten gepatineerd, terwijl dat in de overige transecten slechts 10,1% is.²⁵⁸ Opmerkelijk is dat gepatineerde artefacten ontbreken in transect 6 (afb. 4.120).

Er zijn 132 verbrande fragmenten vuursteen, die ze liggen verspreid over 91 vakken, het aantal per vak varieert van één tot vier verbrande frag-

menten (afb. 4.118). De verbrande fragmenten lijken willekeurig verspreid, ze komen vooral voor in de transecten 4, 9, 10 en 11 (tabel 4.100). De verbrande artefacten komen slechts in zes vakken samen voor met verbrande fragmenten vuursteen, het gaat hierbij om de noordkant van transecten 3,4 en 12 (afb. 4.118). Er is sprake van een negatieve correlatie ($r=0,27$) tussen het voorkomen van verbrande artefacten en verbrande fragmenten vuursteen. Ook is er geen samenhang tussen het voorkomen van vuurstenen artefacten en verbrande fragmenten vuursteen ($r=0,06$).

In de vakken zijn ook 1218 stukken onbewerkte vuursteen van > 40 mm aangetroffen. Deze stukken liggen verspreid over 262 vakken en hun aantal per vak varieert van 1 tot 31 stukken per vak. De stukken onbewerkte vuursteen zijn relatief egaal verdeeld over het perceel (afb. 4.118). In eerder genoemde concentratie 1 beslaat 15 vakken of 375 m² waarin 929 artefacten zijn gevonden (tabel 4.91). Met uitzondering van twee brokken kwartsiet en een kloptsteen van kwartsitische zandsteen gaat het om vuurstenen artefacten. De artefacten bestaan voor 0,9% uit gemodificeerde artefacten en 99,1% uit onge-modificeerde artefacten. In het onderzochte gebied van perceel 24G buiten concentratie 1

²⁵⁸ $\chi^2=211$, $df=1$, $p=0,00$.



Afb. 4.120 Verspreiding van de gepatineerde artefacten op perceel 24G geprojecteerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland, tweede generatie (AHN2).

bedraagt het aandeel gemodificeerde artefacten 2,8%. Een X^2 -toets geeft aan dat er een significant verschil is, vergeleken met de artefacten die buiten concentratie 1 zijn gevonden. In concentratie 1 zijn er veel minder gemodificeerde artefacten en meer ongemodificeerde artefacten aanwezig dan daar buiten.²⁵⁹ Behalve het geringe aantal gemodificeerde artefacten is het aantal categorieën artefacten beperkt; in concentratie 1 komen slechts vier categorieën voor, daarbuiten zeven. Ook de samenstelling van de ongemodificeerde artefacten laat een significant verschil zien tussen beide assemblages.²⁶⁰ In concentratie 1 zijn aanzienlijk minder kernen, kernvernieuwingsstukken en klingen aanwezig dan

verwacht. Vooral de afslagen zijn oververtegenwoordigd; er zijn 730 aanwezig terwijl er op grond van een gelijkelijke verdeling 665 worden verwacht. Ook zijn er in deze concentratie relatief veel brokken onbewerkte vuursteen ($n=39$) en drie geteste knollen aanwezig in vergelijking met de rest van het perceel.²⁶¹ De vuurstenen artefacten die zijn gepatineerd nadat ze zijn afgeslagen komen veel vaker voor in deze concentratie (43,5%) dan op de rest van de akker (12,0).²⁶²

De eerder genoemde concentratie in transect 5 (afb. 4.110), die benoemd is als concentratie 2, omvat 7 vakken van 5 bij 5 m waarin 191 artefacten zijn verzameld. De vondsten bestaan uit

²⁵⁹ $X^2=9,4$, $df=1$, $p=0,00$. In concentratie 1 komen 8 gemodificeerde artefacten voor, terwijl er 17,1 verwacht worden. Bij de ongemodificeerde artefacten worden er 911 verwacht, terwijl er 921 aanwezig zijn.

²⁶⁰ $X^2=62,17$, $df=4$, $p=0,00$.

²⁶¹ Een X^2 toets van het voorkomen van brokken vuursteen en geteste knollen tussen concentratie 1 en de rest van het perceel levert een significant verschil op ($X^2=68,3$, $df=4$, $p=0,00$). Op grond van een gelijkelijke verdeling worden in deze concentratie 31,3 brokken en geteste knollen vuursteen verwacht, terwijl er 42 aanwezig zijn.

²⁶² Een X^2 toets laat zien dat dit verschil significant is: $X^2=238,8$ $df=1$, $p=0,000$.

Tabel 4.91 Typologische samenstelling van concentratie 1 vergeleken met de andere vondsten van perceel 24G.

| | Concentratie 1 | | Overig | | Totaal | |
|------------------------|----------------|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| Boor | 0 | 0 | 1 | 3,6 | 1 | 2,8 |
| Schrabber | 1 | 12,5 | 0 | 0,0 | 1 | 2,8 |
| Combinatiewerktuig | 0 | 0 | 1 | 3,6 | 1 | 2,8 |
| Bijl | 0 | 0 | 3 | 10,7 | 3 | 8,3 |
| Pic | 0 | 0 | 2 | 7,1 | 2 | 5,6 |
| Geretoucheerd artefact | 5 | 62,5 | 18 | 64,3 | 23 | 63,9 |
| Afgeknot artefact | 1 | 12,5 | 1 | 3,6 | 2 | 5,6 |
| Klopsteen | 1 | 12,5 | 2 | 7,1 | 3 | 8,3 |
| Totaal | 8 | 100 | 28 | 100,0 | 36 | 100,0 |
| | | | | | | |
| Brok | 44 | 4,8 | 59 | 5,9 | 103 | 5,4 |
| Kern | 2 | 0,2 | 8 | 0,8 | 10 | 0,5 |
| Vernieuwingsstuk | 110 | 11,9 | 153 | 15,3 | 263 | 13,7 |
| Afslag | 730 | 79,3 | 655 | 65,7 | 1385 | 72,2 |
| Kling | 35 | 3,8 | 122 | 12,2 | 157 | 8,2 |
| Totaal | 921 | 100,0 | 997 | 100,0 | 1918 | 100,0 |

3 brokken kwartsiet of kwartsitische zandsteen en 188 vuurstenen artefacten. Het aandeel gemodificeerde artefacten bedraagt 1,1%, het gaat om een voorbewerkte bijl en een afgeknotte kling. Het aandeel ongemodificeerde bedraagt 98,9% (tabel 4.92). Een vergelijking in het voorkomen van gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten in concentratie 2 en op de rest van het perceel laat geen significant verschil zien.²⁶³

De rijkheid aan gemodificeerde artefacten in concentratie 2 is beperkt tot twee categorieën (een voorbewerkte bijl en een afgeknotte kling), terwijl die op de rest van het perceel acht bedraagt.

De rijkheid aan ongemodificeerde artefacten is voor concentratie 2 en de rest van de akker hetzelfde, het gaat om vijf categorieën artefacten. Er is wel een significant verschil in de samenstelling van de ongemodificeerde artefacten tussen beide assemblages.²⁶⁴ In concentratie 2 komen vooral minder afslagen voor dan op de rest van het perceel en meer kernvernieuwings- en kernpreparatiestukken en kernen. In deze concentratie komen 4 brokken of knollen onbewerkte vuursteen en drie knollen die zijn getest door één afslag en twee door twee afslagen. In deze concentratie is 6,4% van de

artefacten gepatineerd. Vergeleken met de rest van het perceel is het aantal gepatineerde artefacten geringer, er zijn er 12 aanwezig terwijl er 52 worden verwacht bij een evenredige verspreiding.²⁶⁵ Juist ten zuiden van deze concentratie, op een afstand van 10 meter zijn vier van de vijf brokken gele klaksteen gevonden, ze variëren in grootte van 8 tot 13 cm.²⁶⁶

Concentraties 1 en 2 vertonen een aantal overeenkomsten, het aantal categorieën en aantal gemodificeerde artefacten is gering. Er is geen significant verschil tussen het aandeel gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten.²⁶⁷ Wel is er verschil waarneembaar tussen beide concentraties wat betreft de samenstelling van de ongemodificeerde artefacten; in concentratie 1 zijn de afslagen oververtegenwoordigd, de klingen en kernvernieuwingsstukken ondervertegenwoordigd.

De samenstelling van de assemblages uit concentratie 1 en 2 aan de ene kant en de overige vondsten op het perceel aan de andere kant is weergegeven in tabel 4.93. Het verschil in de verhoudingen gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten tussen concentratie 1 en 2 en de overige vondsten op het perceel is significant.²⁶⁸ Het aandeel gemodificeerde artefacten in

²⁶³ χ^2 toets laat geen significant verschil ($\chi^2=0,74$, $df=1$, $p=0,433$).

²⁶⁴ $\chi^2=19,9$, $df=4$, $p=0,005$.

²⁶⁵ $\chi^2=47,1$, $df=1$, $p=0,000$.

²⁶⁶ Het gaat hier om de vnrs 6091 en 6108.

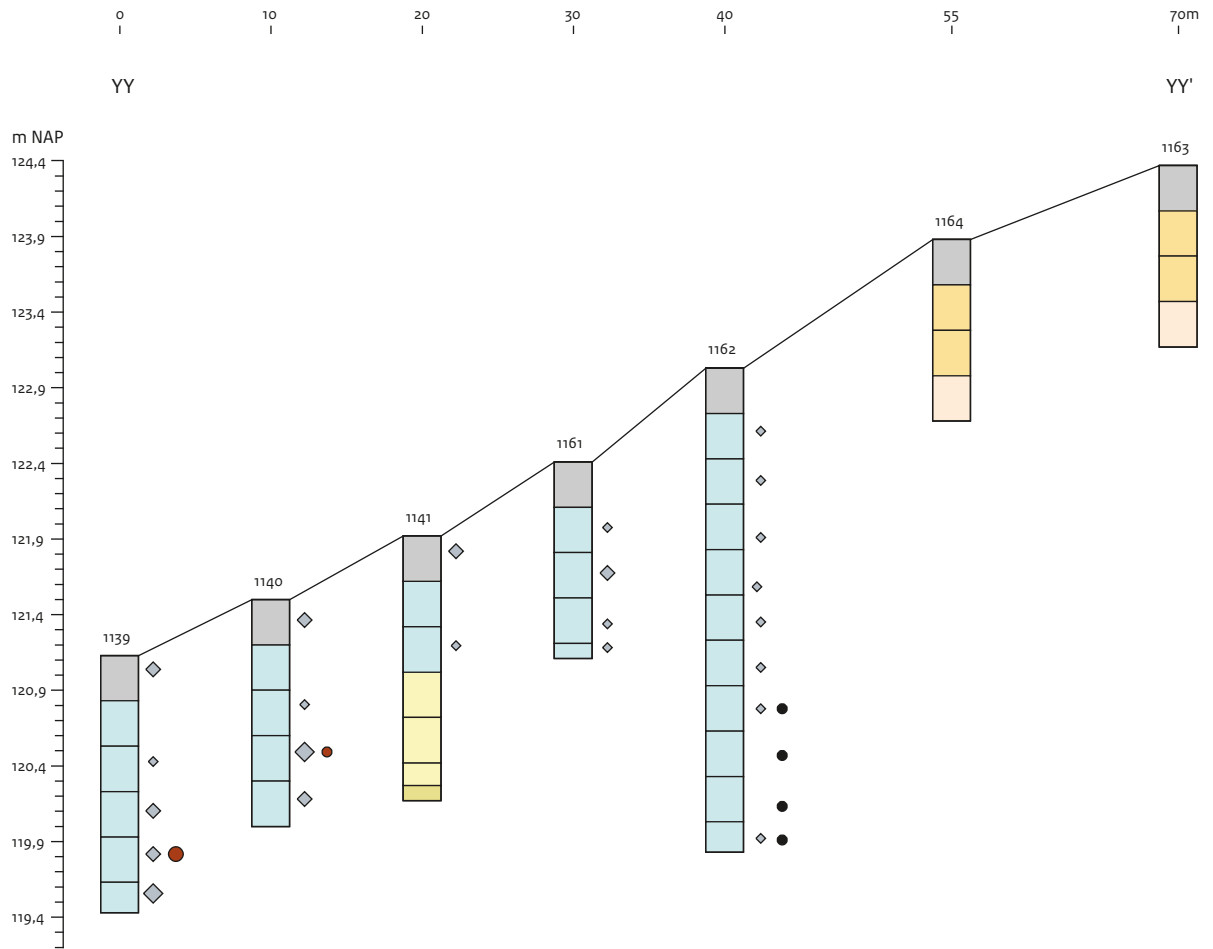
²⁶⁷ $\chi^2=0,062$, $df=1$, geschatte significantie = 0,803.

Tabel 4.92 Typologische samenstelling van concentratie 2 vergeleken met de andere vondsten van perceel 24G.

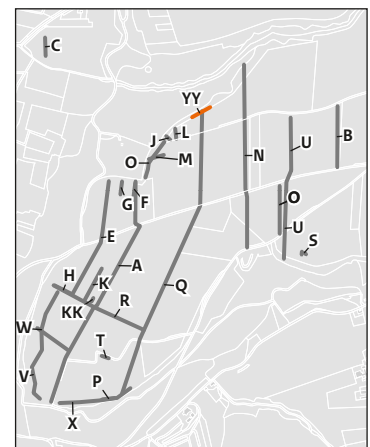
| | Concentratie 2 | | Overig | | Totaal | |
|------------------------|----------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| Boor | 0 | 0 | 1 | 2,9 | 1 | 2,8 |
| Schrabber | 0 | 0 | 1 | 2,9 | 1 | 2,8 |
| Combinatiewerktuig | 0 | 0 | 1 | 2,9 | 1 | 2,8 |
| Bijl | 1 | 50 | 2 | 5,9 | 3 | 8,3 |
| Pic | 0 | 0 | 2 | 5,9 | 2 | 5,6 |
| Geretoucheerd artefact | 0 | 0 | 23 | 67,6 | 23 | 63,9 |
| Afgeknot artefact | 1 | 50 | 1 | 2,9 | 2 | 5,6 |
| Klopsteen | 0 | 0 | 3 | 8,8 | 3 | 8,3 |
| Totaal | 2 | 100 | 34 | 100,0 | 36 | 100,0 |
| | | | | | | |
| Brok | 12 | 6,3 | 91 | 5,3 | 103 | 5,4 |
| Kern | 3 | 1,6 | 7 | 0,4 | 10 | 0,5 |
| Vernieuwingsstuk | 42 | 22,2 | 221 | 12,8 | 263 | 13,7 |
| Afslag | 115 | 60,8 | 1270 | 73,5 | 1385 | 72,2 |
| Kling | 17 | 9,0 | 140 | 8,1 | 157 | 8,2 |
| Totaal | 189 | 100,0 | 1729 | 100 | 1918 | 100,0 |

Tabel 4.93 Typologische samenstelling van concentratie 1 en 2 vergeleken met de overige vondsten van perceel 24G.

| | Concentratie 1 en 2 | | Overig | | Totaal | |
|------------------------|---------------------|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| Boor | 0 | 0 | 1 | 3,8 | 1 | 2,8 |
| Schrabber | 1 | 10 | 0 | 0,0 | 1 | 2,8 |
| Combinatiewerktuig | 0 | 0 | 1 | 3,8 | 1 | 2,8 |
| Bijl | 1 | 10 | 2 | 7,7 | 3 | 8,3 |
| Pic | 0 | 0 | 2 | 7,7 | 2 | 5,6 |
| Geretoucheerd artefact | 5 | 50 | 18 | 69,2 | 23 | 63,9 |
| Afgeknot artefact | 2 | 20 | 0 | 0,0 | 2 | 5,6 |
| Klopsteen | 1 | 10 | 2 | 7,7 | 3 | 8,3 |
| Totaal | 10 | 100 | 26 | 100,0 | 36 | 100,0 |
| | | | | | | |
| Brok | 56 | 5,0 | 47 | 5,8 | 103 | 5,4 |
| Kern | 5 | 0,5 | 5 | 0,6 | 10 | 0,5 |
| Vernieuwingsstuk | 152 | 13,7 | 111 | 13,7 | 263 | 13,7 |
| Afslag | 845 | 76,1 | 540 | 66,8 | 1385 | 72,2 |
| Kling | 52 | 4,7 | 105 | 13,0 | 157 | 8,2 |
| Totaal | 1110 | 100,0 | 808 | 100,0 | 1918 | 100,0 |



- | | | |
|-----------------------|-----------------|--------------|
| Ap-horizont | 1139 Boornummer | Vuursteen |
| Bt-horizont | | Houtskool |
| BC-horizont | | Baksteenpuin |
| C-horizont (kalkloos) | | |
| C-horizont (kalkrijk) | | |
| Colluvium | | |



Afb. 4.121 Perceel 24G: boorraai YY met bodemkundige interpretatie en voorkomen van archeologische indicatoren.

de concentraties bedraagt slechts 0,8%, op de rest van het perceel is dat percentage 3,1 %. De samenstelling van de ongemodificeerde artefacten in beide assemblages is significant verschillend. In concentratie 1 en 2 valt vooral de overtegenwoordiging van de afslagen en de ondervertegenwoordiging van klingen op (zie ook tabel 4.93).

Het booronderzoek

Direct ten noorden van perceel 024G zijn, tegen de bosrand, zeven mega boringen gezet om een beeld te krijgen van de bodemopbouw ter plekke en de stratigrafische positie van de vondsten in het bodemprofiel ter plaatse van een vuursteenconcentratie die tijdens de oppervlaktekartering van 2011 is vastgesteld (afb. 4.120: boringen 1139 t/m 1141 en 1161 t/m 1164). Vanuit het dal is naar het oosten toe een raai gezet. Op het diepste punt (boring 1139) is sprake van een minimaal 1,7 m dik pakket, dat is geïnterpreteerd als colluvium. Deze interpretatie is gebaseerd op de kleur, de losse structuur, de kalkrijkheid en de aanwezigheid van baksteenpuin tot grote diepte. Op deze diepte is de boring gestaakt vanwege een laag ondoordringbaar vuursteen. De volgende boring (boring 1140) op de helling is op een vergelijkbare diepte gestaakt vanwege een laag vuursteen met kalkbrokken. Ter hoogte van boring 1141 bleek het wel mogelijk te boren tot in de ongestoorde ondergrond. Hier was echter eveneens sprake van een ca. 1,5 m dik pakket colluvium. Alleen ter hoogte van boring 1163, boven op de helling, was geen sprake van colluvium. Het hoogteverschil over

een afstand van ca. 72 m bedraagt tussen de eerste en laatste boring ca. 3,5 m. Dat is een helling van bijna 5 procent (afb. 4.121). Ten noorden en ten zuiden van de raai ligt echter een aanmerkelijk steilere helling (afb. 4.120).

(Vuur-)stenen artefacten

J. Deeben & J. Schreurs

De zeven megaboringen ter hoogte van de transecten 4, 5, 11 en 12 (afb. 4.120) leverden 2251 vondsten op. Deze bestaan uit: 381 vuurstenen artefacten, 8 natuurstenen artefacten en 34 fragmenten verbrande vuursteen op, evenals 1780 mogelijke vuurstenen artefacten, 8 fragmenten aardewerk uit de nieuwe tijd en 40 fragmenten baksteen.

In afbeelding 4.122 zijn de lengtes van de opgeboorde artefacten en van de fragmenten verbrande vuursteen weergegeven. De vuurstenen artefacten variëren in lengte van 4 tot 91 mm, bijna driekwart (73,5%) van deze artefacten is kleiner dan 21 mm. De gemiddelde lengte bedraagt 17,7 mm ($\sigma = 11,9$ mm). De natuurstenen artefacten zijn over het algemeen wat groter, de lengte varieert van 10 tot 43 mm met een gemiddelde lengte van 22,5 mm ($\sigma=12,2$). De verbrande fragmenten zijn het kleinste, de lengte varieert van 4 tot 29 mm, met een duidelijke nadruk (97%) op fragmenten die kleiner zijn dan 21 mm (afb. 4.122).²⁶⁹

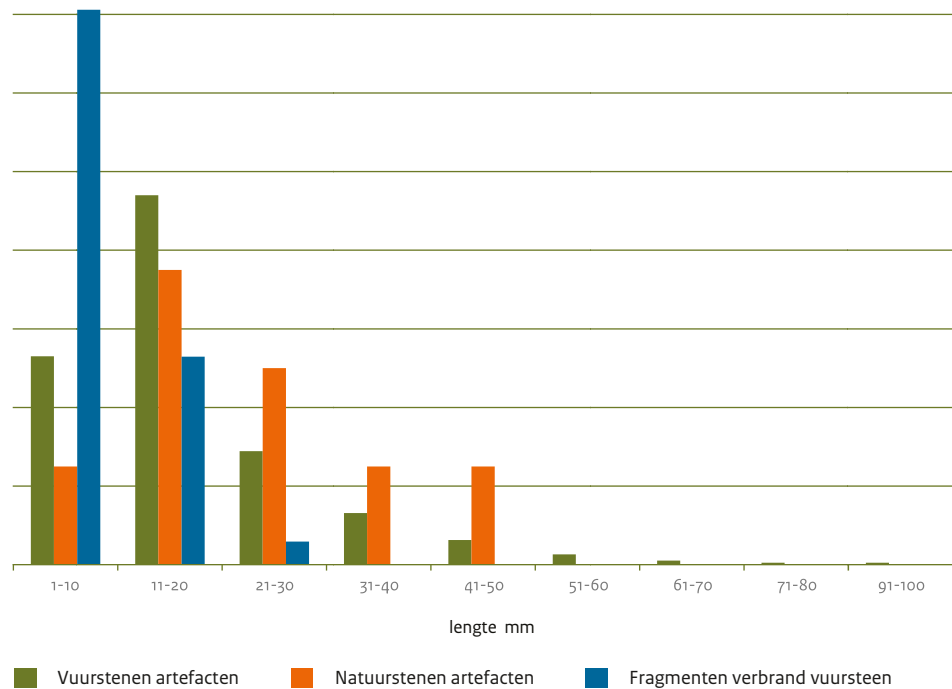
De artefacten bestaan op een geretoucheerde afslag na, uitsluitend uit ongemodificeerde exemplaren (tabel 4.94). De geretoucheerde afslag is kort en breed (30 bij 43 bij 5 mm). De ongemodifi-

Tabel 4.94 Boringen noordrand perceel 24G: verdeling van de artefacten naar categorie en type.

| | | Aantal | % |
|------------------------|-----------------------|------------|--------------|
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 1 | |
| Brok | brok | 10 | 2,6 |
| Vernieuwingsstuk | kernvernieuwingsstuk | 22 | 5,7 |
| Afslag | | 331 | 85,3 |
| Kling | | 25 | 6,4 |
| Totaal | | 388 | 100,0 |
| Totaal | | 389 | |

²⁶⁸ $X^2=13,08$, $df=1$, $p=0,000$.

²⁶⁹ De gemiddelde lengte van de verbrande fragmenten bedraagt 9,7 mm met een standaarddeviatie van 4,6 mm.



Afb. 4.122 Boringen noordrand perceel 24G: verdelingen van de lengte van vuurstenen en natuurstenen artefacten en fragmenten verbrand vuursteen (n=423).

ceerde artefacten omvatten vier categorieën (brok, kernvernieuwingsstuk, afslag en kling) met een duidelijke dominantie (85,3%) van de afslagen. De lengte van de afslagen varieert van 4 tot 91 mm, de breedte van 3 tot 83 mm en de dikte van 1 tot 13 mm. Over het algemeen gaat het om kleine, veelal gebroken afslagen (tabel 4.95); ruim 78% is kleiner dan 21 mm, de modale lengte ligt in de klasse van 11 tot 15 mm.²⁷⁰ Slechts drie afslagen zijn groter dan 50 mm.

In de boringen zijn ook 25 klingen aangetroffen waarvan er 24 (96%) zijn gebroken. De complete kling is relatief klein (31 mm) en smal (15 mm). Het aandeel gebroken klingen is groot. De lengte van de klingen varieert van 8 tot 33 mm. Exemplaren langer dan 50 mm ontbreken. Bij de gebroken klingen komen alle typen, met uitzondering van de distale delen voor (tabel 4.96). Mediale delen zijn het talrijkst, ze hebben een breedte die varieert van 5 tot 31 mm. De gemiddelde breedten van de klingen ligt rond de

12,9 mm ($\sigma=5,8$ mm). De verdeling van de breedte heeft een top met een modale klasse van 11-15 mm en een kleine minder geprononceerde in de klasse van 26-30 mm (tabel 4.96 en afb. 4.123).

Tabel 4.95 Boringen noordrand perceel 24G: verdeling van de artefacten in gebroken en compleet.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------|------------|------------|
| Brok | 0 | 10 |
| Vernieuwingsstuk | 18 | 4 |
| Afslag | 119 | 212 |
| Kling | 1 | 24 |
| Totaal | 138 | 250 |

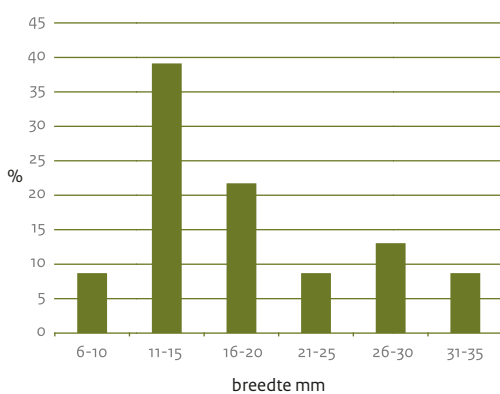
²⁷⁰ De gemiddelde lengte van de afslagen bedraagt 16 mm ($\sigma=9,6$), de breedte 14,9 mm ($\sigma=8,4$) en dikte 2,8 mm ($\sigma=2,0$).

Tabel 4.96 Boringen noordrand perceel 24G: verdeling van klingen naar type breuk met gemiddelde breedte en standaarddeviatie in mm.

| | Aantal | % | Gemiddelde breedte | σ |
|----------------------|-----------|--------------|--------------------|----------|
| Compleet | 1 | 4,0 | | |
| Proximaal | 4 | 16,0 | 12,6 | 4,3 |
| Proximaal en mediaal | 4 | 16,0 | 13,8 | 3,9 |
| Mediaal | 14 | 56,0 | 13 | 6,7 |
| Lengterichting | 2 | 8,0 | | |
| Totaal | 25 | 100,0 | | |

Tabel 4.97 Boringen noordrand perceel 24G: verdeling van de onderscheiden categorieën artefacten naar type vuursteen.

| | | Rijckholt | Onbepaald | Ondetermineerbaar |
|------------------------|-----------------------|------------|-----------|-------------------|
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 1 | 0 | 0 |
| Brok | Brok | 0 | 0 | 2 |
| Vernieuwingsstuk | kernvernieuwingsstuk | 12 | 0 | 10 |
| Afslag | | 138 | 4 | 189 |
| Kling | | 12 | 2 | 11 |
| Totaal | | 163 | 6 | 212 |



Afb. 4.123 Boringen noordrand perceel 24G: verdelingen van de breedte van klingen (n=25).

Tabel 4.98 Boringen noordrand perceel 24G: aanwezigheid van patina op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | | Geen | Wit | Blauwwit |
|------------------------|-----------------------|------------|------------|-----------|
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 1 | 0 | 0 |
| Brok | brok | 0 | 2 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | kernvernieuwingsstuk | 10 | 11 | 1 |
| Afslag | | 129 | 169 | 33 |
| Kling | | 14 | 8 | 3 |
| Totaal | | 154 | 190 | 37 |

Tabel 4.99 Boringen noordrand perceel 24G: aanwezigheid en toestand van cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | | Geen | Vers | Ruw | Verweerd | Rolsteen | Oude patina |
|------------------------|-----------------------|------------|----------|-----------|----------|----------|-------------|
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | brok | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | kernvernieuwingsstuk | 14 | 0 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| Afslag | | 281 | 0 | 43 | 2 | 0 | 5 |
| Kling | | 20 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | | 317 | 0 | 54 | 3 | 1 | 6 |

De 22 kernvernieuwingsstukken variëren in lengte van 17 tot 91 mm, drie zijn er groter dan 50 mm. De kernvernieuwingsstukken behoren tot de grootste artefacten in de boringen. De brokken bestaan uit drie brokken kwarts, vier kwartsiet en twee van vuursteen, alle brokken zijn gebroken en hebben een onregelmatige vorm. Een tiende is een plaatvormig fragment kwartsitische zandsteen. Van de 381 vuurstenen artefacten zijn er 163 van Rijckholt vuursteen vervaardigd en zes van een onbepaald type vuursteen. Bij de Rijckholtvuursteen domineert die met een zwartgrijze kleur (41%), gevolgd door de zwarte (32%) en grijze (27%) kleur. Het type vuursteen van 212 artefacten is niet meer determineerbaar door een bedekking met patina. Patinering komt vooral voor op afslagen (tabel 4.97). Het patina heeft vooral een witte kleur (83,7%) en in mindere mate een blauwwitte (16,3%) (tabel 4.98).²⁷¹ De verbranding van de vuursteen heeft geen rol gespeeld bij de determineerbaarheid van de vuursteen.

Slechts drie artefacten zijn verbrand: twee kernvernieuwingsstukken en een afslag. Slechts 16,8% van de artefacten bezit cortex of oude patina aan de ventrale zijde. Het gaat hierbij voornamelijk om ruwe cortex, verse kalkachtige cortex ontbreekt en overige typen zijn spaarzaam (tabel 4.99). Cortex komt over het algemeen vaker voor op de langere artefacten, de artefacten met cortex meten gemiddeld 24,8 mm ($\sigma=17$ mm), terwijl artefacten de artefacten zonder cortex gemiddeld 16,3 mm ($\sigma = 10$ mm) lang zijn. De hoeveelheid cortex (tabel 4.100) is over het algemeen gering, van alle artefacten met cortex heeft 70,3% een bedekking van 50% of minder. Acht artefacten (16,8%) hebben een bedekking van 76% of meer. De verbrande fragmenten vuursteen bestaan voornamelijk uit brokken (69%) en in mindere mate uit *potlids* (31%). Het zijn relatief kleine fragmenten die niet groter zijn dan 30 mm (afb. 4.122)

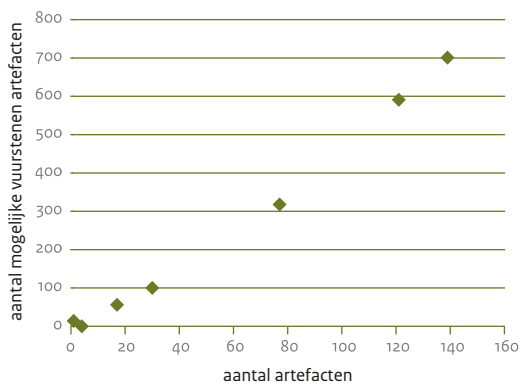
²⁷¹ Het aantal artefacten met een patina in tabel 4.98 is hoger ($n=227$) dan het aantal van niet determineerbare vuursteen ($n=212$) dat komt omdat in sommige gevallen het artefact maar gedeeltelijk bedekt was met patina waardoor het type vuursteen toch bepaald kon worden.

Tabel 4.100 Boringen noordrand perceel 24G: de hoeveelheid cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | | 1-25 % | 26-50% | 51-75% | 76-99% | 100% |
|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | brok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | kernvernieuwingsstuk | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | | 23 | 10 | 4 | 5 | 8 |
| Kling | | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Totaal | | 33 | 12 | 5 | 6 | 8 |

Tabel 4.101 Boringen noordrand perceel 24G: verdeling van de vondstcategorieën over de onderscheiden bodemhorizonten.

| | Vuurstenen artefacten | Mogelijke artefacten | Verbrande fragmenten vuursteen | Natuurstenen artefacten | Totaal |
|-------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------|--------|
| Bouwvoor | 18 | 53 | 2 | 1 | 74 |
| Colluvium | 362 | 1720 | 32 | 7 | 2121 |
| Bt-horizont | 0 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| C-horizont | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |



Afb. 4.124 Boringen noordrand perceel 24G: relatie tussen het voorkomen van artefacten en mogelijke vuurstenen artefacten in de boringen.

De ruimtelijke spreiding

In alle zeven boringen zijn artefacten aangetroffen maar de verdeling is niet gelijkmatig, het aantal varieert van één artefact in boring 1163 tot 149 in boring 1139. De artefacten blijken voornamelijk afkomstig uit een verstoorde context van de bouwvoor (4,9%) en colluvium (94,9%) (tabel 4.101). Slechts één artefact is *in situ* aangetroffen, het is een kleine afslag uit boring 1141 die zich in de C horizon op een diepte van 90 tot 120 cm bevond.

De verbrande fragmenten vuursteen komen uitsluitend voor in de bouwvoor en het colluvium, een zevental mogelijke vuurstenen artefacten stamt uit de Bt-horizont.

Er is sterke correlatie (0,99) tussen het voorkomen van artefacten in een boring en het voorkomen van mogelijke artefacten. (afb. 4.124).

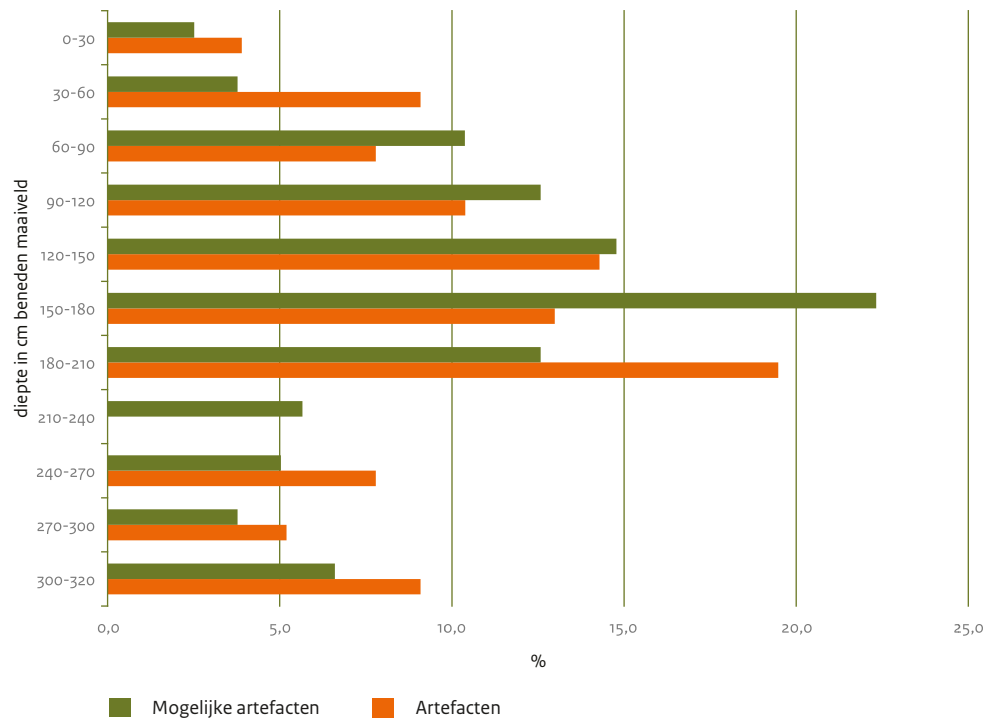
De verspreiding van de artefacten in de diepte in de bouwvoor en colluvium kan geïllustreerd worden aan de hand van boring 1162 (afb. 4.125). In deze boring die zich uitstrekte tot 320 cm beneden het maaiveld werden 77 artefacten en 318 mogelijke vuurstenen artefacten gevonden.

De verticale verspreiding laat eerst een geleidelijke toename zien in het aantal artefacten met een top tussen 210-180 cm, vervolgens een laag tussen

210-240 cm zonder artefacten en dan een geleidelijk afname en weer een toename tussen 300 en 320 cm. De verticale verspreiding van de mogelijke vuurstenen artefacten vertoont een vergelijkbaar patroon hoewel het aandeel mogelijke artefacten in de bovenste 60 cm beneden maaiveld beperkt is. Vanaf 60 cm is er een toename met een top tussen 150 en 180 cm. Daarna neemt het relatieve aandeel mogelijke vuurstenen artefacten af en is het geringer dan dat van de artefacten.

Opmerkelijk is dat op het niveau tussen 240 en 210 cm waar artefacten ontbreken er 40 mogelijke artefacten aanwezig zijn.

Er is weinig variatie aanwezig tussen de gemiddelde lengte van artefacten tussen de verschillende lagen, deze is gemiddeld 15,9 mm ($\sigma=15,9$ mm). De grootste gemiddelde lengte van de artefacten ligt tussen 0-30 cm: 18,7 mm ($\sigma=9,3$ mm) en de onderste laag 300-320 cm met een gemiddelde van 21,7 mm en $\sigma=11,9$ mm. Op het niveau van de meeste artefacten (210-180 cm) bedraagt de gemiddelde lengte 16,1 mm ($\sigma=8,9$ mm). Er blijkt dus geen sprake van een 'bewoningsniveau' waar de artefacten zijn achtergelaten en waar vervolgens een verticale sortering van vondsten heeft plaatsgevonden, bijvoorbeeld door bioturbatie waarbij de



Afb. 4.125 Boringen noordrand perceel 24G: Verspreiding van de artefacten en mogelijke vuurstenen artefacten uit boring 1162 afgezet tegen de diepte.

grootste artefacten op hun plaats blijven liggen en een deel van de artefacten, veelal de kleinere naar boven en onderen worden verplaatst.²⁷² Het pakket colluvium is dus vrij homogeen wat betreft de lengte van de artefacten, er is wel een variatie in het aantal waarbij een laag zonder artefacten wordt afgedekt door een laag met de meeste artefacten (afb. 4.125: overgang van 210-240 naar 180-210).

In drie boringen is in het colluvium nog relatief recent vondstmateriaal aangetroffen. Het gaat om fragmenten baksteen, dat geldt voor boring 1139 op een diepte van 120-150 cm en boring 1140 op een diepte van 90 tot 120 cm (afb. 4.121) en vier scherven aardewerk uit de nieuwe tijd in boring 1161 op een diepte van 60-90 cm. Wanneer de resultaten van de boringen vergeleken worden met die van de veldverkenning blijkt dat de meest vondstrijke boringen 1139 en 1140 in de nabijheid liggen van vakken waar veel vondsten zijn gedaan. Alle boringen die verder naar het oosten liggen (1141, 1161-1164) bevatten materiaal, maar een verband met de oppervlaktevondsten is moeilijker te leggen. De boringen 1163 en 1164 bevatten weinig vondsten, in de profielopbouw is geen colluvium vastgesteld. Hoewel dat niet in het veld getest kon worden is het waarschijnlijk dat de concentratie 1 die aan het oppervlak is vastgesteld waarschijnlijk het gevolg is van transport van löss met vuurstenen artefacten van nabijgelegen hogere delen.

4.1.3.2 Datering

De artefacten uit de veldverkenning en boringen die kunnen worden gedateerd op grond van de typologische en technologische kenmerken, zoals de bijlen en de *pics* dateren uit de tweede helft van het neolithicum. Hetzelfde kan gezegd worden voor de macrolithische kernen en een groot aantal van de lange en relatief brede klingen en klingfragmenten. Het combinatie-werktuig dat bestaat uit een schrabber-afknotting is mogelijk van een laatpaleolithische ouderdom, het is later opnieuw bewerkt. Exotische typen vuursteen die een nadere datering dan neolithicum toelaten, zijn niet aanwezig.

4.1.3.3 Conclusie en discussie

Perceel 24G langs de zuidkant van de Schone Grub is een uitgestrekt perceel van bijna 3 hectare dat is verkend door middel van tien zuid-noord transecten. Vervolgens zijn er nog twee oost-west transecten onderzocht om een

beter inzicht te krijgen in een relatief dichte vondstconcentratie (afb. 4.100). Het onderzochte areaal is in 296 vakken van 5 bij 5 meter verkend, dus 7400 m² of bijna 25% van het perceel.

Hierbij werden 1954 stenen artefacten aangetroffen; 1914 van vuursteen en 40 van andere soorten natuursteen.

De gebruikte vuursteen is vrijwel uitsluitend van lokale herkomst, zoals Rijckholt en Valkenburg, er werd slechts één artefact van het Rullen-type vuursteen aangetroffen. De artefacten van Rijckholt vuursteen waarvan de kleur kon worden bepaald (n=1637), bestaan voor 23% uit zwarte vuursteen, 48% grijze en 29% zwartgrijze vuursteen. De cortex op de artefacten van Rijckholt vuursteen (n=516) is vrijwel altijd een ruwe (91%). Na het afslaan is het oppervlak van een aanzienlijk deel van de vuurstenen artefacten (27,3%) met een patina bedekt, voornamelijk een witte of blauwwitte.

De gemodificeerde artefacten bestaan uit acht categorieën: boor, schrabber, steker, combinatie-werktuig, bijl, *pic*, geretoucheerd artefact, afgeknot artefact en klopsteen. De *evenness* van de assemblage bedraagt 0,63. De relatief lage waarde is het gevolg van de dominantie van geretoucheerde artefacten (63,9). De ongemodificeerde artefacten omvatten vijf categorieën (brok, kern, vernieuwingsstuk, afslag en kling) met een *evenness* van 0,56. Ook deze waarde is laag door een dominantie van afslagen (72,2%). In de categorie geretoucheerde artefacten overheersen de geretoucheerde afslagen, deze afslagen hebben vaak een puntvormig geretoucheerd uiteinde.

De aanwezigheid van twee *pics*, de brokken gele kalksteen (of mergel) en de onbewerkte stukken/knollen vuursteen kunnen worden geassocieerd met de winning van vuursteen. De geteste knollen vuursteen en de klopstenen duiden op de bewerking van vuursteen. Vermoedelijk gaat het bij de bewerking niet om het ontschorsen van de vuursteen omdat slechts 30,5% (n=583) van de artefacten cortex bezit, waarvan een beperkt aandeel 8,2% (n=48) met een cortexbedekking van 76 tot 100%. Mogelijk gaat het hier om de verdere bewerking van grotendeels ontschorste knollen tot kernen, het relatief grote aandeel van kernpreparatie- en kernvernieuwingsstukken (13,7%) en afslagen (72,2%) zijn hiervoor een aanwijzing. Het zou dan gaan om vuursteen die afkomstig is uit de nabijgelegen vuursteenmijn, die elders (mogelijk bij de mijn)

²⁷² Deeben 1995 en 1996.

is voorbewerkt en op perceel 24G verder is bewerkt. Vermoedelijk komen ook de brokken kalksteen uit de mijn en ook de *pics* die gebruikt zijn om de vuursteen te winnen.

De artefacten die met de bewerking van groten-deels ontschorste vuursteen samenhangen, komen vooral voor in het gebied dat is aangeduid als concentratie 1 en 2 (afb. 4.100). Het lage aandeel gemodificeerde artefacten (0,8%) met een *evenness* van 0,65 en het hoge aandeel ongemodificeerde artefacten komt overeen met een activiteit die voornamelijk gericht is op vuursteenbewerking. Het grote aandeel afslagen in beide concentraties heeft tot gevolg dat de *evenness* slechts 0,50 bedraagt. Het geringe aandeel klingen (4,7%) dat in de concentraties 1 en 2 is aangetroffen, wijst niet op een vuursteenbewerking die was gericht op klingen. Het aandeel gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten in concentratie 1 en 2 is in vergelijking met de rest van het perceel significant verschillend. Buiten beide concentraties is de samenstelling anders, het aandeel gemodificeerde artefacten is groter (3,1%) maar met een relatief lage *evenness* (0,527) vanwege de dominantie van de geretoucheerde artefacten.

De samenstelling van de ongemodificeerde artefacten is meer divers (*evenness* van 0,624), het aandeel afslagen is lager (66,8%) en dat van klingen hoger (13%). Mogelijk weerspiegelen de artefacten dat er huishoudelijk activiteiten zijn uitgevoerd waarbij niet kan worden uitgesloten dat vuursteenbewerking, in de zin van de productie van klingen ook een rol heeft gespeeld. Uit de boringen blijkt dat concentratie 1 (in ieder geval deels) verklaard kan worden als gevolg van colluviatie. De concentratie van wit gepatineerde stukken zou hiermee ook verklaard kunnen worden wegens de kalkrijkheid van het sediment. De inhoud van de boringen (kalkbrokken en vuursteen) doet tevens vermoeden dat deze concentratie zich bevindt binnen de begrenzing van het vuursteenmijnveld.

Er is geen relatie gevonden tussen het voorkomen van verbrande fragmenten vuursteen en de aanwezigheid van verbrande artefacten of het voorkomen van vuurstenen artefacten.

De post-depositionele patinering van de artefacten komt vooral voor in de raaien, 3, 4 en 11, het gebied dat globaal correspondeert met de

concentraties 1 en 2. Opmerkelijk is het samen voorkomen van de stukken onbewerkte vuursteen en de artefacten in en rond concentratie 1 (afb. 4.100). Het is mogelijk dat een aantal van de brokken die geen kenmerken van vorstinwerking of transport vertonen met de andere vuurstenen artefacten uit het mijngebied zijn aangevoerd. De egale verspreiding van de onbewerkte stukken over het perceel is vermoedelijk het resultaat van een ander proces, zoals de bemesting van de akker.

De diagnostische artefacten en gebruikte typen vuursteen wijzen vooral op een gebruik van het terrein in de tweede helft van het neolithicum. Het combinatiewerktuig schrabber-afknotting dateert vermoedelijk uit het laat-paleolithicum. De schrabberkap van dit artefact is vernieuwd waardoor een gedeelte van het patina is verdwenen, het is niet duidelijk wanneer dat is gebeurd, maar gezien de datering van de overige vondsten ligt het neolithicum voor de hand.

4.1.4 Perceel 150G

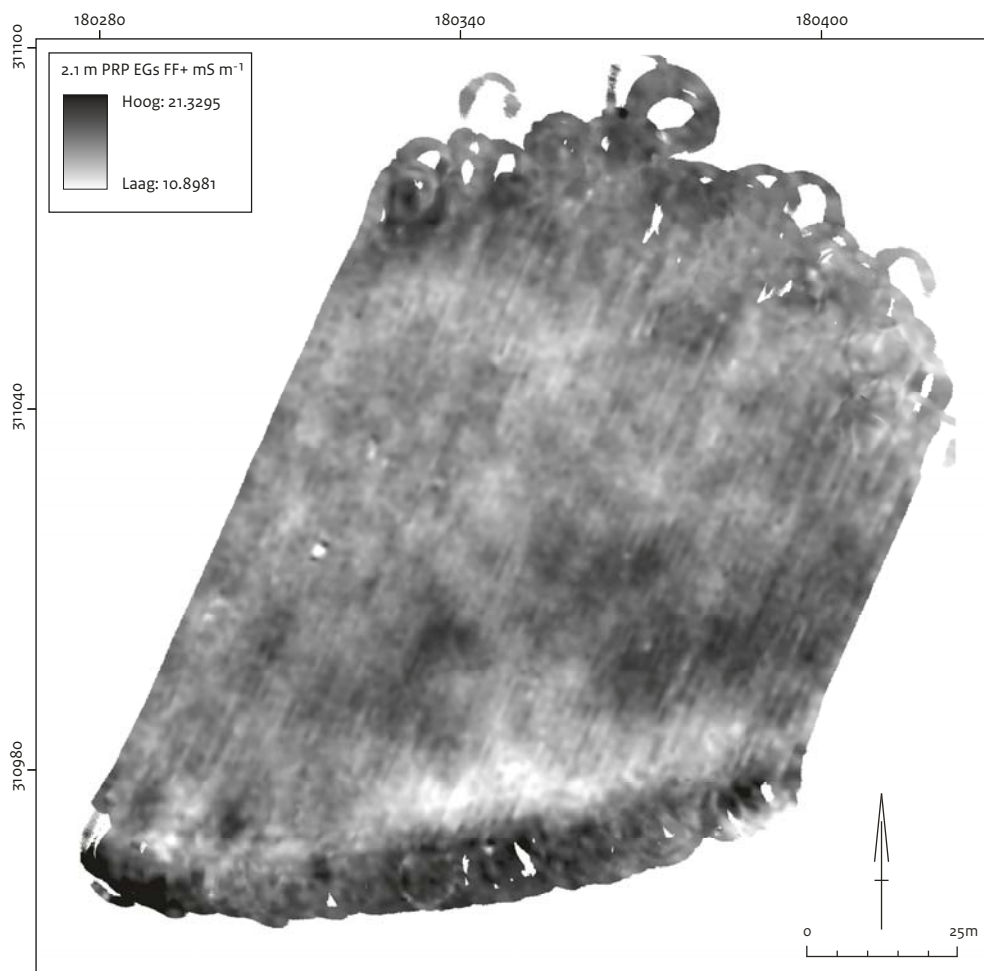
4.1.4.1 Geofysische onderzoek

Elektromagnetische inductie

Op perceel 150G is in 2012 een onderzoek uitgevoerd met de meerspoelige EMI-sensor (afb. 4.126).²⁷³ Het terrein is nader geofysisch onderzocht om een beeld te krijgen van de aard van mogelijke sporen samenhangend met de bij de oppervlaktekartering aangetroffen vuursteenconcentratie.²⁷⁴ De resultaten laten zien dat de “schijnbare” elektrische geleidbaarheid anomalieën niet samenvallen met anomalieën in de “schijnbare” magnetische susceptibiliteit data, met uitzondering van de recente verstoringen. Er zijn geen anomalieën herkend die op basis van hun geofysische eigenschappen of vorm meteen als archeologische structuren geïnterpreteerd kunnen worden (afb. 4.127). De sterk elektrisch geleidende anomalieën QP27, QP29 en QP30 zouden, gezien hun min of meer regelmatige tussenafstand en de rechthoekige vorm een mogelijk antropogene oorsprong kunnen hebben.

²⁷³ Dit onderzoek is uitgevoerd door Orbit. Deze paragraaf is een samenvatting van het Orbit-rapport (Van Meirvenne e.a. 2013).

²⁷⁴ Deeben & De Kort 2013, 73-95.



Afb. 4.126 Schijnbare elektrische geleidbaarheid met de 2.1 m PRP spoel op perceel 150G (mS m⁻¹), 0-1 m- mv.

4.1.4.2 Archeologisch onderzoek

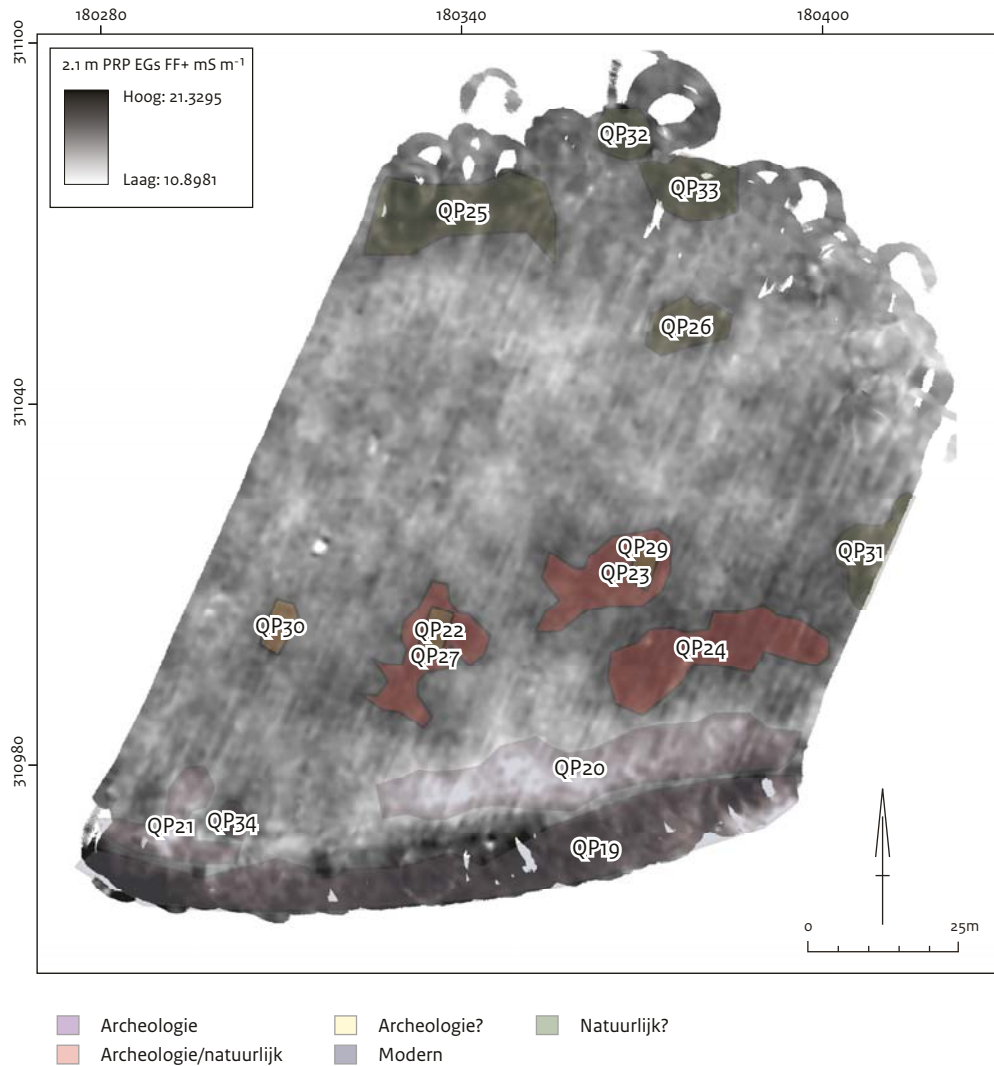
Het booronderzoek

Voorafgaand aan het gravend onderzoek zijn vijf boringen gezet (boringen 1059-1063) in het midden van de beoogde 5 x 5 m vakken. Deze boringen zijn uitgevoerd met een megaboer met een diameter van 12 cm. Hierbij zijn bij ieder boring drie monsters genomen (vnrs 7031 t/m 7045). De monsters zijn nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Deze boringen zijn gezet om een beeld te krijgen tussen de vondstdichtheden in de boor en de bij het gravend onderzoek aangetroffen vondstverspreiding en sporen.

Het gravende onderzoek

Put 2 is aangelegd om een beeld te krijgen van de aard, omvang en datering van hier bij de oppervlaktekartering aangetroffen vuursteenconcentratie.²⁷⁵ Het geofysisch onderzoek heeft ter plekke geen duidelijke aanwijzingen opgeleverd voor sporen in de directe omgeving (zie paragraaf 4.1.4.1).

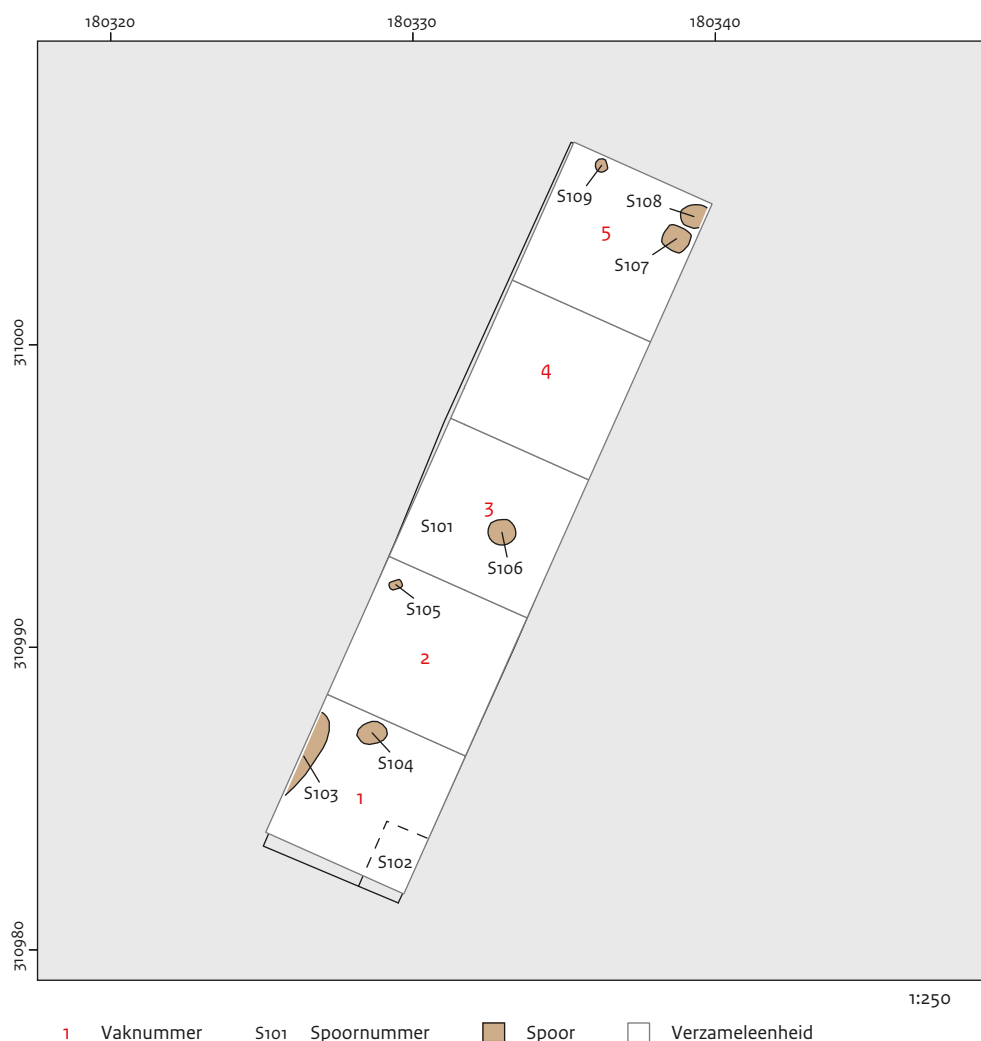
²⁷⁵ Vakken 1931 t/m 1935: Deeben & De Kort 2013, 73-95.



Afb. 4.127 Schijnbare elektrische geleidbaarheid met de 2.1 m PRP spoel op perceel 150G (mS m⁻¹), 0-1 m- mv met interpretatie.

Put 2 heeft een afmeting van 5 x 25 meter. Er zijn vier vlakken aangelegd waarbij de vondsten zijn verzameld in vakken van 5 bij 5 meter. Het eerste vlak (vlak 0: vnrs 8000 t/m 8004) zijn vondsten verzameld afkomstig uit de bouwvoor (spoor 5010). Het tweede vlak is eveneens aangelegd in de bouwvoor (vlak 1: vnrs 8005 t/m 8009). Het derde vlak is aangelegd op de overgang van bouwvoor naar het restant E-horizont (spoor 100, vlak 2: vnrs 8010 t/m 8014). Het vierde vlak is aangelegd in de Bt-horizont (spoor 101 (vlak 3: vnrs 8015 t/m 8019). Op dit vlak zijn een zevental sporen herkend die mogelijk antropogeen zouden kunnen zijn (sporen 103 t/m 109). Van een structuur lijkt in geen geval sprake (afbeelding 4.128).

Van de sporen zijn er vijf gecoupeerd en afgewerkt (sporen 104 t/m 107). De volledige vulling van de sporen is bemonsterd en nat gezeefd. De begrenzing van de sporen met de omliggende bruine Bt-horizont was bij geen van de sporen scherp. De kleur is lichter en grijzer dan de omliggende bodem, wat er op wijst dat het spoor gevuld is met uitgespoeld materiaal of dat er in het spoor zelf bodemvorming is opgetreden. Tijdens het couperen is opgemerkt dat de sporen een kleine hoeveelheid houtskool bevatten, dat zich met name bovenin de vulling van het spoor concentreerde. In de coupe leek geen van de sporen op basis van vorm, diepte en aard van de vulling duidelijk antropogeen te zijn (afb. 4.129). Vermoedelijk betreft het sporen met een natuurlijke oorsprong (het volgen van de



Afb. 4.128 Put 2: Sporenoverzicht vlak 4 (schaal 1:250).



Afb. 4.129 Put 2: Foto naar het noorden van spoor 104.

bodemvorming van het natuurlijk reliëf, fossiele wortelkanalen of diergangen).

De bodemopbouw ter plekke kan gekarakteriseerd worden als een radebrikgrond waarvan de top verploegd is. De bouwvoor (spoor 5010) is ca. 30 cm dik en bestaat uit donkergrijsbruine, matig humeuze löss, daaronder is een restant van een lichtbruine löss horizont aangetroffen die de overgang representeert van de E-horizont naar de Bt-horizont (spoor 100). Deze gaat op ca. 50 cm beneden maaiveld over in bruine, stugge löss met ijzer en mangaanvlekken (spoor 101). Deze horizont is geïnterpreteerd als een Bt-horizont. Deze gaat op ca. 1,3 m beneden maaiveld over in onveranderd moedermateriaal (spoor 102). Van de bodemopbouw zijn korrelgroottemonsters genomen (afb. 4.130).

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

In werkput 2 zijn in totaal 30 artefacten verzameld: 27 vuurstenen en 3 natuurstenen.

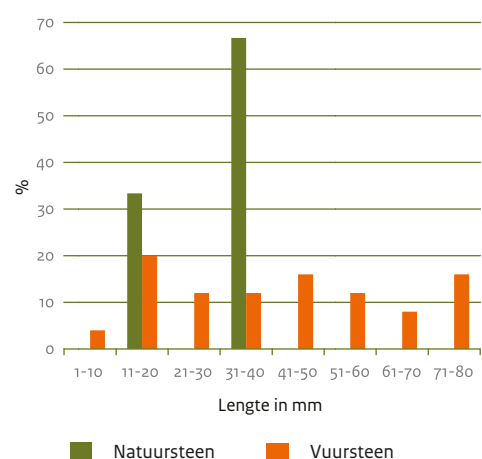
Daarnaast zijn acht verbrande fragmenten vuursteen, één verbrand fragment kwartsiet en twee brokken houtskool aangetroffen.

Alle lengteklassen onder de 80 mm komen voor (afb. 4.131). De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 9 tot 77 mm, met een gemiddelde lengte van 41,7 mm ($\sigma = 21,8$ mm). Er zijn

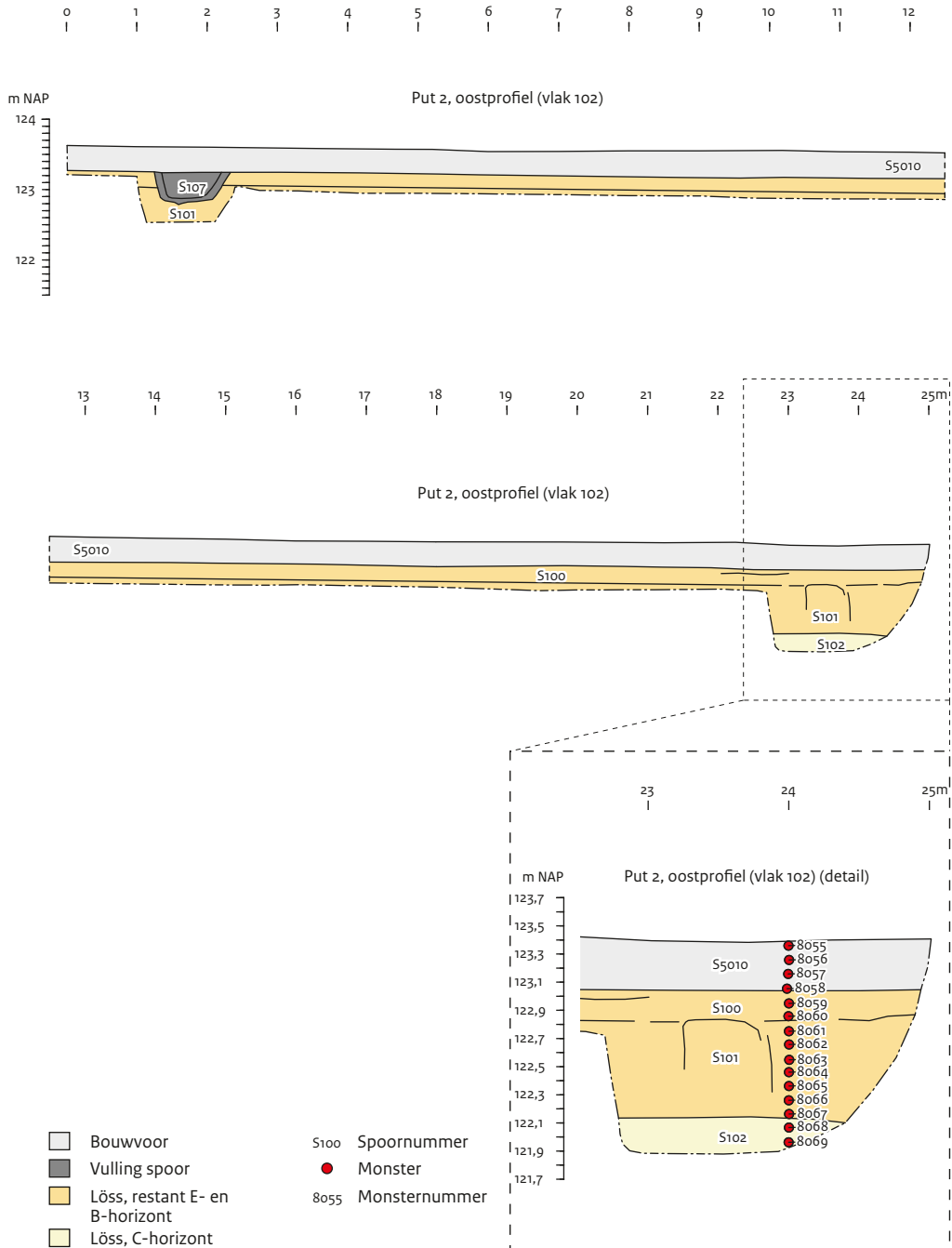
negen vuurstenen artefacten groter dan 50 mm: vier afslagen en vijf kernvernieuwingsstukken.

De natuurstenen artefacten zijn met een gemiddelde lengte van 28,3 mm ($\sigma = 10,8$ mm) en een minimum en maximum lengte van respectievelijk 16 en 36 mm kleiner.

Van de acht niet nader bepaalde verbrande fragmenten is er één 73 mm lang, de anderen zijn kleiner dan 50 mm.



Afb. 4.131 Perceel 150G, werkput 1: verdeling van de lengte van stenen artefacten (n=30).



Afb. 4.130 Oostprofiel van put 2 op perceel 150G.

Tabel 4.102 Perceel 150G, werkput 1: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| | Aantal | % |
|----------------------|-----------|--------------|
| Brok | 4 | 13,3 |
| Kernvernieuwingsstuk | 6 | 20,0 |
| Afslag | 17 | 56,7 |
| Kling | 3 | 10,0 |
| Totaal | 30 | 100,0 |
| Verbrand fragment | 9 | |
| Totaal | 39 | |

Tabel 4.103 Perceel 150G, werkput 1: verdeling van de categorieën artefacten in gebroken en compleet.

| | Compleet | Gebroken |
|----------------------|-----------|-----------|
| Brok | 0 | 4 |
| Kernvernieuwingsstuk | 4 | 6 |
| Afslag | 6 | 17 |
| Kling | 0 | 3 |
| Totaal | 10 | 30 |

Tabel 4.104 Perceel 150G, werkput 1: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen en natuursteen.

| | Rijckholt | Lichtgrijs Belgische | Niet determineerbaar | Kwartsiet |
|----------------------|-----------|----------------------|----------------------|-----------|
| Brok | 1 | 0 | 0 | 3 |
| Kernvernieuwingsstuk | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 16 | 0 | 1 | 0 |
| Kling | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 25 | 1 | 1 | 3 |

Er zijn uitsluitend ongemodificeerde artefacten aangetroffen (tabel 4.102) waarbij vier categorieën onderscheiden kunnen worden: brok, kernvernieuwingsstuk, afslag en kling. Afslagen domineren met 56,7% (tabel 4.102). De lengte van de afslagen varieert van 9 tot 77 mm, de breedte van 5 tot 44 mm en de dikte van 1 tot 14 mm. De modale lengte ligt met 23,5% in de klasse van 11-20 mm. De gemiddelde lengte van de ongeretoucheerde afslagen bedraagt 35,2 mm met een standaarddeviatie van 20,2 mm, de breedte 27,7 mm ($\sigma = 11,5$ mm) en de dikte 6,1 mm ($\sigma = 3,7$ mm). Er zijn vier afslagen (23,5%) langer dan 50 mm. De grootste afslag meet 77x40x11 mm. Bij vier afslagen is de breedte groter of gelijk aan de lengte, de vorm is dus kort, breed tot vierkant.

Cortex, in alle gevallen de ruwe variant, komt voor op vijf afslagen. De bedekkingsgraad is overwegend tussen 0-25% (4 stuks).

Drie gebroken klingen maken deel uit van de assemblage: een proximale/mediale fragment van lichtgrijze Belgische vuursteen en twee mediale delen. Deze laatste zijn van Rijckholtvuursteen en hebben een breedte van respectievelijk 17 en 24 mm. Het fragment lichtgrijze Belgische vuursteen is met een afmeting van 49x29x4 mm het grootste. Cortex noch patina komen voor.

Tabel 4.105 Perceel 150G, werkput 1: aanwezigheid en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw |
|----------------------|-----------|----------|
| Brok | 4 | 0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 3 | 3 |
| Afslag | 12 | 5 |
| Kling | 3 | 0 |
| Totaal | 22 | 8 |

Tabel 4.106 Perceel 150G, werkput 1: aanwezigheid van cortex (in klassen van 25%) op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | 0-25% | 26-50% |
|----------------------|-----------|----------|----------|
| Brok | 4 | 0 | 0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 3 | 3 | 0 |
| Afslag | 12 | 4 | 1 |
| Kling | 3 | 0 | 0 |
| Totaal | 22 | 7 | 1 |

Tabel 4.107 Perceel 150G, werkput 1: verdeling van de categorieën artefacten en in onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|----------------------|------------|----------|
| Brok | 3 | 1 |
| Kernvernieuwingsstuk | 6 | 0 |
| Afslag | 16 | 1 |
| Kling | 3 | 0 |
| Totaal | 28 | 2 |

Er zijn zes kernvernieuwingsstukken verzameld. Met een lengte variërend van 45 tot 76 mm zijn het de grootste artefacten uit deze werkput, op een na zijn ze allemaal langer dan 50 mm. Twee exemplaren zijn gebroken. De gemiddelde lengte, inclusief de gebroken exemplaren is 65,7 mm ($\sigma = 12,8$ mm), de gemiddelde breedte bedraagt 50,3 mm ($\sigma = 6,4$ mm) en de dikte 11,8 mm ($\sigma = 3,8$ mm).

Brokken komen viermaal voor: drie van kwartsiet en één van vuursteen. Deze laatste is 36x23x25 mm groot. De kwartsietbrokken hebben vergelijkbare afmetingen: ze variëren in lengte van 16 tot 36 mm. De gemiddelde lengte is 28,3 mm ($\sigma = 10,8$ mm), de gemiddelde breedte bedraagt 22,7 mm ($\sigma = 9,2$ mm) en de dikte 19,3 mm ($\sigma = 12,9$ mm).

De vuurstenen artefacten zijn, in zoverre determineerbaar, gemaakt van Rijckholtvuursteen op een klingfragment van lichtgrijze Belgische vuursteen na (tabel 4.104). Zwarte en zwartgrijze kleuren zijn met respectievelijk 57,7% en 34,6% het meest talrijk, de grijze Rijckholtvuursteen is verreweg in de minderheid met maar twee stuks. Van een afslag was het vuursteentype niet determineerbaar vanwege verbranding.

Ruim twee derde van de artefacten ($n=17$ of 68%) van Rijckholtvuursteen heeft geen cortex. Bij de artefacten met cortex gaat het uitsluitend om de ruwe variant (tabel 4.105). Bij acht exemplaren (87,5%) is de bedekkingsgraad minder dan 25% en bij een exemplaar tussen 26-50% (tabel 4.106). Post-depositioneel is geen van de artefacten gepatineerd.

Verbranding is vastgesteld bij twee artefacten: een kwartsietbrok en afslag (tabel 4.107). Behalve de verbrande artefacten zijn er nog acht verbrande vuursteen fragmenten: tweemaal Rijckholtvuursteen, eenmaal Lixhe en vijf niet determineerbaar vuursteen en een fragment kwartsiet verzameld waarvan het artificiële karakter niet meer te bepalen is.²⁷⁶

²⁷⁶ De verbrande vuursteenfragmenten zijn gemiddeld 29,8 mm lang ($\sigma = 22,2$ mm), de gemiddelde breedte bedraagt 24,5 mm ($\sigma = 17,7$ mm) en de dikte 12,2 mm ($\sigma = 9,3$ mm).

Ruimtelijke spreiding

Het merendeel (82%) van de vondsten is afkomstig uit de bouwvoor (tabel 4.108).

De vondsten zijn verspreid over de bouwvoor (spoor 5010) aangetroffen met iets hoger dichtheden in de vakken 1 en 3 (tabel 4.110).

De verspreiding van de verschillende artefact-categorieën is minder evenwichtig: opvallend is dat vijf (83%) kernvernieuwingsstukken uit vak 1 komen en alle drie de klingen uit vak 3.

De overige artefacttypen hebben een bredere verspreiding.

Tabel 4.108 Perceel 150G, werkput 1: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per spoor.

| | 5010 | 104 | 107 | 108 |
|----------------------|-----------|----------|----------|----------|
| Brok | 3 | 0 | 1 | 0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 13 | 1 | 2 | 1 |
| Kling | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 25 | 1 | 3 | 1 |
| Verbrand fragment | 7 | 0 | 2 | 0 |
| Totaal | 32 | 1 | 5 | 1 |

Uit de verspreiding van de verschillende grondstoffen komen geen opvallende patronen, het artefact van licht grijze Belgische vuursteen komt uit bouwvoor vak 3.

Tabel 4.109 Perceel 150G, werkput 1: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen en natuursteen per spoor.

| | 5010 | 104 | 107 | 108 |
|----------------------|-----------|----------|----------|----------|
| Rijckholt | 21 | 1 | 2 | 1 |
| Lichtgrijs Belgische | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Niet determineerbaar | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Kwartsiet | 2 | 0 | 1 | 0 |
| Totaal | 25 | 1 | 3 | 1 |

De verbrande fragmenten en artefacten zijn nagenoeg uitsluitend in de bouwvoor en verspreid over de vakken gevonden. Er zijn geen aanwijzingen voor concentraties verbrand materiaal.

De grondsporen zijn vondstarm. Alleen in spoor 104, 107 en 108 zijn enkele vondsten gedaan: afslagen en een brok. Een koppeling van de vondsten uit de bouwvoor vak 1 en de onderliggende sporen 103, 104; bouwvoor vak 3 en spoor 106; bouwvoor vak 5 en sporen 107, 108 en 109 ligt voor de hand maar is moeilijk te bewijzen. De vondsten in de bouwvoor zijn verzameld in drie lagen waarbij respectievelijk 17, 7 en 1 artefact zijn aangetroffen. De vondstaantallen verminderen dus duidelijk met de diepte.

Tabel 4.110 Perceel 150G, werkput 11, spoor 5010: Typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per vak.

| | Vak 1 | Vak 2 | Vak 3 | Vak 4 | Vak 5 |
|----------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| Brok | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Kernvernieuwingsstuk | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 0 | 2 | 5 | 3 | 3 |
| Kling | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Totaal | 7 | 3 | 8 | 4 | 3 |
| Verbrand fragment | 1 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| Totaal | 8 | 4 | 11 | 6 | 3 |

Datering

Diagnostische gemodificeerde artefacten ontbreken. Op grond van het ongemodificeerde materiaal, het grondstofgebruik waaronder een artefact van lichtgrijze Belgische vuursteen, en technologische kenmerken is een datering in het neolithicum het meest waarschijnlijk.

Conclusie

De artefactsamenstelling, waaronder uitsluitend ongemodificeerde artefacten wijst op de bewerking van Rijkholtvuursteen. Daarnaast is er één klingfragment van niet lokale vuursteen aangetroffen. Deze zou in een nederzettingcontext passen. De vondstaantallen zijn echter te laag om te concluderen dat we hier met een nederzetting te maken hebben. Of er een verband bestaat tussen het lithische materiaal en de grondsporen is niet te bewijzen. De grondsporen zijn vondstarm. Het is goed mogelijk dat de

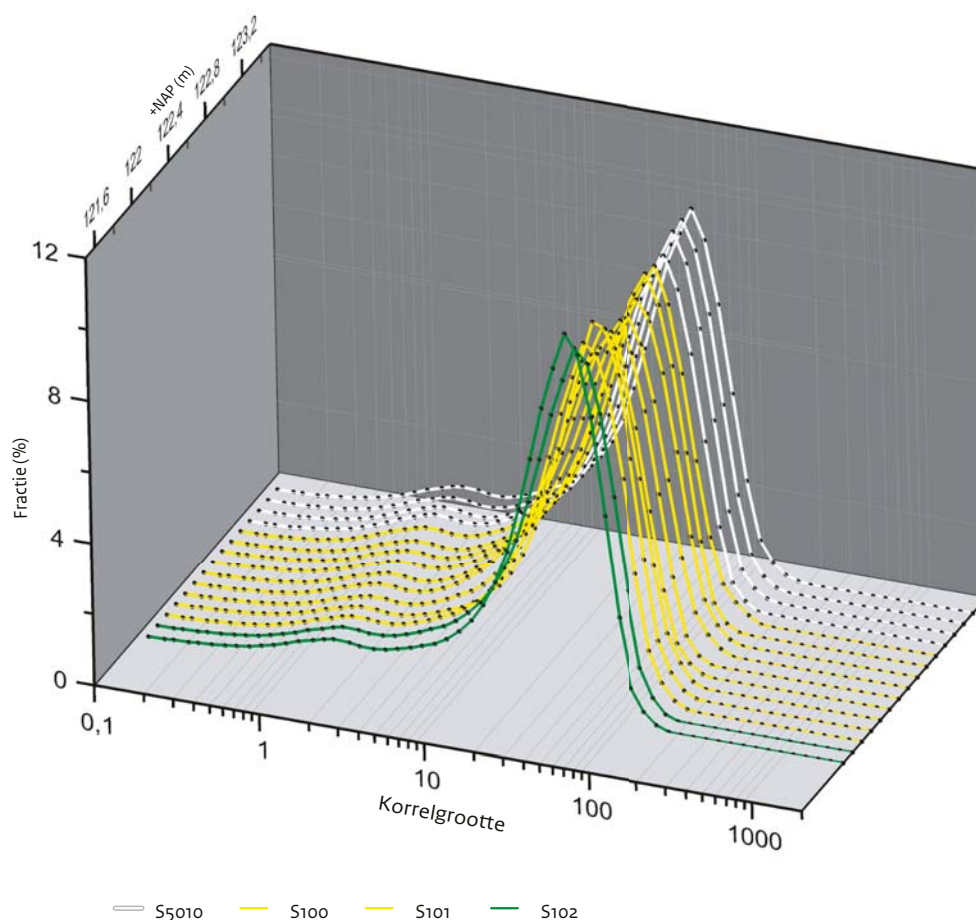
vondsten er als gevolg van opspit of bioturbatie in terecht gekomen zijn.

Geochemisch en sedimentologisch onderzoek *B. van Os*

Het oostprofiel van put 2 is bemonsterd en geanalyseerd op korrelgrootteverdeling en deze monsters zijn na drogen geanalyseerd op hun anorganische samenstelling door middel van XRF. De locatie van de monsters staat weergegeven in afbeelding 4.130.

De korrelgrootteverdelingen van de verschillende sporen wijken nauwelijks van elkaar af (afb. 4.132).

Naar onder toe vanaf halverwege spoor 101, de bruine stugge löss met ijzer- en mangaanvlekken, wordt het sediment iets grover en neemt het klei gehalte licht af. Tot die diepte neemt het klei gehalte licht toe van 18 naar 19%, om daarna af



Afb. 4.132 Perceel 150G, put 2: korrelgrootteverdelingen (horizontaal lengte: korrelgrootte; verticaal: aandeel in fractie; horizontaal breedte: diepte in m NAP).

Tabel 4.111 Perceel 150G, werkput 2: Overzicht van de monsternummers en hun korrelgrootteverdeling.

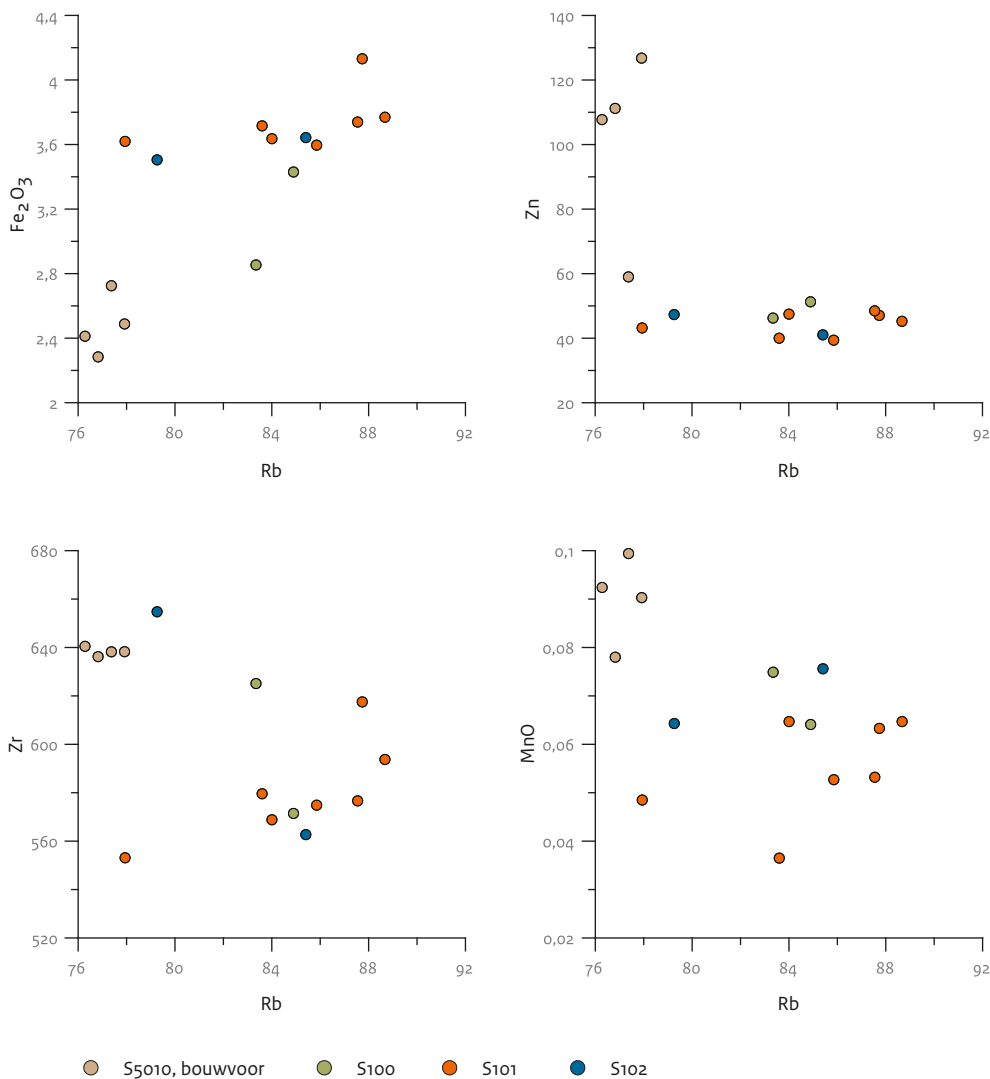
| Field Code | Spoor | %Clay | %Silt | %Very Fine Silt | %Fine Silt | %Coarse Silt | %Sand | %Very Fine Sand | %Fine Sand |
|-------------|-------|--------|---------|-----------------|------------|--------------|------------|-----------------|------------|
| | Spoor | < 8 µm | 8-63 µm | 8-16 µm | 16-32 µm | 32-63 µm | 63-2000 µm | 63-125 µm | 125-250 µm |
| RIJC12 8055 | S5010 | 18 | 73 | 12 | 27 | 35 | 9,04 | 8,82 | 0,230 |
| RIJC12 8056 | S5010 | 18 | 74 | 12 | 27 | 35 | 8,65 | 8,54 | 0,110 |
| RIJC12 8057 | S5010 | 18 | 74 | 12 | 27 | 35 | 8,21 | 8,10 | 0,100 |
| RIJC12 8058 | S5010 | 20 | 72 | 13 | 27 | 33 | 7,60 | 7,57 | 0,040 |
| RIJC12 8059 | S100 | 19 | 72 | 13 | 27 | 33 | 8,11 | 7,84 | 0,260 |
| RIJC12 8060 | S100 | 18 | 74 | 13 | 27 | 34 | 8,05 | 8,01 | 0,040 |
| RIJC12 8061 | S101 | 19 | 71 | 13 | 26 | 33 | 9,57 | 9,41 | 0,170 |
| RIJC12 8062 | S101 | 19 | 72 | 13 | 26 | 32 | 8,81 | 8,60 | 0,220 |
| RIJC12 8063 | S101 | 19 | 74 | 14 | 28 | 32 | 7,70 | 7,67 | 0,030 |
| RIJC12 8064 | S101 | 19 | 74 | 14 | 28 | 32 | 7,69 | 7,61 | 0,080 |
| RIJC12 8065 | S101 | 17 | 72 | 12 | 26 | 34 | 11 | 11 | 0,190 |
| RIJC12 8066 | S101 | 17 | 71 | 10 | 24 | 37 | 12 | 12 | 0,270 |
| RIJC12 8067 | S101 | 17 | 71 | 11 | 24 | 36 | 12 | 12 | 0,280 |
| RIJC12 8068 | S102 | 17 | 72 | 11 | 25 | 36 | 11 | 11 | 0,170 |
| RIJC12 8069 | S102 | 16 | 74 | 10 | 26 | 38 | 10 | 9,97 | 0,170 |

| Field Code | Spoor | Median | Mean | St. Dev. | Skewness | Kurtosis | Mean | St. Dev. | Skewness | Kurtosis |
|-------------|-------|----------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------------------|----------|----------|----------|
| | | X ₅₀ /D ₅₀ | 0.1-2000 micron (Phi) | | | | 63-2000 micron (Phi) | | | |
| RIJC12 8055 | S5010 | 28,29 | 5,66 | 1,74 | 1,42 | 4,76 | 3,69 | 0,26 | -1,58 | 5,47 |
| RIJC12 8056 | S5010 | 28,06 | 5,66 | 1,72 | 1,43 | 4,78 | 3,71 | 0,23 | -1,47 | 4,89 |
| RIJC12 8057 | S5010 | 27,67 | 5,69 | 1,74 | 1,41 | 4,69 | 3,72 | 0,22 | -1,54 | 5,18 |
| RIJC12 8058 | S5010 | 26,36 | 5,78 | 1,78 | 1,34 | 4,39 | 3,73 | 0,21 | -1,44 | 4,74 |
| RIJC12 8059 | S100 | 26,51 | 5,76 | 1,78 | 1,35 | 4,54 | 3,67 | 0,27 | -1,36 | 4,34 |
| RIJC12 8060 | S100 | 27,03 | 5,72 | 1,75 | 1,44 | 4,88 | 3,73 | 0,2 | -1,46 | 4,96 |
| RIJC12 8061 | S101 | 27,09 | 5,73 | 1,81 | 1,38 | 4,7 | 3,69 | 0,24 | -1,37 | 4,56 |
| RIJC12 8062 | S101 | 26,15 | 5,76 | 1,79 | 1,36 | 4,7 | 3,68 | 0,26 | -1,36 | 4,44 |
| RIJC12 8063 | S101 | 25,87 | 5,75 | 1,73 | 1,42 | 4,91 | 3,73 | 0,2 | -1,42 | 4,79 |
| RIJC12 8064 | S101 | 25,71 | 5,76 | 1,74 | 1,4 | 4,87 | 3,71 | 0,22 | -1,44 | 4,77 |
| RIJC12 8065 | S101 | 29 | 5,6 | 1,75 | 1,48 | 5,12 | 3,68 | 0,25 | -1,27 | 4,2 |
| RIJC12 8066 | S101 | 31,48 | 5,53 | 1,79 | 1,55 | 5,24 | 3,68 | 0,25 | -1,43 | 4,9 |
| RIJC12 8067 | S101 | 30,51 | 5,57 | 1,79 | 1,49 | 5,02 | 3,67 | 0,26 | -1,4 | 4,77 |
| RIJC12 8068 | S102 | 30,17 | 5,58 | 1,78 | 1,52 | 5,13 | 3,69 | 0,24 | -1,38 | 4,69 |
| RIJC12 8069 | S102 | 30,85 | 5,54 | 1,74 | 1,63 | 5,54 | 3,7 | 0,24 | -1,53 | 5,18 |

te nemen naar 17%. Omdat de totale som van alle fracties altijd 100% is, is deze toename relatief. Deze kan ook veroorzaakt worden door het iets afnemen van de gemiddelde korrelgrootte van de grovere siltfractie zoals ook waarneembaar is in tabel 4.111. De verdelingen zijn alle multimodaal met een duidelijke korrelgrootteoptimum rond de 30 μm en een tweede suboptimum in de klei fractie van ongeveer 2 μm . De in het veld gedefinieerde sporen en interpretaties worden echter niet weerspiegeld in de korrelgrootteverdelingen. In spoor 101, geïnterpreteerd als een Bt-horizont, zit niet meer klei dan in de bouwvoor. De grens naar grover materiaal bevindt zich halverwege spoor 101 wat doet

vermoeden dat er geen sprake is van een bodemkundige overgang maar van een sedimentologische. Het beeld is waarschijnlijk vertroebeld door het optreden van ijzervlekken op de overgang van sporen 101 en 102.

De elementanalyses geven hetzelfde beeld als de korrelgroottemetingen (afb. 4.133). Goed te zien is dat de bouwvoor meer recent antropogene metalen bevat dan de onderliggende lagen en dat de geochemische grens tussen bouwvoor en onderliggende lagen zeer scherp is en niet gebioturbeerd. De bouwvoor heeft een iets lager ijzer- en Rb-gehalte, wat aangeeft dat het kleigehalte iets lager is dan in de onderliggende lagen. Dit verschil is niet waarneembaar in de



Afb. 4.133 Perceel 150G, werkput 2: diagram van Fe₂O₃, Zn, Zr en MnO versus Rb.

korrelgrootte. Dit komt omdat het organische stofgehalte in de bouwvoor hoger is en dit voor de korrelgrootte metingen wordt verwijderd. Behalve antropogene metalen zijn ook de gehalten van mangaan en zirkoon hoger in de bouwvoor. Het hogere mangaan kan worden verklaard door de toepassing van kalk, waar mangaan van nature aan gebonden is, of het kan komen door opname van een oude Bt-horizont in de bouwvoor waar meer mangaan in aanwezig is geweest. Het hogere zirkoongehalte kan worden veroorzaakt door een hoger gehalte aan grof siltig materiaal, iets wat ook waarneembaar is in de korrelgroottemetingen. De overige sporen (100, 101 en 103) verschillen geochemisch nauwelijks van elkaar. Alleen in de diepste lagen is een sterke wisseling te zien in zirkoon-gehalte. Dit komt omdat hier bewust respectievelijk de iets meer gebleekte siltige laagjes en de iets bruinere meer kleihoudende laagjes zijn gemeten. De meer silthoudende laagjes bevatten iets meer zirkoon. Deze verschillen zijn niet te zien in de overige sporen, waarschijnlijk omdat hier geen sedimentlaagjes zichtbaar zijn en het materiaal meer gemengd is. Samenvattend is er sedimentologisch geen verschil tussen de bouwvoor en het onderliggende materiaal tot ongeveer halverwege spoor 101. Daaronder wordt het materiaal minimaal grover maar is nog steeds goed gemengd. Pas in de diepere lagen zijn afwisselingen herkenbaar van meer silt- en kleihoudende laagjes. Er is geen sprake van een E-horizont of van een echte bodemkundig gedefinieerde Bt-horizont. De oorspronkelijke bodem is gedeeltelijk geërodeerd en deels opgenomen in de bouwvoor.

Botanisch onderzoek

O. Brinkkemper

Tabel 4.112 Overzicht van de geanalyseerde monsters op perceel 150G, werkput 2.

| Put | Vlak | Vnr | Spoor |
|-----|------|------|-------|
| 2 | 4 | 8021 | 106 |
| 2 | 4 | 8027 | 104 |

Resultaten

Voor het onderzoek in put 2 zijn voor het houtskoolonderzoek twee monsters geselecteerd (tabel 4.112). Hierbij gaat het om monsters uit

sporen 104 en 106. Gedurende de analyse zijn van alle monsters de soortenrijkdom, het gewicht, de conserveringstoestand en eventuele opvallende kenmerken geregistreerd. Ook werd melding gemaakt van de herkomst van het hout aan de boom: stam, tak, schors of knoest. In beide sporen uit werkput 2 zijn uitsluitend houtskoolfragmenten van eik aangetroffen. De fragmenten waren klein en zeer fragiel. Andere houtsoorten zijn mogelijk ooit wel aanwezig geweest, maar door post-depositieve processen zover gefragmenteerd dat ze niet meer in het monster aanwezig waren. Houtskoolfragmenten van loofhout die niet op genus of soort konden worden gebracht zijn echter niet aangetroffen. Opvallend is dat in geen enkel monster hout is aangetroffen met sporen van schimmels. Dit doet vermoeden dat het geen dood hout was dat verbrand werd.

4.1.4.3 Datering

De vondsten op perceel 150G zijn bij de campagne van 2010 geïnterpreteerd als mogelijke vuursteenbewerking in een huishoudelijke context. De diagnostische artefacten wezen op een gebruik van het terrein in het midden-neolithicum. Het materiaal dat is aangetroffen bij het gravend onderzoek kan niet nader gedateerd worden.

4.1.4.4 Conclusie en discussie

Op perceel 150G heeft ter hoogte van een bij de campagne van 2010 geconstateerde kleine vuursteenconcentratie gravend onderzoek plaatsgevonden.²⁷⁷ De opgravingsput had een oppervlak van 125m². Voorafgaand aan dit onderzoek is geofysisch onderzoek uitgevoerd dat echter geen anomalieën opleverde waarvan een antropogene oorsprong vermoed werd. Daarnaast zijn ter plaatse van de put vijf megaboringen gezet waarbij het opgeboorde sediment gezeefd is. De bodem lijkt vrij intact getuige de aanwezigheid van een restant van de E-horizont op grond van de veldwaarnemingen. Geochemisch en sedimentologisch onderzoek wijst echter uit dat er géén sprake is van een E-horizont of een duidelijk gedefinieerde Bt-horizont. Vermoedelijk is de oorspronkelijke top van de bodem opgenomen in de bouwvoor en is nauwelijks sprake van erosie. In de put zijn enkele sporen aangetroffen met een natuurlijke oorsprong. Er lijkt geen sprake te zijn

²⁷⁷ Vakken 1931 t/m 1935; Deeben & De Kort 2013, 73-95.

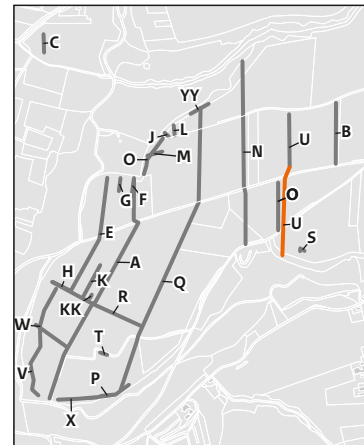
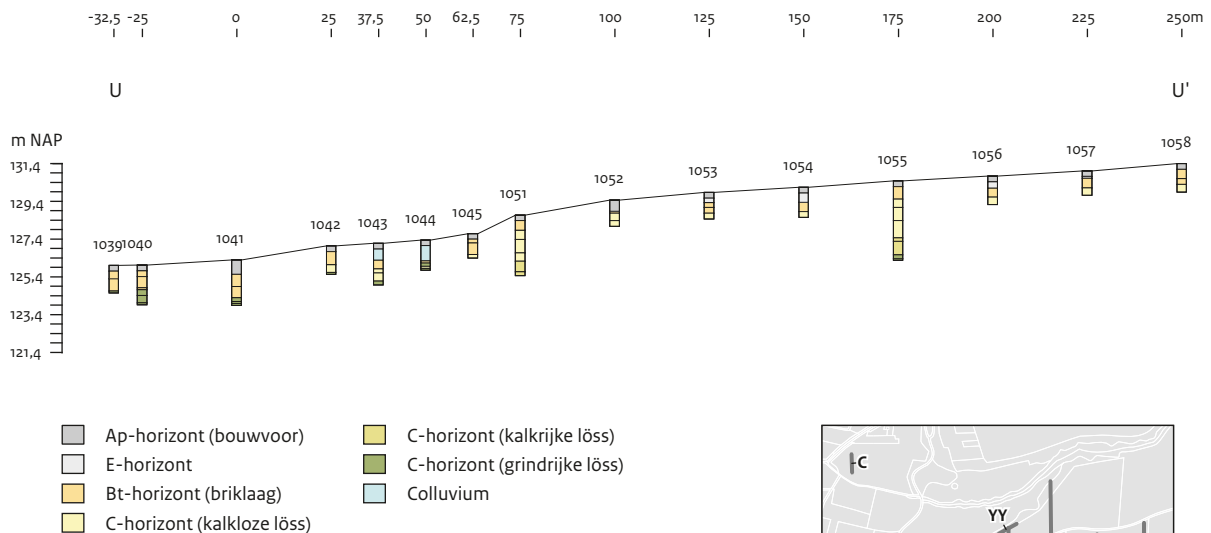
van een verband tussen de grondsporen en de vondsten. De sporen zijn vondstarm. Meest waarschijnlijk is dat het vondstmateriaal er door opspit of, gelet op de natuurlijke oorsprong van de sporen, door bioturbatie in terecht gekomen is. In totaal zijn 41 vondsten gedaan: 27 vuurstenen artefacten, drie natuurstenen, acht verbrande fragmenten vuursteen, een van kwartsiet en twee brokken houtskool. Gemodificeerde artefacten ontbreken, het ongemodificeerde materiaal omvat vier artefactcategorieën: afslag, vernieuwingsstuk, brok, en kling. De *evenness* van de assemblage bedraagt 0,82. Hoewel afslagen domineren (56,7%) zijn de andere categorieën ook redelijk vertegenwoordigd. Er komen vondsten voor van verschillende lengteklassen. Het aandeel vuurstenen artefacten groter dan 50 mm is met 33,3% vrij hoog. In zoverre determineerbaar is op één klingfragment van lichtgrijze Belgische vuursteen na, uitsluitend Rijckholtvuursteen aanwezig. Zwarte en zwartgrijze kleuren zijn het meest voorkomend op dit perceel. Het merendeel van de vondsten heeft geen cortex (70,4%), de voorkomende cortex bedekt minder dan 50% van het artefactoppervlak en is ruw. Geen van de artefacten is gepatineerd. Verbranding komt tweemaal voor. Het aandeel natuurstenen artefacten is beperkt tot slechts drie brokken kwartsiet. Het merendeel van de vondsten is verzameld uit de bouwvoor waarbij de dichtheden in twee zones (vakken) iets hoger zijn. In deze zones zijn respectievelijk nagenoeg alle vernieuwingsstukken en klingen aangetroffen. Vanwege de geringe aantallen kunnen hier geen conclusies in termen van activiteitsgebieden aan worden verbonden.

De vondsten die gedaan zijn bij het gravend onderzoek wijzen op de bewerking van Rijckholtvuursteen. De vuursteenbewerking kan binnen een nederzettingcontext geplaatst worden. De vondstaantallen zijn echter te gering om te concluderen dat we hier met een nederzettingsterrein te maken hebben. Er werd geen aardewerk aangetroffen. Het houtskool in twee van de sporen was afkomstig van eik. Het ontbreken van schimmels doet vermoeden dat het geen dood hout was dat is verbrand. Er zijn alleen grondsporen aangetroffen die door natuurlijke processen zijn ontstaan, met de vondstconcentraties samenhangende sporen ontbreken.

4.1.5 Perceel 157G

4.1.5.1 Fysisch geografisch onderzoek

Aan de westzijde van perceel 157G is een boorraai gezet met als doel een beter inzicht te krijgen in de bodemopbouw van dit deel van het onderzoeksgebied (raai U). Deze raai loopt van het Eijsderbos tot aan de Maarlanderweg. Het is niet gelukt de raai door te zetten tot aan het Savelsbos, omdat hier geen toestemming voor gekregen kon worden. Hieronder wordt het deel behandeld dat loopt van de rand van het Eijsderbos tot aan de Maarlanderweg (boringen 1039 t/m 1045 en 1051 t/m 1058)). De overige boringen worden behandeld bij perceel 17G. Het hoogteverschil tussen boringen 1058 en 1039 bedraagt 5,39 m, respectievelijk 131,39 en 126,00 m NAP (afb. 4.134). Over een afstand van 282 m is sprake van een gemiddelde helling van 1,9%. De helling is over grote delen minder steil, met uitzondering tussen boringen 1045 en 1051, gelegen aan weerszijden van de Eijsderweg. Hier is het hoogteverschil 0,98 m over een afstand van 12,5 m, hetgeen een helling van 7,8% betekent. In alle boringen is een bouwvoor aangetroffen met een dikte van ca. 30 cm. De bouwvoor wordt gekenmerkt door een zwak tot matig humeus, grijsbruin pakket löss. In enkele boringen zijn onder de bouwvoor resten gevonden van een lichtbruingrijze uitspoelingshorizont (E-horizont). Op de meeste plekken ligt de bouwvoor echter direct op de stevige bruine Bt-horizont (briklaag). Uit het ontbreken van de E-horizont ter plekke en het minder diep voorkomen van de overgang naar de C-horizont kan worden geconcludeerd dat hier (enige) erosie heeft plaatsgevonden. Enkele boringen zijn dieper doorgezet om een beeld te krijgen van de diepere ondergrond. In boringen 1055 en 1051 is op een diepte van respectievelijk 2,55 en 3,00 m - mv kalkrijke löss vastgesteld. Ter hoogte van boring 1055 is hieronder grindrijke löss aangetroffen. Ten zuiden van de Eijsderweg is geen kalkrijke löss aangetroffen en ligt de kalkloze löss direct op de grindrijke löss. Deze grindrijke, gelaagde löss bevat naast grind veel zand en is mogelijk niet eolisch afgezet. Beter kan hier dus gesproken worden van grindrijke of zandige leem.



Afb. 4.134 Perceel 157G, boorraai U met bodemkundige interpretatie.

Opvallend is het colluvium dat is aangetroffen in boringen 1043 en 1044. Het colluvium is slappe, lichtgrijsbruine löss. De consistentie en de aanwezigheid van steenkoolpartikels doet vermoeden dat de afzetting van het colluvium relatief recent heeft plaatsgevonden. De overgang naar de overspoelde löss is op respectievelijk 0,90 en 1,10 m - mv vastgesteld. De ligging van het colluvium komt overeen met de zone van hoge weerstand op perceel 349G (zie paragraaf 4.1.5.2 en afb. 8.).

4.1.5.2 Geofysische onderzoek

Weerstandsonderzoek

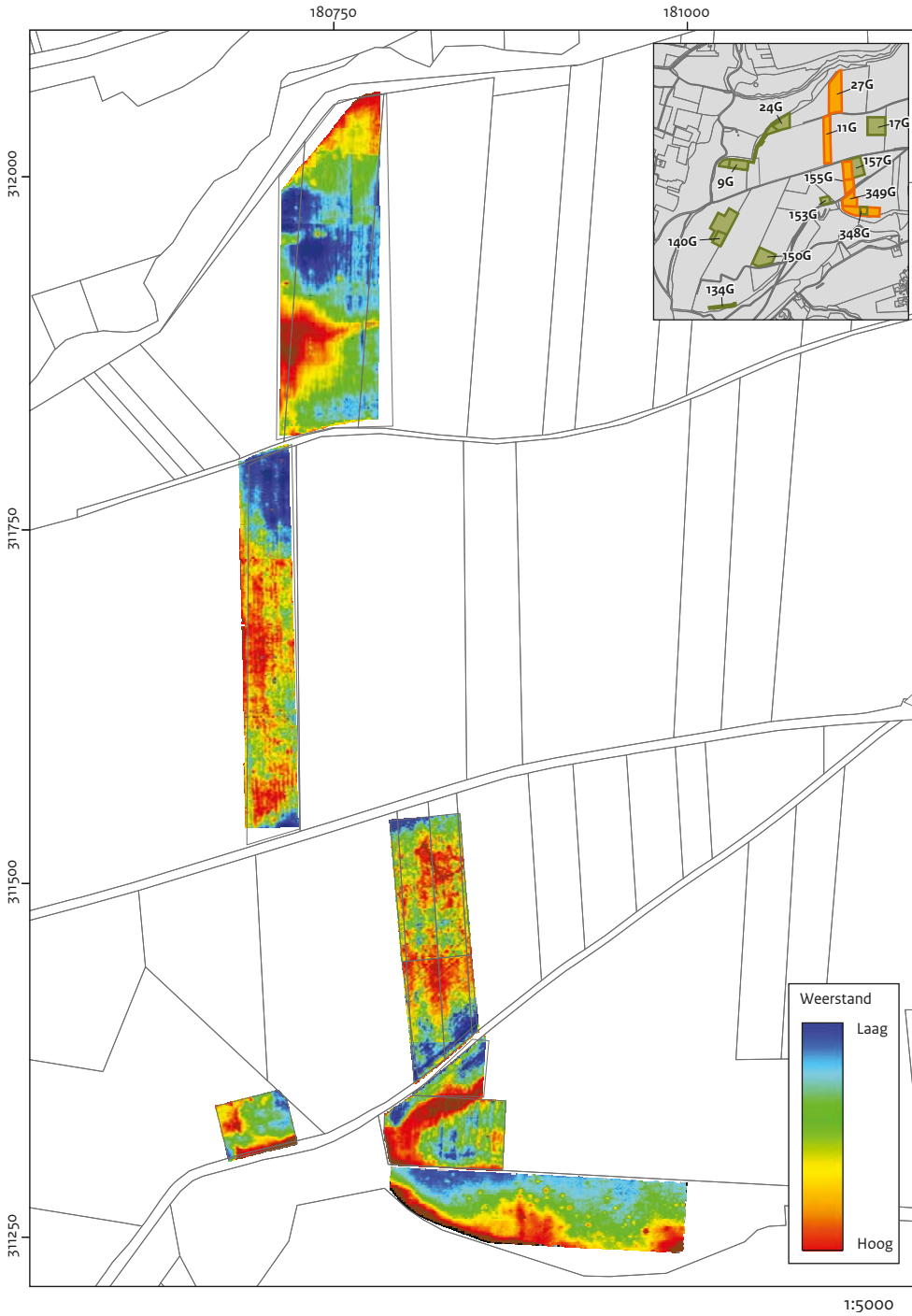
Tussen 2010 en 2012 heeft weerstandsonderzoek plaatsgevonden in een aaneengesloten strook van de zuidkant: het Eijsderbosch tot aan de noordkant van het onderzoeksgebied: de Schone Grub.²⁷⁸ Hierbij zijn de boomgaarden

omzeild, waardoor de gemeten vlakken iets verspringen ten opzichte van elkaar (afbeelding 4.135).²⁷⁹ Zo zijn (van noord naar zuid) metingen uitgevoerd op percelen 27G, 11G, 155G, 349G en 348G. Hieronder worden, omwille van het overzicht de drie noordelijke percelen tot aan de Eijsderweg, aaneengesloten behandeld. De twee zuidelijke percelen worden behandeld in paragraaf 4.1.6.2.

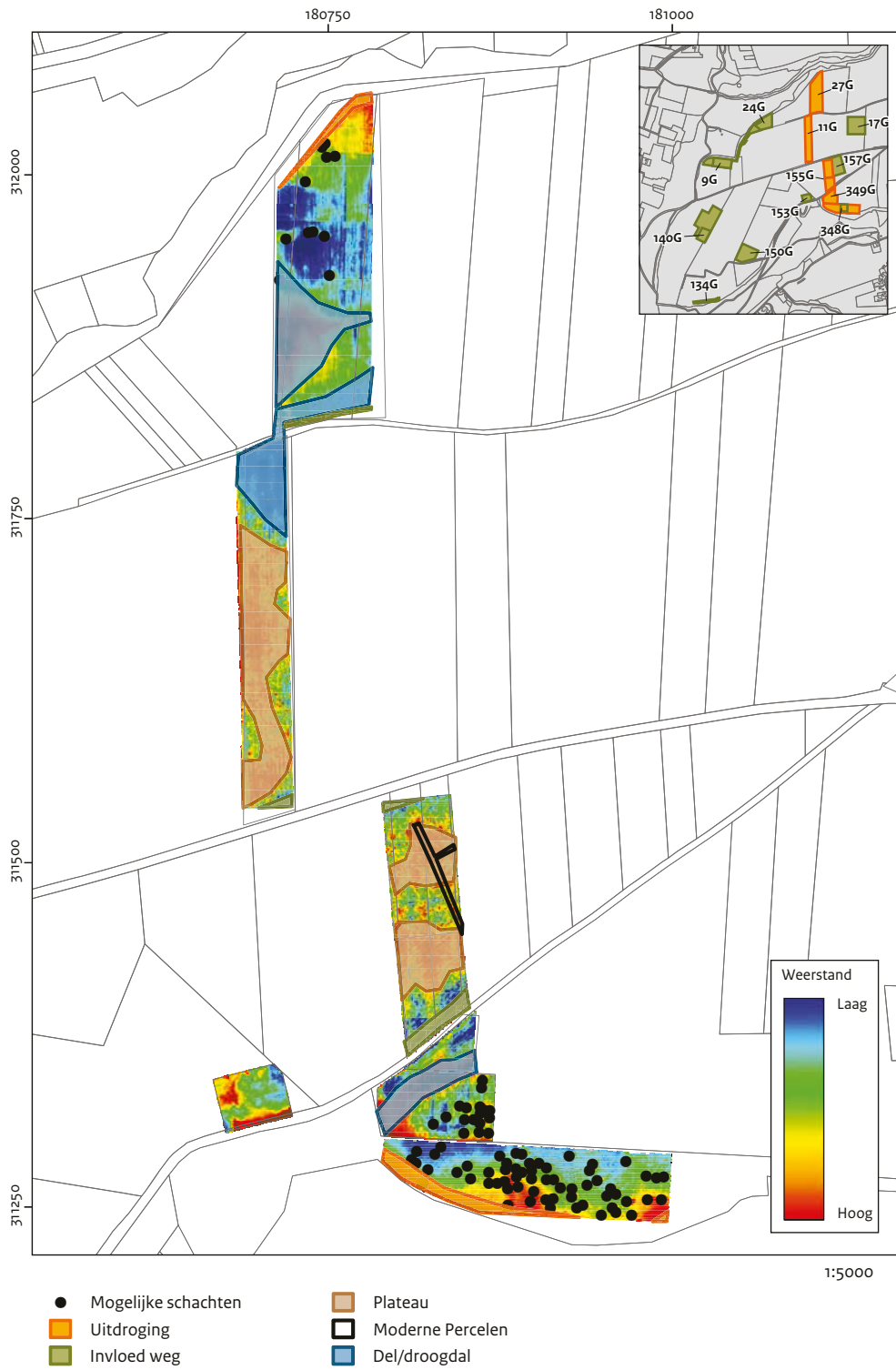
Deze noord-zuid strook kenmerkt zich door een patroon van hoge en lage weerstandswaarden. De verschillende onderzoeksvlakken zijn afzonderlijk in kleuren verdeeld om de binnen dat onderzoeksvlak gemeten anomalieën zo goed mogelijk zichtbaar te maken. De absolute meetwaarden kunnen namelijk variëren als gevolg van verschillen in landgebruik en tijdstip van onderzoek. De meetwaarden, uitgedrukt in kleuren tussen de verschillende onderzoeksvlakken, kunnen dus niet vergeleken worden.

²⁷⁸ Een gedeelte hiervan (noordelijk deel perceel 155G) is gerapporteerd in: Deeben & De Kort 2013, 41; Orbons 2010.

²⁷⁹ Dit onderzoek is uitgevoerd door ArcheoPro. Deze paragraaf is een samenvatting van ARCHEOPRO-rapport 11131 (Orbons 2013).



Afb. 4.135 Resultaten van de weerstandsmetingen op percelen 27G, 11G, 155G, 349G en 348G (van noord naar zuid).



Afb. 4.136 Interpretatie van de weerstandsmetingen op percelen 27G, 11G, 155G, 349G en 348G (van noord naar zuid).

In figuur 4.136 is de interpretatie te vinden van de weerstandsmetingen. Er zijn zes verschillende categorieën onderscheiden: mogelijke schachten; uitdrogingsverschijnselen; invloed weg; plateau; moderne percelering en del/droogdal.

De mogelijke schachten betreffen weerstands-anomalieën waar in minimaal 2 en maximaal 5 meetraaien op dezelfde hoogte binnen de meetraai een verhoogde weerstand is aangetroffen die duidelijk contrasteert met de omliggende weerstandswaarden en die ook niet meer dan 5 metingen aanhoudt. Deze bevinden zich in het zuiden, tegen het Eijsderbosch (paragraaf 4.1.6.2), maar zijn ook aan de noordzijde vastgesteld in perceel 27G tegen de Schone Grub. In de rest van het plangebied zijn geen metingen gevonden die vergelijkbaar zijn met de deze puntvormige anomalieën.

Tegen de bosranden zijn zones met metingen met hoge weerstand vastgesteld. Vermoedelijk zijn deze het gevolg van verdroging door de nabij gelegen bomen.

Pal langs de weg zijn zones van lagere weerstand vastgesteld. De lagere weerstand heeft zeer waarschijnlijk te maken met de weg. Mogelijk is de weg in het verleden deels verdiept geweest en opgevuld met materiaal dat een lagere weerstand heeft dan de omgeving. Hierbij kan gedacht worden aan colluvium. Deze wegen zijn in de 19e en 20e eeuw nauwelijks verschoven.

Op het beschikbaar kaartmateriaal staan de wegen echter niet aangegeven als een holle weg. Op centrale, vlakke deel van het onderzoeksgebied (het plateau) is sprake van een vlekkelig patroon van hoge en lage weerstand zien.

Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt doordat de weerstand hier heel gelijkmatig is. Hierdoor resulteert een klein weerstandverschil in een grote kleurverandering. Deze kleine weerstandsverschillen worden veroorzaakt door verschillen in de samenstelling van de löss, hydrologische variatie in de bouwvoor vanwege recente ploegvoren of minieme contactverschillen in de elektrodes. Binnen dit deel van de meting is geen verder patroon zichtbaar dat op antropogene structuren wijst.

In het grasland tussen de Eijsderweg en de Maarlanderweg is een rechthoekig lineair patroon van iets hogere weerstandswaarden

te zien. Dit patroon houdt zeer waarschijnlijk verband met moderne of subrecente perceelindeling, waarbij hagen als perceelmarkering dienden. Op de historische kaarten van het gebied staan echter geen perceelgrenzen met een noordoost-zuidwestelijke oriëntatie.²⁸⁰

Dit zou kunnen betekenen dat deze perceelindeling van voor de 19e eeuw dateert.

In het noordelijke deel van perceel 11G is een zone van verlaagde weerstand zichtbaar. Deze is geïnterpreteerd als del/droogdal. Volgens de gebruiker van het land is dit deel van het perceel aangevuld met grond om het weiland te egaliseren. Mogelijk veroorzaakt dit de lage weerstand. In het zuidelijk deel van perceel 27G is een zone van verhoogde weerstand zichtbaar. Vermoedelijk wordt deze hoge weerstand veroorzaakt door een natuurlijke opvulling of een afwijkende hydrologie.

Elektromagnetische inductie

Op perceel 157G is in 2012 een onderzoek uitgevoerd met de meerspoelige EMI sensor.²⁸¹

De elektromagnetische metingen van het perceel bevatten vrij veel anomalieën (afb. 4.137).

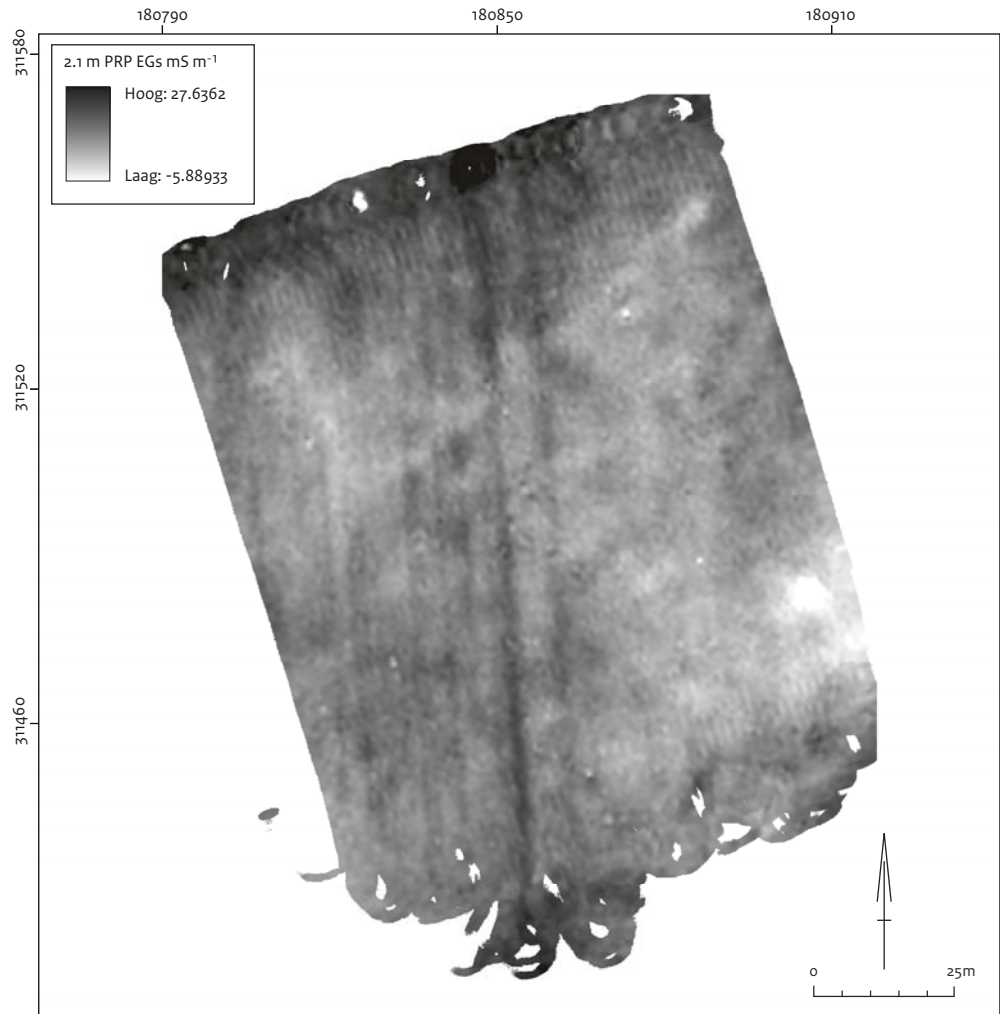
De belangrijkste anomalieën uit de “schijnbare” magnetische susceptibiliteit dataset zijn ook in de “schijnbare” elektrische geleidbaarheid data gedetecteerd. Slechts enkele anomalieën kunnen met enige zekerheid als archeologisch/antropogeen van aard geïnterpreteerd worden (afb. 4.138). Er zijn onder andere lineaire anomalieën (QP4) aangetroffen die verschillen van de huidige perceelstructuur. Deze komen qua ligging overeen met de door middel van de weerstandsmetingen vastgestelde anomalieën.

De concentratie van anomalieën met als kern QP7 kan door zijn aanwezigheid in verschillende spoelconfiguraties, lage elektrische geleidbaarheid en lage magnetische susceptibiliteit mogelijk gerelateerd worden aan een verticale schacht met een opvulling met grovere textuur en ijzerarme (kalkrijke?) invulling.

De overige (semi-)circulaire anomalieën, voornamelijk in QP2 wijzen op een plaatselijk fijnere textuur dan de natuurlijke bodem maar uit de vorm en onderlinge positie kan niet afgeleid worden of het om antropogene structuren of natuurlijke bodemkundige fenomenen gaat.

²⁸⁰ Deeben & De Kort 2013, 41; Orbons 2010.

²⁸¹ Dit onderzoek is uitgevoerd door Orbit. Deze paragraaf is een samenvatting van het Orbit-rapport (Van Meirvenne e.a. 2013).



Afb. 4.137 Schijnbare elektrische geleidbaarheid met de 2.1 m PRP spoel op perceel 157G (mS m^{-1}), 0-1 m- mv.

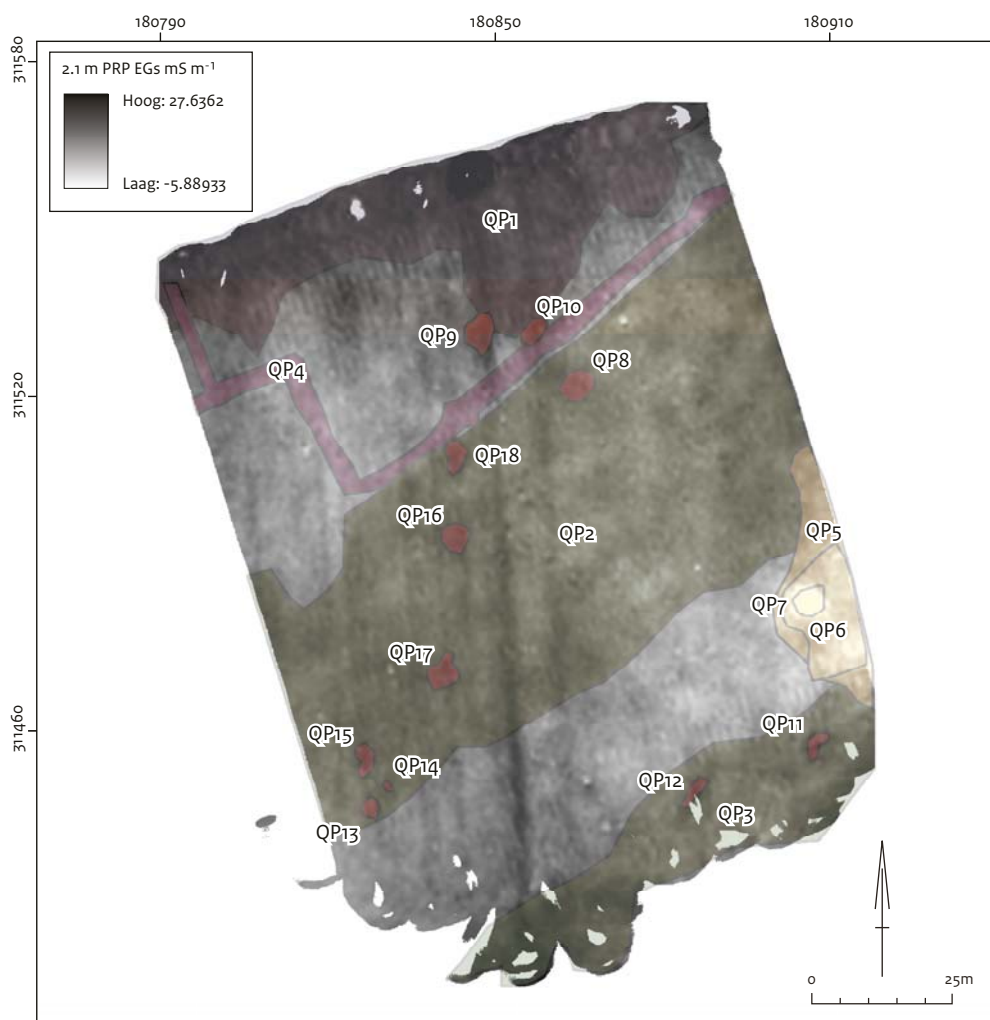
4.1.5.3 Archeologisch onderzoek

Het booronderzoek

Voorafgaand aan het gravend onderzoek zijn op perceel 157G in 2012 30 boringen gezet (boringen 1067-1094). Deze boringen zijn gezet om de tijdens het geofysisch onderzoek vastgestelde anomalieën te nader te duiden.

Van de boringen zijn er 23 uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 cm en zeven met een megaboor met een diameter van 12 cm. De megaboringen zijn bemonsterd en de monsters zijn nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm (vnrs 9000 t/m 9023). Ter hoogte van boringen 1067, 1068, 1070, 1071 en 1073 zijn aanwijzingen gevonden voor een spoor.

Dit komt overeen met een cirkelvormige zone van lagere elektrische geleidbaarheid. In de boringen uit zich dit in een lichtbruingrijze tot lichtgrijze horizont onder de bouwvoor. Deze is in het veld geïnterpreteerd als een uitspoelingshorizont (E-horizont). Deze gaat op een diepte van ca. 0,9 m onder maaiveld scherp over in een bruine horizont (Bt-horizont). Uit de boringen en de zeefmonsters (vnrs 9000 t/m 9008) kon niet direct worden afgeleid of het een natuurlijk fenomeen dan wel een archeologisch spoor betrof. Daarom is ter hoogte van deze anomalie vervolgens gravend onderzoek uitgevoerd (put 3 op perceel 157G). Daarnaast is het rechthoekig lineair patroon onderzocht dat zowel bij de weerstandmetingen



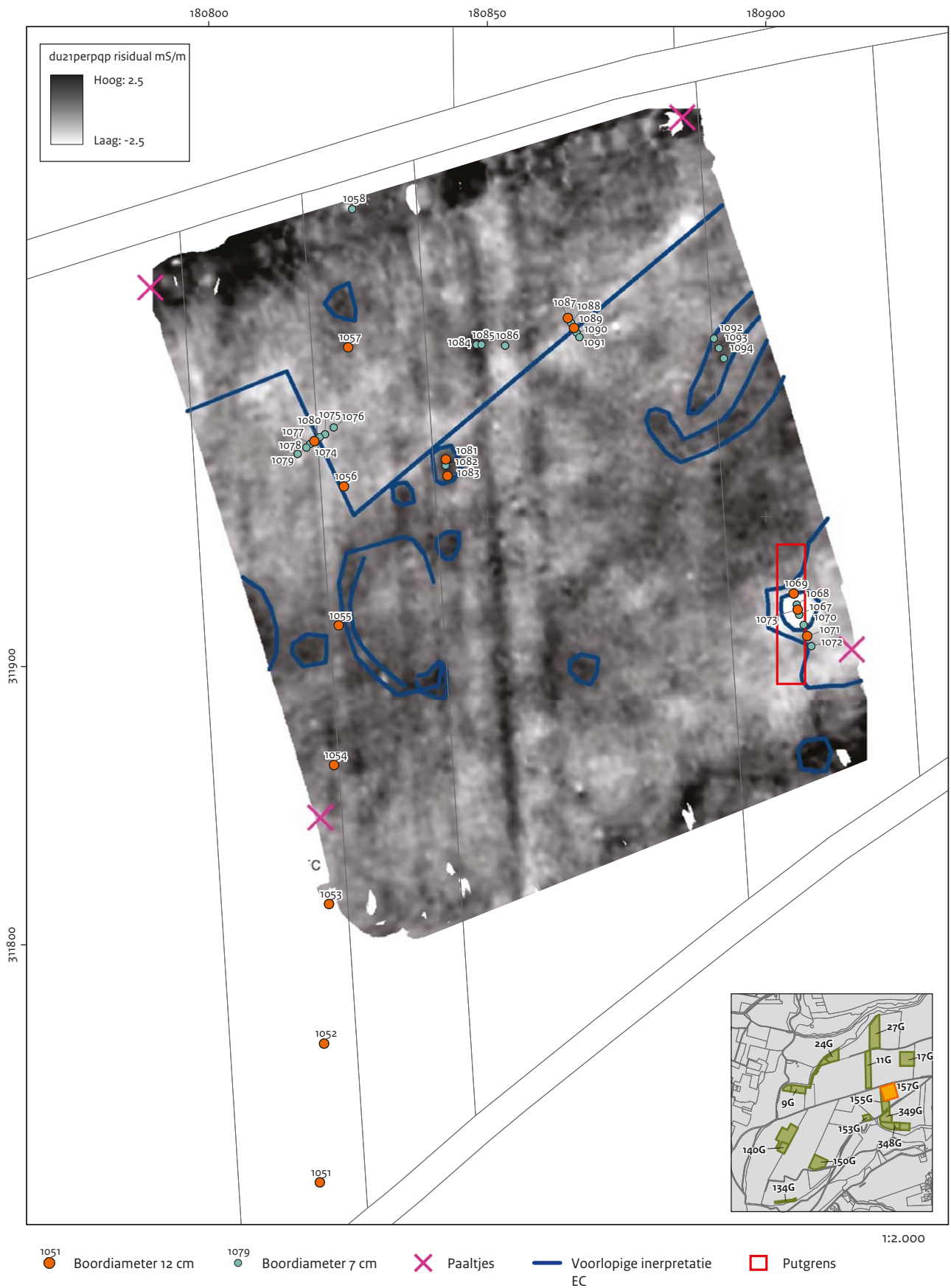
- | | | |
|--|---|---|
| Archeologie | Archeologie? | Natuurlijk? |
| Archeologie/natuurlijk | Modern | |

Afb. 4.138 Schijnbare elektrische geleidbaarheid met de 2.1 m PRP spoel op perceel 157G (mS m^{-1}), 0-1 m- mv met interpretatie.

als de elektromagnetische metingen is vastgesteld. Dit is gedaan door haaks op het fenomeen twee raaien uit te zetten (boringen 1074 t/m 1080 en 1087 t/m 1091). De interpretatie als moderne of subrecente perceelindeling, waarbij hagen als perceelmarkering dienden lijkt op basis van het booronderzoek juist. Ter hoogte van de anomalieën zijn, met uitzondering van een iets puinrijkere bouwvoor, geen aanwijzingen gevonden voor ingegraven sporen. Ter hoogte van de anomalie zijn drie megaboringen bemonsterd (boringen 1074, 1087 en 1089: vnrs

9009 t/m 9011 en 9018 t/m 9023). De monsters zijn nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm.

Verder zijn twee anomalieën met een hogere elektrische geleidbaarheid onderzocht door middel van twee raaien (boringen 1081 t/m 1083 en 1092 t/m 1093). De boringen gaven geen aanleiding voor een interpretatie anders dan van natuurlijke oorsprong voor deze fenomenen. Twee van de boringen zijn bemonsterd met een megaboor met een diameter van 12 cm (boringen 1081 en 1083: vnrs 9012 t/m 9017).



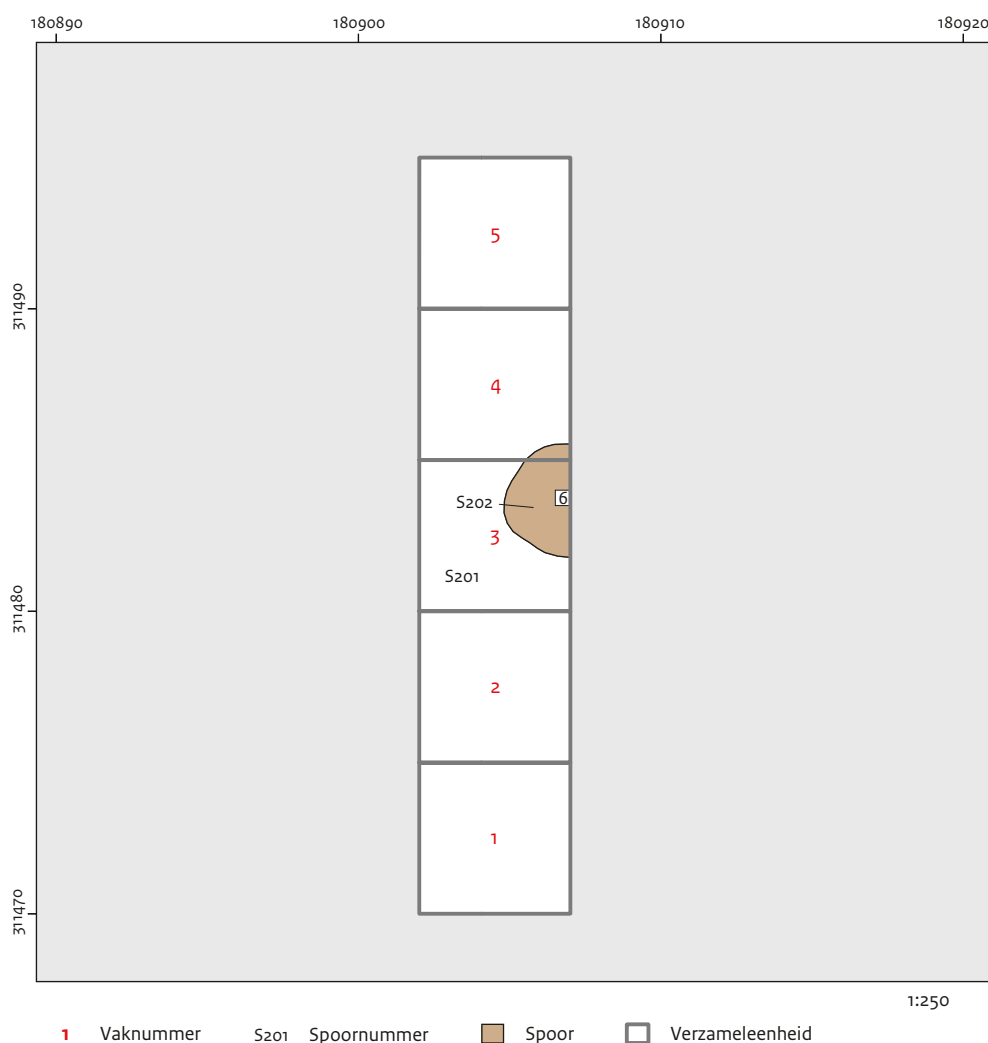
Afb. 4.139 Perceel 157G: boorpuntenkaart geprojecteerd op de resultaten van de elektrische geleidbaarheid.

Het gravende onderzoek

Naar aanleiding van de resultaten van het geofysisch onderzoek en de aansluitende boringen is besloten om op perceel 157G een put aan te leggen ter hoogte van de cirkelvormige zones van verlaagde elektrische geleidbaarheid.

Hoewel het booronderzoek ter hoogte van de oostelijke anomalie weinig archeologische indicatoren opleverde (boringen 1069, 1071 en 1073: vnrs 9000 t/m 9008: enkele ongemodificeerde artefacten) was het aangetroffen bodemprofiel dermate afwijkend dat besloten is hier een proefsleuf aan te leggen. In de boringen werden aanwijzingen gevonden voor een spoor met een lichtgrijze vulling van ca. 90 cm diep en een omvang van ca. 4 m. Mogelijk zou het een natuurlijke depressie of een grote kuil betreffen.

Vervolgens is een put uitgezet waarin de anomalie voor de helft zou vallen, zodat deze ook in het oostelijk profiel gedocumenteerd zou kunnen worden (afb. 4.140). Put 3 heeft een afmeting van 5 bij 25 m. Er zijn 4 vlakken aangelegd waarbij vondsten verzameld zijn in 5 vakken van 5 bij 5 meter. Het eerste vlak (vlak 0: vnrs 9024 t/m 9028) is aangelegd in de bouwvoor (spoor 5010). Het tweede vlak is eveneens aangelegd in de bouwvoor (vlak 1: vnrs 9029 t/m 9033). Het derde vlak (vlak 2: vnrs 9034 t/m 9038) is in het zuiden aangelegd in een lichtgrijsbruine laag (spoor 200) en in het noorden een stevige lichtbruine horizont (spoor 201). Deze zijn respectievelijk geïnterpreteerd als een iets dieper geploegde laag en een Bt-horizont. Het vierde vlak is aangelegd in de Bt-horizont (spoor 201). Bij de aanleg



Afb. 4.140 Perceel 157G, werkput 3: Ligging van de vakken en sporen op vlak 4 (schaal 1:250).



Afb. 4.141 Perceel 157G, werkput 3, spoor 202, oostprofiel. In het profiel zijn duidelijk de polygoonstructuren zowel binnen als buiten het spoor te herkennen.



Afb. 4.142 Perceel 157G, werkput 3, spoor 202, zuidprofiel.

van dit vlak zijn eveneens vondsten verzameld (vlak 3: vnrs 9039 t/m 9043). Dit laatste vlak ligt op ca. 130,2 m NAP (ca. 0,7 m - mv). In dit vlak is halverwege de put, tegen het oostprofiel, de vermoedelijke helft van een cirkelvormig spoor aangetroffen (spoor 202) met een diameter van ca. 4 meter. Het spoor heeft een lichtgrijze primaire vulling (vulling 2) en een lichtgrijsbruine nazak (vulling 1). De kleur van de vulling is vergelijkbaar met die van een uitspoelingshorizont (E-horizont) in lössbodems. Omdat op dit vlak geen vondsten werden gedaan en de aard van het spoor nog onduidelijk was is besloten een vak van 0,5 bij 0,5 m te verdiepen in het centrum van het spoor (vak 6: vlak 5 t/m 18: vnrs 9044 t/m 9049 en 9064 t/m 9072). Dit leverde slechts enkele archeologische indicatoren op, waarna besloten is tegen het profiel het noordelijk deel van het spoor over een strook van 1 m breed te verdiepen. Hierbij zijn enkele vondsten verzameld, waaronder enkele fragmenten van een bijl gemaakt van lichtgrijs Belgische vuursteen (vnrs 9073 t/m 9077). Uit het profiel is af te leiden dat aan de randen van het spoor sprake is van sterke bodemvorming. De polygonen in de top van de Bt-horizont lopen mee in de basis van het spoor (afb. 4.141 en 4.142). Samen met het ontbreken van een duidelijke gelaagde of teruggeworpen vulling en de lage vondstdichtheid doen vermoeden dat het hier een natuurlijk fenomeen betreft. De wijze ontstaan van een dergelijke cirkelvormige depressie is echter onduidelijk.

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

Bij de opgraving van werkput 3 zijn 169 vondsten gedaan. De artefacten bestaan uit 114 vuurstenen artefacten, 33 stuks natuursteen en 12 scherven handgevormd aardewerk. Daarnaast werden 10 fragmenten verbrand vuursteen en 224 onbewerkte knollen en stukken vuursteen verzameld.

Het booronderzoek (boringen 1069, 1071, 1073, 1083, 1087, 1089) heeft uitsluitend enkele mogelijke artefacten opgeleverd, veertien in totaal. Twee ervan, in boring 1071 en 1073 waren tussen 10-15 mm groot, de rest is kleiner.

De lengte van de vuurstenen artefacten (n=114) varieert van 3 tot 112 mm (afb. 4.144). De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 31,4 mm ($\sigma=26,3$ mm), de breedte varieert van 3 tot 98 mm met een gemiddelde van 28,3 mm

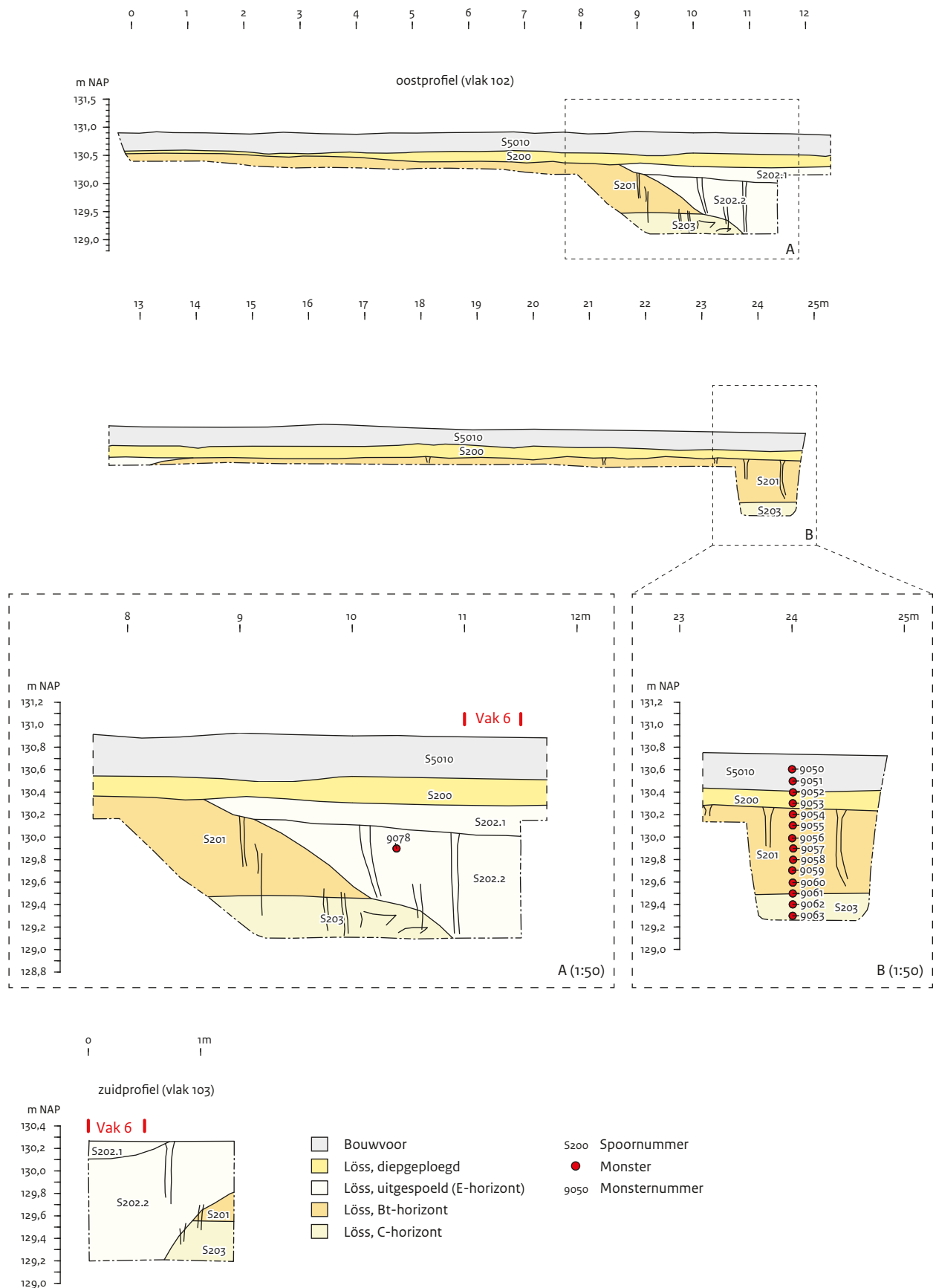
($\sigma=22,8$ mm) en de dikte loopt uiteen van 1 tot 62 mm met een gemiddelde van 8,9 mm ($\sigma=12,8$ mm).

De meeste vuurstenen artefacten (28,9%) bevinden zich in de klasse van 1 tot 10 mm, gevolgd door de klasse van 11 tot 20 mm (15,8%). De lengte van de natuurstenen artefacten (n=33) varieert van 5 tot 126 mm met een gemiddelde lengte van 26,1 mm ($\sigma=25,6$ mm). De twaalf fragmenten handgevormd aardewerk zijn alle kleiner dan 60 mm (afb. 4.144).

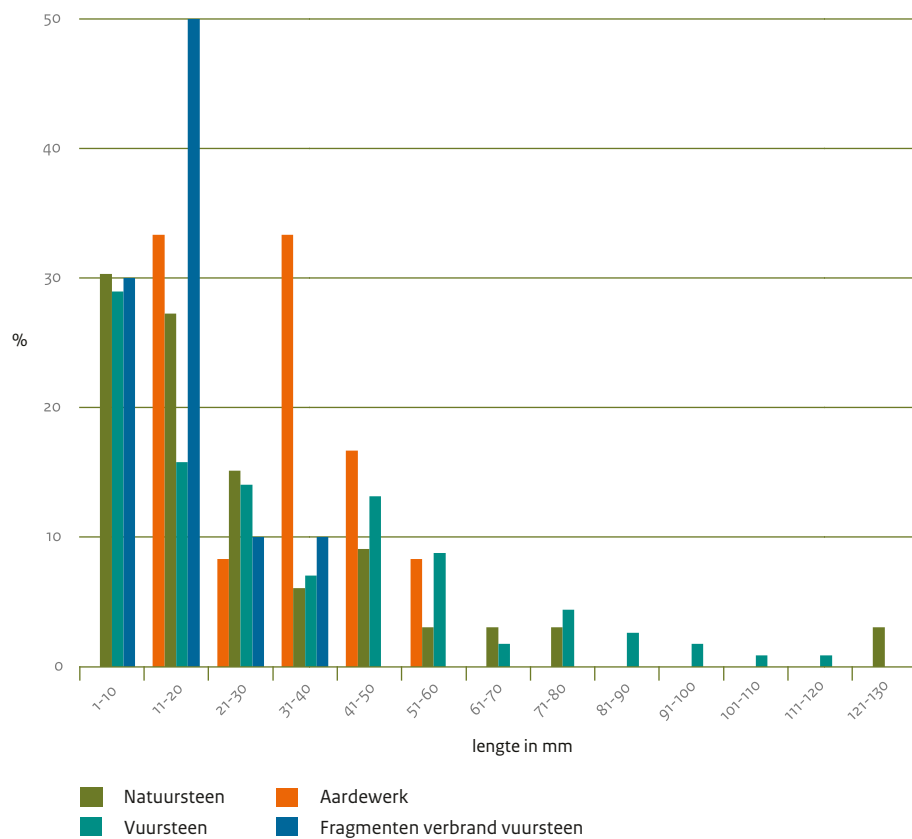
De tien verbrande fragmenten vuursteen behoren door de sterke fragmentatie eveneens tot de kleinste vondstcategorieën. De lengte varieert van 6 tot 39 mm. De meeste (50%) fragmenten zijn aanwezig in de lengteklasse 11-20 mm (afb. 5.17).²⁸²

De verzamelwijze is van grote invloed op de grootte van de teruggevonden artefacten en de vondsten in het algemeen. Doordat het uitgegraven sediment over 2 mm is gezeefd, zijn er ook relatief veel kleine vondsten verzameld. De assemblage artefacten die is opgegraven bestaat uit zeven gemodificeerde artefacten en 140 ongemodificeerde stenen artefacten (tabel 4.113). De gemodificeerde artefacten omvatten vier categorieën: waarbij de categorie bijl met drie stuks het grootste is, gevolgd door schrabber, geretoucheerd artefact en klopsteen. De categorie bijlen bestaat uit twee voorbewerkte exemplaren: halffabrikaten waarvan één compleet en één gebroken is en één bijltop. Het complete exemplaar (afb 4.145: vnr 9035-1) van een grijze Rijckholtvuursteen is de grondvorm voor een bijltje met geringe afmetingen (90x45x22 mm). Het halffabrikaat is ruw bekapt waarbij een laterale zijde stomper is gemaakt. Bij het verdunnen van de grondvorm zijn enkele diepe afslagnegatieven ontstaan waardoor het halffabrikaat niet meer geschikt was voor verdere bewerking tot eindproduct. Het artefact is postdepositioneel blauwwit gepatineerd. Het gebroken fragment (afb 4.145: vnr 9034-4) is eveneens van Rijckholtvuursteen, de zwartgrijze variant, en 71x65x43 mm groot. Al na de eerste ruwe bekapping als grondvorm voor een bijl is het mis gegaan en brak de kling doormidden. De bijltop is van het type dunbladige Flint Ovalbeil (afb. 4.145: vnr 9074-1) en vervaardigd van lichtgrijs Belgische vuursteen (70x52x26 mm). Aan de top zijn beschadigingen in de vorm van afslagnegatieven zichtbaar. Het werktuig is waarschijnlijk bij het gebruik als hak gebroken getuige

²⁸² De gemiddelde lengte van de verbrande fragmenten bedraagt 16,2 mm ($\sigma=9,9$ mm).



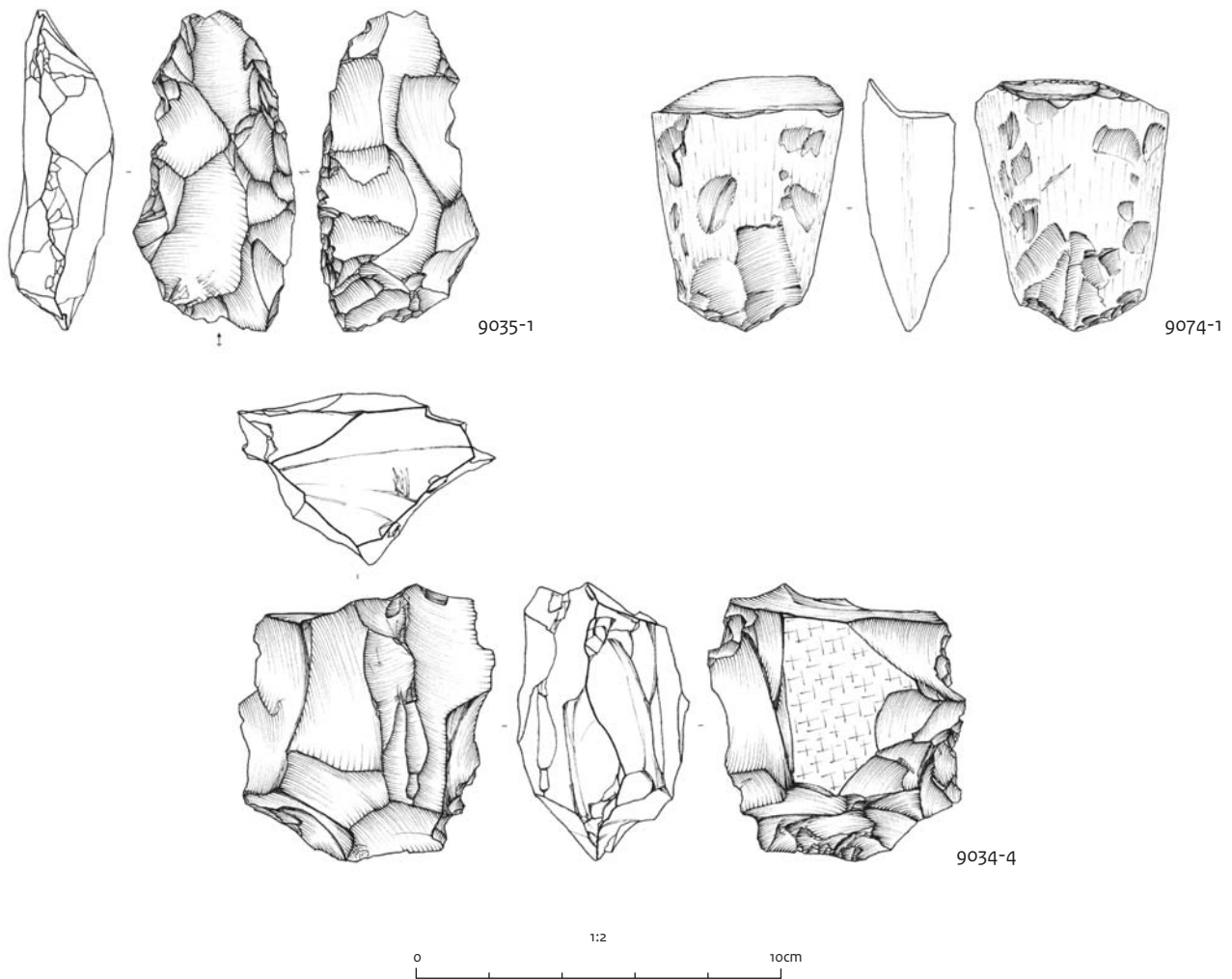
Afb. 4.143 Perceel 157G, werkput 3, oostprofiel met details ter hoogte van spoor 202 en verdieping ten behoeve van geochemische monsternamen en zuidprofiel ter hoogte van spoor 202.



Afb. 4.144 Perceel 157G, werkput 3: verdeling van de lengte van de vondsten (n=169).

Tabel 4.113 Perceel 157G, werkput 3: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| Categorie | Type | Aantal | % |
|------------------------|----------------------------------|------------|---------------|
| Schrabber | enkelvoudige korte-eindschrabber | 2 | 28,6% |
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 1 | 14,3% |
| Bijl | voorbewerkte bijl | 2 | 28,6% |
| | Top | 1 | 14,3% |
| Klopsteen | | 1 | 14,3% |
| Totaal | | 7 | 100,0% |
| Brok | Brok | 43 | 30,7% |
| | plaatvormig | 1 | 0,7% |
| Kern | afslagkern met 1 slagvlak | 4 | 2,9% |
| | afslagkern met 2 slagvlakken | 1 | 0,7% |
| Vernieuwingsstuk | kernvernieuwingsstuk | 10 | 7,1% |
| Afslag | | 75 | 53,6% |
| Kling | | 6 | 4,3% |
| Totaal | | 140 | 100,0% |
| Verbrand Fragment | | 10 | |
| Totaal | | 157 | |
| Aardewerk | | 12 | |



Afb. 4.145 Perceel 157G, werkput 3: voorberechte bijl (vnr 9035-1), gebroken voorberechte bijl (vnr 9034-4) en bijltop (vnr 9074-1).

de schokbreuk. Nadien, dus in gebroken toestand is het fragment roodbruinwit gepatineerd.

De schrabbers zijn beide van Rijckholtvuursteen en hebben een afslag als grondvorm. Het zijn afslagen van de buitenkant van een knol gezien de cortex. Eén exemplaar (vnr 9039-1) heeft bescheiden afmetingen (26x26x7 mm). Deze is zwart van kleur en voor meer dan de helft met ruwe cortex bedekt. De andere (afb. 4.146: vnr 9032-2) is tweemaal zo groot (55x44x12 mm), van een zwartgrijze Rijckholtvuursteen en voor 1-25% bedekt met ruwe cortex. Ze zijn alle twee compleet.

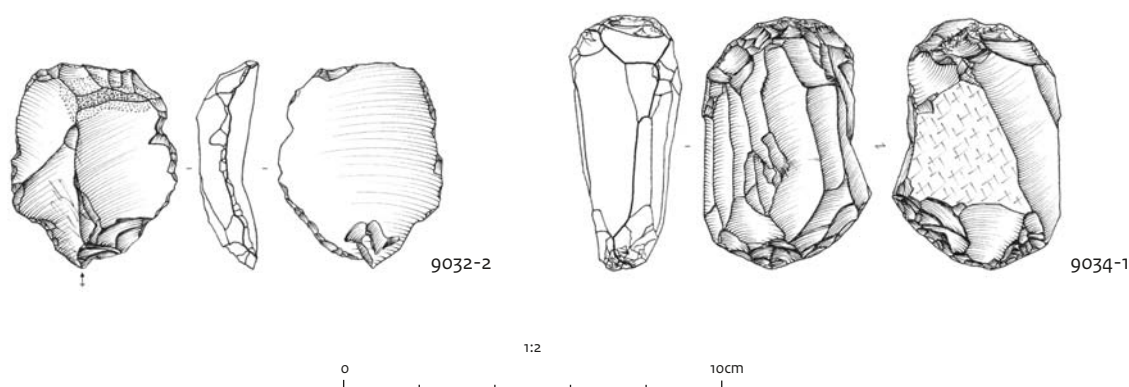
De geretoucheerde afslag is kort en breed (25x56x10 mm), het vuursteentype is onbepaald. Het laatste gemodificeerde artefact (afb. 4.146: vnr 9034-1) is een klopsteen. Het werktuig is van

zwartgrijze Rijckholtvuursteen en compleet.

De uitgangsvorm is een kern die ver is afgebouwd en nog maar 67x44x24 mm groot is. Op het afbouwvlak zijn klingnegatieven zichtbaar. Op zowel het distale als proximale uiteinde zijn klosporen aanwezig waaruit het hergebruik als klopsteen is af te leiden.

Samenvattend is het merendeel van de gemodificeerde artefacten compleet (tabel 4.114).

De ongemodificeerde artefacten omvatten vijf categorieën, waarbij afslagen (53,6%) de overhand hebben. De lengte van de afslagen varieert van 3 tot 92 mm, de breedte van 3 tot 78 mm en de dikte van 1 tot 33 mm. De meest voorkomende lengte ligt tussen 1 en 10 mm (36%).

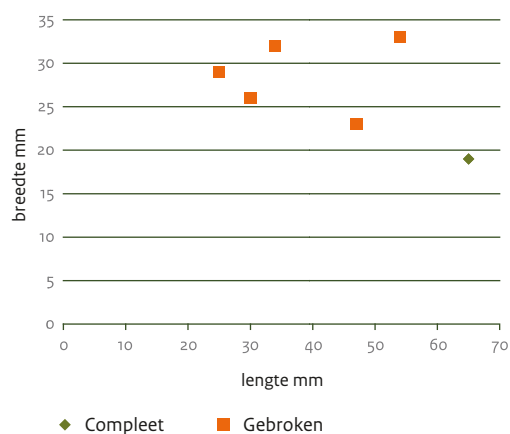


Afb. 4.146 Perceel 157G, werkput 3: schrabber (vnr 9032-2) en kloppsteen (vnr 9034-1).

De gemiddelde afmetingen van de afslagen zijn: 23,6 mm ($\sigma=20,1$ mm) lang, 22,6 mm ($\sigma=19,9$ mm) breed en 4,6 mm ($\sigma=5,1$ mm) dik.²⁸⁵ In totaal zijn acht of 10,7% van de afslagen groter dan 50 mm. Hiervan zijn er twee langer dan 80 mm. Bij 44,8% (n=13) van de complete afslagen is de breedte van de afslag groter dan of gelijk aan de lengte; ze hebben dus een korte, brede tot vierkante vorm. Een langwerpige vorm (dat wil zeggen dat het object minimaal tweemaal zo lang is als breed) komt voor bij 6,9% van de complete afslagen. De afslagen zijn op een na waarvan het vuursteentype onbepaald is, van Rijckholtvuursteen.

In zoverre de kleur van de vuursteen bepaald is, is deze 48 maal grijs, 17 maal zwartgrijs en zevenmaal zwart. Slechts 12% van de afslagen vertoont cortex. Dit is in alle gevallen de ruwe variant, achtmaal met een bedekkingsgraad van minder dan 26% en eenmaal is sprake van een decorticaieafslag met 100% bedekking. Op perceel 157G zijn zes klingens verzameld waarvan er één compleet is (tabel 4.114).

Twee, waarvan een gebroken kling zijn langer dan 50 mm. Alle typen klingfragmenten met uitzondering van distale, zijn vertegenwoordigd. De breedte van de klingens varieert van 6 tot 19 mm, met een gemiddelde van 27 mm ($\sigma=5,4$ mm). De modale breedte ligt in de klasse van 26 tot 35 mm (afb. 4.147). Het percentage dat



Afb. 4.147 Perceel 157G, werkput 3: verhouding van de lengte en breedte van complete en gebroken klingens.

Tabel 4.114 Perceel 157G, werkput 3: Verdeling van klingens naar type breuk met gemiddelde breedte en standaarddeviatie in mm.

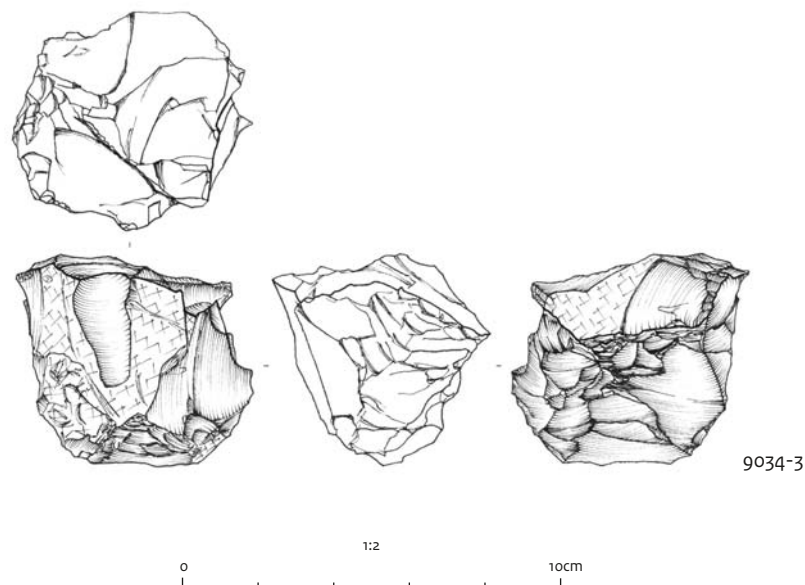
| | Aantal | % | Gemiddelde breedte | σ |
|----------------------|----------|------------|--------------------|------------|
| Compleet | 1 | 16,7 | 19,0 | 0,0 |
| Proximaal | 2 | 33,3 | 30,5 | 2,1 |
| Proximaal en mediaal | 1 | 16,7 | 33,0 | 0,0 |
| Mediaal | 1 | 16,7 | 26,0 | 0,0 |
| Mediaal en distaal | 1 | 16,7 | 23,0 | 0,0 |
| Totaal | 6 | 100 | 27,0 | 5,4 |

²⁸⁵ De complete afslagen zijn gemiddeld wat langer (31,4 mm, $\sigma=21,5$ mm), breder (30,8 mm, $\sigma=23,7$ mm) en dikker (6,6 mm, $\sigma=6,9$ mm).

breder is dan 25 mm bedraagt bijna 67%. De dikte varieert van vijf tot acht mm. Er zijn tien kernvernieuwingsstukken verzameld. Hiervan zijn er negen compleet en één gebroken (tabel 4.115). De kernvernieuwingsstukken vormen de grootste artefacten: de lengte varieert van 28 tot 112 mm, de gemiddelde lengte is 65,6 mm ($\sigma = 31$ mm), de gemiddelde breedte bedraagt 57,1 mm ($\sigma = 20,7$ mm) en de dikte 21,8 mm ($\sigma = 17,5$ mm). Vijf exemplaren zijn langer dan 50 mm en vier langer dan 90 mm. Een van de langste kernvernieuwingsstukken (vnr 9035-2) vertoont klingvormige afslagnegatieven. Ze zijn allemaal van Rijckholvuursteen, hoofdzakelijk de grijze variant. Eén exemplaar heeft een cortexbedekking van minder dan 26% (tabel 4.118).

Er zijn vijf kernen gevonden: vier met één slagvlak, de andere met twee slagvlakken. Ze zijn van grijze en zwartgrijze Rijckholtvuursteen en variëren in afmeting van 40x88x45 mm tot 87x46x41 mm. De vuursteen is vers en vertoont weinig postdepositionele oppervlakteveranderingen. Twee exemplaren zijn gebroken.

De gemiddelde lengte is 66 mm ($\sigma = 20,7$ mm), de gemiddelde breedte bedraagt 64,2 mm ($\sigma = 17$ mm) en de dikte 48,8 mm ($\sigma = 10,2$ mm). Op twee kernen is een rest ruwe cortex te zien (26-50%). De kern met twee slagvlakken (vnr 9035-5) heeft een deel met oude patina (26-50%).



Afb. 4.148 Perceel 157G, werkput 3: afslagkern met één slagvlak (vnr 9034-3).

Tabel 4.115 Perceel 157G, werkput 3: verdeling van de categorieën artefacten en in onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------------|------------|----------|
| Schrabber | 2 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 |
| Klopsteen | 1 | 0 |
| Totaal | 7 | 0 |
| Brok | 10 | 1 |
| Kern | 5 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 9 | 1 |
| Afslag | 74 | 1 |
| Kling | 6 | 0 |
| Totaal | 104 | 3 |
| Totaal | 111 | 3 |

Een voorbeeld van een kern met één slagvlak is vnr 9034-3 (afb. 4.148). Deze is onregelmatig afgebouwd.

Tabel 4.116 Perceel 157G, werkput 3: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen.

| | Rijckholt | Lichtgrijs Belgisch | Onbepaald | Ondetermineerbaar |
|------------------------|------------|---------------------|-----------|-------------------|
| Schrabber | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Bijl | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Klopsteen | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 5 | 1 | 1 | 0 |
| | | | | |
| Brok | 10 | 0 | 0 | 1 |
| Kern | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 74 | 0 | 1 | 0 |
| Kling | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 105 | 0 | 1 | 1 |
| | | | | |
| Totaal | 110 | 1 | 2 | 1 |

Tabel 4.117 Perceel 157G, werkput 3: aanwezigheid en toestand van de cortex en oude patina op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw | Oude patina |
|------------------------|-----------|-----------|-------------|
| Schrabber | 0 | 2 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 | 0 |
| Klopsteen | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 5 | 2 | 0 |
| | | | |
| Brok | 10 | 1 | 0 |
| Kern | 2 | 2 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 8 | 2 | 0 |
| Afslag | 66 | 9 | 0 |
| Kling | 3 | 3 | 0 |
| Totaal | 89 | 17 | 1 |
| | | | |
| Totaal | 94 | 18 | 1 |

Tabel 4.118 Perceel 157G, werkput 3: aanwezigheid van cortex (in klassen van 25%) op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | 0-25% | 26-50% | 51-75% | 100% |
|------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Schrabber | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Klopsteen | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Brok | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Kern | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 66 | 8 | 0 | 0 | 1 |
| Kling | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 89 | 14 | 2 | 0 | 1 |
| Totaal | 94 | 15 | 2 | 1 | 1 |

Tabel 4.119 Perceel 157G, werkput 3: verdeling van de categorieën artefacten in compleet en gebroken.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------------|-----------|-----------|
| Schrabber | 2 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 |
| Bijl | 1 | 2 |
| Klopsteen | 1 | 0 |
| Totaal | 5 | 2 |
| Brok | 18 | 26 |
| Kern | 3 | 2 |
| Vernieuwingsstuk | 9 | 1 |
| Afslag | 29 | 46 |
| Kling | 1 | 5 |
| Totaal | 60 | 80 |
| Totaal | 65 | 82 |

Tabel 4.120 Perceel 157G, werkput 3: verdeling van de categorieën artefacten in onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------------|------------|----------|
| Schrabber | 2 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 |
| Bijl | 3 | 0 |
| Klopsteen | 1 | 0 |
| Totaal | 7 | 0 |
| Brok | 10 | 1 |
| Kern | 5 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 9 | 1 |
| Afslag | 74 | 1 |
| Kling | 6 | 0 |
| Totaal | 104 | 3 |
| Totaal | 111 | 3 |

Voor de productie van vuurstenen artefacten is vrijwel uitsluitend (96,5%) gebruik gemaakt van Rijkholtvuursteen (tabel 4.116). De bijltop is van lichtgrijs Belgische vuursteen, verder zijn een geretoucheerde afslag en een afslag van onbepaalde vuursteen. Van een brok is het vuursteentype niet determineerbaar vanwege verbranding.

Cortex komt voor op 19 artefacten, bij slechts twee exemplaren: één schrabber en één afslag is de bedekkingsgraad meer dan 50% (tabel 4.117). Er zijn dus nauwelijks aanwijzingen voor de ontschorsing van knollen ter plaatse. Afslagen met cortex worden regelmatig geselecteerd voor de verdere bewerking tot schrabber. De cortex is in alle gevallen ruw (tabel 4.117). Op een kern zijn resten aanwezig van oude patina gevormd voorafgaand aan de finale vorm van het artefact. De bewerkte Rijkholtvuursteen bestaat voornamelijk uit de grijze variant (68%), gevolgd door de zwartgrijze (19,4%) en de zwarte (12,6%). De verwachting dat zwarte vuursteen vaker cortex bevat dan de grijze is evident: van de 20 exemplaren van zwarte vuursteen hebben er zes cortex terwijl er van de 70 van grijze vuursteen maar vier cortex vertonen.

Wat compleetheid betreft valt op dat, op twee bijlen na, een halffabriek en een gepolijste bijl, de gemodificeerde artefacten compleet zijn.

Bij de ongemodificeerde artefacten is het aandeel gebroken artefacten beduidend hoger (57,1%). Het aandeel varieert echter per categorie; afslagen en klingen zijn vaker gebroken dan bijvoorbeeld kernen en kernvernieuwingsstukken (tabel 4.119).

Het aantal verbrande artefacten op perceel 157G bedraagt slechts drie of 2,6% van de assemblage (tabel 4.120).

Post-depositionele patina is evenmin frequent vastgesteld. Deze komt voor op vier artefacten: twee afslagen en een voorbewerkte bijl hebben een blauwwitte patina en het geslepen bijlfragment een roodbruine kleur met een witte waas. Buiten de hierboven beschreven stenen artefacten zijn ook nog 134 vuurstenen knollen en 90 brokken verzameld.

Het handgevormde aardewerk omvat twaalf fragmenten met kwartsinmenging. Het gaat om negen kleine fragmenten (< 25 mm), en drie fragmentjes gruis. Het aardewerk wordt hieronder in de volgende paragraaf behandeld.

De ruimtelijke spreiding

De bouwvoor van werkput 3 is in drie lagen (vlakken 0 t/m 2) verdiept waarbij 49 vondsten zijn gedaan (tabel 4.121). De vondsten zijn verspreid over de bouwvoor aangetroffen met iets hogere dichtheden in de vakken 1 en 2 (afb 4.143). In deze vakken zijn de halffabriek bijlen gevonden, een klopsteen, ruim een derde van de afslagen (37,5%) en de meeste klingen. De twaalf fragmenten aardewerk komen uit vak 1.

In het zuiden van de put is een derde vlak verdiept, spoor 200. In deze lichtgrijsbruine laag zijn 14 vondsten gedaan waaronder vooral afslagen en enkele kernvernieuwingsstukken. Het merendeel van de vondsten uit werkput 3 is afkomstig uit een cirkelvormig spoor dat op vlak 3 zichtbaar werd (spoor 202). Er zijn 94 stuks steenmateriaal, waaronder 8 verbrande fragmenten aangetroffen. De stenen artefacten, 58,5% van het totaal aan stenen artefacten uit deze werkput, omvatten overwegend brokken en afslagen. Er is één gemodificeerd artefact aangetroffen; de bijltop van lichtgrijs Belgische vuursteen.

Tabel 4.121 Perceel 157G, werkput 3: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per spoor.

| | 5010 | 200 | 202 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Schrabber | 1 | 1 | 0 |
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 | 0 |
| Bijl | 2 | 0 | 1 |
| Klopsteen | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 5 | 1 | 1 |
| Brok | 2 | 2 | 40 |
| Kern | 5 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 7 | 3 | 0 |
| Afslag | 24 | 6 | 45 |
| Kling | 5 | 1 | 0 |
| Totaal | 43 | 12 | 85 |
| Verbrand fragment | 1 | 1 | 8 |
| Totaal | 49 | 14 | 94 |
| Aardewerk | 12 | 0 | 0 |

Tabel 4.122 Perceel 157G, werkput 3, spoor 5010: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per vak.

| | Vak 1 | Vak 2 | Vak 3 | Vak 4 | Vak 5 |
|------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Schrabber | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Geretoucheerd artefact | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Bijl | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Klopsteen | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 2 | 1 | 0 | 2 | 5 |
| Brok | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Kern | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 |
| Afslag | 9 | 5 | 4 | 4 | 2 |
| Kling | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 |
| Totaal | 13 | 11 | 8 | 4 | 7 |
| Verbrand fragment | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 15 | 12 | 8 | 6 | 8 |

In de verspreiding van de verschillende grondstoffen is te zien dat spoor 202 de grootste variatie toont: er komen zeven verschillende steensoorten voor tegenover drie in zowel de bouwvoor als in spoor 200. Vooral de aanwezigheid van de natuursteen springt in het oog (tabel 4.123). Verder komt het artefact van licht grijze Belgische vuursteen uit dit spoor. Ook verbrande fragmenten (80%) en artefacten (71,4 %) zijn het meest talrijk in spoor 202. Uit de bouwvoor en uit spoor 200 komen elk maar drie stuks. Tot slot zijn er enkele brokken houtskool aangetroffen. Geconcludeerd kan worden dat de inhoud van spoor 202 significant afwijkt van die van de overige sporen, zowel in de samenstelling van het steenmateriaal als ook in het voorkomen van verbrand materiaal en houtskool.

Tabel 4.123 Perceel 157G, werkput 3: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen en natuursteen per spoor.

| | 5010 | 200 | 202 |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Rijckholt | 44 | 11 | 55 |
| Lichtgrijs Belgisch | 0 | 0 | 1 |
| Onbepaald | 2 | 0 | 0 |
| Ondetermineerbaar | 0 | 0 | 1 |
| Kalksteen | 0 | 0 | 1 |
| Kwarts | 0 | 0 | 8 |
| Kwartsiet | 2 | 1 | 7 |
| Kwartsitische zandsteen | 0 | 1 | 13 |
| Totaal | 48 | 13 | 86 |

Tabel 4.124 Perceel 157G, werkput 3, spoor 5010: verspreiding van de artefacten in diepte in de bouwvoor per lengteklasse van 10 mm.

| | Vlak 0 | Vlak 1 | Vlak 2 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| 11-20 | 0 | 2 | 0 |
| 21-30 | 3 | 3 | 1 |
| 31-40 | 3 | 2 | 2 |
| 41-50 | 7 | 1 | 4 |
| 51-60 | 1 | 1 | 5 |
| 61-70 | 0 | 0 | 1 |
| 71-80 | 1 | 1 | 4 |
| 81-90 | 0 | 0 | 3 |
| 91-100 | 0 | 0 | 1 |
| 111-120 | 0 | 0 | 1 |
| 121-130 | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 15 | 10 | 23 |

De verspreiding van de artefacten in diepte in de bouwvoor laat zien dat de meeste artefacten (47,9%) uit het onderste deel van de bouwvoor komen (tabel 4.124). Hier bevinden zich ook de meeste grotere artefacten (> 50 mm) deze komen relatief minder vaak uit de bovenliggende niveaus.²⁸⁴

Datering

Het steenmateriaal kan op basis van typologische en technologische kenmerken en het grondstof gebruik gedateerd worden in het neolithicum, waarschijnlijk het midden en mogelijk het laat-neolithicum. De voorbereekte bijlen, de gepolijste bijl van niet lokale vuursteen en brede klingen wijzen hier op.

Conclusie en discussie

De vuursteenasssemblage uit deze werkput wordt gekenmerkt door een relatief gering aantal afslagen in vergelijking tot andere onge-modificeerde artefacten en het aandeel gemodificeerde exemplaren. Opvallend is het relatief grote aantal kernen, kernvernieuwingsstukken en het voorkomen van voorbereekte bijlen. Artefacten met grote afmetingen waaronder klingen breder dan 25 mm zijn goed vertegenwoordigd. De vondsten kunnen in verband worden gebracht met de bewerking van gemijnde Rijckholtvuursteen. Het betreft niet de

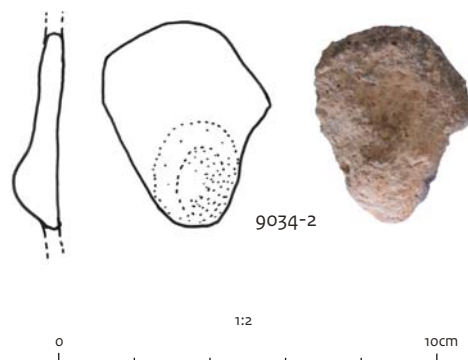
primaire bewerking waarbij knollen getest en van schors ontdaan zijn maar de bewerking tot eindproducten, zoals bijlen en klingen. Gelet op het geringe aantal afslagen lijkt het te gaan om een selectie van het afvalmateriaal. De artefacten lijken niet lang aan het oppervlak gelegen te hebben en te zijn blootgesteld aan weersinvloeden. De vuursteen oogt vers. Van niet lokale vuursteen, lichtgrijze Belgische vuursteen is een gebroken bijlfragment. De bijl kan bij kapwerkzaamheden ter plekke gebroken zijn maar even goed afkomstig zijn uit een nederzettingscontext. Bijlfragmenten werden veelvuldig hergebruikt. De overige gemodificeerde eindproducten en natuursteenbrokken kunnen ook geplaatst worden in een nederzettingcontext.

Handgevormd aardewerk

L. Theunissen

In totaal zijn in put 3 op perceel 157G negen fragmenten handgevormd aardewerk aangetroffen, met een gezamenlijk gewicht van 93,9 gr (vnr 9034). De individuele determinaties zijn te vinden in bijlage VII. De vondsten zijn aangetroffen bij de aanleg van het tweede vlak en zijn afkomstig uit de basis van de bouwvoor (spoor 5010). Het gaat uitsluitend om wandfragmenten. Ze zijn afkomstig van potten opgebouwd van klei gemagerd met fijne, gebroken kwarts, een klein beetje potgruis, twee vuursteenbrokjes en iets zand. Het baksel is vrij hard. De dikte varieert van 7 tot 13 mm. Bijzonder is dat een van de wandfragmenten een duidelijk knobbeloor draagt (afb. 4.149).

Het oor is niet doorboord. De fijne, gebroken kwarts spreekt voor een midden-neolithische



Afb. 4.149 Perceel 157G, werkput 3: wandfragment met knobbeloor (vnr 9034).

²⁸⁴ Dit fenomeen is eerder vastgesteld op perceel 155G, Deeben & De Kort 2013, 52-53.

datering, maar een laat-prehistorische ouderdom, late bronstijd, behoort ook tot de mogelijkheid. Wel bestaat de magering van de klei van aardewerk uit de late bronstijd vaak uit grove kwartsbrokken en is de hoeveelheid wat minder. Een goede parallel in dat opzicht is het aardewerk van de vindplaats Itteren-Sterkenberg.²⁸⁵ De scherven zijn vrij verweerd; de magering steekt wat uit en de meeste randen zijn wat afgerond. De uiterlijke kenmerken komen zo zeer overeen dat de fragmenten waarschijnlijk tot één pot behoren. De potvorm of het profiel zijn niet te reconstrueren. Het grootste fragment is vrij plat en heeft een lichte kromming. Dat betekent dat het gaat om een groot stuk vaatwerk, waarschijnlijk op de overgang van schouder naar rand.

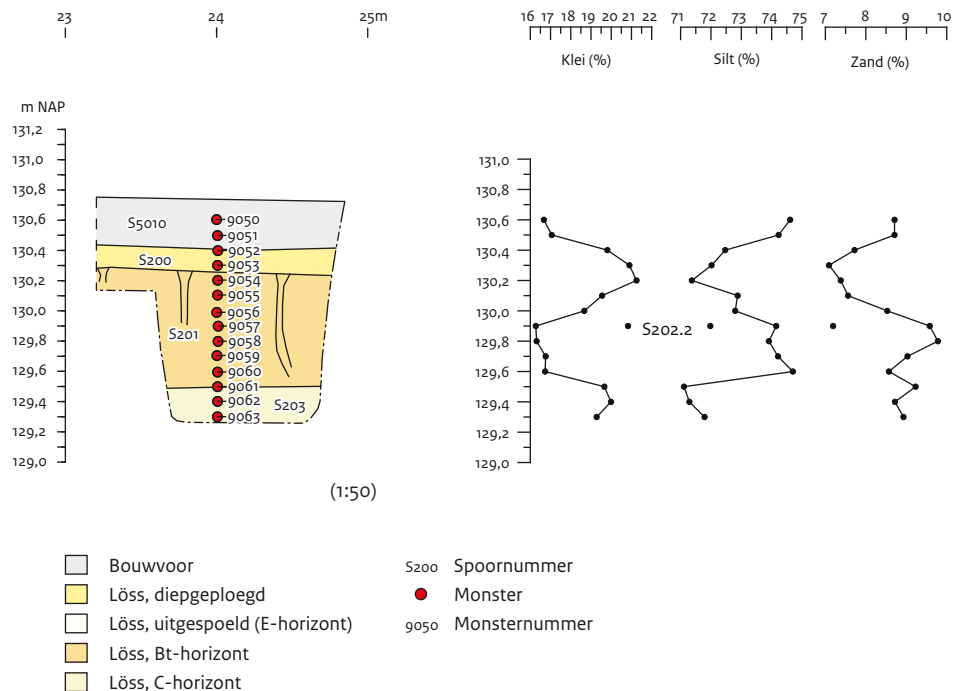
Conclusie

De hoge fragmentatiegraad en de weinig diagnostische kenmerken maken dat een culturele toewijzing lastig is. Het gaat om handgevormd, prehistorisch aardewerk. De magering kan wijzen op een datering in de late bronstijd en het knobbelaar zou een subtiele aanwijzing voor een oudere periode (midden-/laat-neolithicum) kunnen zijn.

Geochemisch en sedimentologisch onderzoek

B. van Os

De veldwaarnemingen laten een scherpe scheiding zien tussen de bouwvoor en de onderliggende pakketten. Verder zijn er qua kleur en textuur drie zeer verschillende eenheden te herkennen. Net onder de bouwvoor is nog een laag onderscheiden die wordt geïnterpreteerd als een oude bouwvoor (spoor 200). Daaronder is een roodbruine horizont (spoor 201) of een zeer lichtbruingrijze spoorvulling (spoor 202.1/2) vastgesteld. De bouwvoor heeft relatief het laagste kleigehalte en een hoog silt- en zandgehalte. In de laag hier net onder (spoor 200) neemt het kleigehalte toe om vervolgens de hoogste waarde te bereiken bovenin de lichtbruine horizont (spoor 201). Halverwege spoor 201 neemt het zand- en siltgehalte sterk toe en bereikt het kleigehalte een minimum. Vervolgens neemt het kleigehalte weer toe en het siltgehalte sterk af in spoor 203, dat geïnterpreteerd is als een gelaagd lösspakket (C-horizont). In dit profiel lijkt sprake te zijn van uitspoeling in spoor 200 en boven in spoor 201. De grens van de kleiinspoeling is duidelijk niet gekoppeld aan de in het veld herkende eenheden. In het veld is



Afb. 4.150 Korrelgroottemetingen perceel 157G werkput 3 vlak 102; grafische weergave van percentage klei (<8µm) silt (8-63 µm) en zand (63-2000 µm). Links is het waargenomen bodemprofiel weergegeven. Uit spoor 202 (vulling 2) is een monster geanalyseerd (vnr 9078: afb. 4.143).

²⁸⁵ Brounen & Ball 2002.

Tabel 4.125 Perceel 157G, werkput 3: korrelgroottemetingen vlak 102.

| Field Code | Spoor | %Clay | %Silt | %Very Fine Silt | %Fine Silt | %Coarse Silt | %Sand | %Very Fine Sand | %Fine Sand |
|-------------|-------|--------|---------|-----------------|------------|--------------|------------|-----------------|------------|
| | | < 8 µm | 8-63 µm | 8-16 µm | 16-32 µm | 32-63 µm | 63-2000 µm | 63-125 µm | 125-250 µm |
| RIJC12 9050 | 5010 | 16,67 | 74,61 | 11,22 | 26,91 | 36,48 | 8,71 | 8,6 | 0,12 |
| RIJC12 9051 | 5010 | 17,06 | 74,23 | 11,58 | 27,1 | 35,56 | 8,71 | 8,54 | 0,17 |
| RIJC12 9052 | 200 | 19,81 | 72,47 | 11,88 | 26,73 | 33,86 | 7,72 | 7,61 | 0,11 |
| RIJC12 9053 | 200 | 20,9 | 72,02 | 12,23 | 26,57 | 33,22 | 7,09 | 7,05 | 0,03 |
| RIJC12 9054 | 201 | 21,25 | 71,37 | 12,58 | 26,48 | 32,3 | 7,38 | 7,2 | 0,18 |
| RIJC12 9055 | 201 | 19,55 | 72,88 | 12,62 | 26,92 | 33,34 | 7,56 | 7,47 | 0,09 |
| RIJC12 9056 | 201 | 18,67 | 72,8 | 12,11 | 26,61 | 34,08 | 8,53 | 8,19 | 0,34 |
| RIJC12 9057 | 201 | 16,27 | 74,15 | 10,78 | 25,82 | 37,55 | 9,58 | 9,46 | 0,12 |
| RIJC12 9058 | 201 | 16,31 | 73,91 | 10,57 | 25,47 | 37,87 | 9,78 | 9,7 | 0,08 |
| RIJC12 9059 | 201 | 16,76 | 74,21 | 10,69 | 25,88 | 37,64 | 9,03 | 8,99 | 0,04 |
| RIJC12 9060 | 201 | 16,73 | 74,7 | 11,39 | 26,86 | 36,45 | 8,57 | 8,51 | 0,06 |
| RIJC12 9061 | 201 | 19,66 | 71,11 | 12,67 | 25,5 | 32,94 | 9,23 | 9,03 | 0,2 |
| RIJC12 9062 | 203 | 19,99 | 71,29 | 12,89 | 25,69 | 32,7 | 8,72 | 8,64 | 0,08 |
| RIJC12 9063 | 203 | 19,28 | 71,79 | 12,99 | 26,26 | 32,54 | 8,93 | 8,81 | 0,11 |
| RIJC12 9078 | 202.2 | 20,83 | 71,98 | 12,56 | 26,55 | 32,87 | 7,19 | 7,17 | 0,02 |

| Field Code | Spoor | Median | Mean | St. Dev. | Skewness | Kurtosis |
|-------------|-------|-------------------------------------|---------------------|----------|----------|----------|
| | | X ₅₀ /D ₅₀ µm | 0.1-2000 micron (φ) | | | |
| RIJC12 9050 | 5010 | 29,17 | 5,61 | 1,71 | 1,5 | 4,97 |
| RIJC12 9051 | 5010 | 28,62 | 5,63 | 1,72 | 1,46 | 4,86 |
| RIJC12 9052 | 200 | 26,97 | 5,77 | 1,79 | 1,33 | 4,3 |
| RIJC12 9053 | 200 | 26,14 | 5,83 | 1,81 | 1,29 | 4,14 |
| RIJC12 9054 | 201 | 25,72 | 5,83 | 1,8 | 1,24 | 4,06 |
| RIJC12 9055 | 201 | 26,54 | 5,76 | 1,76 | 1,33 | 4,41 |
| RIJC12 9056 | 201 | 27,55 | 5,71 | 1,77 | 1,39 | 4,7 |
| RIJC12 9057 | 201 | 30,29 | 5,57 | 1,73 | 1,6 | 5,45 |
| RIJC12 9058 | 201 | 30,6 | 5,57 | 1,75 | 1,61 | 5,5 |
| RIJC12 9059 | 201 | 30,03 | 5,6 | 1,76 | 1,61 | 5,43 |
| RIJC12 9060 | 201 | 29,06 | 5,62 | 1,74 | 1,58 | 5,37 |
| RIJC12 9061 | 201 | 26,99 | 5,75 | 1,81 | 1,36 | 4,6 |
| RIJC12 9062 | 203 | 26,53 | 5,78 | 1,82 | 1,36 | 4,59 |
| RIJC12 9063 | 203 | 26,66 | 5,74 | 1,79 | 1,37 | 4,67 |
| RIJC12 9078 | 202.2 | 25,96 | 5,82 | 1,79 | 1,27 | 4,12 |

namelijk geheel spoor 201 geïnterpreteerd als een Bt-horizont terwijl gezien de korrelgroottemetingen het kleigehalte alleen in het bovenste gedeelte is verhoogd. De bovenkant van spoor 200 zou, gezien het iets lagere kleigehalte het onderste restant kunnen zijn van een E-horizont. De rest van de oorspronkelijke E-horizont is op deze locatie waarschijnlijk opgenomen in de bouwvoor. Het relatief lage kleigehalte en de relatief hogere zand- en siltgehaltes wijzen hierop (afb. 4.150).

De scherpe bouwvoorgrens geeft aan dat bioturbatie, die zeer hoog is in de vruchtbare lössbodem, nog niet heeft gezorgd voor het vervagen van de grens met de onderliggende lagen. Dit houdt in dat de bouwvoorgrens van een relatief recente datum is. Omdat de bouwvoor niet dikker is dan normaal betekent dit dat bij de aanleg onderliggend onverstoord sediment is opgenomen in de bouwvoor. Dit kan alleen, bij gelijkblijvende dikte van de bouwvoor, wanneer er sprake is van het dunner worden van de oorspronkelijke bovenlaag, dus bij afvoer van bodemmateriaal van het oppervlak. Dit kan zijn gebeurd door natuurlijk processen (erosie) of door verplaatsen van materiaal door ploegen of egalisatie van hogere delen naar lagere.

Gezien de ligging van onderzoeksgebied 157G in het midden van het plateau op De Kaap en de geringe hoogteverschillen aldaar zou ook erosie door hellingprocessen hier minimaal moeten zijn. Dit wordt bevestigd door de aanwezigheid van een kleiinspoelingslaag (Bt-horizont) bovenin spoor 201 dat aangeeft dat een gedeelte van het bodemprofiel op deze locatie vermoedelijk nog intact is. Wel geeft het ontbreken van een duidelijk E-horizont en de scherpe bouwvoorgrens aan dat er bodemmateriaal verplaatst is van deze hogere locatie naar lager gelegen delen van het landschap. De ouderdom van deze bodem is met de huidige informatie niet vast te stellen. De waargenomen eenheden in het profiel onder de bouwvoor zijn waarschijnlijk niet van bodemkundige maar van lithogenetische aard; de grens van de kleiinspoeling loopt halverwege spoor 201 en is als zodanig slecht te herkennen.

4.1.5.4 Datering

De kleine hoeveelheid aardewerk die is aangetroffen in de basis van de bouwvoor lijkt te wijzen op een datering in de late bronstijd. De aanwezigheid van een knobbeloor zou een aanwijzing kunnen zijn voor een oudere periode (midden-/laat-neolithicum). Het lithische materiaal waaronder voorbereide bijlen, brede kling en kernen kan eveneens in het midden-/laat-neolithicum gedateerd worden.

Uit spoor 202 komt een bijltop van niet lokale vuursteen die aan deze zelfde periode kan worden toegewezen. Verder zijn er uitsluitend afslagen en brokken in aangetroffen die weinig diagnostisch zijn. Aardewerk is er niet in aangetroffen.

4.1.5.5 Conclusie en discussie

Op perceel 157G is een boorraai gezet met als doel beter zicht te krijgen op de bodemopbouw. In enkele boringen zijn resten van een E-horizont gevonden, maar in de meeste boringen ligt de 30 cm dikke bouwvoor direct op de Bt-horizont. Dit is een aanwijzing dat hier (enige) erosie heeft plaatsgevonden. In twee boringen is colluvium vastgesteld. Vanwege de aanwezigheid van steenkool fragmenten lijken deze afzettingen van betrekkelijk recente datum. Geochemisch en sedimentologisch onderzoek ter hoogte van de boringen 1054 t/m 1056 (een relatief vlak deel in de raai) in de latere werkput wijst uit dat het bodemprofiel op deze locatie nog intact is. Vervolgens heeft er geofysisch onderzoek plaatsgevonden. Het weerstandsonderzoek heeft verschillen in waarden opgeleverd die zijn onderverdeeld in zes categorieën: mogelijke schachten, uitdrogingsverschijnselen, invloed weg, plateau, moderne percelering en del/droogdal. De ligging van het colluvium komt overeen met de zone van hoge weerstand op perceel 349G (zie afb. 4.135). Elektromagnetische inductie leverde vrij veel anomalieën op. Lineaire structuren die niet overeen komen met de huidige percelering lijken antropogeen van aard te zijn. Deze waren ook vastgesteld bij het weerstandsonderzoek. Daarnaast waren er aanwijzingen voor een verticale schacht. Van de overige min of meer cirkelvormige anomalieën is niet duidelijk of het antropogene dan wel natuurlijke structuren betreft.

De boringen die zijn gezet om de bij het geofysisch onderzoek aangetroffen patronen nader te verkennen hebben ter hoogte van de cirkelvormige zones met lage weerstand aanwijzingen voor een grondspoor opgeleverd. Ter plaatse van de lineaire structuren zijn geen indicatoren voor ingravingen gevonden. De interpretatie ervan als locaties waar in het (sub) recente verleden hagen hebben gestaan die als perceelscheiding dienden lijkt plausibel. De overige boringen gaven geen aanwijzingen voor een antropogene genese van de bij het geofysisch onderzoek vastgestelde verschijnselen.

Hoewel het booronderzoek weinig archeologische indicatoren heeft opgeleverd is besloten om ter hoogte van een cirkelvormige anomalie, waar het bodemprofiel afwijkend was, een proefsleuf aan te leggen. De put had een oppervlak van 125m². Ter plaatse van de put zijn tevens vijf megaboringen gezet waarbij het opgeboorde sediment gezeefd is.

Bij het gravend onderzoek werd vervolgens inderdaad een cirkelvormig spoor aangetroffen met een diameter van ca. 4 meter en een diepte van ca. 2 meter. Het spoor heeft een lichtgrijze opvulling en bevatte behalve een fragment van een geslepen bijl van lichtgrijs Belgische vuursteen, afslagen, natuursteenbrokken, verbrande fragmenten vuursteen en houtskool. Het vondstmateriaal heeft geringe afmetingen: slechts drie artefacten zijn groter dan 50mm. De vulling van het spoor doet, op basis van de kleur en het ontbreken van gelaagdheid, een natuurlijke oorsprong vermoeden. Opvallend is dat de artefactsamenstelling in het spoor afwijkend is van die van de overige vondsten in deze werkput.

In totaal zijn er 169 vondsten waaronder 114 vuurstenen artefacten, 33 stuks natuursteen, twaalf aardewerkfragmenten en tien verbrande fragmenten aangetroffen in de put. Voorts zijn nog 224 onbewerkte knollen en brokken verzameld die niet zijn meegeteld bij de vondsten omdat een antropogene oorsprong niet zeker is. Gemodificeerde artefacten zijn met zeven stuks aanwezig waarbij vier categorieën onderscheiden kunnen worden: schrabber, bijl, geretoucheerd artefact en klopsteen. De *evenness* van de assemblage bedraagt 0,92 wat wijst op een gelijkmatige verdeling van de categorieën. Opvallend is de vondst van twee halffabriek bijlen en een fragment van een gepolijste Flint Ovalbeil.

De ongemodificeerde artefacten zijn onder te verdelen in vijf categorieën: afslag, vernieuwingsstuk, brok, kling en kern. De *evenness* van de assemblage bedraagt 0,71, de relatief lage waarde is het gevolg van de dominantie van afslagen (53,6%) en brokken (31,4%). Met vijf stuks zijn kernen relatief goed vertegenwoordigd. De vuurstenen artefacten vallen in verschillende lengteklassen, 21% is langer dan 50 mm. Het aandeel kleiner dan 11 mm is met 29% relatief hoog hetgeen een gevolg is van de verzamelwijze waarbij gezeefd is en ook de kleinste fractie aan het licht komt. Hoewel klingen niet talrijk zijn is 66,7% ervan breder dan 25 mm. De meeste vondsten zijn van Rijckholtvuursteen, de grijze variant, slechts een gering aantal is van onbepaalde vuursteen en het fragment van de Flint Ovalbeil die van lichtgrijze Belgische vuursteen is vervaardigd. Het merendeel van de vondsten heeft geen cortex (82,5%), de voorkomende cortex is ruw in bedekt bij slechts twee artefacten meer dan 50% van de buitenkant. Daarnaast komt een enkel artefact met oude patina voor. Postdepositionele patina is nagenoeg afwezig, een van de halffabriek bijlen is blauwwit gepatineerd. Verbrand is 15% van de artefacten. Breuk komt vooral voor bij de ongemodificeerde artefacten terwijl de gemodificeerde werktuigen merendeels compleet zijn. Tot de natuurstenen artefacten behoren brokken kwarts, kwartsiet en een enkel kalksteenbrokje. Onder het aardewerk bevinden zich negen fragmenten handgevormd aardewerk waarvan een fragment met een knobbeloor. Een datering in het midden-neolithicum en/of de late bronstijd is het meest waarschijnlijk.

De assemblage uit het cirkelvormige spoor onderscheidt zich in samenstelling en aard van de overige vondsten uit de put. De diversiteit aan artefactcategorieën is gering: gemodificeerd is alleen het bijlfragment en ongemodificeerd zijn uitsluitend brokken en afslagen. De variatie aan steensoorten is daarentegen hoger met zeven verschillende soorten, met name natuursteen, tegen drie in de rest van de put. Het aantal natuursteenbrokken is dan ook significant groter dan in de rest van de put. Verder zijn houtskool en meerdere verbrande fragmenten in het spoor terecht gekomen. Het vondstmateriaal heeft geringe afmetingen, slechts drie artefacten zijn groter dan 50mm. De assemblage uit het spoor lijkt het beste te interpreteren als nederzettingsafval. Niet uit te

sluiten is dat het natuursteen verband houdt met mageringsmateriaal voor aardewerk of kookstenen. Directe aanwijzingen voor specifieke activiteiten ontbreken evenwel. Duidelijk is dat er gefragmenteerd en verbrand materiaal in het spoor terecht gekomen is. Afgezien van het bijlfragment dat in het neolithicum geplaatst kan worden zijn er geen diagnostische artefacten voor een ouderdom aangetroffen.

Buiten het spoor, in de bouwvoor zijn meerdere artefacten aangetroffen die in verband gebracht kunnen worden met de bewerking van gemijnde Rijkholtvuursteen. Zowel voorbewerkte bijlen, kernen en brede klingen wijzen hier op.

Het betreft niet de primaire bewerking van vuursteen waarbij knollen ontdaan zijn van cortex maar de productie van halffabrikaten zoals klingen en bijlen. De aangetroffen artefacten vertonen gebreken waardoor ze niet geschikt bevonden zijn om verder te bewerken. Het vondstmateriaal lijkt een selectie te zijn van bewerkingsafval gelet op het geringe aantal afslagen in verhouding tot overige artefactcategorieën. Derhalve is het onduidelijk of er ter plaatse vuursteen is bewerkt. De vondsten kunnen gedateerd worden in het midden-laat neolithicum. Aardewerk dat in de bouwvoor is verzameld kan uit dezelfde periode dateren maar kan mogelijk ook deels uit de bronstijd stammen.

Of het spoor en de vondstspreading met elkaar samenhangen en uit dezelfde periode dateren kan bevestigd noch ontkend worden. Op grond van de verschillende vondstsamenstelling lijkt er eerder sprake te zijn van een antropogeen spoor en opvulling er van dan van een natuurlijk spoor waar door natuurlijke processen aan het maai-veld liggend vondstmateriaal in terecht gekomen is.

4.1.6 Perceel 349G

4.1.6.1 Geofysisch onderzoek

In 2010 is aan de Eijsderweg op perceel 348G een oppervlak van ruim 1 hectare geofysisch onderzocht op sporen van vuursteenmijnbouw.²⁸⁶ In oktober 2011 is het westelijk deel van de akker (perceel 349G) ten noorden van dit gebied onderzocht. Vanwege de agrarische activiteiten

is het onderzoek op dat moment niet verder doorgezet. In april 2012 is alsnog het onderzoek op dit terrein afgerond met het inmeten van het noordelijk terreindeel.²⁸⁷ Hierdoor is een totaal aaneengesloten vlak ontstaan van de bosrand tot aan de Eijsderweg. Het resultaat van deze meting is in afbeelding 4.151 weergegeven.

In afbeelding 4.152 is de interpretatie van de metingen gegeven. Het patroon van de anomalieën zoals in perceel 348G reeds in 2010 was geïdentificeerd, loopt door in het grootste deel van Perceel 349G. Echter, in dit noordelijke terreindeel zit aan de noordrand een lineaire zone van hoge weerstand, ongeveer parallel aan de Eijsderweg. Ten noorden van deze zone van zeer hoge weerstand zijn geen puntvormige structuren meer herkenbaar. Het vermoeden bestaat dat de hoge weerstand het gevolg is van een oude del op het plateau die in de loop van de tijd geëgaliseerd is door erosie of door menselijk handelen of een combinatie van beide. De zone sluit naadloos aan op een scherpe del die westelijk ervan, van het plateau naar beneden snijdt.

Ook voor de puntvormige anomalieën in dit deel van het onderzoeksgebied kan niet eenduidig vastgesteld worden of deze van natuurlijke dan wel menselijke aard zijn (zie paragraaf 4.1.2.3). Deze puntvormige anomalieën kunnen mogelijk natuurlijke geologische orgelpijpen zijn maar ook mijnschachten.

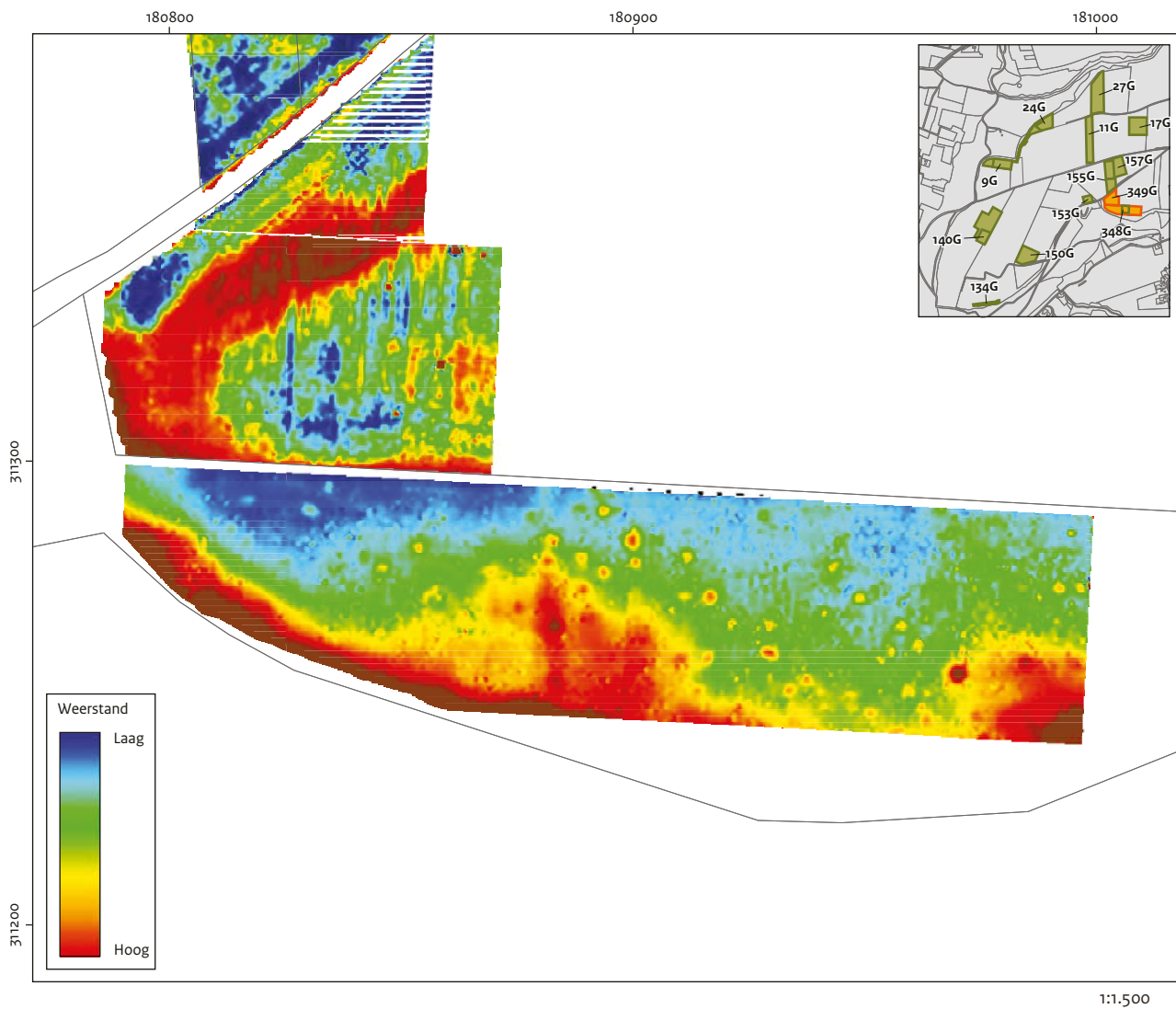
4.1.7 Perceel 17G

4.1.7.1 Fysisch geografisch onderzoek

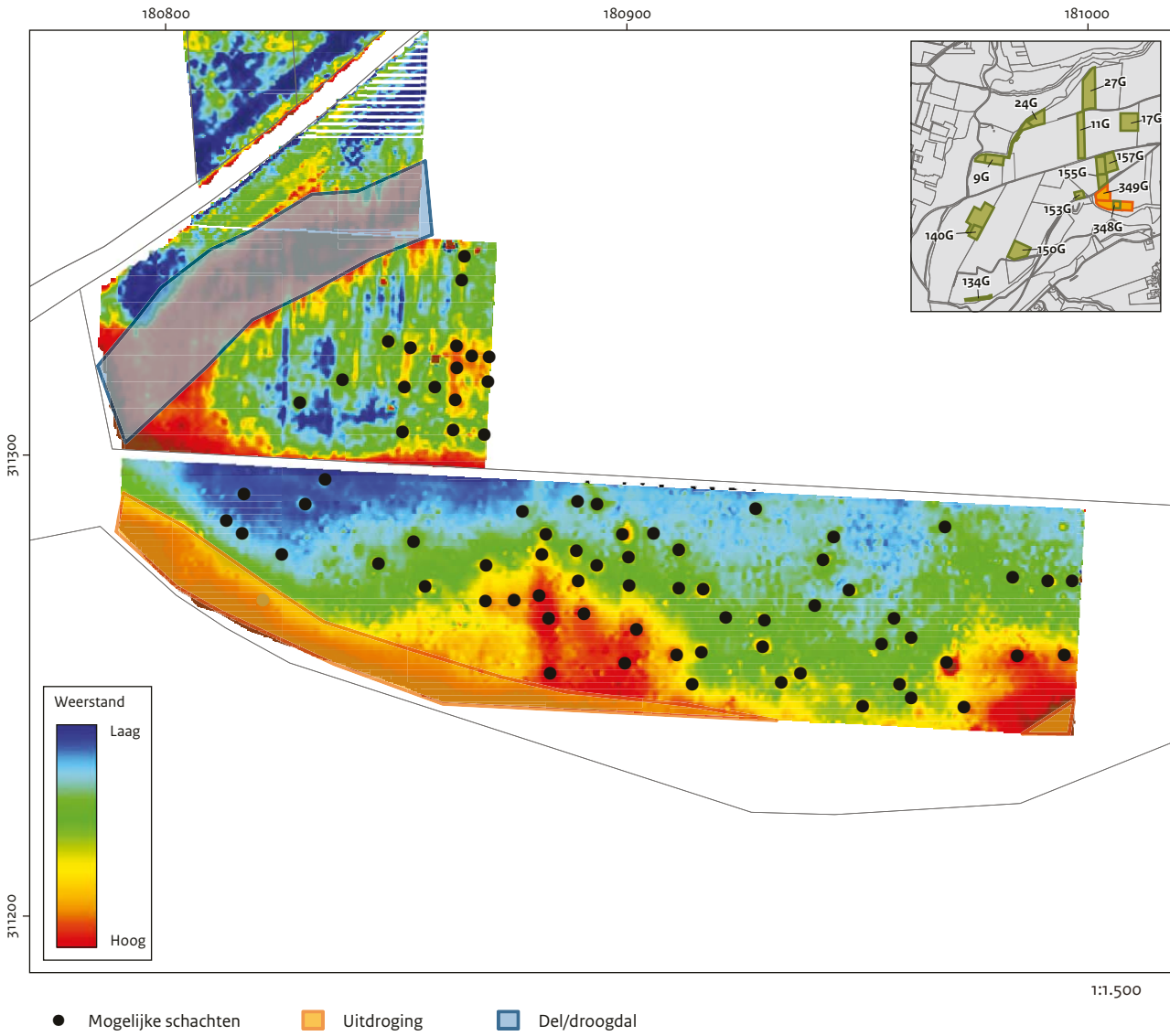
In paragraaf 4.1.5.3 is het deel van boorraai U beschreven dat loopt van het Eijsderbos tot aan de Maarlanderweg. In de volgende paragraaf wordt het deel behandeld dat loopt vanaf de Maarlanderweg tot aan het noorden van perceel 17G. Het is niet gelukt de raai door te zetten tot aan het Savelsbos, omdat hier geen toestemming voor gekregen kon worden. Het maximale hoogteverschil in deze raai tussen boringen 1117 en 1123 bedraagt 1,32 m, respectievelijk 133,51 en 132,19 m NAP (afb. 4.153). Over een afstand van 150 m is sprake van een gemiddelde helling van 0,9%.

²⁸⁶ Deeben & De Kort 2013, 66-67; Orbons 2010.

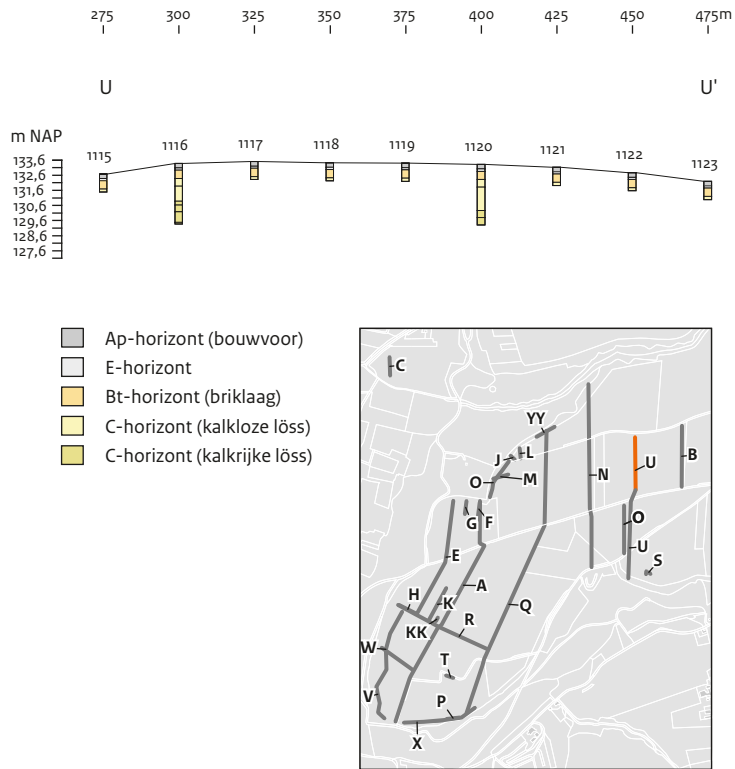
²⁸⁷ Dit onderzoek is uitgevoerd door ArcheoPro. Deze paragraaf is een samenvatting van ARCHEOPRO-rapport 11131 (Orbons 2013).



Afb. 4.151 Resultaten weerstandsmetingen op percelen 348G en 349G.



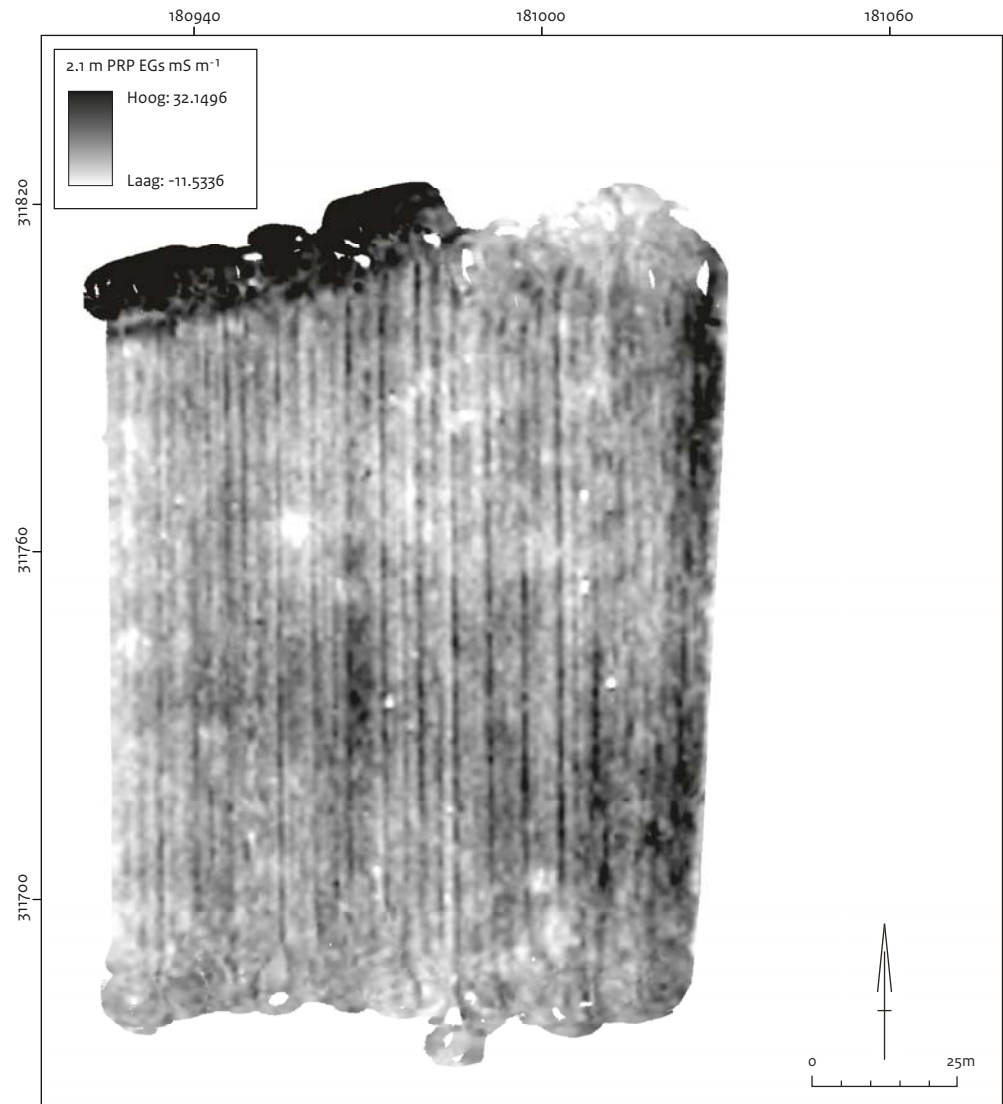
Afb. 4.152 Interpretatie van de weerstandsmetingen op percelen 348G en 349G.



Afb. 4.153 Noordelijk deel van boorraai U met bodemkundige interpretatie.

In alle boringen is een bouwvoor aangetroffen met een dikte van ca. 30 cm. De bouwvoor wordt gekenmerkt door een zwak tot matig humeus, grijsbruin pakket löss. In alle boringen zijn onder de bouwvoor resten gevonden van een lichtbruingrijze uitspoelingshorizont (E-horizon). Doorgaans rest slechts 10 a 15 cm en heeft deze horizont al kenmerken van (de overgang) naar de Bt-horizon. Uit de aanwezigheid van (het restant van) de uitspoelingshorizont kan geconcludeerd worden dat de erosie hier minimaal moet zijn geweest. Dit komt goed overeen met de relatief vlakke ligging van dit

deel van het onderzoeksgebied. Onder de uitspoelingshorizont is sprake van een stugge, bruine Bt-horizon. De C-horizon is doorgaans op een diepte van 1 m - mv aangetroffen en is hier lichtgeelbruin van kleur. Op deze diepte is ook sprake van dunne siltlagen. Enkele boringen zijn dieper doorgezet om een beeld te krijgen van de diepere ondergrond. In boringen 1116 en 1120 is op een diepte van respectievelijk 2,50 en 3,05 m - mv kalkrijke löss vastgesteld. De top van dit pakket is lichtgeel van kleur en wordt dieper oranjegeel van kleur.



Afb. 4.154 Schijnbare elektrische geleidbaarheid met de 2.1 m PRP spoel op perceel 17G (mS m⁻¹), 0-1 m- mv.

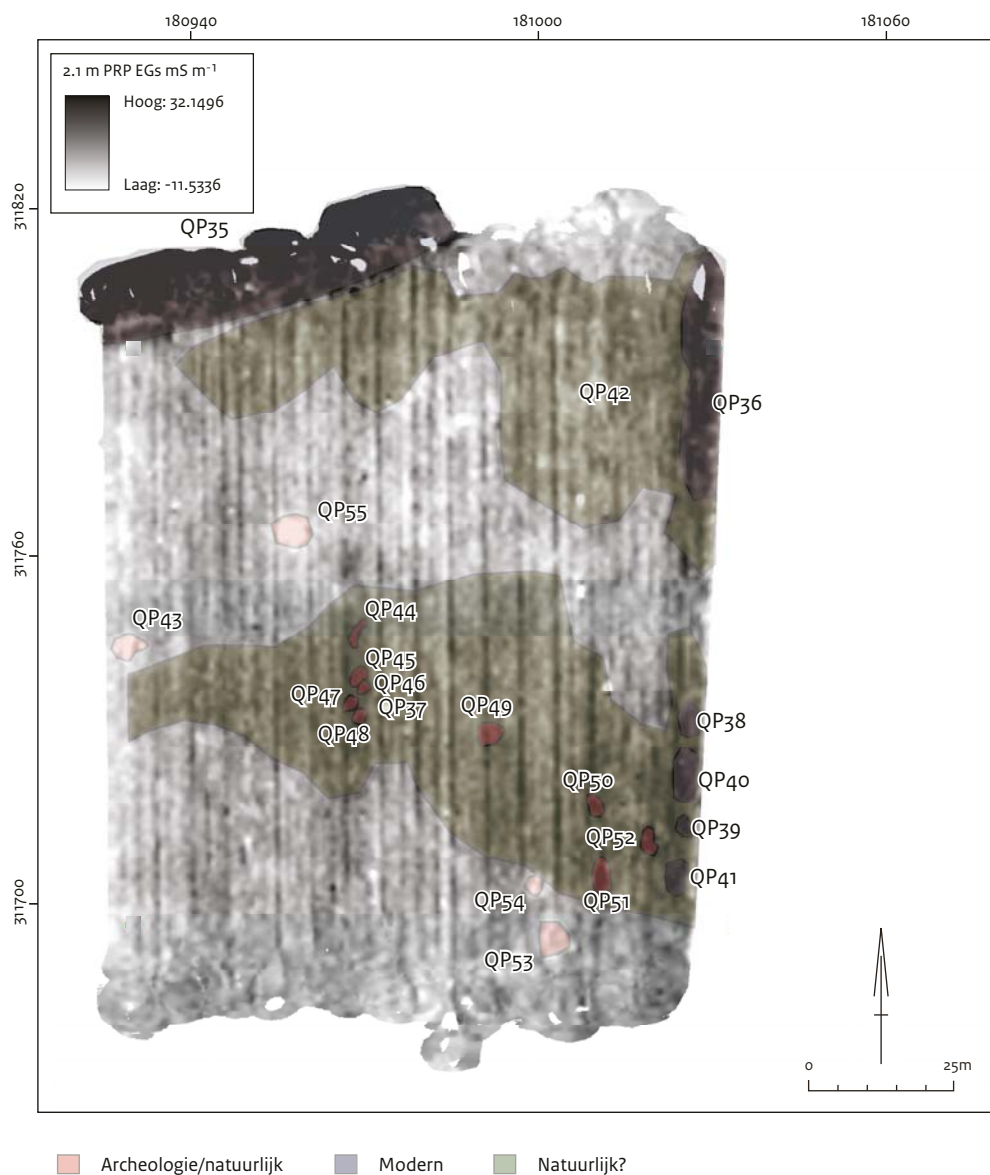
4.1.7.2 Geofysische onderzoek

Elektromagnetische inductie

Op perceel 017G is in 2013 een onderzoek uitgevoerd met de meerspouelige EMI sensor (afb. 4.154).²⁸⁸ De “schijnbare” magnetische susceptibiliteit data van het perceel bevatten geen duidelijke anomalieën. De “schijnbare” elektrische geleidbaarheid data bevatten veel moderne anomalieën, gerelateerd aan de perceelsstruc-

tuur, maar hier kan geen archeologische interpretatie aan gegeven worden. De oorsprong van enkele hoog conductieve anomalieën (QP44-QP52) in een zone met licht verhoogde conductiviteit (QP37) is onduidelijk (afb. 4.155). Het zelfde kan gezegd worden van de anomalieën (QP43, QP53, QP54 en QP55), hoewel deze in zones met gemiddelde achtergrondwaarden een lagere conductiviteit hebben.

²⁸⁸ Dit onderzoek is uitgevoerd door Orbit. Deze paragraaf is een samenvatting van het Orbit-rapport (Van Meirvenne e.a. 2013).



Afb. 4.155 Schijnbare elektrische geleidbaarheid met de 2.1 m PRP spoel op perceel 17G (mS m⁻¹), 0-1 m- mv met interpretatie.

4.1.7.3 Archeologisch onderzoek

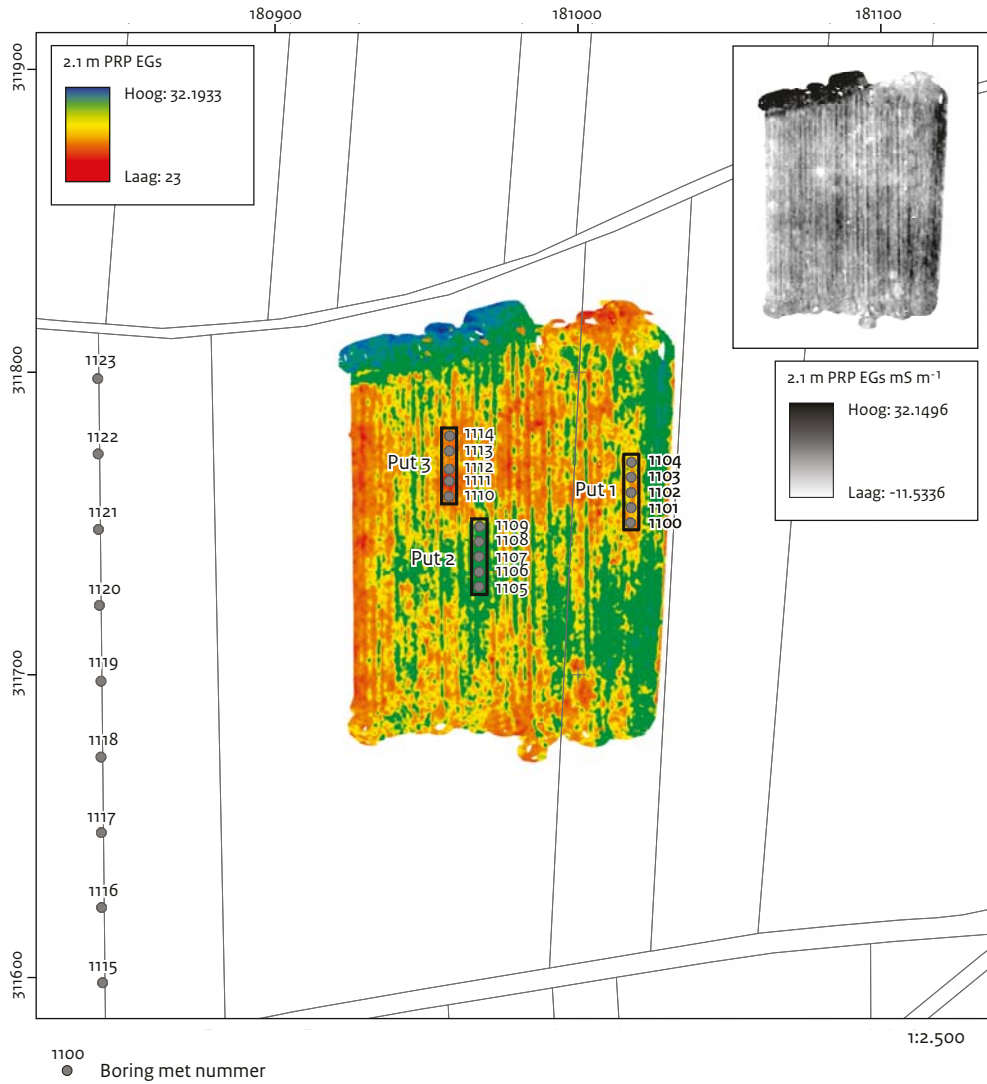
Het gravende onderzoek

Aansluitend op het geofysisch onderzoek (paragraaf 4.1.7.2) heeft in oktober 2013 proefsleuvenonderzoek plaatsgevonden in de vorm van drie sleuven van 25 bij 5 meter ter hoogte van de in 2008 geconstateerde vuursteenconcentraties en vermoede archeologische sporen (afb. 4.156).²⁸⁹ Tevens zijn ter hoogte van iedere put 5 megaboringen gezet (boringen 1100 t/m 1114).

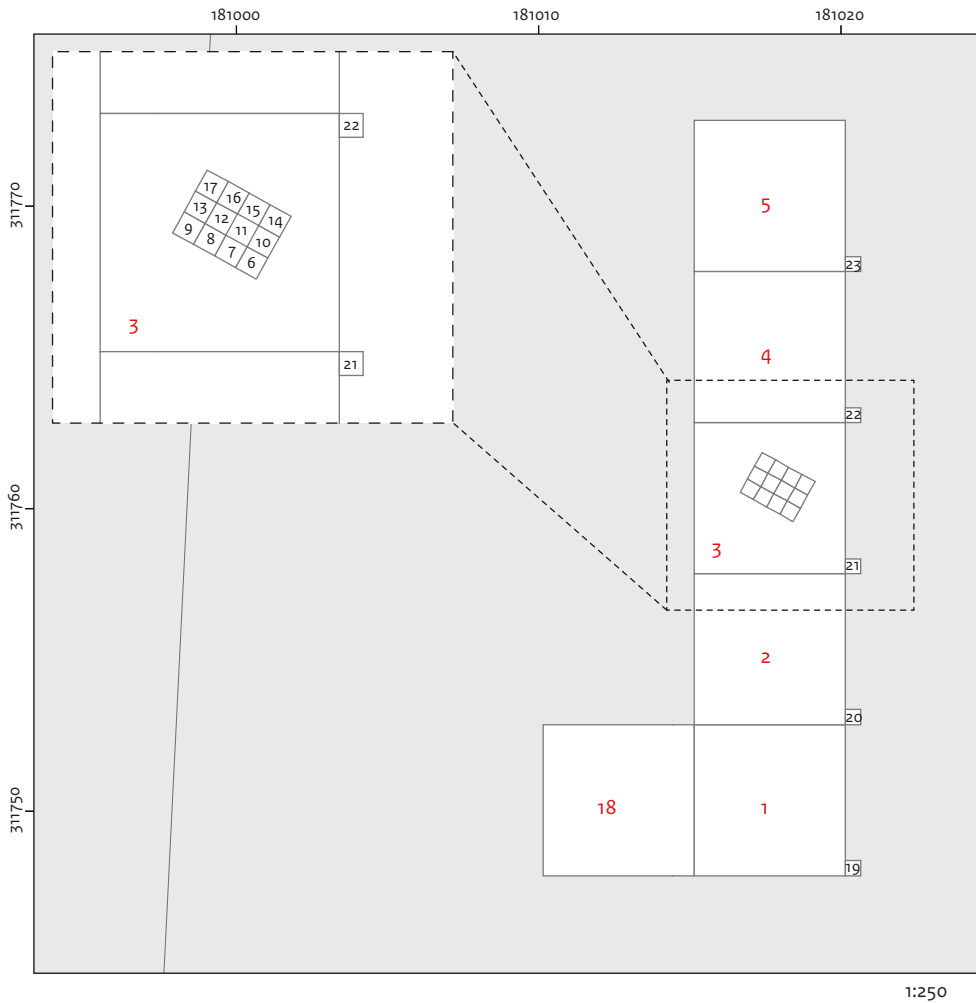
4.1.7.4 Put 1

Voor de administratie van het gravend onderzoek ter hoogte van perceel 017G is geen gebruik gemaakt van het lokale meetsysteem, zoals eerder gehanteerd bij het onderzoek in 2008. Voor het uitzetten van de vakken is echter wel gebruik gemaakt van dit systeem, zodat de gegevens van opeenvolgende campagnes met elkaar kunnen worden vergeleken. Dit meetsysteem ligt exact noord-zuid georiënteerd. De put ligt ter hoogte van vakken 128 t/m 132. Voorafgaand aan het proefsleuvenonderzoek zijn 5 boringen gezet in het centrum van de

²⁸⁹ Deeben & De Kort 2011a.



Afb. 4.156 Overzicht van de aangelegde proefsleuven en geplaatste boringen op perceel 17G geprojecteerd op de gemeten schijnbare elektrische geleidbaarheid. Inzet de schijnbare elektrische geleidbaarheid in grijswaarden.

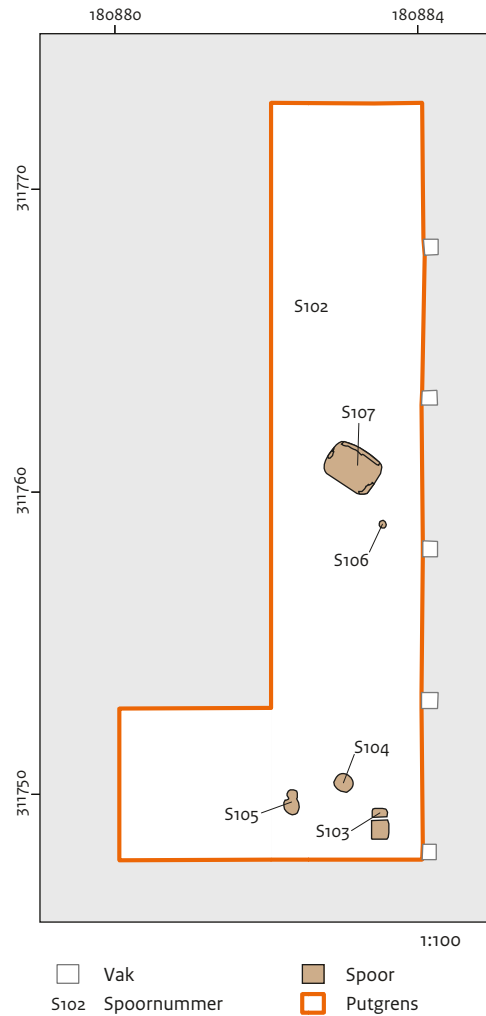


1 Vaknummer □ Vak 6 Vaknummer

Afb. 4.157 Perceel 17G, werkput 1: ligging 5 x 5 en 0,5 x 0,5 meter vakken met vaknummering.

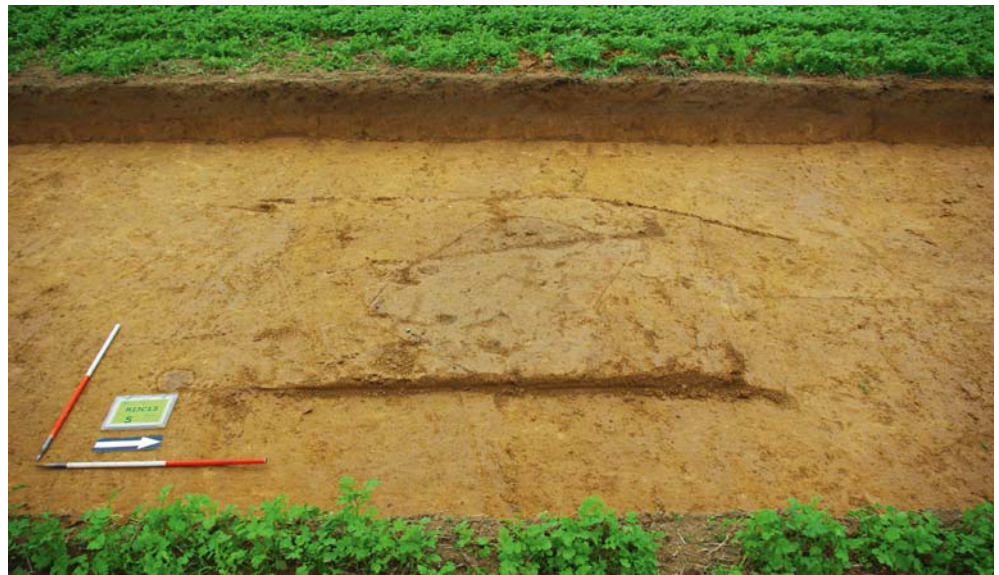
geplande vakken van 5 bij 5 meter (boringen 1100 t/m 1104: vnrs 11.000 t/m 11.015). De monsters zijn nat gezeefd over een maaswijdte van 2 mm. Put 1 heeft een afmeting van 5 x 25 meter. Daarnaast is de put in het zuiden naar het westen uitgebreid met een vak van 5 x 5 meter (afb. 4.157). Er zijn vier vlakken aangelegd waarbij de vondsten per vlak zijn verzameld in vakken van in 5 vakken van 5 x 5 meter (vlak 0: vnrs 10.000 t/m 10.004). Dit vlak is aangelegd in de bouwvoor (spoor 5010). Het tweede vlak is

eveneens aangelegd in de bouwvoor (vlak 1: vnrs 10.005 t/m 10.009). Het derde vlak is aangelegd op de overgang van bouwvoor naar het restant van de E/Bt-horizont (spoor 101, vlak 2: vnrs 10.010 t/m 10.014). Hier is sprake van inspoeling vanuit de bovenliggende bouwvoor (mini-Bt-horizont), waardoor sporen in deze horizont moeilijk te lezen zijn. Het vierde vlak is aangelegd in de E/Bt-horizont (spoor 102). Bij de aanleg van dit vlak zijn geen vondsten gedaan. Op vlak 3 zijn een vijftal sporen herkend (afb. 4.158: sporen 103 t/m 107).

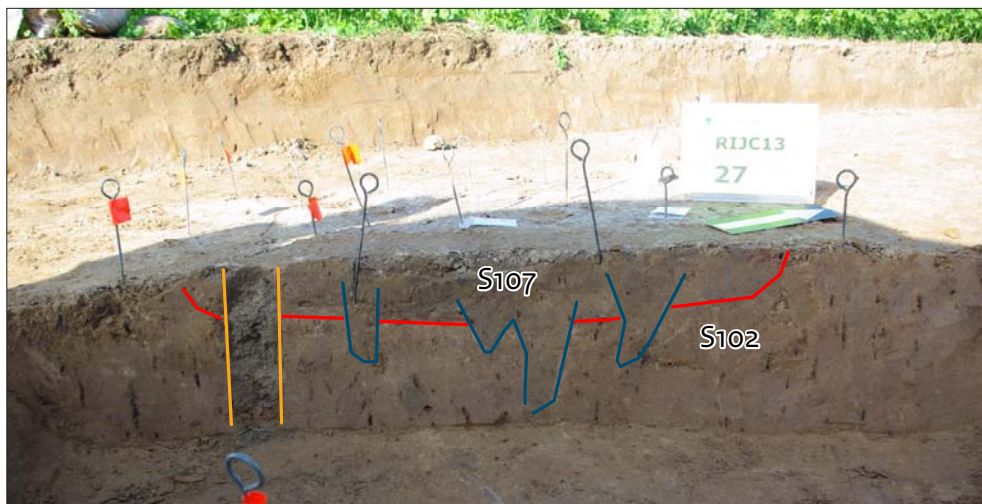


Afb. 4.158 Perceel 17G, werkput 1: ligging van de sporen op vlak 3.

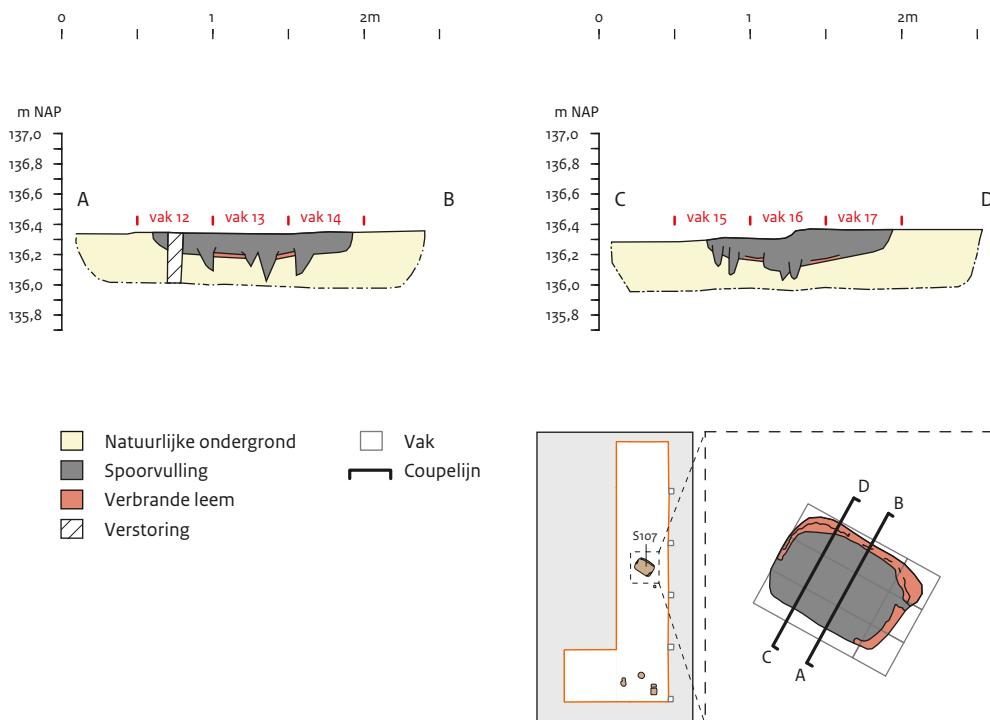
Spoor 107 betreft een rechthoekig spoor van ca. 1,25 bij 1,75 meter (afb. 4.159). Over dit spoor is een vakkensysteem van 0,5 x 0,5 meter uitgezet. Hiervan is eerst de oostelijke helft verdiept in verzameleenheden met een dikte van 5 cm, waarna het vrijgekomen profiel is gedocumenteerd. Alle vrijgekomen grond is nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Vervolgens is dit profiel een halve meter naar achter gezet, waarna het profiel nogmaals is gedocumenteerd. Het spoor bleek een beperkte diepte te hebben van slechts 20 cm onder vlak 3. Ten opzichte van het huidige maaiveld heeft het spoor een diepte gehad van ca. 50 cm. De vulling van het spoor bestond uit grijsbruine, zwakzandige leem vermengd met houtskool, verbrand bot en aardewerk. Aan de randen van het spoor was sprake van een band met verbrande leem. De bodem van het spoor was niet scherp begrensd als gevolg van een sterke mate van bioturbatie (afbeelding #RIJC13_put1_S107). In het spoor zijn, naast scherven die vermoedelijk gedateerd kunnen worden in de late prehistorie, enkele scherven aangetroffen die gedateerd moeten worden in de late middeleeuwen. Het is mogelijk dat deze in het spoor terecht zijn gekomen vanwege de sterke mate van bioturbatie. De kuil is onderzocht met een XRF-meter om een beeld te krijgen van de anorganische samenstelling van het spoor (XRF-metingen 4325 tot en met 4336). Het spoor wordt geïnterpreteerd als een kuil. De verdere functie is verder vooralsnog onbekend.



Afb. 4.159 Perceel 17G, werkput 1: spoor 107 in het vlak.



Afb. 4.160 Perceel 17G, werkput 1: spoor 107 in het profiel. In geel verstering als gevolg van een megaboring, in rood de basis van de kuil en in blauw bioturbatie (mollenpijpen). De band verbrande leem op de bodem en aan de randen van het spoor is op de foto niet te zien.



Afb. 4.161 Perceel 17G, werkput 1: coupes A-B en C-D door spoor 107. Inzet: spoor 107 op vlak 3.

In het zuidelijk deel van de put zijn 3 sporen aangetroffen met een diameter van ca. 50 cm (afb. 4.158: sporen 103, 104 en 105). De drie sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt, waarbij de vrijgekomen grond nat is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Spoor 104 bleek in de coupe niet zichtbaar en is vermoedelijk natuurlijk van aard. Sporen 105 en 106 kenmerkten zich door een donkerbruine vulling van enkele decimeters diep. Mogelijk betreft het hier paalsporen. Over spoor 105 kuil zijn XRF-metingen uitgevoerd om een beeld te krijgen van de anorganische samenstelling van het spoor (XRF-metingen 4338 t/m 4351). In het profiel zijn eveneens XRF-metingen uitgevoerd (XRF-metingen 4352 t/m 4357). Vanwege de interpretatie als mogelijke paalsporen is de put naar het westen uitgebreid om te kijken of er sprake was van een structuur. Hierbij zijn echter geen nieuwe sporen aangetroffen. Bij de analyse van de inhoud van de sporen bleken deze vondstloos te zijn.

In het noorden van de put is het oostelijk profiel verdiept tot in de C-horizont om een goed beeld te krijgen van de bodemopbouw (afb. 4.162 en 4.163). Uit het profiel zijn om de 5 meter kolommen van 0,5 bij 0,5 m met een diepte van 40 cm t.o.v. maaiveld uitgezet. Deze zijn bemonsterd in verzameleenheden met een dikte van 5 cm waarna het sediment nat gezeefd is over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Hierbij is de

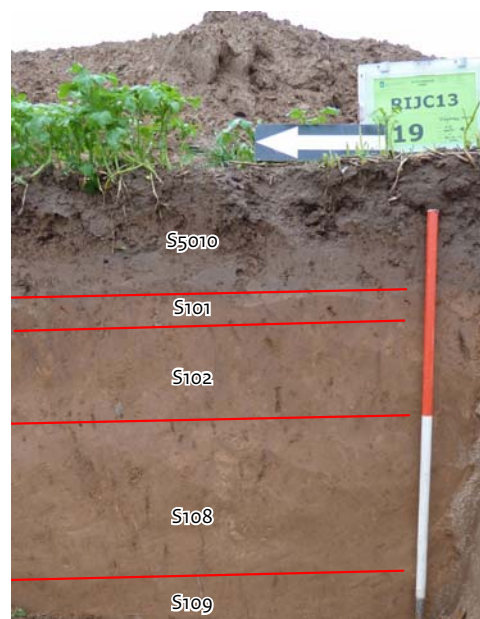
volledige bouwvoor en ca. 10 cm van de onderliggende ongestoorde löss bemonsterd (vnrs 10.136 t/m 10.175).

Over het volledige oostelijk profiel van de put zijn XRF-metingen uitgevoerd om een beeld te krijgen van de anorganische samenstelling van het sediment (XRF-metingen 4311 t/m 4324). Tevens zijn hier korrelgroottemonsters genomen (vnrs 10.107 t/m 10.114). Algemeen gesproken is sprake van een ca. 30 cm diepe bouwvoor die bestaat uit een donkergrijsbruine, zwak zandige, zwak humeuze löss (spoor 5010). Hieronder is tot ca. 0,4 m - mv een bruine horizont vastgesteld, die geïnterpreteerd is als een dunne inspoelingshorizont (spoor 101). Deze ca. 10 cm dikke horizont is tevens sterk gebioturbeerd. Hieronder ligt een lichtgrijsbruine horizont die zowel kenmerken heeft van een E-horizont als een Bt-horizont (spoor 102). Deze gaat op ca. 0,6 cm - mv geleidelijk over in stevige lichtbruine Bt-horizont (spoor 108). Op ca. 1,1 m - mv gaat de Bt-horizont geleidelijk over in een lichtbruine C-horizont met fijne siltlaagjes (spoor 109).

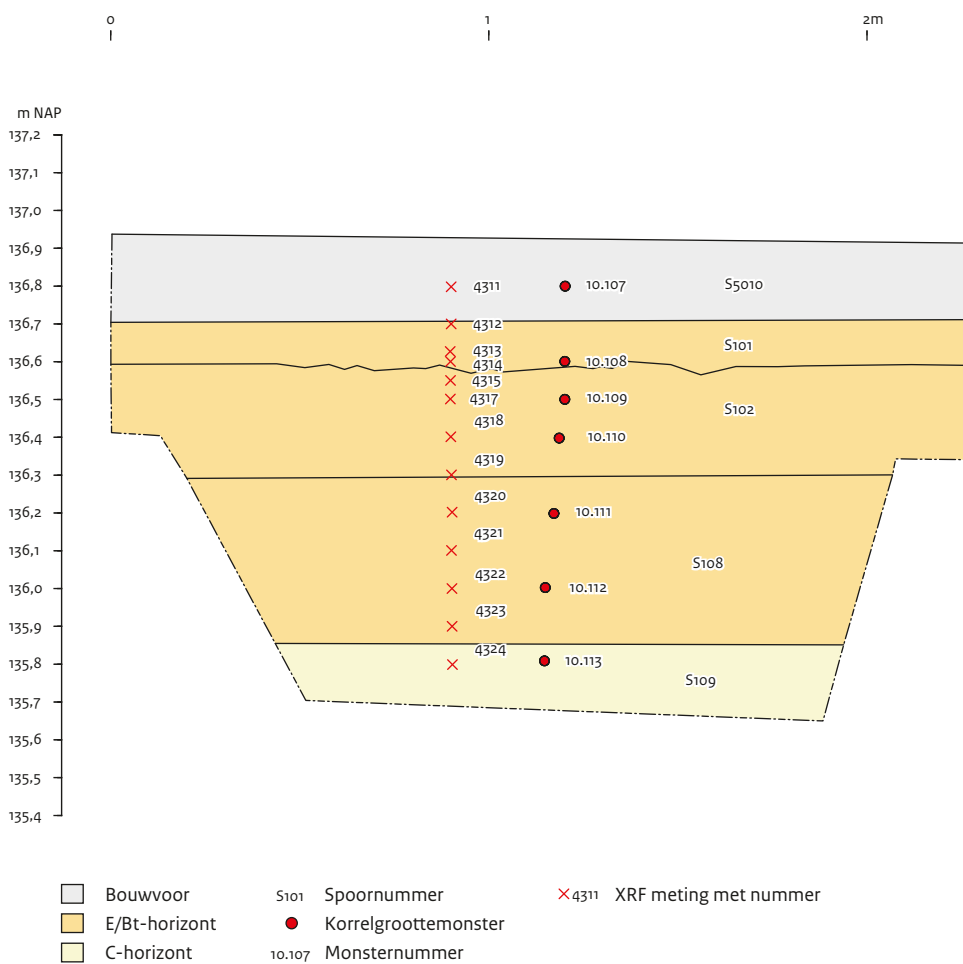
(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

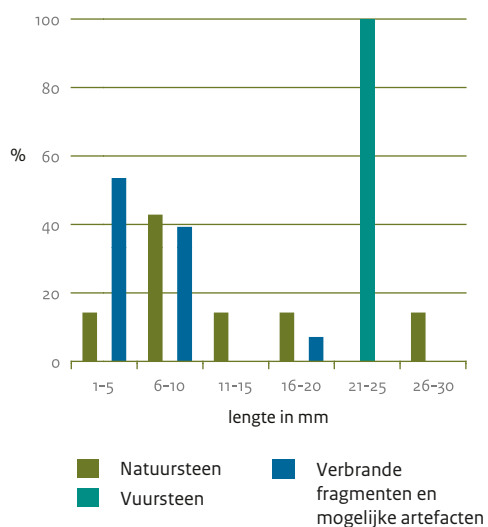
Voorafgaand aan de aanleg van de werkputten heeft booronderzoek plaatsgevonden (vnrs 11.000-11.043). Hierbij zijn in totaal 37 vondsten aangetroffen: acht stenen artefacten, twintig mogelijke artefacten, acht verbrande fragmenten en een houtskool brok. Uitgezonderd één vuurstenen artefact en een natuurstenen exemplaar zijn de vondsten kleiner dan 20 mm (afb. 4.164). De meeste artefacten vallen in de klasse 6-10, verbrande fragmenten en mogelijke artefacten zijn overwegend kleiner dan 6 mm. Put 1 is aangelegd ter plaatse van een in 2008 aangeboord spoor. Voorafgaand aan het proefsleuvenonderzoek zijn vijf boringen gezet in het centrum van de geplande vakken van 5 bij 5 meter (boringen 1100 t/m 1104: vnrs 11.000 t/m 11.015). De monsters zijn nat gezeefd over een maaswijdte van 2 mm. In alle boringen zijn vondsten gedaan, dertien in totaal (tabel 4.126).



Afb. 4.162 Perceel 17G, werkput 1: verdiept oostprofiel.



Afb. 4.163 Perceel 17G, werkput 1: oostprofiel met de locatie van de monsters.



Afb. 4.164 Perceel 17G: totaal vondsten boringen werkputten 1, 2 en 3: verdeling van de lengte van de vondsten (n=37).

Tabel 4.126 Perceel 17G, werkput 1: typologische samenstelling van de vondsten uit boringen ter plaatse van werkput 1.

| Categorie | Boornummer | | | | | Totaal |
|-------------------|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 1100 | 1101 | 1102 | 1103 | 1104 | |
| Brok | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Kling | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| Mogelijk artefact | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 5 |
| Verbrand fragment | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Totaal | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 12 |
| Houtskool | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 13 |

Er zijn drie ongemodificeerde artefacten aangetroffen: een vuurstenen kling en twee brokken kwartsiet, en een scherv van handgevoormd aardewerk. De kling is vervaardigd van Rijckholtvuursteen en gebroken. Het mediaal/distaal deel is 22x11x3 mm groot. Cortex is niet aanwezig. De kwartsietbrokken zijn respectievelijk 9 en 12 mm lang.

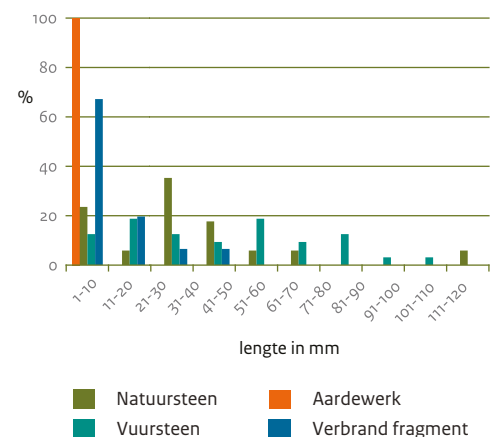
De artefacten zijn gevonden in drie verschillende boringen (tabel 4.126).

Behalve de artefacten zijn nog vijf mogelijke artefacten en vier verbrande fragmenten opgeboord.

De opgeboorde vondsten zijn klein van formaat: inclusief de mogelijke artefacten en de verbrande fragmenten is 75% van het steenmateriaal kleiner dan 10 mm en alle vondsten zijn kleiner dan 25 mm.

Het merendeel van de vondsten (n=7), waaronder twee artefacten, komt uit het traject tussen 0-30 cm - mv. Vier vondsten (één brok en drie mogelijke artefacten) komen van een diepte van 30-60 cm. Ook het houtskool komt van dit niveau. Tussen 60-90 cm beneden maaiveld is tot slot nog een mogelijk artefact opgeboord.

Bij het gravend onderzoek op perceel 17G zijn in totaal 130 vondsten gedaan waarvan 49 (vuurstenen artefacten, 18 mogelijke artefacten, 61 verbrande fragmenten en twee stuks aardewerk. Daarnaast zijn 25 houtskoolfragmenten en een stukje hazelnoot verzameld (tabel 4.127). De vondsten worden hieronder per werkput besproken.



Afb. 4.165 Perceel 17G: verdeling van de lengte van de vondsten (n=112).

Tabel 4.127 Perceel 17G, totaal vondsten: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per put.

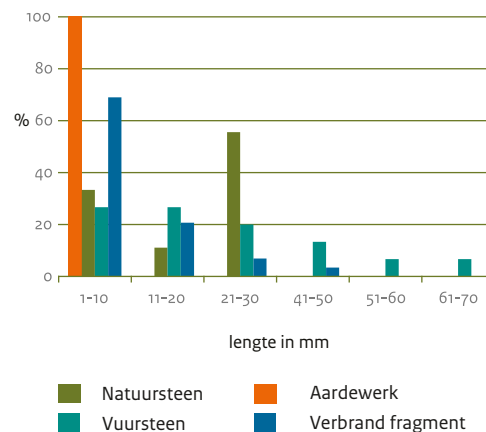
| Categorie | Type | Put 1 | | Put 2 | | Put 3 | |
|------------------------|------------------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 25 |
| | geretoucheerd kernvernieuwingsstuk | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 12,5 |
| Vuurslag | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 12,5 |
| Totaal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 100 |
| Brok | | 11 | 45,8 | 1 | 16,7 | 7 | 46,7 |
| Vernieuwingsstuk | | 1 | 4,2 | 0 | 0 | 1 | 6,7 |
| Afslag | | 9 | 37,5 | 5 | 83,3 | 6 | 40 |
| Kling | | 3 | 12,5 | 0 | 0 | 1 | 6,7 |
| Totaal | | 24 | 100 | 6 | 100 | 15 | 100 |
| Mogelijk artefact | | 15 | | 3 | | 0 | |
| Verbrand fragment | | 58 | | 1 | | 2 | |
| Totaal | | 97 | | 10 | | 21 | |
| Houtskool | | 22 | | 2 | | 1 | |
| Hazelnoot | | 1 | | 0 | | 0 | |
| Aardewerk | | 2 | | 0 | | 0 | |

Werkput 1

Uit werkput 1 komen 99 vondsten waaronder 15 vuurstenen artefacten en negen stuks natuursteen. Daarnaast zijn er nog 15 mogelijke vuurstenen artefacten verzameld. Het aandeel verbrande fragmenten is met 58 stuks relatief groot. Tot slot zijn er tien onbewerkte knollen en stukken vuursteen verzameld, 22 stuks houtskool en een fragment van een hazelnootschelp en twee fragmenten aardewerk.

De vondsten zijn afkomstig uit de bouwvoor en uit drie sporen: spoor 101, 102 en 107. Alleen in de bouwvoor en spoor 107 zijn 'zekere' artefacten aangetroffen (tabel 4.132). Vanwege de geringe vondstaantallen worden de algemene kenmerken van het steenmateriaal voor de put als geheel beschreven vervolgens wordt in het kort op individuele sporen ingegaan.

De lengte van de vuurstenen artefacten (n=15) varieert van 5 tot 64 mm (afb. 4.132). De gemiddelde lengte bedraagt 24,3 mm ($\sigma=18,9$ mm), de breedte varieert van 4 tot 83 mm met een gemiddelde van 21,3 mm ($\sigma=22$ mm) en de dikte



Afb. 4.166 Perceel 17G, werkput 1: verdeling van de lengte van de vondsten (n=112).

loopt uiteen van 1 tot 19 mm met een gemiddelde van 5,5 mm ($\sigma=5,6$ mm).

De meeste vuurstenen artefacten met elk 26,7% bevinden zich in de klasse van 1 tot 10 mm en 11-20 mm, gevolgd door de klasse van 21 tot 30 mm (20%). Twee vuurstenen artefacten zijn langer dan 50 mm.

Er zijn 15 vondsten uit deze werkput als mogelijke artefact omschreven. Vanwege hun geringe afmetingen van 3 tot 6 mm met een gemiddelde lengte van 4,2 mm ($\sigma=1,2$ mm) zijn ze niet nader te duiden.

De lengte van de natuurstenen artefacten ($n=9$) varieert van 6 tot 29 mm met een gemiddelde lengte van 18,7 mm ($\sigma=9,4$ mm).

De 58 verbrande fragmenten waarvan 57 van vuursteen en een van natuursteen behoren door de sterke fragmentatie eveneens tot de kleinste vondstcategorieën. De lengte varieert van 3 tot 36 mm. De meeste (69%) fragmenten zijn aanwezig in de lengteklasse 1-10 mm en (afb. 4.166).²⁹⁰

De vuurstenen artefacten bestaan uitsluitend uit ongemodificeerde artefacten die onder te verdelen zijn in vier categorieën (tabel 4.128).

Afslagen zijn met negen stuks (60%) het talrijkst.

De lengte van de afslagen varieert van 7 tot 64 mm, de breedte van 6 tot 83 mm en de dikte van 1 tot 19 mm. De meest voorkomende lengte ligt tussen 1 en 20 mm (66,7%). De gemiddelde afmetingen van de afslagen zijn: 21,8 mm ($\sigma=19,7$ mm) lang, 20,1 mm ($\sigma=24,5$ mm) breed en 4,4 mm ($\sigma=5,6$ mm) dik.²⁹¹ Eén afslag is groter dan 50 mm. De complete afslagen ($n=4$) zijn langwerpiger van vorm met een grotere lengte dan breedte.

Van twee afslagen is het vuursteentype niet determineerbaar, de andere zijn van Rijckholtvuursteen (tabel 4.128). De kleur is driemaal zwart, viermaal grijs en tweemaal wit. Een van deze laatste is gepatineerd. Cortex is aanwezig op vier artefacten, alleafslagen. De cortex is ruw met een bedekking van minder dan 26% (tabel 4.129).

De klingen zijn gebroken en bestaan uit een mediaal fragment van 15x12x2 mm, een proximaal deel van 26x20x4 mm en een proximaal/mediaal deel van 47x31x6 mm groot (gemiddelde lengte 29,3 mm, $\sigma=16,3$ mm, gemiddelde breedte 21 mm, $\sigma=9,5$ mm en dikte 4 mm, $\sigma=2$ mm). Ze zijn alle drie van Rijckholtvuursteen en hebben geen cortex of patina.

Tabel 4.128 Perceel 17G, werkput 1: verdeling van de categorieën artefacten naar type steen.

| | Rijckholt | Ondetermineerbaar | Kwarts | Kwartsiet | Kalksteen |
|------------------|-----------|-------------------|----------|-----------|-----------|
| Brok | 0 | 2 | 4 | 4 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Kling | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 11 | 4 | 4 | 4 | 1 |

Tabel 4.129 Perceel 17G, werkput 1: aanwezigheid (in klassen van 25%) en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw 1-25% |
|------------------|-----------|-----------|
| Brok | 11 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 |
| Afslag | 5 | 4 |
| Kling | 3 | 0 |
| Totaal | 20 | 4 |

Tabel 4.130 Perceel 17G, werkput 1: verdeling van de categorieën artefacten in compleet en gebroken.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------|-----------|-----------|
| Brok | 8 | 3 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 1 |
| Afslag | 4 | 5 |
| Kling | 0 | 3 |
| Totaal | 12 | 12 |

²⁹⁰ De gemiddelde lengte van de verbrande fragmenten bedraagt 11 mm ($\sigma=7,5$ mm).

²⁹¹ De complete afslagen zijn gemiddeld wat langer (32 mm, $\sigma=26,7$ mm), breder (31,2 mm, $\sigma=35,6$ mm) en dikker (6,8 mm, $\sigma=8,3$ mm).

Ook een kernvernieuwingsafslag van Rijckholt-vuursteen maakt deel uit van de assemblage in werkput 1. Het gebroken artefact meet 53x5917 mm. Onder de brokken bevinden zich tot slot twee kleine (5 en 22 mm lang) vuurstenen exemplaren waarvan het vuursteentype niet determineerbaar is vanwege verbranding.

De artefacten van natuursteen zijn beperkt tot negen brokken waarvan één van kalksteen, vier van kwarts en vier van kwartsiet (tabel 4.128). Ook deze hebben met een met gemiddelde lengte van 18,7 mm, $\sigma=9,4$ mm geringe afmetingen. De afmetingen verschillen niet significant tussen de verschillende steensoorten. Twee brokken kwartsiet en alle brokken kwarts vertonen sporen van verbranding.

Tot slot zijn in deze werkput ook vrij veel mogelijke artefacten ($n=15$) en verbrande fragmenten ($n=58$) aangetroffen. De mogelijke artefacten zijn vanwege de geringe afmetingen met een gemiddelde lengte van 4 mm ($\sigma=1,2$ mm) niet nader te duiden. De verbrande fragmenten zijn iets groter (gemiddelde lengte 11 mm, $\sigma=7,5$ mm). Er zijn evenveel artefacten compleet als gebroken (tabel 4.130). Onder de gebroken artefacten zijn veel afslagen en de klingen.

Gezien het grote aantal verbrande fragmenten zou verwacht kunnen worden dat ook de artefacten grotendeels verbrand zijn. Dit is echter niet het geval (tabel 4.131). Uitzonderd de brokken en een afslag zijn ze onverbrand.

Tabel 4.131 Perceel 17G, werkput 1: verdeling van de categorieën artefacten in onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------|------------|----------|
| Brok | 3 | 8 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 |
| Afslag | 8 | 1 |
| Kling | 3 | 0 |
| Totaal | 15 | 9 |

Tabel 4.132 Perceel 17G, werkput 1, totaal vondsten: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per spoor.

| wp1 | | | | |
|-------------------|----------|----------|----------|-----------|
| | 101 | 102 | 107 | 5010 |
| Brok | 0 | 0 | 8 | 3 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Afslag | 0 | 0 | 1 | 8 |
| Kling | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Totaal | 0 | 0 | 9 | 15 |
| Mogelijk artefact | 0 | 0 | 15 | 0 |
| Verbrand fragment | 2 | 1 | 3 | 52 |
| Houtskool | 0 | 0 | 21 | 1 |
| Hazelnoot | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Aardewerk | 0 | 0 | 2 | 0 |

Ruimtelijke spreiding

Spoor 5010 (bouwvoor)

De meeste vondsten in werkput 1 komen uit de bouwvoor (spoor 5010): 15 artefacten en 52 verbrande fragmenten (tabel 4.133). Uit de vakken 19 t/m 23 (afb. 4.157) komt het meeste materiaal wat verklaard kan worden door de wijze van verzamelen. Hier zijn vakken in de bouwvoor laagsgewijs verdiept waarbij het sediment gezeefd is. In de vakken 1-5 zijn de vondsten handmatig verzameld.

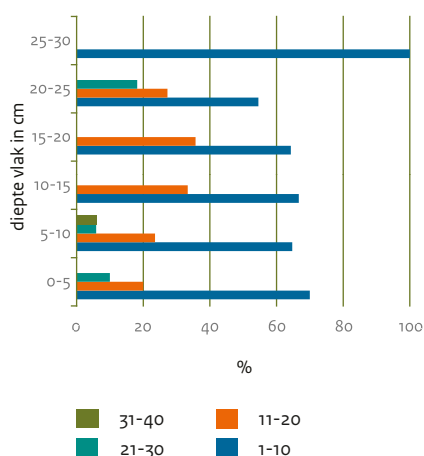
Hoewel de vondstaantallen gering zijn laat de wijze van verzamelen in de bouwvoor enige verschillen in grootteklassen zien. Alle vondsten, inclusief de verbrande fragmenten uit de gezeefde vakken zijn kleiner dan 40 mm, merendeels kleiner dan 30 mm. Bij de handverzamelde vondsten is ca. een kwart van de vondsten groter dan 40 mm. De mogelijke artefacten zijn hier niet in meegeteld.

Uit de dieptespreiding van de vondsten die per laag zijn verzameld blijkt dat van het diepste vlak (25-30 cm - mv) uitsluitend artefacten kleiner dan 10 mm komen (afb. 4.167).

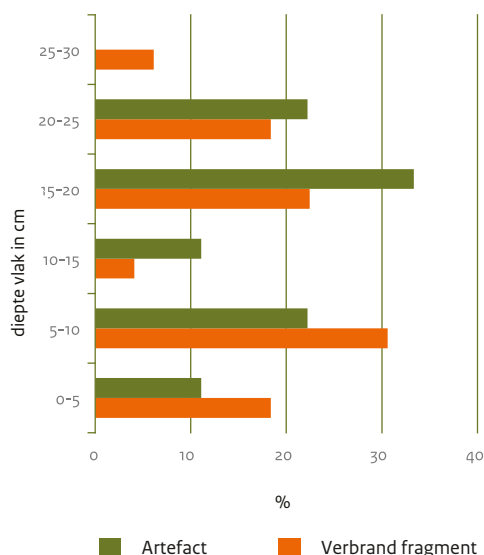
De grootste vondsten komen van 5-10 cm beneden maaiveld.

Tabel 4.133 Perceel 17G, werkput 1, spoor 5010, totaal vondsten: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per vak.

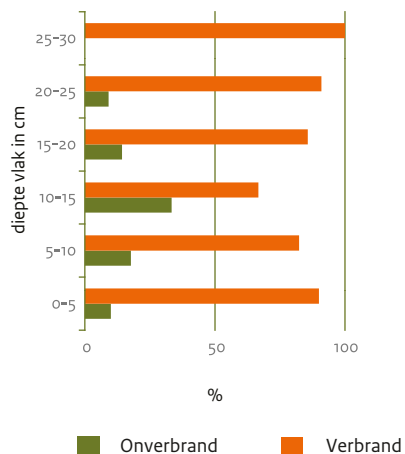
| | 1 | 2 | 4 | 5 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Brok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Kling | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 4 | 3 | 4 | 7 | 21 | 23 | 21 | 24 | 25 |
| Verbrand fragment | 1 | 0 | 2 | 0 | 8 | 16 | 3 | 10 | 12 |



Afb. 4.167 Perceel 17G, werkput 1, spoor 5010: bouwvoorvakken 19-23: verdeling van de vondsten per lengteklasse in mm en vlak.



Afb. 4.169 Perceel 17G, werkput 1, spoor 5010: bouwvoorvakken 19-23: verdeling van de verbrande artefacten en fragmenten per vlak.



Afb. 4.168 Perceel 17G, werkput 1, spoor 5010: bouwvoorvakken 19-23: verdeling van de verbrande vondsten per vlak.

Verbrand materiaal komt in alle lagen voor, onverbrande vondsten ontbreken op het diepste niveau (afb. 4.168).

Spoor 107

Er zijn negen artefacten afkomstig uit spoor 107: acht brokken en een afslag die op een brok na allemaal zijn verbrand. Daarnaast zijn er vijftien mogelijke artefacten en drie fragmenten vuursteen in aangetroffen tezamen met houtskool en een stukje van een hazelnootschelp. Alle vondsten hebben geringe afmetingen. Van de vuursteenvondsten (n=19 inclusief mogelijke artefacten en verbrande fragmenten) valt 94,7% in de klasse 1-10mm. Onder het steen-

materiaal (n=7) bevinden zich vier brokken in de klasse 21-30, de andere zijn kleiner. Het steenmateriaal is onvoldoende diagnostisch om aan een periode toe te wijzen.

Overige sporen

In sporen 101 en 102 zijn uitsluitend enkele verbrande fragmenten vuursteen aangetroffen (tabel 4.132). De sporen 103, 104 en 105 zijn vondstloos.

Datering

Het booronderzoek noch het gravende onderzoek heeft diagnostische artefacten voor een datering opgeleverd.

Conclusie en discussie

Zowel bij het booronderzoek en het gravend onderzoek zijn weinig vondsten gedaan, diagnostische artefacten ontbreken. Gemodificeerde artefacten ontbreken geheel en de diversiteit aan ongemodificeerde artefactcategorieën is gering. Het aandeel verbrande vondsten is relatief groot. Verder wordt het aangetroffen materiaal van zowel vuursteen als overig gesteente gekenmerkt door geringe afmetingen. De vondsten zijn vooral afkomstig uit de bouwvoor. De grondsporen waren vondstloos of vondstarm. Spoor 107 bevatte enkele artefacten, overwegend brokken en houtskool en spoor 101 en 102 uitsluitend verbrande fragmenten vuursteen. In de sporen 103, 104 en 105 zijn geen vondsten verzameld.

Het verbrande steenmateriaal en de houtskoolvondsten uit spoor 107 kunnen met elkaar samenhangen en tezamen in het spoor beland zijn.

De aard van de uitgevoerde activiteiten kan op grond van het geringe aantal vondsten niet geïnterpreteerd worden. Aan het maaiveld liggende vondsten kunnen door bioturbatie en opspit in de bouwvoor en sporen zijn beland.

Handgevormd aardewerk

L. Theunissen

Uit spoor 107 zijn twee, zeer kleine aardewerkfragmenten afkomstig (vnrs 10.031 en 10.034). De individuele determinaties zijn te vinden in bijlage VII. Er zijn te weinig diagnostische kenmerken om er uitspraken over te doen.

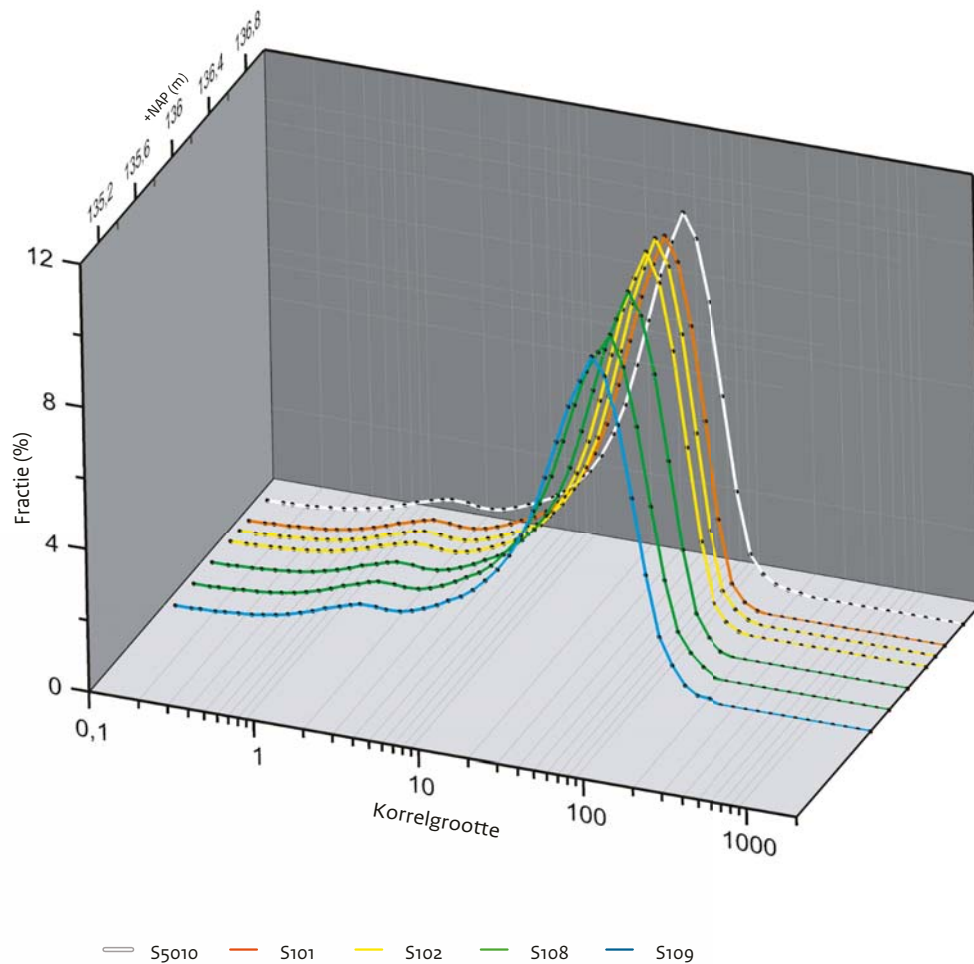
Geochemisch en sedimentologisch onderzoek

B. van Os

Sedimentologisch onderzoek van het bodemprofiel in put 1 (afb. 4.170) wijst uit dat de korrelgrootteverdelingen een zeer grote gelijkheid vertonen. De sporen 108, geïnterpreteerd als Bt-horizont en 109, de C-horizont, laten een afname zien in de grove siltfractie en een geringe toename in de zandfractie. Ook neemt het kleigehalte licht toe. Dit betekent dat de hele verdeling voor deze sporen iets breder wordt, wat ook te zien is door een afname in de kurtosis ("spitsheid"). Dit zou kunnen betekenen dat dit pakket onder andere omstandigheden is afgezet dan het bovenste pakket inclusief de bouwvoor.

Een brede verdeling wijst ook op menging van materiaal. In dit geval kan dit komen door het mengen van de macroscopisch waarneembare grovere en fijnere siltlaagjes in de diepste sporen tijdens monsternamen.

Het profiel is ook geochemisch onderzocht (afb. 4.163). Een proxy voor klei in sedimenten is het Rb-gehalte. Rb komt voor als kalium en natrium vervanger in kleien en veldspaten. Wanneer een sediment fijner wordt neemt meestal het kleimineralengehalte toe en dus ook de hoeveelheid Rb. Meestal wordt Al_2O_3 gebruikt als proxy voor klei. Echter, de analyse van Al_2O_3 met behulp van handheld XRF op niet geprepareerd materiaal is veel onnauwkeuriger dan de analyse van Rb. Het Rb-gehalte is het laagst in de bouwvoor en spoor 101, de laag direct onder de bouwvoor. Deze lagen worden verder gekenmerkt door het hoogste zinkgehalte. In de bouwvoor vinden we het hoogste CaO-gehalte, waarschijnlijk het gevolg van recente bekalking. Het hoogste Fe_2O_3 gehalte is aangetroffen in de diepste lagen en in één analyse in de laag net onder de bouwvoor (spoor 101), net boven de overgang naar de Bt-horizont (spoor 102). Spoor 101 is in het veld geïnterpreteerd als een mini Bt-horizont waarin uitspoeling heeft plaatsgevonden vanuit de bouwvoor. Het hoge zinkgehalte en het hoge ijzergehalte aan de onderkant van dit spoor bevestigen deze interpretatie. Het zou ook kunnen dat spoor 101 een restant van een diepere oudere bouwvoor is, en het ijzerlaagje het gevolg is van ploegzool waar stagnerend water heeft geleid tot ijzermobilisatie en -precipitatie.



Afb 4.170 Perceel 17G, werkput 1: korrelgrootteprofielen.

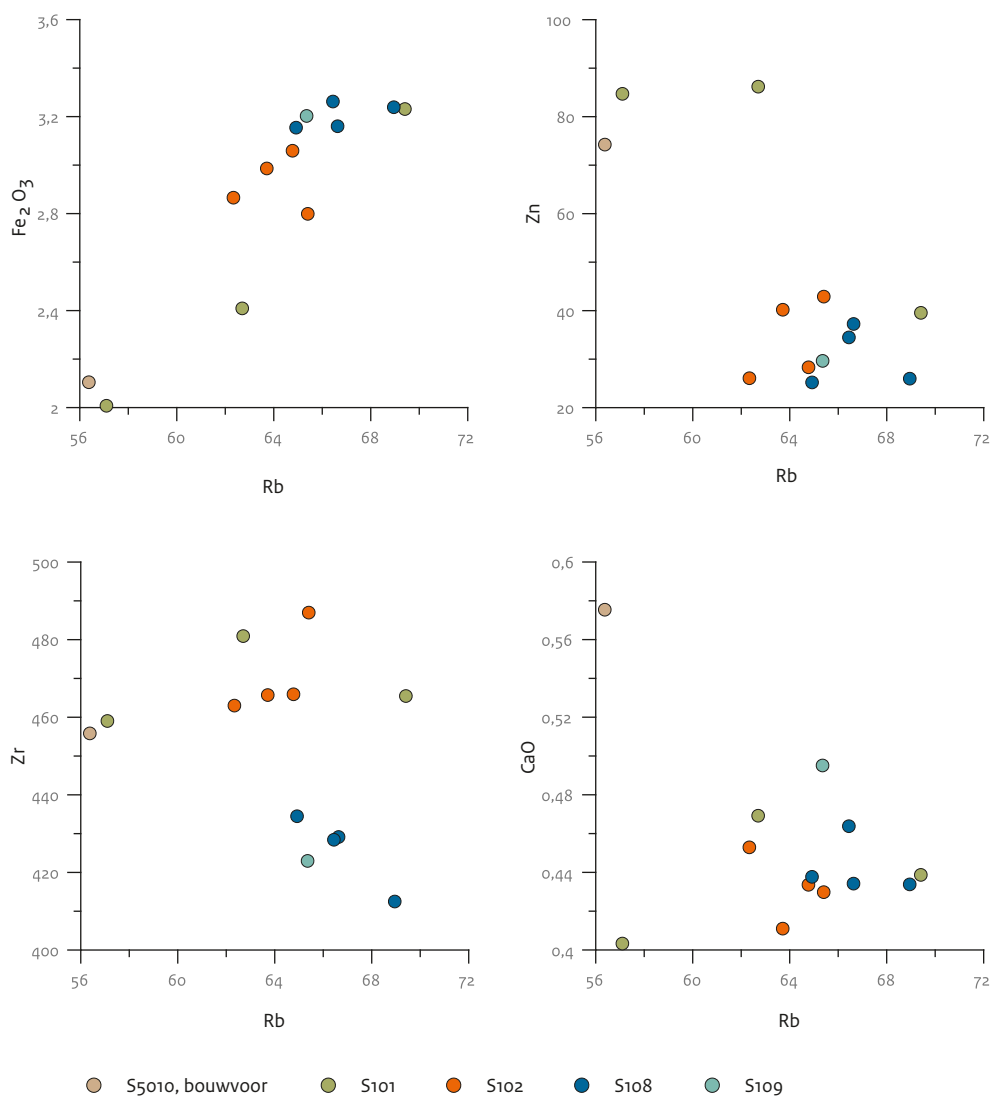
De onderliggende laag, spoor 102, die in het veld geïnterpreteerd is als een overgang E/Bt-horizont heeft ijzer- en Rb-gehaltenes die hoger zijn dan in de bouwvoor, vermoedelijk veroorzaakt door verdunning met organische stof. De waarden zijn echter een stuk lager dan in de onderliggende sporen 108 en 109. Ook de korrelgroottegegevens laten zien dat het kleigehalte in dit spoor lager is dan in de onderliggende sporen. Er lijkt dus geen sprake te zijn van kleidan wel ijzerinspoeling in spoor 102. Wel is het zirkoongehalte in dit spoor zeer vergelijkbaar met de gehaltenes in de bouwvoor en spoor 101. Zirkoon wordt als zwaar mineraal voornamelijk aangetroffen in de grove siltfractie²⁹² die ook in deze sporen net iets hoger (afb 4.171) is dan in de onderliggende sporen 108 en 109 (afb. 4.163). Dit duidt op een verschil in genese tussen de bovenliggende sporen (bouwvoor: spoor 5010, 101 en 102) en de diepere sporen 108 en 109.

Gesteld kan worden dat geochemisch en sedimentologisch er geen aanwijzingen zijn voor bodemvormende processen zoals klei en ijzer in- en of uitspoeling. Het ontbreken van een duidelijk bodemprofiel kan zijn veroorzaakt door erosie van het natuurlijk bodemprofiel dat vervolgens is weggespoeld en/of is opgenomen in de bouwvoor. Ook erosie elders op De Kaap gevolgd door egalisatie kan geleid hebben tot het verdwijnen van de natuurlijke bodembouw.

4.1.7.5 Put 2

Voor de administratie van het gravend onderzoek ter hoogte van perceel 17G is geen gebruik gemaakt van het lokale meetsysteem, zoals eerder gehanteerd bij het onderzoek in 2008. Voor het uitzetten van de vakken is echter wel gebruik gemaakt van dit systeem, zodat de gegevens van voorgaand jaar met elkaar kunnen

²⁹² Zonneveld 1946.



Afb. 4.171 Perceel 17G, werkput 1: X-Y diagram van Fe₂O₃, Zn, Zr en CaO versus Rb.

Tabel 4.134 Perceel 17G, werkput 1: korrelgroottemetingen vlak 102.

| Field Code | Spoor | %Clay | %Silt | %Very Fine Silt | %Fine Silt | %Coarse Silt | %Sand | %Very Fine Sand | %Fine Sand |
|--------------|-------|-------|-------|-----------------|------------|--------------|-------|-----------------|------------|
| RIJC13 10107 | 5010 | 17 | 73 | 11 | 26 | 36 | 9,36 | 8,98 | 0,380 |
| RIJC13 10108 | 101 | 18 | 74 | 12 | 26 | 36 | 8,36 | 8,30 | 0,060 |
| RIJC13 10109 | 102 | 17 | 74 | 11 | 26 | 36 | 8,57 | 8,45 | 0,120 |
| RIJC13 10110 | 102 | 17 | 75 | 12 | 27 | 36 | 8,31 | 8,22 | 0,080 |
| RIJC13 10111 | 102 | 18 | 72 | 12 | 26 | 35 | 9,35 | 9,23 | 0,130 |
| RIJC13 10112 | 108 | 20 | 71 | 13 | 26 | 32 | 8,90 | 8,59 | 0,310 |
| RIJC13 10113 | 109 | 19 | 70 | 12 | 25 | 33 | 11 | 11 | 0,580 |

| Field Code | Spoor | Median | Mean | St. Dev. | Skewness | Kurtosis | Mean | St. Dev. | Skewness | Kurtosis |
|--------------|-------|--------|------|----------|----------|----------|------|----------|----------|----------|
| RIJC13 10107 | 5010 | 29 | 5,62 | 1,74 | 1,47 | 4,96 | 3,68 | 0,290 | -2,0 | 7,24 |
| RIJC13 10108 | 101 | 28 | 5,68 | 1,77 | 1,49 | 5,00 | 3,73 | 0,200 | -1,6 | 5,63 |
| RIJC13 10109 | 102 | 29 | 5,65 | 1,76 | 1,53 | 5,14 | 3,72 | 0,230 | -1,6 | 5,36 |
| RIJC13 10110 | 102 | 29 | 5,65 | 1,74 | 1,54 | 5,25 | 3,73 | 0,220 | -1,6 | 5,44 |
| RIJC13 10111 | 102 | 28 | 5,69 | 1,79 | 1,44 | 4,87 | 3,70 | 0,230 | -1,4 | 4,63 |
| RIJC13 10112 | 108 | 26 | 5,77 | 1,80 | 1,34 | 4,60 | 3,66 | 0,280 | -1,3 | 4,23 |
| RIJC13 10113 | 109 | 28 | 5,66 | 1,81 | 1,34 | 4,60 | 3,63 | 0,310 | -1,5 | 5,16 |

worden vergeleken. Dit meetsysteem ligt exact noord-zuid georiënteerd.

Put 2 is aangelegd om een beeld te krijgen van de aard van de sporen die het geofysisch onderzoek heeft opgeleverd. De geconstateerde hoogconductieve anomalieën in een zone met licht verhoogde conductiviteit (afb. 4.155: QP37) zouden mogelijk een antropogene oorsprong kennen (afb. 4.155: QP44 t/m QP48).

Voorafgaand aan het proefsleuvenonderzoek zijn 5 boringen gezet in het centrum van de geplande vakken van 5 bij 5 meter (boringen 1105 t/m 1109: vnrs 11.016 t/m 11.030).

Put 2 heeft een afmeting van 5 x 25 meter. Er zijn vier vlakken aangelegd waarbij de vondsten per vlak zijn verzameld in 5 vakken van 5 x 5 meter (afb. 4.172) Het eerste vlak (vlak 0: vnrs 10.015 t/m 10.019) zijn vondsten verzameld uit de bouwvoor (spoor 5010). Het tweede vlak is eveneens aangelegd in de bouwvoor (vlak 1: vnrs 10.020 t/m 10.024). Het derde vlak is aangelegd op de overgang van bouwvoor naar het restant van de E/Bt-horizont (spoor 201, vlak 2: vnrs 10.025 t/m 10.029). Hier is sprake van inspoeling vanuit de bovenliggende bouwvoor

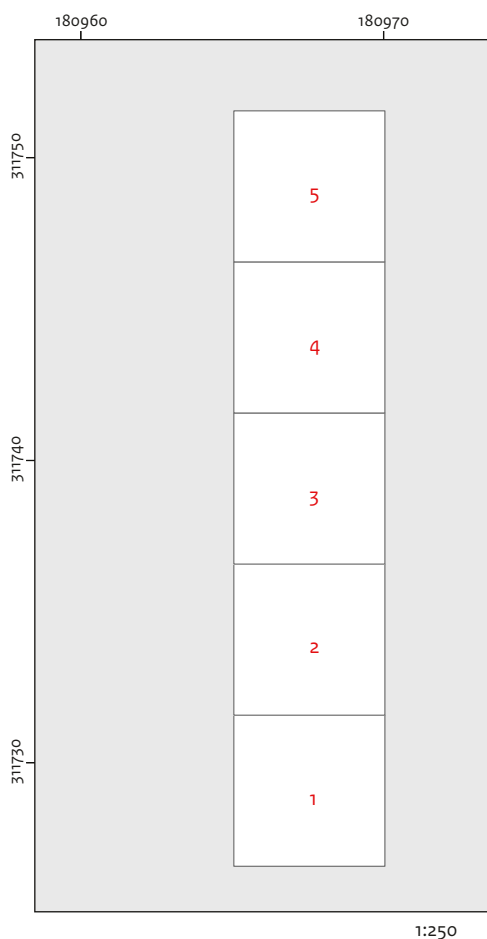
(mini-Bt-horizont), waardoor sporen in deze horizont moeilijk te lezen zijn. Op dit vlak is al een (recent) spoor herkend (spoor 202). Het vierde vlak is aangelegd in de E/Bt-horizont (spoor 203). Bij de aanleg van dit vlak zijn geen vondsten gedaan.

Op vlak 3 zijn een viertal sporen herkend (afb. 4.173: sporen 202 en 204 t/m 206).

De sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt.

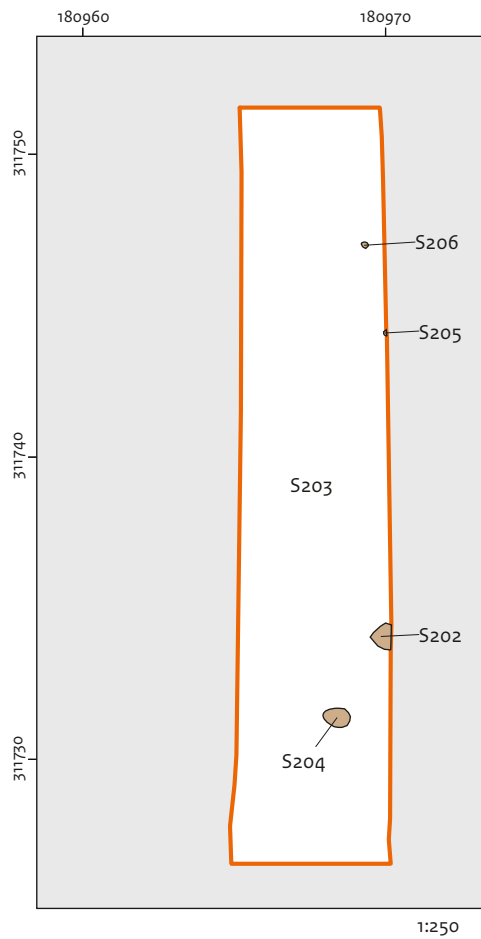
De volledige vulling van de sporen is nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm (vnrs 10.076 t/m 10.078). De begrenzing van sporen 202 en 205 was zeer scherp. Ze hadden een omvang van ca. 1 m met een diepte van slechts enkele decimeters. De vulling was donkergrijsbruin in beide gevallen en bevatte puin. De sporen zijn geïnterpreteerd als (zeer) recente kuilen. Spoor 204 had een lichtgrijze vulling met veel ijzervlekken en is geïnterpreteerd als een natuurlijk spoor (vnr 10.076).

Spoor 206 heeft in het vlak een ronde vorm en een diameter van 25 cm (vnr 10.077). Het spoor bleek bij het couperen een diepte van slechts 5 cm te hebben. Mogelijk betreft het een restant van een paalspoor.



□ Vak 1 Vaknummer

Afb. 4.172 Perceel 17G, werkput 2: ligging 5 x 5 meter vakken met vaknummering.



■ Spoor □ Putgrens
S102 Spoornummer

Afb. 4.173 Perceel 17G, werkput 2: sporenoverzicht vlak 3.

In het noorden van de put is het oostelijk profiel verdiept tot in de C-horizont om een goed beeld te krijgen van de bodemopbouw. De bouwvoor (spoor 5010) is ca. 30 cm dik en bestaat uit donkergrijsbruine, matig humeuze löss. Hieronder is tot ca. 0,4 m - mv een bruine horizont vastgesteld, die geïnterpreteerd is als een inspoelingshorizont (spoor 201). Deze ca. 10 cm dikke horizont is tevens sterk gebioturbeerd. Hieronder ligt een lichtgrijsbruine horizont die zowel kenmerken heeft van een E-horizont als een Bt-horizont (spoor 203). Deze gaat op ca. 0,6 cm - mv geleidelijk over in stevige lichtbruine Bt-horizont (spoor 207). Op ca. 1,1 m - mv gaat de Bt-horizont geleidelijk over in een lichtbruingele C-horizont met fijne siltlaagjes (spoor 208).

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

Voorafgaand aan de aanleg van put 2 zijn vijf boringen gezet in het centrum van de geplande vakken van 5 bij 5 meter (boringen 1105 t/m 1109: vnrs 11.016 t/m 11.030).

Verspreid over de boringen zijn in totaal elf vondsten gedaan: twee artefacten, zes mogelijke artefacten en drie verbrande fragmenten, alle van vuursteen.

De artefacten zijn ongemodificeerd en bestaan uit twee brokken: één van kwartsiet en één van fijnkorrelige zandsteen. Ze zijn respectievelijk 6x4x2 mm en 17x15x5 mm.

Tabel 4.135 Perceel 17G, werkput 2: typologische samenstelling van de vondsten uit boringen ter plaatse van werkput 2.

| Categorie | 1105 | 1106 | 1107 | 1108 | 1109 | Totaal |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Brok | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Totaal | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Mogelijk artefact | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 6 |
| Verbrand fragment | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Totaal | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 11 |

Al het opgeboorde materiaal is klein van formaat: geen van de vondsten is groter dan 20 mm.

Het merendeel van de vondsten (n=7: 63,6%), inclusief een van de brokken, komt van een diepte tussen 0-30 cm - mv. Vier vondsten (een brok en twee mogelijke artefacten) komen van een diepte van 30-60 cm. Tussen 60-90 cm - mv is de tweede brok gevonden.

Ook uit de opgraving blijkt dat put 2 vondstarm is. Er zijn slechts tien vondsten gedaan: vijf vuurstenen artefacten en één natuurstenen artefact, drie mogelijke vuurstenen artefacten en één verbrand fragment. Daarnaast zijn twee brokjes houtskool en negen onbewerkte knollen en stukken vuursteen aangetroffen.

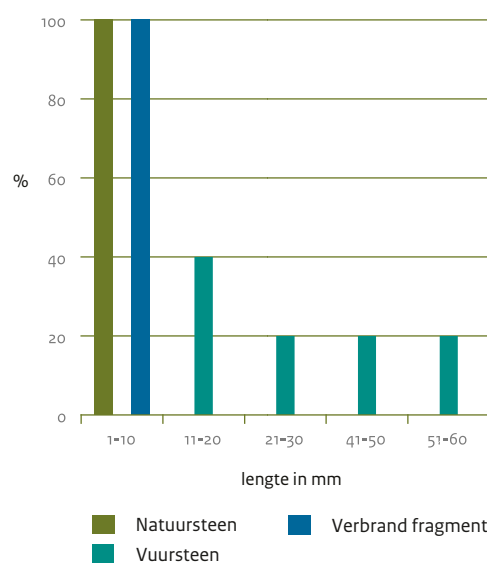
De lengte van de vuurstenen artefacten (n=5) varieert van 17 tot 56 mm (afb.4.174). De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 32,2 mm ($\sigma=17$ mm), de breedte varieert van 19 tot 50 mm met een gemiddelde van 29,8 mm ($\sigma=12,9$ mm) en de dikte loopt uiteen van 4 tot 14 mm met een gemiddelde van 7 mm ($\sigma=4,2$ mm). Artefacten in de klasse 1 tot 10 mm ontbreken, in de overige klassen tot 50 mm komen maximaal twee stuks voor. Een vuurstenen artefact is langer dan 50 mm.

De afmeting van het enige natuurstenen artefact en één verbrand fragment uit deze werkput zijn respectievelijk 10x9x5 mm en 7x6x2 mm.

De mogelijke artefacten (n=3) variëren in lengte van 6 tot 15 mm en zijn gemiddeld 9 mm lang ($\sigma=5,2$ mm).

In werkput 2 zijn eveneens alleen ongemodificeerde artefacten aangetroffen die onderverdeeld kunnen worden in twee categorieën: brok en afslag (tabel 4.136). Afslagen vormen met vijf stuks de meerderheid. De lengte van de afslagen varieert van 17 tot 56 mm, de breedte van 19 tot 50 mm en de dikte van 4 tot 14 mm. De meest voorkomende lengte ligt tussen 11-20 mm (40%). De gemiddelde afmetingen van de afslagen zijn: 21,8 mm ($\sigma=19,7$ mm) lang, 32,2 mm ($\sigma=17$ mm) breed en 7 mm ($\sigma=4,2$ mm) dik.²⁹³ Eén afslag is langer dan 50 mm. De complete afslagen (n=3) zijn langwerpig van vorm met een grotere lengte dan breedte. De afslagen zijn van Rijckholtvuursteen. Drie hebben ruwe cortex op minder dan 26% van het dorsale oppervlak.

De brok is van kwartsiet en heeft afmetingen van 10x9x5mm.



Afb. 4.174 Perceel 17G, werkput 2: verdeling van de vondsten (n=7).

²⁹³ De complete afslagen zijn gemiddeld wat langer (42,3 mm, $\sigma=14$ mm), breder (37 mm, $\sigma=11,8$ mm) en dikker (9 mm, $\sigma=4,6$ mm).

Verder zijn in deze put drie mogelijke artefacten en één verbrand fragment (7 mm lang) aanwezig. De mogelijke artefacten zijn gemiddeld 9 mm lang ($\sigma=5,2$ mm).

Voor de productie van vuurstenen artefacten is uitsluitend Rijckholtvuursteen gebruikt (tabel 4.136). De grijze variant (n=3) komt iets vaker voor dan de zwarte vuursteen (n=2). Cortex is aanwezig op drie afslagen.

Tabel 4.136 Perceel 17G, werkput 2: verdeling van de categorieën artefacten naar type steen.

| | Rijckholt | Kwartsiet |
|---------------|-----------|-----------|
| Brok | 0 | 1 |
| Afslag | 5 | 0 |
| Totaal | 5 | 1 |

Tabel 4.137 Perceel 17G, werkput 2: aanwezigheid (in klassen van 25%) en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw 1-25% |
|---------------|----------|-----------|
| Brok | 1 | 0 |
| Afslag | 2 | 3 |
| Totaal | 3 | 3 |

Er zijn evenveel compleet als gebroken artefacten aangetroffen (tabel 4.138).

Tabel 4.138 Perceel 17G, werkput 2: verdeling van de categorieën artefacten in compleet en gebroken.

| | Compleet | Gebroken |
|---------------|----------|----------|
| Brok | 0 | 1 |
| Afslag | 3 | 2 |
| Totaal | 3 | 3 |

Geen van de artefacten in werkput 2 is verbrand.

Ruimtelijke spreiding

De vondsten zijn gedaan in twee sporen en in de bouwvoor (tabel 4.139). Zoals uit de tabel blijkt zijn ze echter vooral afkomstig uit de bouwvoor (spoor 5010) en dan met name uit de vakken 4, 1 en 3 (tabel 4.140, zie vaknummers afb. 4.172). De brok en drie mogelijke artefacten komen uit spoor 202, uit spoor 204 komt slechts één verbrand fragment.

Tabel 4.139 Perceel 17G, werkput 2: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per spoor.

| | 202 | 204 | 5010 |
|-------------------|----------|----------|----------|
| Brok | 1 | 0 | 0 |
| Afslag | 0 | 0 | 5 |
| Totaal | 1 | 0 | 5 |
| Mogelijk artefact | 3 | 0 | 0 |
| Verbrand fragment | 0 | 1 | 0 |
| Houtskool | 1 | 1 | 0 |

Tabel 4.140 Perceel 17G werkput 2, spoor 5010: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per vak.

| | 1 | 3 | 4 |
|---------------|----------|----------|----------|
| Afslag | 2 | 1 | 2 |
| Totaal | 2 | 1 | 2 |

Datering

In put 2 zijn geen artefacten aangetroffen die diagnostisch zijn voor een specifieke periode. De vondsten kunnen niet nader gedateerd worden dan prehistorisch. De grondsporen zijn van recente datum.

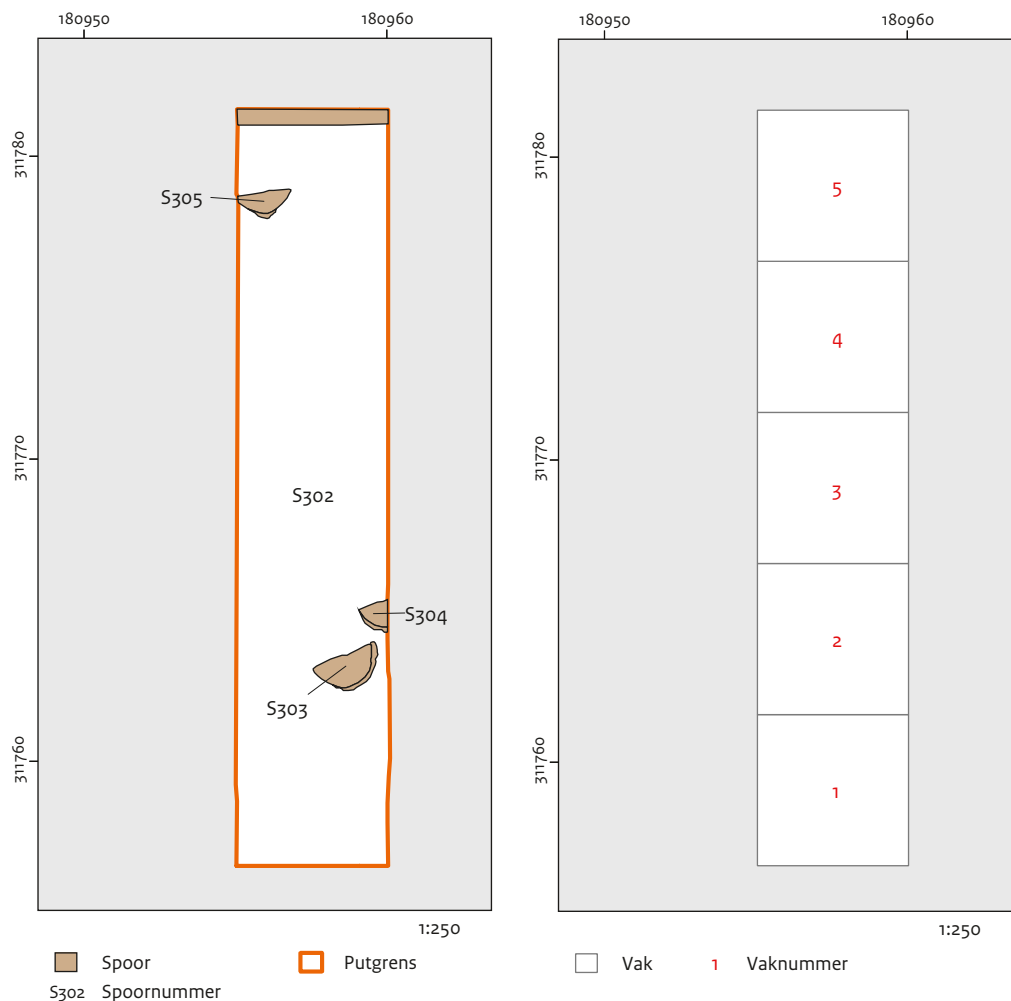
Conclusie

De stenen artefacten in put 2 duiden op activiteiten in de prehistorie. De aard van de activiteiten is niet aan te geven. Gezien het kleine aantal vondsten, geringe diversiteit aan materiaalcategorieën en het ontbreken van gemodificeerde artefacten lijkt er geen sprake te zijn van een nederzettingsterrein of vuursteenbewerking ter plaatse.

4.1.7.6 Put 3

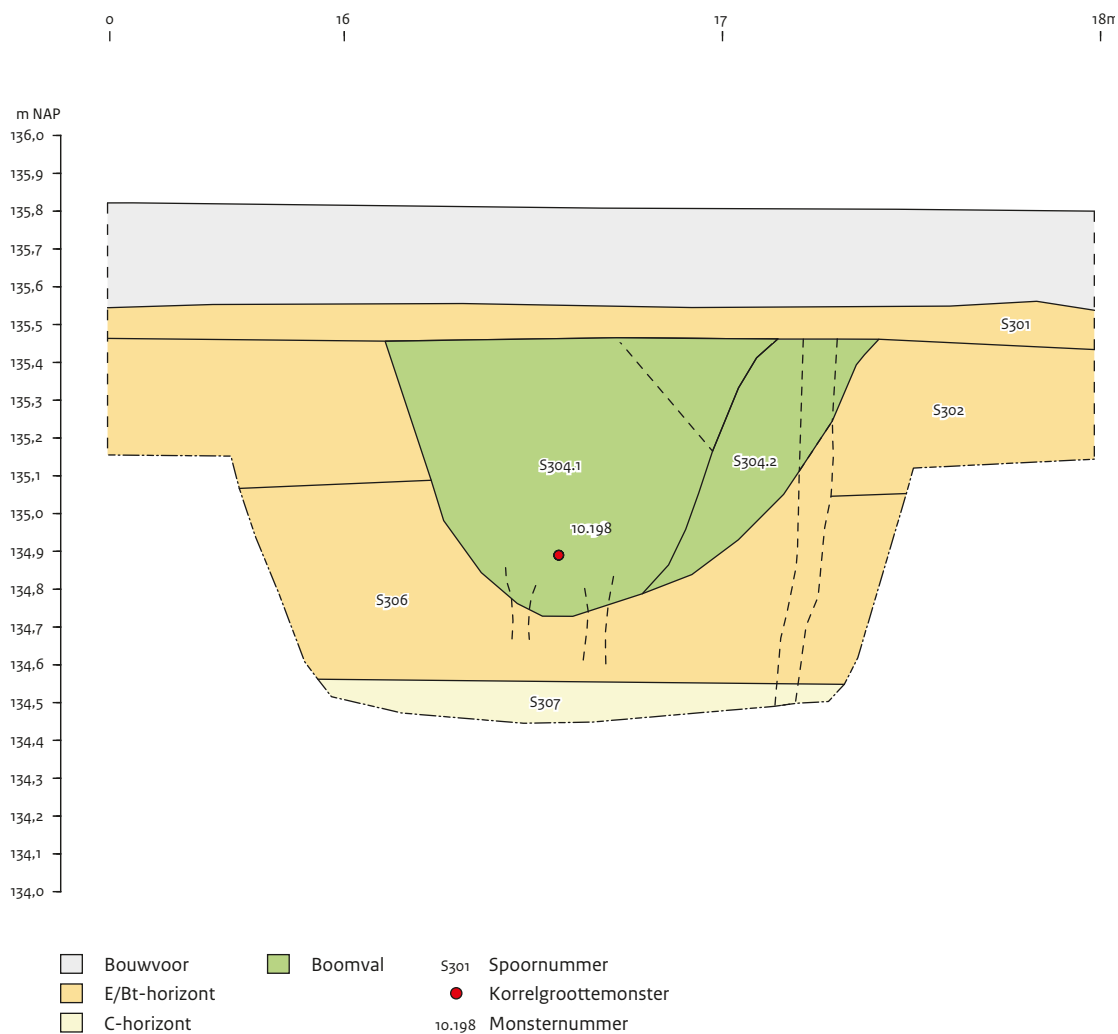
Voor de administratie van het gravend onderzoek ter hoogte van perceel 017G is geen gebruik gemaakt van het lokale meetsysteem, zoals eerder gehanteerd bij het onderzoek in 2008. Dit exact noord-zuid georiënteerd meetsysteem is wel gebruikt voor het uitzetten van de vakken zodat de gegevens van voorgaand jaar met elkaar kunnen worden vergeleken. Put 3 is aangelegd om een beeld te krijgen van de aard, omvang en datering van de hier bij het geofysisch onderzoek aangetroffen anomalie (afb. 4.155: QP55). Deze zou mogelijk een antropogene oorsprong hebben. Voorafgaand aan het proefsleuvenonderzoek zijn 5 boringen gezet in het centrum van de geplande vakken van 5 bij 5 meter (boringen 1110 t/m 1114: vnrs 11.031 t/m 11.045). Put 3 heeft een afmeting van 5 x 25 meter en is onderzocht in vier vlakken waarbij de

vondsten per vlak zijn verzameld in 5 vakken van 5 x 5 meter (afb. 4.175). Vlak 1 (vlak 0: vnrs 10.092 t/m 10.096) is aangelegd in de bouwvoor (spoor 5010). Het tweede vlak is eveneens aangelegd in de bouwvoor (vlak 1: vnrs 10.097 t/m 10.101). Het derde vlak is aangelegd op de overgang van bouwvoor naar het restant van de E/Bt-horizont (spoor 301, vlak 2: vnrs 10.102 t/m 10.106). Hier is sprake van inspoeling vanuit de bovenliggende bouwvoor (mini-Bt-horizont), waardoor sporen in deze horizont moeilijk te lezen zijn. Het vierde vlak is aangelegd in de E/Bt-horizont (spoor 302). Bij de aanleg van dit vlak zijn geen vondsten gedaan. Op vlak 3 zijn een drietal sporen herkend (afb. 4.176: sporen 303 t/m 305). De sporen komen niet overeen met de verwachte locatie van de bij het geofysisch onderzoek vastgestelde anomalie. Ter plekke van de verwachte anomalie is geen spoor herkend.



Afb. 4.176 Perceel 17G, werkput 3: sporenoverzicht vlak 3.

Afb. 4.175 Perceel 17G, werkput 3: de ligging van de 5 x 5 meter vakken met vaknummering.



Afb. 4.177 Perceel 17G, werkput 3: oostprofiel ter hoogte van spoor 304.

Tabel 4.141 Perceel 17G, werkput 3: typologische samenstelling van de vondsten uit boringen ter plaatse van werkput 3.

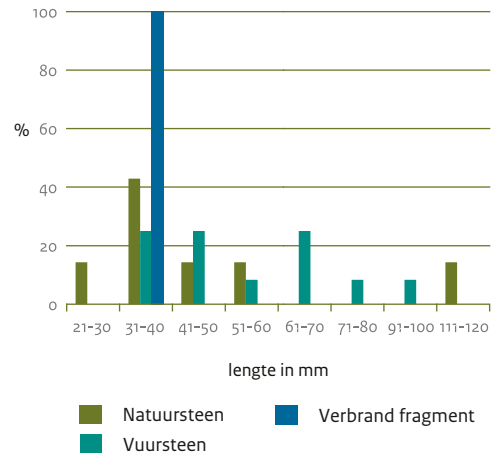
| Categorie | 1110 | 1111 | 1112 | 1113 | 1114 | Totaal |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Brok | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| Totaal | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| Mogelijk artefact | 0 | 3 | 3 | 2 | 1 | 9 |
| Verbrand fragment | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Totaal | 0 | 3 | 4 | 2 | 4 | 13 |

De drie sporen tekenen zich af als halve cirkels in het vlak. De vulling bestaat uit lichtgrijze löss met aan de ronde buitenzijde een donkerbruine rand met meer mangaan en ijzervlekken (afb. 3.11 en 4.177). De sporen 303 en 305 zijn respectievelijk 2,0 en 1,7 m lang en 1,2 en 0,7 m breed. Van spoor 304 kon de lengte en breedte niet bepaald worden. Deze is wel gecoupeerd in het oostprofiel en bleek een resterende diepte van 0,80 m te hebben. De sporen zijn geïnterpreteerd als boomvallen.²⁹⁴ De vorm van de boomval doet een windrichting met een noord-noordwestelijke oriëntatie vermoeden. Uit de boomval met spoornummer 304 is een korrelgroottemonster genomen, dat gebruikt kan worden voor anorganische analyse en bepaling van de korrelgrootte (vnr 10.198). Daarnaast is dit spoor gecoupeerd en bemonsterd (vnrs 10.122, 10.135, 10.180, 10.189 t/m 10.191, 10.193 en 10.197). De vrijgekomen grond is nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte 2 mm. Om de afwezigheid van een herkenbaar spoor te verklaren ter hoogte van de verwachte anomalie zijn in de put om de 2,5 m XRF-metingen gedaan (van zuid naar noord XRF-metingen 4358 t/m 4368).

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

Van de vijf boringen (boringen 1110 t/m 1114: vnrs 11.031 t/m 11.045) die voorafgaand aan het proef-sleuvenonderzoek zijn gezet in het centrum van

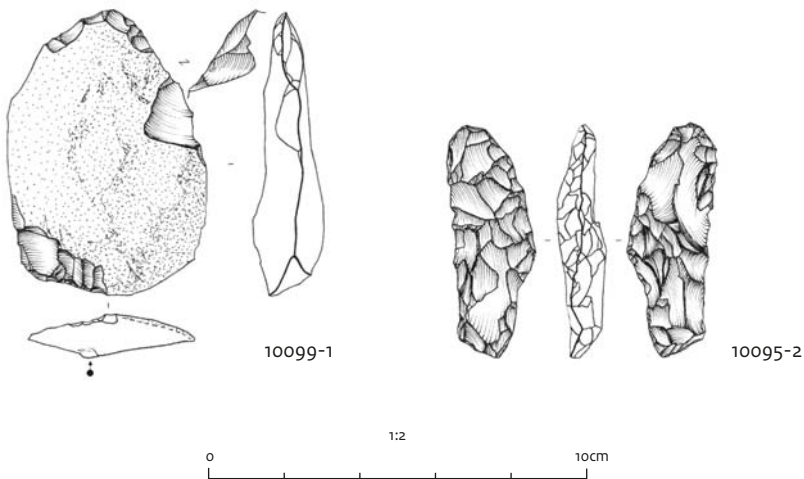


Afb. 4.178 Perceel 17G, werkput 3: verdeling van de lengte van de vondsten (n=16).

de geplande vakken was er één vondstloos (boring 1110). Verspreid over de andere vier boringen zijn in totaal dertien vondsten gedaan. Het betreft tien stuks vuursteen (een verbrand fragment en negen mogelijke artefacten) en drie natuurstenen brokken. Twee brokken zijn van kwarts en respectievelijk 4 en 7 mm lang. De andere brok van kwartsiet is met een lengte van 28 mm van groter formaat. Het is dan ook de enige vondst groter dan 10 mm, het merendeel (n=7 of 53,8%) valt in de klasse tussen 1-5 mm. De vondsten komen overwegend uit de bovenst 30 cm (0-30 cm - mv). Alleen een brok en twee mogelijke artefacten komen van een diepte tussen 30-60 cm beneden maaiveld.

Tabel 4.142 Perceel 17G, werkput 3: verdeling van de categorieën artefacten naar type steen.

| | Rijckholt | Licht grijs Belgisch | Kwarts | Kwartsiet | Kwartsitische zandsteen |
|------------------------|-----------|----------------------|----------|-----------|-------------------------|
| Geretoucheerd artefact | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vuurslag | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 0 | 0 | 1 | 4 | 2 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kling | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 8 | 0 | 1 | 4 | 2 |
| Totaal | 11 | 1 | 1 | 4 | 2 |



Afb. 4.179 Perceel 17G, werkput 3: geretoucheerde afslag (vnr 10099-1) en vuurslag (vnr 10095-2).

De resultaten van de opgraving wijzen eveneens uit dat put 3 vondstarm is. Er zijn negentien artefacten verzameld: twaalf vuurstenen artefacten en zeven natuurstenen, drie mogelijke vuurstenen artefacten en één verbrand fragment. Daarnaast zijn twee brokjes houtskool en negen onbewerkte knollen en stukken vuursteen verzameld. Ook in deze werkput ontbreekt aardewerk.

De lengte van de vuurstenen artefacten ($n=12$) varieert van 36 tot 97 mm (afb. 4.178). De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 55,5 mm ($\sigma=17,9$ mm), de breedte varieert van 22 tot 91 mm met een gemiddelde van 45,7 mm ($\sigma=19,4$ mm) en de dikte loopt uiteen van 6 tot 34 mm met een gemiddelde van 13,6 mm ($\sigma=8,9$ mm). De vuurstenen artefacten in deze werkput zijn groter dan die in de andere werkputten op perceel 17G (afb. 4.178). De meeste artefacten bevinden zich in de klassen 31-40, 41-50 en 61-70 mm (elk 25%). Vijf vuurstenen artefacten zijn langer dan 50 mm waarvan een langer dan 80 mm. Mogelijke artefacten zijn in deze put niet aangetroffen.

De lengte van de natuurstenen artefacten ($n=7$) varieert van 25 tot 113 mm met een gemiddelde lengte van 48,7 mm ($\sigma=30$ mm). Van de natuurstenen artefacten is er één groter dan 50 mm. De twee verbrande fragmenten zijn 31x22x10 mm en 39x28x7 mm lang.²⁹⁵ Geen van de artefacten in werkput 3 is verbrand.

De assemblage artefacten bestaat uit vier gedomificeerde exemplaren vallend in twee categorieën: geretoucheerde artefact en vuurslag, en 15 ongemodificeerde stenen artefacten (tabel

4.141). De categorie geretoucheerde artefacten bestaat uit twee geretoucheerde afslagen en een kernvernieuwingsstuk met afmetingen van 66x41x18 mm (vnr 10.101-1). Ze zijn alle drie compleet en van Rijckholtvuursteen gemaakt. De grootste afslag (afb. 4.179: vnr 10.099-1) meet 74 bij 53 bij 15 mm is van zwarte vuursteen en grotendeels bedekt met ruwe cortex (76-99%). Aan het distale uiteinde is dorsaal vlakke retouche aangebracht. Het kernvernieuwingsstuk gemaakt van een grijze variant Rijckholtvuursteen vertoont resten oud oppervlak (1-25%).

De vuurslag (afb. 4.179: vnr 10.095-2), is van lichtgrijze Belgische vuursteen gemaakt en heeft afmetingen van 62x22x11 mm. Beide laterale zijden hebben onregelmatige alternerende retouche. Zowel het distale als proximale uiteinde loopt min of meer uit in een punt die, met het blote oog zichtbaar, sterk is afgerond. Het werktuig heeft twee werkkanten die naar alle waarschijnlijkheid zijn gebruikt als vuurslag. Gebruikssporenonderzoek heeft uitgewezen dat de sterke afronding en overige sporen op de uiteinden van dergelijke werktuigen ontstaan door het slaan van de steen tegen pyrietknollen waarmee vonken gemaakt worden. Deze techniek van vuur maken en werktuigen zijn bekend vanaf het laat-paleolithicum tot in de bronstijd en recentelijk zijn er aanwijzingen dat de techniek ook al in het midden-paleolithicum werd toegepast.²⁹⁶ De werktuigen kunnen gezien worden als onderdeel van de persoonlijke uitrusting die meege dragen werd. Het zijn zogenaamde *curated tools*.

²⁹⁵ De gemiddelde lengte van de verbrande fragmenten bedraagt 35 mm ($\sigma=5,7$ mm).

²⁹⁶ Stapert & Johansen 1999, Van Gijn & Niekus 2001, Sorensen, Roebroeks & Gijn 2014.

Tabel 4.143 Perceel 17G, werkput 3: aanwezigheid en toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw | Verweerd | Oud oppervlak | Totaal |
|------------------------|----------|----------|----------|---------------|-----------|
| Geretoucheerd artefact | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| Vuurslag | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 2 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Afslag | 2 | 3 | 1 | 0 | 6 |
| Kling | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Totaal | 4 | 3 | 1 | 0 | 8 |
| Totaal | 6 | 4 | 1 | 1 | 12 |

Tabel 4.144 Perceel 17G, werkput 3: aanwezigheid (in klassen van 25%) van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | 1-25% | 51-75% | 76-99% |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Vuurslag | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 2 | 0 | 0 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 2 | 2 | 2 | 0 |
| Kling | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 4 | 2 | 2 | 0 |
| Totaal | 6 | 2 | 2 | 1 |

Tabel 4.145 Perceel 17G, werkput 3: verdeling van de categorieën artefacten in compleet en gebroken.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------------|-----------|----------|
| Geretoucheerd artefact | 3 | 0 |
| Vuurslag | 1 | 0 |
| Totaal | 4 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 |
| Afslag | 5 | 1 |
| Kling | 0 | 1 |
| Totaal | 6 | 2 |
| Totaal | 10 | 2 |

De ongemodificeerde artefacten omvatten vier categorieën, waarbij brokken (46,7%) de overhand hebben gevolgd door afslagen (40%).

De lengte van de afslagen varieert van 36 tot 97 mm, de breedte van 6 tot 27 mm en de dikte van 6 tot 34 mm. De meest voorkomende lengte ligt tussen 31-40 en 41-50 mm (elk 33,3%).

De gemiddelde afmetingen van de afslagen zijn: 54,3 mm ($\sigma=23,2$ mm) lang, 48,5 mm ($\sigma=23,9$ mm) breed en 12,8 mm ($\sigma=11,6$ mm) dik.²⁹⁷ Twee exemplaren (33,3%) zijn langer dan 50 mm waarvan er een langer is dan 80. Alle complete afslagen (n=5) zijn langer dan ze breed zijn, ze hebben dus een langgerekte vorm. Een afslag in incompleet (tabel 4.141)

De afslagen zijn van Rijckholtvuursteen waarbij de zwarte variant met vier stuks het meeste voorkomt (tabel 4.142). Deze afslagen hebben ook alle vier cortex waarmee de aanwezigheid van de zwarte vuursteenvariant aan de buitenkant van de vuursteenknollen wordt bevestigd. De cortex is eenmaal verweerd en in de andere gevallen ruw met een bedekkingsgraad van 1-25% en 51-75% (tabel 4.144.).

Klingen en kernvernieuwingsstukken zijn slechts door één enkel exemplaar vertegenwoordigd.

Beide zijn van Rijckholtvuursteen. De kling is van grijze vuursteen en gebroken, alleen het mediale 48x29x6 mm grote deel resteert. Het kernvernieuwingsstuk is van de zwarte variant Rijckholtvuursteen en is wel compleet (39x49x12 mm). Cortex of patina zijn niet aanwezig. Brokken komen zevenmaal voor: vier van kwartsiet, twee van kwartsitische zandsteen en één van kwarts (tabel 4.142). Kwartsiet komt voor in de kleuren grijs, bruingrijs tot roodbruin. Eén grijze kwartsiet is beduidend groter dan de rest 113x66x13 mm. De andere brokken variëren in lengte van 25 tot 55 mm. De gemiddelde lengte van de brokken is 48,7 mm ($\sigma = 30$ mm), de gemiddelde breedte bedraagt 36,1 mm ($\sigma = 14,8$ mm) en de dikte 18,6 mm ($\sigma = 9$ mm).

Twee exemplaren zijn gebroken. Geen van alle vertoont sporen van verbranding. De vuurstenen artefacten zijn, op de vuurslag na, gemaakt van Rijckholtvuursteen (tabel 4.144). De zwarte kleur komt met 55,4% het meeste voor gevolgd door grijs (36,4%) en zwartgrijs (18,2%). Iets meer dan de helft van de artefacten (n=6) van Rijckholtvuursteen heeft geen cortex. Bij de artefacten met cortex gaat het voornamelijk om de ruwe variant (tabel 4.143). Op één van de artefacten is oud oppervlak aanwezig. De bedekking met cortex varieert, meer dan de helft van

het oppervlak bedekt komt hier relatief vaak voor. Vanwege de geringe aantallen kunnen er echter geen conclusies aan verbonden worden. Post-depositioneel is geen van de artefacten gepatineerd. Evenmin zijn er sporen van verbranding (tabel 4.146).

Tabel 4.146 Rijckholt perceel 17G, werkput 3: verdeling van de categorieën artefacten en in onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------------|------------|----------|
| Geretoucheerd artefact | 3 | 0 |
| Vuurslag | 1 | 0 |
| Totaal | 4 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 |
| Afslag | 6 | 0 |
| Kling | 1 | 0 |
| Totaal | 8 | 0 |
| Totaal | 12 | 0 |

Ruimtelijke spreiding

Alle artefacten zijn verzameld in de bouwvoor (spoor 5010). In het als boomval geïnterpreteerde spoor 304 is uitsluitend houtskool aange troffen (afb. 4.177).

Tabel 4.147 Perceel 17G, werkput 3: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per spoor.

| | 304 | 5010 |
|------------------------|----------|-----------|
| Geretoucheerd artefact | 0 | 3 |
| Vuurslag | 0 | 1 |
| Totaal | 0 | 4 |
| Brok | 0 | 7 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 1 |
| Afslag | 0 | 6 |
| Kling | 0 | 1 |
| Totaal | 0 | 15 |
| Verbrand fragment | 0 | 2 |
| Houtskool | 1 | 0 |

²⁹⁷ De complete afslagen zijn gemiddeld wat langer (58 mm, $\sigma=23,9$ mm), breder (47 mm, $\sigma=26,4$ mm) en dikker (14,2 mm, $\sigma=12,4$ mm).

Ook in de bouwvoor is de vondstdichtheid laag. De meeste artefacten (n=8) komen uit vak 2. Dit zijn met name de brokken en afslagen. De geretoucheerde artefacten zijn daarentegen aangetroffen in de vakken 3 en 5. De vuurslag komt uit vak 4.

Tabel 4.148 Perceel 17G, werkput 3, spoor 5010: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type per vak.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Geretoucheerd artefact | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Vuurslag | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Totaal | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Brok | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| Kling | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 2 | 8 | 3 | 2 | 0 |
| Verbrand fragment | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |

Datering

Er zijn te weinig diagnostische artefacten om de assemblage uit put 3 toe te wijzen aan een specifieke periode. Op grond van het grondstofgebruik, de afmetingen en aard van de cortex die wijst op gemijnde vuursteen, is een datering in het neolithicum het meest waarschijnlijk. Vuurslagen komen voor vanaf het laat-paleolithicum tot en met de bronstijd.

Conclusie

In werkput 3 is een gering aantal vondsten gedaan, uitsluitend in de bouwvoor. Het booronderzoek wees al uit dat lage dichtheden verwacht konden worden. Dit werd bevestigd bij het gravend onderzoek. De assemblage wordt gekenmerkt door twee categorieën gemodificeerde artefacten en vier categorieën ongemodificeerde artefacten waarbij brokken de grootste categorie vormen. Eén artefact, een intensief gebruikte vuurslag is van niet lokale vuursteen vervaardigd. De overige artefacten zijn van Rijckholtvuursteen, die op grond van de afmetingen en cortex waarschijnlijk deels gemijnd is, of gesteente dat in de directe omgeving verkregen kan worden. De geretoucheerde artefacten passen in een nederzettingcontext

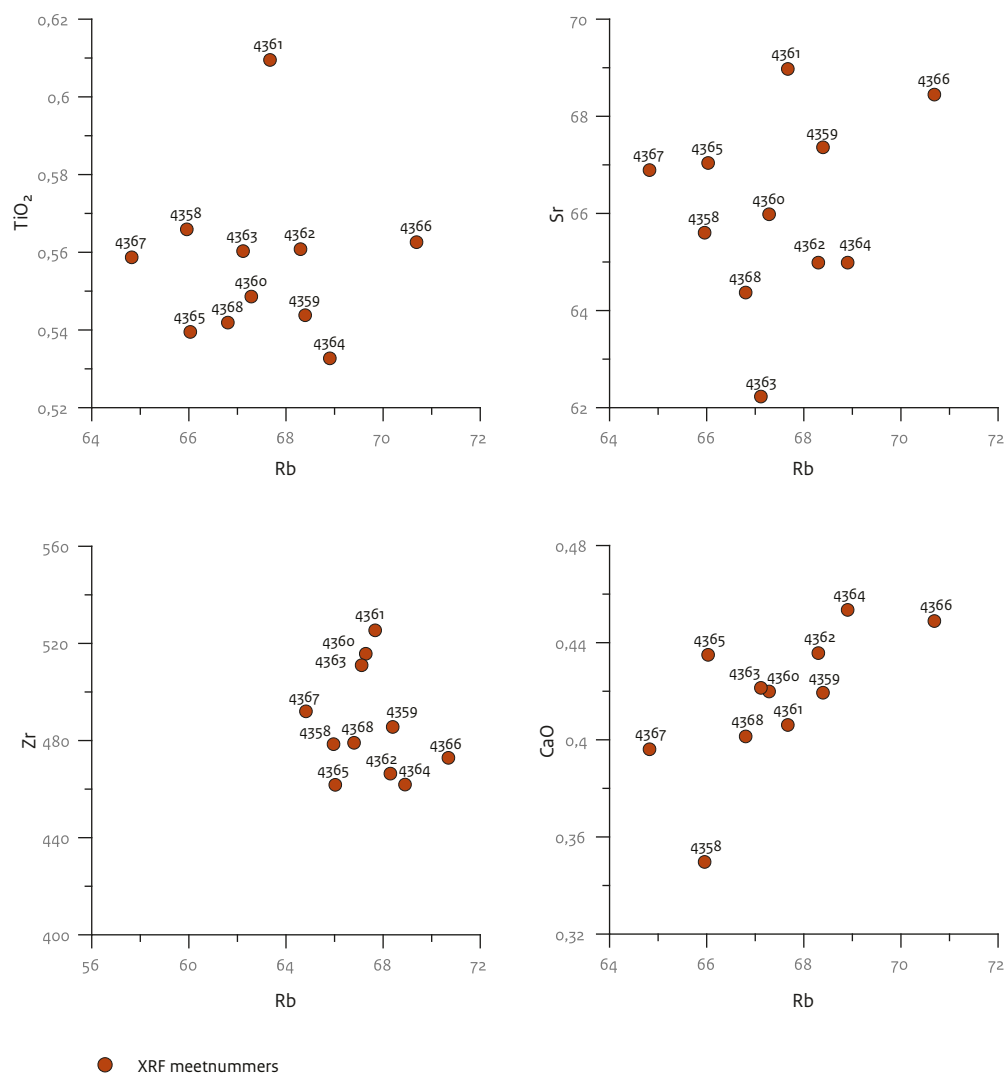
evenals de vuurslag. Het vondstaantal is echter te klein en te weinig diagnostisch om dit met zekerheid te concluderen.

Geochemisch en sedimentologisch onderzoek B. van Os

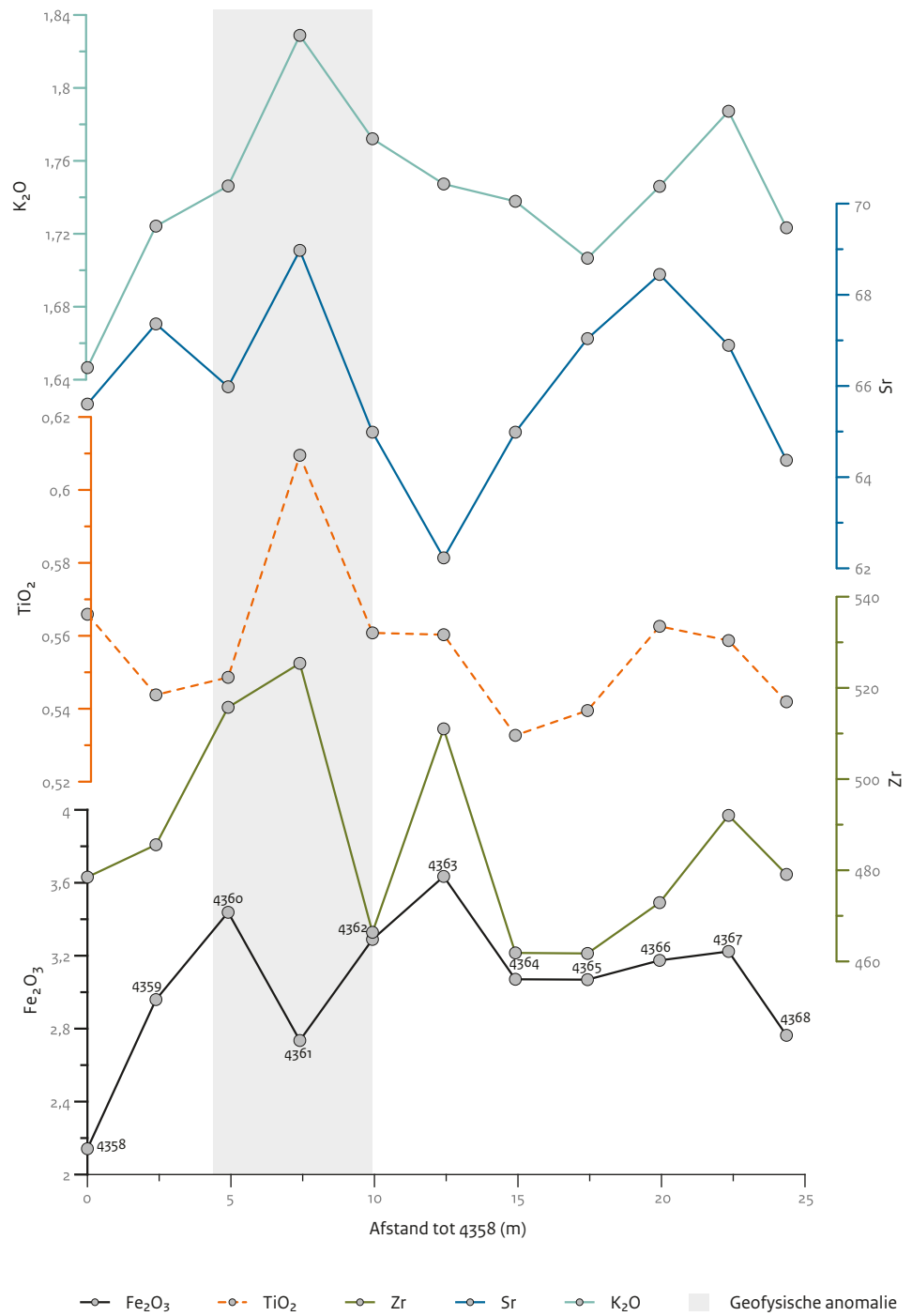
Geofysische methoden kunnen een waardevolle bijdrage leveren aan archeologische prospectie. Om de waarde van geofysische toepassing te toetsen in het lösslandschap van De Kaap is op diverse terreinen geofysica toegepast.

De verwachting was dat met deze methodes eenvoudig geologische orgelpijpen en mijnschachten zouden kunnen worden opgespoord die met löss overdekt zijn. Deze verwachting is ook volledige ingelost (zie andere delen van deze publicatie). Ook was de hoop dat sporen zoals paalgaten van huisplattegronden, afval en haardkuilen, greppels maar ook oude erosiegeulen die met bodemmateriaal met afwijkende geofysische eigenschappen gevuld zijn, eenvoudig zouden zijn op te sporen.

Op perceel 17G is bij een oppervlaktekartering een vuursteenconcentratie en bij booronderzoek een grondspoor aangetroffen, die de aanleiding vormde voor een geofysische opname van de elektrische geleidbaarheid. Elektrische geleidbaarheid of weerstandsonderzoek meet door middel van een spanningsverschil over twee elektroden of via magnetische inductie de geleiding van de elektrische stroom door de bodem. Deze stroom is afhankelijk van voornamelijk watergehalte (lagere weerstand; hoger watergehalte) en zoutgehalte in de bodem. Deze methode is uiterst geschikt voor het opsporen van greppels of andere sporen die later zijn opgevuld met organisch rijk vochtig materiaal, die dus een lage weerstand geven. In deze goed doorlatende bodems speelt de nabijheid van grondwater geen rol en zou daarom uitermate geschikt moeten zijn voor weerstandsmetingen, indien de anomalieën voldoende contrast geven. De opname van dit terrein gaven een duidelijk lage elektrische geleidingsanomalie te zien. Daarop is besloten om ter plekke een put aan te leggen om vast te stellen of deze anomalie ook archeologisch relevante informatie betekende of wat eventuele andere oorzaken zouden kunnen zijn. Tijdens de ontgraving van de put zijn geen archeologisch te duiden sporen aangetroffen. Wel zijn enkele verkleuringen in de put vastgesteld die veroorzaakt zijn door boomvallen.



Afb. 4.180 Perceel 17G, werkput 3: interelementaire relaties.



Afb. 4.181 Perceel 17G, werkput 3: variatie van Fe₂O₃, TiO₂, K₂O, Zr en Sr over de geofysische anomalie (roze vlak).

Daarop is besloten de bodem te onderzoeken op de anorganisch samenstelling om vast te stellen of de anomalie een lithologische of mineralogisch oorzaak heeft. Hiervoor is een lijnmeting verricht met de hand held XRF over de anomalie. De resultaten van de XRF-metingen geven aan dat ter plekke van de anomalie (afb. 4.181: XRF meting 4361) TiO₂, Zr, Sr en K₂O de hoogste waarden hebben. De ijzer-, Rb- en CaO-gehalten schommelen rondom de gemiddelde waarde. De waarden van het ijzer- en Rb-gehalte geven aan dat de anomalie niet veroorzaakt wordt door de hoeveelheid klei mineralen. De waarden van Zr en vooral TiO₂ wijzen op een hoog gehalte aan zware mineralen. Deze mineralen zijn een proxy voor de grove siltfractie. Door hun grotere dichtheid sedimenteren ze bij hogere windsnelheden dan vergelijkbaar grote kwartskorrels en relatief veel eerder dan kleimineralen.²⁹⁸ De verwachting is dan ook dat ter plekke van de hoge weerstand het grove siltaandeel groter is en het kleigehalte relatief iets lager. Het iets grotere aandeel grof materiaal kan ervoor zorgen dat de porositeit ter plekke net iets hoger is dan in de omgeving. Hierdoor houdt de bodem ter plaatste iets minder goed water vast waardoor deze daar iets droger is. Dit kan de oorzaak zijn voor de iets hogere elektrische weerstand. Een hoger gehalte aan zware mineralen kan veroorzaakt worden door uitblazen tijdens droge omstandigheden waardoor zwaardere korrels blijven liggen, of natte verplaatsing van materiaal waardoor bij sortering de zware mineraal korrels eerst sedimenteren. Zoals al eerder opgemerkt bevat de iets diepere liggende löss iets minder zirkoon dan de bovenliggende meer gemengde pakketten (zie de resultaten van put 1 van dit perceel). Het iets hogere gehalte zirkoon kan een indicatie zijn dat een depressie of geul in de iets diepere lösslagen is opgevuld met materiaal uit hogere lagen. De geofysische anomalie heeft waarschijnlijk geen archeologische betekenis. Het kan echter een indicatie voor het optreden van *gully erosion*.

4.1.7.7 Datering

Het aardewerk uit spoor 107 in put 1 heeft te weinig diagnostische kenmerken voor een precieze datering dan late prehistorie. Dit geldt eveneens voor het lithische materiaal. Hetzelfde spoor heeft eerder een AMS ¹⁴C-datering opgeleverd die uitkomt in de midden of late ijzertijd.²⁹⁹ Enkele sporen in put 2

kunnen op grond van aangetroffen puin in de historische tijd gedateerd worden.

De overige (vuur)stenen artefacten die verspreid over de drie putten op perceel 17G zijn aangetroffen zijn evenmin goed dateerbaar. De afmetingen en ruwe cortex van een aantal artefacten van Rijckholtvuursteen wijzen op producten van gemijnde vuursteen. Dit maakt een datering in het midden-/laat-neolithicum het meest waarschijnlijk. Het enige specifiek gemodificeerde artefact, een vuurslag, kan gedateerd worden van laat-paleolithicum tot en met de bronstijd.

4.1.7.8 Conclusie en discussie

Op perceel 17G zijn, naar aanleiding van de resultaten van eerder booronderzoek, oppervlaktekarteringen en geofysische onderzoeken, drie proefsleuven getrokken. Het totale opgegraven oppervlak is 375m².

In de meest oostelijke put is een kuil aangetroffen van ca. 1,25 bij 1,75 meter met daarin verbrande leem, houtskool, een gering aantal (vuur)stenen artefacten en aardewerkfragmenten. Het vondstaantal is gering en kan niet in verband gebracht worden met specifieke activiteiten. Wel kan geconcludeerd worden dat een deel van de vondsten, van verschillende materiaalcategorieën verbrand is. Of dit te maken heeft met de functie van de kuil kan niet bevestigd worden. Op grond van een AMS ¹⁴C-datering is het spoor gedateerd in de midden of late ijzertijd. De artefacten vertonen te weinig diagnostische kenmerken voor een precieze datering dan late prehistorie.

De tweede put is aangelegd naar aanleiding van een bij het geofysisch onderzoek vastgestelde anomalie. Ter plekke werden enkele sporen aangetroffen die puin bevatten en in de historische tijd gedateerd kunnen worden. De sporen hadden een omvang van ca. 1 m met een diepte van slechts enkele decimeters. De aard van de sporen is onduidelijk.

De meest westelijke put is eveneens aangelegd naar aanleiding van de resultaten van het geofysisch onderzoek. Naast enkele boomvallen zijn hier geen sporen aangetroffen. In de boomvallen is enkel houtskool aangetroffen. Het geochemisch onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd dat de bij het geofysisch onderzoek opgemerkte anomalie veroorzaakt wordt door lokale (natuurlijke) verschillen in de lithologie. Waarschijnlijk betreft het een opgevulde erosiegeul.

²⁹⁸ Zonneveld 1946.

²⁹⁹ Deeben & De Kort 2011, 157.

Het fysisch=geografisch onderzoek op perceel 17G leverden een bodemprofiel op bestaande uit een ca. 30 cm dikke bouwvoor met daaronder resten van een E-horizont. Het bodemprofiel lijkt redelijk intact te zijn met minimale erosie, hetgeen ook verwacht werd op grond van het vrijwel ontbreken van reliëf op dit deel van het plateau.

In totaal zijn er 164 vondsten gedaan op perceel 17G, waarbij meerdere materiaalcategorieën vertegenwoordigd zijn: 33 vuurstenen artefacten, 24 stuks, natuursteen, twee aardewerkscherven, 25 fragmenten houtskool en een hazelnootschelp. Ook zijn 18 mogelijke artefacten en 61 verbrande fragmenten vuursteen verzameld.

Het vondstmateriaal heeft gemiddelde afmetingen. Van de vuurstenen artefacten is ca. 62,7% kleiner dan 50 mm en 27,5% groter dan 50 mm. De gebruikte vuursteen is op een artefact van lichtgrijze Belgische vuursteen na, van Rijckholtvuursteen, waarbij de grijze en zwarte varianten het meeste voorkomen.

Van 9% van de artefacten is het vuursteentype onbepaald. De cortex op de artefacten van Rijckholt vuursteen is overwegend ruw, verweerde cortex komt evenals oude patina één keer voor.

Post-depositionele patina is bij twee artefacten (6,1%) vastgesteld.

De artefactsamenstelling is vrij eenzijdig met maar twee categorieën gemodificeerde artefacten, te weten drie geretoucheerde artefacten en één vuurslag. De *evenness* van de assemblage gemodificeerde artefacten bedraagt 0,81.

De ongemodificeerde artefacten omvatten vier categorieën (brok, afslag, kling en vernieuwingsstuk) met een *evenness* van 0,67, deze waarde is beduidend lager .door een dominantie van afslagen (69%). Aanwijzingen voor ter plaatse uitgevoerde activiteiten zijn schaars. De categorie gemodificeerde artefacten omvat slechts twee geretoucheerde afslagen, een geretoucheerd kernvernieuwingsstuk en een vuurslag. Het ongemodificeerde materiaal is eveneens weinig diagnostisch met een meerderheid van brokken en afslagen. Het aandeel gemodificeerde artefacten (12,1%) is relatief groot in verhouding tot het aandeel ongemodificeerde artefacten. Vuursteenbewerking lijkt niet de primaire uitgevoerde activiteit te zijn geweest. De artefactsamenstelling en de lage vondstdichtheid wijst daar evenmin op. Aanwijzingen

voor andere ter plaatse uitgevoerde werkzaamheden zijn schaars. De vuurslag vertoont duidelijke gebruikssporen. Dit is echter een artefact dat tot de persoonlijke uitrusting behoort en meegedragen zal zijn. Het kan ter plaatse zijn weggeworpen omdat het niet meer functioneel was maar ook verloren zijn geraakt. De assemblage omvat naar verhouding vrij veel natuurstenen artefacten, allemaal brokken. Ze zijn voornamelijk van kwartsiet (54,2%) en kwarts (29,2%), de meest zijn kleiner dan 30 mm.

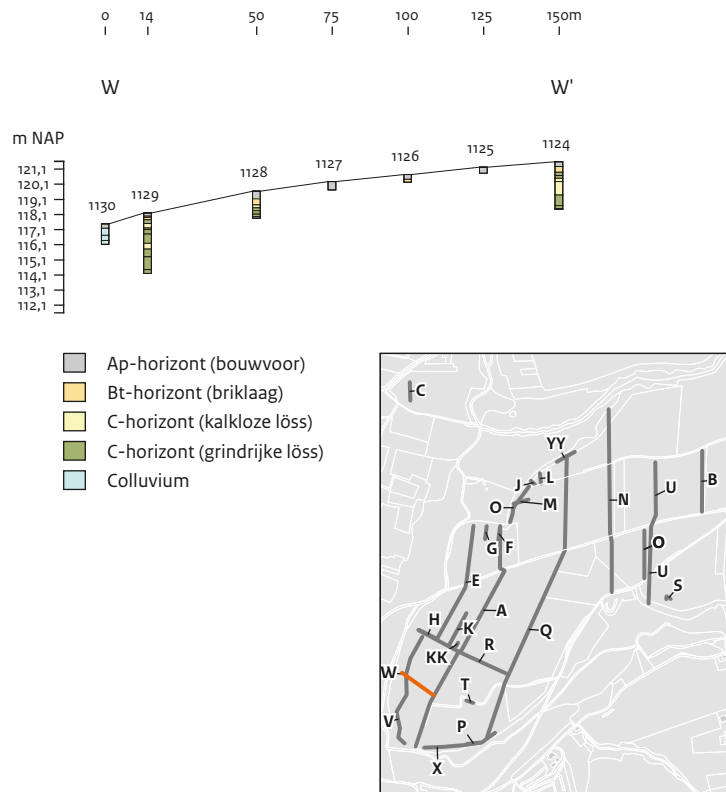
De relatief sterke vertegenwoordiging van brokken en het aandeel verbrande fragmenten wijst erop dat een groot deel van de artefacten secundair gefragmenteerd is, deels als gevolg van verhitting. Dit kan wijzen op nederzettingsactiviteiten, zoals haardplaatsen of locaties waar aardewerk is vervaardigd en men steen verbrijzeld heeft om te gebruiken als mageringsmateriaal. Een andere verklaring voor de fragmentatie en verbranding zou kunnen samenhangen met (sub)recente afbranding van gewassen of bosbranden.

De meeste verbrande vondsten (81%) komen uit put 1 en met name uit de kuil. In de andere putten zijn maar enkele verbrande fragmenten of artefacten verzameld, deze optie lijkt dan ook minder waarschijnlijk.

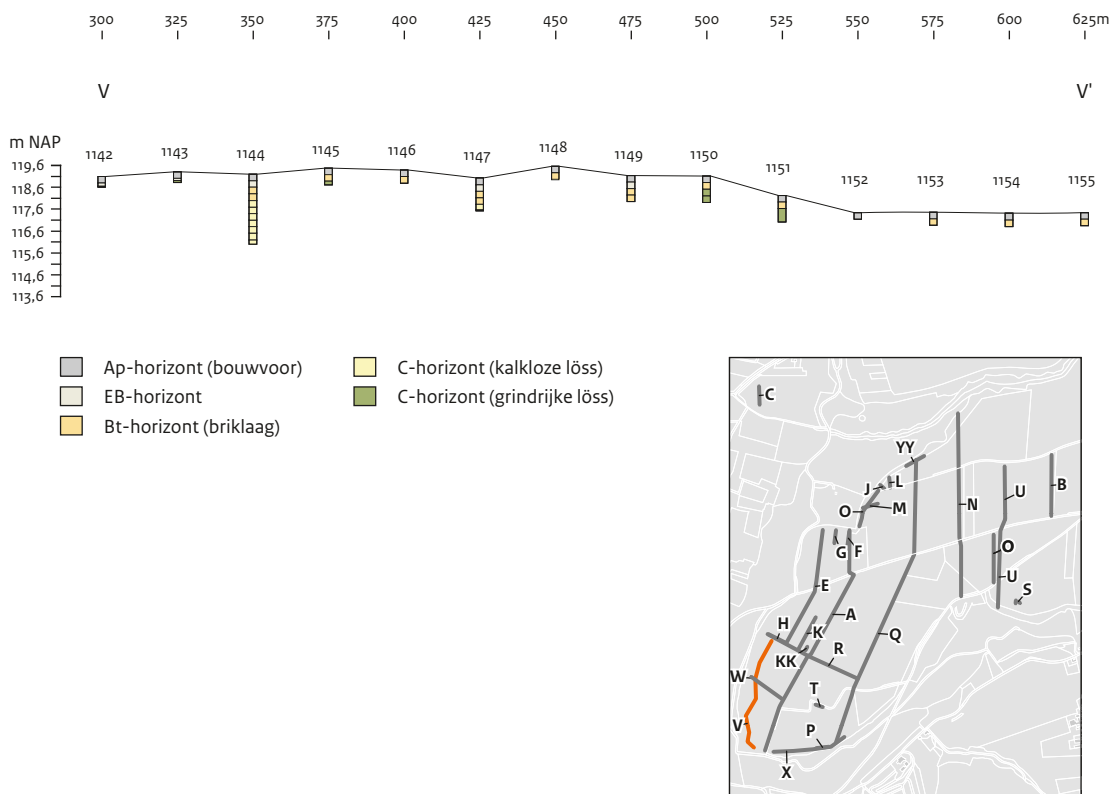
Lithische artefacten zijn verspreid over de drie putten aangetroffen. Uit put 1 komt 48% van de artefacten en uit put 2 en 3 respectievelijk 14% en 38%. De vondsten zijn met name in de bouwvoor verzameld. Geen van de grondsporen bevat significante aantallen. De dichtheden zijn gering en het betreft overwegend artefacten met geringe afmetingen. Dit geldt ook voor de paar aardewerkfragmenten uit de kuil in put 1. Gemodificeerde artefacten ontbreken op enkele uitzonderingen na. Het ongemodificeerde materiaal bestaat overwegend uit brokken en afslagen. De vondsten in put 3 wijken tot op zekere hoogte af van de andere twee putten door de aanwezigheid van wat grotere artefacten waaronder enkele geretoucheerde artefacten en een vuurslag. De vondsten zouden kunnen wijzen op huishoudelijke activiteiten in een nederzettingscontext. Het aantal vondsten is echter te klein om deze conclusie te kunnen trekken en er mee samenhangende grondsporen ontbreken op een kuil in put 1 na. Samenvattend is perceel 17G vondstarm en zijn er slechts enkele antropogene grondsporen vastgesteld. De aangetroffen vondsten en date-



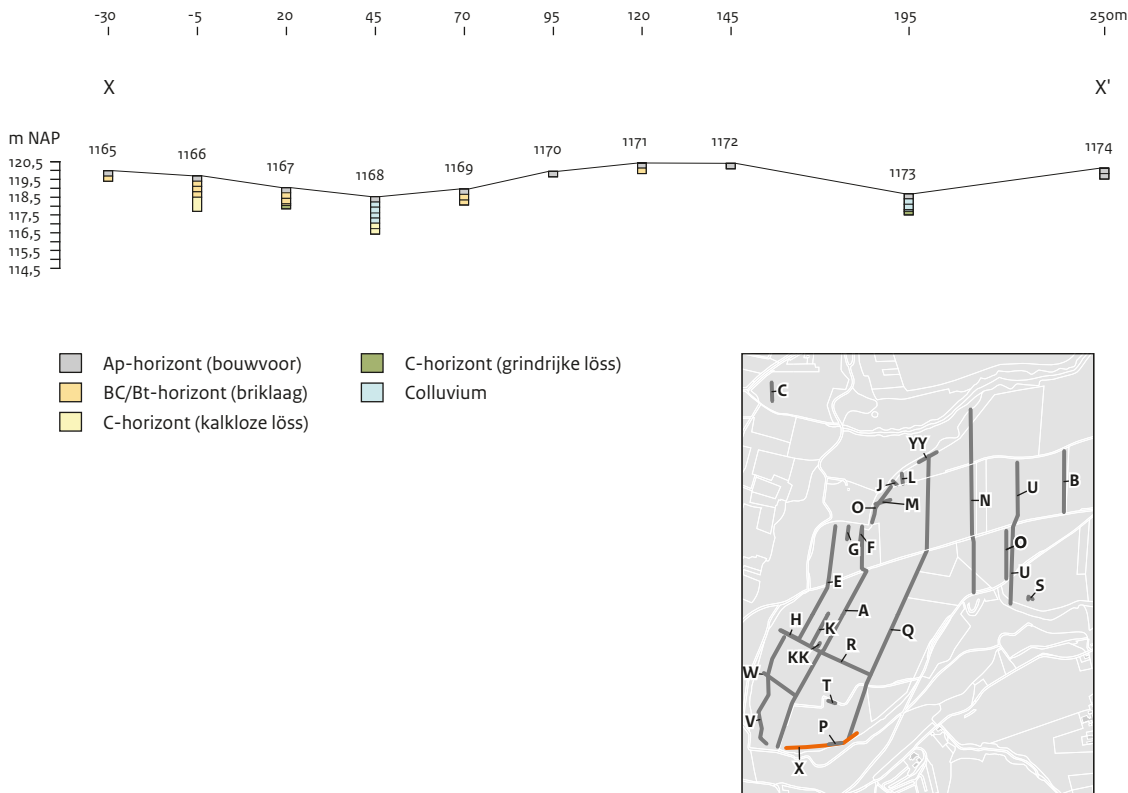
Afb. 4.182 Perceel 139G: boorpuntenkaart met daarop raaien V, W en X.



Afb. 4.183 Perceel 139G: boorraai W met bodemkundige interpretatie.



Afb. 4.184 Perceel 139G: boorraai V met bodemkundige interpretatie.



Afb. 4.185 Perceel 139G: boorraai X met bodemkundige interpretatie.

ring van een spoor wijzen desalnettemin op activiteiten ter plaatse in het (midden-/laat-) neolithicum en de late prehistorie. De aard van de activiteiten kan niet nader geduid worden. Een duidelijk verband tussen oppervlaktevondsten en grondsporen is niet aangetoond.

4.1.8 Perceel 139G

4.1.8.1 Fysisch geografisch onderzoek

Op perceel 139G is parallel aan de steilrand een boorraai gezet om inzicht te krijgen in de bodemkundige situatie ter plekke (afb. 4.182). De aanwezigheid van zowel (midden-)paleolithische als neolithische vondsten aan het maaiveld aan de rand van De Kaap kan op verschillende manieren verklaard worden. In de eerste plaats is het mogelijk dat op deze plaats na het midden-paleolithicum geen löss is afgezet, waardoor vondsten van verschillende datering op (nagenoeg) hetzelfde maaiveld zijn gedeponeerd. Een tweede verklaring kan gezocht worden in erosie van oorspronkelijk aanwezige lösspakketten, waardoor oorspronkelijk

gescheiden vondstniveaus een laag zijn geworden. Tevens is het mogelijk dat de vondsten (met verschillende datering) van elders naar deze plek zijn geërodeerd. Dit laatste kan op verschillende momenten hebben plaatsgevonden. Het onderzoek dat hier in 1964 door Waterbolk is uitgevoerd geeft aanleiding tot het vermoeden van een relatief intacte bodem, vanwege het aantreffen van “een donkere vlek met wat aardewerk, houtskool en oranjeleurig verbrande löss”.³⁰⁰ Om die reden zijn de boringen uitgevoerd met een megaboor met een diameter van 12 cm om te zien waar eventuele vondsten zich in het bodemprofiel bevinden (boringen 1142 t/m 1160 en 1165 t/m 1174). De opgeboorde grond is nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 m. Tevens is haaks op de gradiënt een raai bodemkundige boringen gezet (afb.4.183: boringen 1124 t/m 1130). De boringen zijn uitgevoerd met een boor met een diameter van 7 cm en de opgeboorde grond is niet bemonsterd. Het maximale hoogteverschil in deze raai tussen boringen 1124 en 1130 bedraagt 4,1 m (respectievelijk 121,58 en 117,48 m NAP). Over een afstand van 150 m is sprake van een gemiddelde helling van 2,7%. Het meest steile

³⁰⁰ Waterbolk 1994, 43.

deel zit aan het einde van de raai; tussen boringen 1124 en 1128 bedraagt het hellingspercentage 1,9% en tussen 1128 en 1130 4,32%. In boring 1130 is sprake van een pakket lichtgrijze klei vermengd met grind. Dit pakket is geïnterpreteerd als colluvium. De stevige consistentie doet vermoeden dat het oud colluvium betreft. Raai V is grofweg noord-zuid georiënteerd en loopt parallel aan de steilrand (afb. 4.182). Het merendeel van de boringen is ondiep gestaakt vanwege ondoordringbaar grind (afb. 4.184). Enkele boringen konden dieper worden doorgezekt, waaronder boringen 1144 en 1147. In boring 1144 bleek het mogelijk om 3,5 m diep te boren zonder grind aan te treffen. De bodemopbouw laat een relatief intact profiel zien, waarbij zelfs een deel van de overgang van de E-horizont naar de B-horizont bewaard is gebleven. Op basis hiervan en de stevige consistentie kan niet gesteld worden dat het hier (recent) colluvium betreft. De aangetroffen archeologische indicatoren beperken zich tot de bovenste 60 cm, wat hier evenmin op wijst. Boring 1147 is gestaakt op een diepte van 1,5 m - mv vanwege ondoordringbaar grind. Hierboven is echter sprake van een pakket oranjele löss zonder grindbijmenging. Ook hier is de bodemopbouw relatief intact, waarbij zelfs een deel van de overgang van de E-horizont naar de B-horizont bewaard is gebleven. De boringen waar sprake is van een meer lemige opbouw onder de bouwvoor laten resten van een Bt-horizont zien, die een aanwijzing vormen dat de erosie, in ieder geval op deze plekken, betrekkelijk gering is. Op basis van de residu's van de boringen kan dit vermoeden onderschreven dan wel gefalsificeerd worden (vnrs 11.045 t/m 11.061, 11.087 t/m 11.099, 11.161 t/m 11.198 en 11.200 t/m 11.214). Verder werden ook in deze boringen op grindsnoeren vastgesteld met daaronder ogenschijnlijk eolisch afgezette leem. Dit fenomeen is eerder vastgesteld bij het booronderzoek in 2008 in raai A.³⁰¹ Raai X is grofweg west-oost georiënteerd en loopt parallel aan de steilrand (afb. 4.182). In boringen 1168 is tot een diepte van 1,5 m - mv colluvium vastgesteld en in boring 1173 tot een diepte van 1,0 m - mv. Het colluvium is vuilgrijs van kleur en heeft een matig slappe consistentie. In boring 1168 zijn in het colluvium aardewerkscherven en (vuur)stenen artefacten aangetroffen. In boring 1173 is enkel steenmateriaal gevonden. Onder het steenmateriaal bevinden

zich geen diagnostische artefacten. Het aardewerk kan niet nauwkeuriger gedateerd worden dan vermoedelijk de late prehistorie. Onder enig voorbehoud geeft dit een post quem datering voor het colluvium in de late prehistorie. In boring 1168 ligt onder het colluvium lichtbruingele löss, die is geïnterpreteerd als C-horizont. Hier is dus geen sprake van een afgedekt bodem profiel, maar een onthoofd profiel. Onder het colluvium in boring 1173 zijn grindrijke fluviatiele afzettingen (Maasgrind) aangetroffen. Het is onwaarschijnlijk dat dit voor de afdekking met colluvium aan het oppervlak lag. Deze boringen liggen ter hoogte van de monding van ondiepe, noord-zuid georiënteerde, dalletjes.

4.1.8.2 Het archeologische onderzoek

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs & J.W. de Kort

Het archeologische onderzoek bestond uit 19 boringen uitgevoerd met een megaboor met een diameter van 12 cm (boringen 1142 t/m 1160) en tien boringen uitgevoerd met een boor van 7 cm (boring 1165 t/m 1174). Het laagsgewijs opgeboorde sediment is nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm.

Dit booronderzoek leverde 116 vondsten op, waarvan 63 artefacten. Deze bestaan uit vier brokken natuursteen, 59 vuurstenen artefacten en vier fragmenten handgevormd aardewerk (tabel 4.149). De andere vondsten zijn 53 fragmenten verbrand vuursteen.

Het opgeboorde materiaal is overwegend klein van formaat: 74,6% van de stenen artefacten en al het handgevormde aardewerk is kleiner dan 21 mm. Tot de grotere artefacten (> 50 mm) behoren alleen een brok en twee kernvernieuwingsstukken.

De stenen artefacten bestaan uitsluitend uit ongemodificeerde artefacten (tabel 4.149), waarbij afslagen overheersen met 87%. Naast vier brokken van grofkorrelige zandsteen, kwarts en kwartsiet (n=2) zijn er 53 vuurstenen artefacten, die in zoverre determineerbaar, van Rijckholtvuursteen (85%) zijn vervaardigd. De overige artefacten zijn vervaardigd van een onbepaald type vuursteen (n=1) of zijn niet meer determineerbaar (n=4). Ruwe cortex komt incidenteel voor in totaal bij zes artefacten: vier met minder dan 25%, een met 26-50% en een met

³⁰¹ Deeben & De Kort 2011, 46.

Tabel 4.149 Perceel 139G: typologische samenstelling van de vondsten uit de boringen.

| Categorie | 1142 | 1143 | 1144 | 1145 | 1146 | 1147 | 1148 | 1149 | 1151 | 1153 | 1154 | 1155 |
|-----------------------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Brok | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Kling | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 4 | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Verbrand fragment | 2 | 5 | 4 | 6 | 4 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Handgevormd aardewerk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 4 | 8 | 6 | 6 | 4 | 5 | 5 | 7 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Categorie | 1156 | 1160 | 1165 | 1166 | 1167 | 1168 | 1169 | 1170 | 1171 | 1172 | 1173 | 1174 |
| Brok | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 3 | 2 | 4 | 6 | 2 | 7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Kling | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Totaal | 5 | 2 | 6 | 7 | 2 | 8 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| Verbrand fragment | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 6 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| Handgevormd aardewerk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 5 | 2 | 7 | 10 | 4 | 18 | 5 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 |

Tabel 4.150 Perceel 139G: aanwezigheid van artefacten en verbrande fragmenten in boringen naar diepte in cm beneden maaiveld.

| | Natuursteen | | Aardewerk | | Vuursteen | | Verbrand fragment | |
|---------------|-------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------------|------------|
| | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| 0-30 | 1 | 25 | 0 | 0 | 24 | 43,6 | 33 | 62,3 |
| 30-60 | 3 | 75 | 0 | 0 | 19 | 34,5 | 17 | 32,1 |
| 60-90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 14,5 | 3 | 5,7 |
| 90-120 | 0 | 0 | 4 | 100 | 4 | 7,3 | 0 | 0 |
| Totaal | 4 | 100 | 4 | 100 | 55 | 100 | 53 | 100 |

Tabel 4.151 Perceel 139G, boringen 1142 t/m 1160 en 1165 t/m 1174: verspreiding van de opgeboorde vondsten per categorie in cm beneden maaiveld.

| | 0-30 | 30-60 | 60-90 | 90-120 | Totaal |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
| Brok | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 |
| Vernieuwingsstuk | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Afslag | 20 | 19 | 6 | 4 | 49 |
| Kling | 3 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| Totaal | 25 | 22 | 8 | 4 | 59 |
| Verbrand fragment | 33 | 17 | 3 | 0 | 53 |
| Aardewerk | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| Totaal | 58 | 39 | 11 | 8 | 116 |

een bedekking van 76-99%. De vier opgeboorde klingen zijn gebroken en op één na, die 27 mm breed is, smaller dan 26 mm. Ook van de afslagen is meer dan de helft gebroken (n=27). Ze hebben een gemiddelde lengte van 12,7 mm (σ 13,9 mm). Van het totaal aan vuurstenen artefacten is iets meer dan de helft (52,%) gebroken. De kernvernieuwingsstukken zijn de grootste artefacten met afmetingen van respectievelijk 54x33x15 mm en 63x62x11mm. Het aantal verbrande artefacten is beperkt; het gaat om drie afslagen en één klingfragment. Patina komt voor op twee afslagen. Het handgevormde aardewerk bestaat uit vier scherfjes (tabel 4.149). Drie hiervan zijn gemergd met kwarts en één scherf heeft een chamottebijmenging. Het gaat om kleine brokjes aardewerk, maximaal 13x11x7 mm groot. Twee scherven zijn afgerond.

De ruimtelijke spreiding

In negen boringen zijn geen vondsten aangetroffen (boringen 1150, 1152, 1157-1159, 1161 t/m 1164). De overige boringen bevatten twee tot 18 vondsten. Uit de boringen 1166, 1168, 1145, 1149 en 1165 komt het meeste materiaal. De samenstelling van de artefacten in de onderscheiden boringen is weergegeven in tabel 4.149. In boring 1168 zijn de meeste vondsten gedaan: de aardewerkfragmenten tezamen met acht vuurstenen artefacten en zes verbrande fragmenten. De diversiteit aan materiaalcategorieën is in deze boring ook het grootst.

De vondsten zijn verspreid over een diepte van 120 cm gedaan. Tussen materiaalcategorieën bestaan echter evidente verschillen (tabel 4.150). Op het diepste niveau (tussen 0,90 en 1,20 m - mv, boring 1168) is alleen aardewerk aangetroffen. Vuurstenen artefacten komen vooral tussen 0-30 cm - mv en iets lagere aantallen tussen 0,30 en 0,60 m - mv voor. De meeste natuurstenen artefacten bevinden zich tussen 0,30 en 0,60 m - mv terwijl de verbrande fragmenten vooral uit het bovenste niveau komen. De vondstverspreiding levert naar bodemhorizont het volgende beeld op. Op het diepste niveau (tussen 0,90 en 1,20 m - mv, boring 1168) is alleen aardewerk aangetroffen dat, zoals aangegeven, sterk gefragmenteerd en afgerond is. De afzetting waar deze vondsten uit afkomstig zijn, is geïnterpreteerd als colluvium. Tussen 0,60 en 0,90 m - mv zijn in boringen 1149, 1166, 1168, 1169, 1173 vondsten gedaan. In boringen 1168 en 1173 bevindt zich op deze diepte eveneens colluvium. In 1168 is een relatief groot kernvernieuwingsstuk aangetroffen. De overige vondsten betreffen kleine verbrande fragmenten en afslagen. De gemiddelde afmeting van de artefacten is 12,8 mm (σ 12,9 mm). Onder het colluvium zijn in boring 1168 en 1173 verder geen vondsten gedaan. De vondsten op een diepte tussen 0,60 en 0,90 - mv in de boringen 1149, 1166 en 1169 zijn afkomstig uit een horizont die is geïnterpreteerd als een Bt-horizont. Het betreft kleine afslagen, één klingfragment en één verbrand fragment. Mogelijk zijn deze als gevolg van bioturbatie of als gevolg van het moeizame

boren in de soms grindrijke afzettingen in deze horizont geraakt. Met uitzondering van boringen 1150, 1156 t/m 1158, 1168 en 1170 t/m 1172 zijn in alle boringen in het traject tussen 0,30 en 0,60 m - mv, in het veld is geïnterpreteerd als een Bt-horizont, artefacten aangetroffen. Afgezien van enkele iets grotere natuursteen brokken betreft het voornamelijk kleinere vondsten (kleiner dan 20 mm) die vermoedelijk door bioturbatie in deze horizont terecht zijn gekomen. Evident is dat de artefacten uit beide Bt-horizonten zeer klein zijn met een gemiddelde lengte van 16,1 mm (σ 9,9 mm). Het merendeel van de vondsten (n= 58) is afkomstig uit de bouwvoor (tussen 0 en 0,30 m - mv). Onder de vondsten bevindt zich het andere kernvernieuwingsstuk (boring 1156). De overige vondsten betreffen met name afslagen, verbrande fragmenten en drie klingfragmenten. Met een gemiddelde lengte van 17,5 mm (σ 12 mm) zijn de vondsten uit de bouwvoor een fractie groter dan die uit het onderliggende niveau.

Datering

De vuurstenen en stenen artefacten uit de boringen kunnen niet nader gedateerd worden dan prehistorisch. Diagnostische artefacten voor specifieke perioden ontbreken.

Conclusie

Van de boringen aan de rand van De Kaap hebben er negen geen vondstmateriaal opgeleverd. Deze liggen allemaal in de noordelijke zone, hoger op het plateau. Alle boringen aan de rand van het plateau bevatten vondsten, tussen 2 en 18 stuks. De twee boringen waarin een laag colluvium is vastgesteld, boring 1168 en 1173, waren het meest vondstrijk. De vondsten bestaan overwegend uit afslagen en verbrande vuursteenfragmenten. Gemodificeerde artefacten ontbreken geheel. Veel artefacten zijn gebroken, cortex en patina komt incidenteel voor. De artefacten hebben gemiddeld geringe afmetingen. Dit geldt zowel voor die uit het colluvium als voor vondsten in het natuurlijke bodemprofiel en de bouwvoor. Er bestaan geen significante verschillen in grootteklassen. Het opgeboorde materiaal biedt geen aanknopingspunten voor de uitgevoerde activiteiten of een datering anders dan prehistorisch. Ten aanzien van de formatieprocessen kan nog opgemerkt worden dat de vondsten uit de boringen waarin colluvium is aangetroffen,

uitsluitend uit de bouwvoor en de colluviumlaag kwamen. Eronder, in de natuurlijke bodem, zijn geen vondsten gedaan. Ter plaatse is het bodemprofiel onthoofd alvorens er colluvium is afgezet. In de meeste overige boringen werden ook vondsten onder de bouwvoor aangetroffen. Vermoedelijk zijn deze er als gevolg van bioturbatie in terecht gekomen.

Handgevormd aardewerk

L. Theunissen

In boring 1168 zijn op een diepte tussen 0,90 en 1,20 m - mv drie zeer kleine fragmenten handgevormd aardewerk verzameld (vnr 11.099). Het pakket waarin de scherven zijn aangetroffen is geïnterpreteerd als colluvium. Vanwege de geringe grootte (gruis) is weinig te zeggen over aard, datering en andere aspecten. Waarschijnlijk is het laat-prehistorisch.

4.1.8.3 Datering

Op basis van het aardewerk noch het (vuur-) steenmateriaal is het niet mogelijk een exacte datering te geven aan de activiteiten die hier hebben plaatsgevonden. Waarschijnlijk zijn de vondsten laat-prehistorisch.

4.1.8.4 Conclusie en discussie

Aan de rand van De Kaap, ter hoogte van percelen 134G en 139G zijn 29 megaboringen gezet met als doel een beeld te krijgen van het bodemprofiel en de vondstverspreiding in dit deel van het onderzoeksgebied. Door amateur-archeologen zijn in deze zone grote aantallen vondsten gedaan en heeft Waterbolk in 1964 twee kleine proefsleuven gegraven.³⁰² De gaafheid van de profielen is sterk wisselend. Met name direct langs de steilranden zijn in twee boringen onthoofde profielen en pakketten colluvium aangetroffen. De overige boringen laten echter relatief intacte bodemprofielen zien, die geen aanleiding geven tot het veronderstellen van erosie als verklaring voor de aanwezigheid van zowel (midden-)paleolithische vondsten en neolithische vondsten direct aan het oppervlak.³⁰³

Het vondstmateriaal in de boringen is beperkt. In totaal zijn er 116 vondsten gedaan: 55 vuurstenen artefacten, vier van natuursteen, vier scherven handgevormd aardewerk en 53 verbrande fragmenten. Desalniettemin zijn er

³⁰² Schreurs & Brounen in prep., Waterbolk 1994.

³⁰³

zowel (vuur)stenen artefacten en enkele aardewerk fragmenten opgeboord.

Het vuursteenmateriaal omvat uitsluitende ongemodificeerde artefacten. De diversiteit aan artefactcategorieën is gering. De *evenness* van de assemblage bedraagt 0,46, de relatief lage waarde is het gevolg van de dominantie van afslagen (83,1%).

Verder is het aandeel verbrande fragmenten hoog. Het vondstmateriaal wordt gekenmerkt door geringe afmetingen. In zoverre determineerbaar zijn de artefacten op enkele uitzonderingen na van Rijckholtvuursteen. Cortex en patina zijn een enkele maal aanwezig.

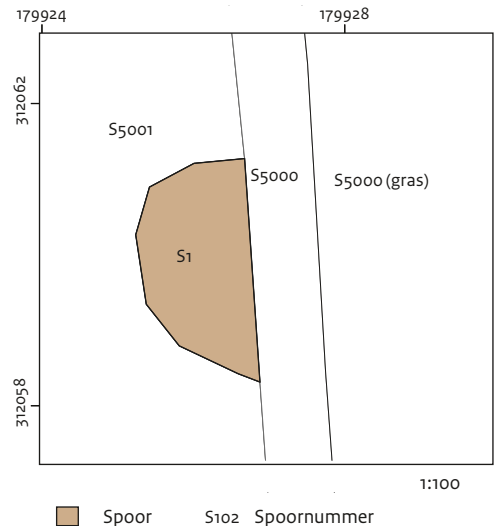
Diagnostische (vuur)stenen artefacten voor een specifieke periode ontbreken, en ook het aardewerk kan niet nader gedateerd worden dan prehistorisch.

Uit de verspreiding van de vondsten over de boorlocaties blijkt dat alle boringen langs de randen van De Kaap vondsten bevatten.

De vondstloze boringen liggen geconcentreerd in het noordelijk deel van de boorraaien, hoger op het plateau. De boringen op locaties waar colluvium is vastgesteld bevatten de meeste vondsten waaronder het aardewerk. De vondsten zijn aangetroffen in het colluvium en in de bouwvoor van deze boringen. In de natuurlijke ondergrond zijn verdere vondsten gedaan wat, naast het aantreffen van een C-horizont, een indicatie is voor de onthoofding van het bodemprofiel op deze locaties. Het colluvium dateert derhalve van na de periode dat de vondsten zijn achtergelaten. De bodemprofielen in de meeste boringen en de vondstspredingen wijzen op min of meer intacte bodems.

Vondsten komen voor in de bouwvoor maar ook in de onderliggende Bt-horizont. Aannemelijk is dat deze vooral door bioturbatie in de bodem verspreid zijn.

Op grond van de resultaten van het booronderzoek kunnen geen uitspraken gedaan worden over de ter plaatse uitgevoerde activiteiten. Evident is wel dat in de zone langs de randen van De Kaap een continue vondstspreding aanwezig is. Noordelijker ontbreken vondsten volledig in de boringen. Aangezien er geen aanwijzingen zijn dat de verschillen veroorzaakt worden door post-depositionele processen en verschil in onderzoeksmethoden lijkt de vondstspreding wel een weerspiegeling van ter plaatse uitgevoerde activiteiten en met name vuursteenbewerking.



Afb. 4.186 De ligging van spoor 1 in put 5 op perceel 731G.

4.2 Rijkholderveld

4.2.1 Onderzoek van een kuil op perceel 731G

Tijdens het onderzoek van 2008 is op het Rijkholderveld (buiten het onderzoeksgebied) een serie boringen gezet en is een oppervlaktekartering uitgevoerd.³⁰⁴ De boringen waren gezet aan de oostrand van een door het Waterschap Roer en Overmaas aangelegd retentiebekken gelegen op perceel 731G. Bij het booronderzoek en de oppervlaktekartering werden aanwijzingen gevonden voor (deels verspoelde) artefacten die gedateerd konden worden in het paleolithicum, mesolithicum en neolithicum. Het aangetroffen aardewerk kon niet nader gedateerd worden dan prehistorisch. In 2011 is dit retentiebekken uitgebreid en zijn de profielwanden wederom geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische vondsten en sporen. Hier is administratief putnummer 5 uitgedeeld, hoewel er feitelijk geen sprake was van een put. Tijdens deze inspectie is een kuil aangetroffen (spoor 1). Deze kuil is opgeschaafd. De hierbij vrijgekomen grond is nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm (vnr 5055) en heeft als monster gediend voor botanisch- en dateringsonderzoek. Het maaiveld ligt ter hoogte van de kuil op ca. 74,75 m NAP. De basis van de kuil ligt op ca. 74,00 m NAP. De kuil is minimaal 0,75 m

³⁰⁴ Deeben & De Kort 2011, 198-225.



Afb. 4.187 Spoor 1 in put 5 op perceel 731G. Het spoor wordt noord-zuid doorsneden door de bouwvoor. De foto is genomen vanuit het zuiden.

diep geweest. De maximaal gemeten lengte van de kuil bedraagt 3 m (afb. 4.186). De breedte van de kuil kon niet bepaald worden, maar is minimaal 1,5 m. Het oostelijk deel van de kuil verdwijnt namelijk in de bouwvoor (spoor 5000). De kuil heeft minimaal twee vullingen: een primaire, donkerbruine, vondstrijke vulling en een secundair, lichtbruine, vondstarme vulling (afb. 4.187). De kuil is ingegraven in een stevige, lichtbruine Bt-horizont (spoor 5001).

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs

In spoor 1 in put 5 zijn tientallen (mogelijk enkele honderden) (vuur)stenen artefacten aangetroffen. Dit materiaal is nog niet volledig uitgewerkt en de resultaten van het onderzoek naar het lithisch materiaal zijn niet opgenomen in dit rapport. Gezien het grote vondstaantal en de diversiteit aan afmetingen lijkt er op het eerste gezicht geen sprake te zijn van opspit of bioturbatie, waardoor deze vondsten in de kuil terechtgekomen zijn. Het lithisch materiaal lijkt tezamen met de overige vondsten een gesloten vondstcomplex te vormen.

Handgevormd aardewerk

L. Theunissen

Uit spoor 1 in werkput 5 zijn vijftien fragmenten handgevormd aardewerk afkomstig met een totaal gewicht van 160,7 gram (vnr 5055). De individuele determinaties zijn te vinden in bijlage VII. De meeste scherven lijken sterk op elkaar. Het vermoeden bestaat dat minimaal tien scherven tot hetzelfde potindividu behoren, waarschijnlijk meer. Het uiterlijk en de technologische kenmerken komen goed overeen: zwarte kern van de scherven, oranje, geglad oppervlak, gepolijste vlakken. Dikte varieert van 0,4-0,7 cm, één 0,8 cm.

Een wandfragment heeft een aanzet tot bodem. Beide kanten, buiten- en binnenkant zijn glad afgewerkt. De aanzet lijkt te wijzen op een open vorm (wellicht een grote pot of schaal?). Op één scherf is een (zeer) vage streep te zien, met een aanzet tot een tweede daar haaks op. Het is te weinig om als versiering te worden aangemerkt. Eén scherffragment is afwijkend. Het heeft een ruw oppervlak (licht besmeten?), potgruismering en een dikte van 10-11 mm. De scherf is vrij plat wat wellicht wijst op een grote pot. De afgeronde randen zijn een indicatie dat dit fragment waarschijnlijk (langer?) aan het oppervlak

heeft gelegen en meer verweerd is geraakt, voordat het in spoor 1 terecht is gekomen. Dit aardewerkcomplex uit spoor 1 is op grond van een paar aanwijzingen in de ijzertijd te plaatsen. De potgruismagering en de zorgvuldigheid van het afgewerkte oppervlak (geglad, gepolijst) zijn daarvoor de belangrijkste. Het wat grovere fragment met een wellicht wat besmetten oppervlak sluit daar goed bij aan. Een onderbuikevoel zegt dat het vroege ijzertijd kan zijn, maar dat is niet te onderbouwen vanwege het ontbreken van randen/profielen/potvormen.

Botanisch onderzoek

O. Brinkkemper

Van het beschikbare monster (vnr 5055) is 1 liter met kraanwater gezeefd, met maaswijdten 2 mm, 1 mm, 0,5 mm en 0,25 mm. Het monster uit de kuil van het retentiebekken leverde in de grofste fractie een tiental stuks grotere fragmenten vuursteen op en tientallen kleinere splinters. Daarnaast was ook wat steenkool en houtskool aanwezig. Dit laatste betrof dermate kleine stukjes, dat hier slechts van kon worden vastgesteld dat het om verspreidporig loofhout gaat. Verder waren er veel recente wortels in het monster aanwezig, en ook nog een vrijwel complete, recente kever. In de 1-mm-fractie van dit monster bevonden zich tientallen stukjes steenkool, vele tientallen kleine vuursteensplinters en wederom kleine stukjes houtskool van verspreidporig loofhout, in deze fractie een tiental stukjes. Tevens zijn drie zaden aangetroffen: 1x zuring (*Rumex spec.*), 1x mogelijk vossenstaart in het kaf (cf. *Alopecurus spec.*) en 1x melganzenvoet (*Chenopodium album*). Alle drie betroffen het onverkoelde, ongetwijfeld subrecente zaden. Van de vossenstaart bewijst het aanwezige kaf dat het zaad zelfs zeer recent is. De fijnere fracties leverden alleen recente worteltjes op.

¹⁴C-datering

Uit het zeefresidu is een monster genomen van stukjes houtskool, waarvan duidelijk was dat het geen steenkool betrof (bij enkele stukjes was dit twijfelachtig) voor een AMS ¹⁴C-datering. Deze heeft een datering in de late bronstijd opgeleverd: 2755 ± 30 BP (GrA-54506).

4.2.2 Datering

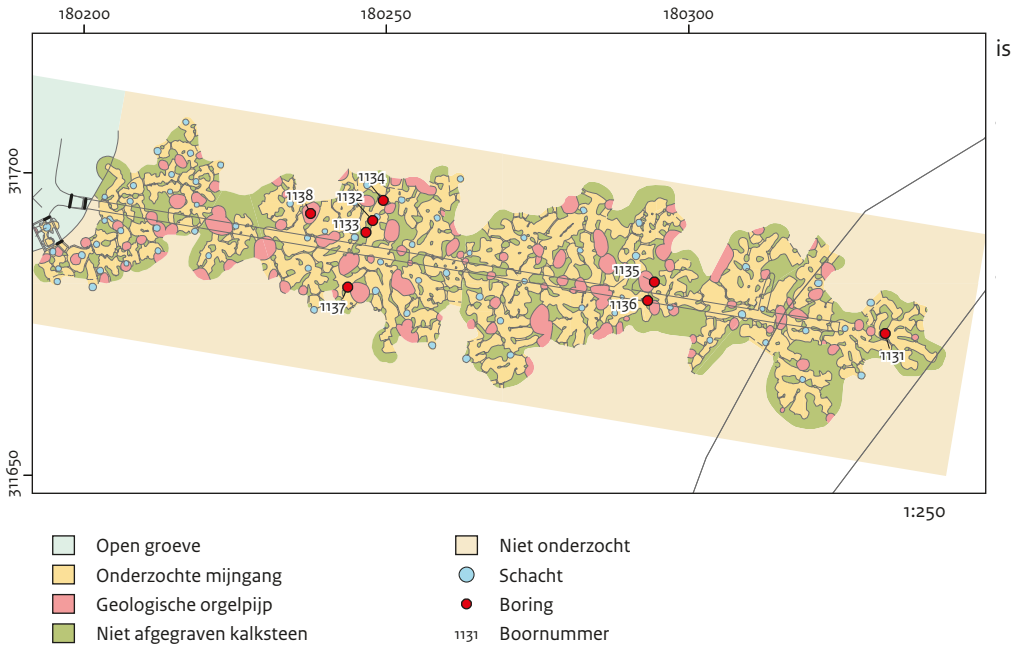
Het aardewerk kan gedateerd worden in de ijzertijd, mogelijk in de vroege ijzertijd. Het houtskool uit het spoor heeft een AMS ¹⁴C-datering opgeleverd in de late bronstijd. Het lithisch materiaal is nog niet uitgewerkt.

4.2.3 Conclusie en discussie

Op perceel 731G is door het Waterschap Roer en Overmaas een retentiebekken aangelegd. In 2011 is dit retentiebekken uitgebreid en zijn de profielwanden geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische vondsten en sporen. Tijdens deze inspectie is een kuil aangetroffen met een minimale breedte van 1,5 m en een diepte van 0,75 m. In de kuil is een aanzienlijke hoeveelheid vondstmateriaal aangetroffen. Het aardewerk kan gedateerd worden in de ijzertijd, mogelijk in de vroege ijzertijd. Het houtskool uit het spoor heeft een AMS ¹⁴C-datering opgeleverd in de late bronstijd. Gelet op de aard van het spoor en de vondst-samenstelling met aardewerkfragmenten van meerdere potten, (vuur)steen en houtskool betreft het waarschijnlijk een afvalkuil in een huishoudelijke context. De aanwezigheid van vuurstenen artefacten in een late bronstijd dan wel ijzertijdcontext is niet altijd evident. Vaak wordt opspit als verklaring gegeven. Uit vuursteenrijke gebieden, zoals hier het geval is, en het Duitse Rijnland zijn ijzertijd-vindplaatsen met vuursteenvondsten bekend.³⁰⁵ Iets oostelijker is in 1934 een kuil onderzocht die gedateerd is in de ijzertijd en die eveneens honderden vuurstenen artefacten bevatte; materiaal dat sterk leek op het afvalmateriaal dat is aangetroffen in het mijngebied.³⁰⁶ Nader onderzoek naar het lithisch materiaal zou uit kunnen wijzen of het hier inderdaad materiaal betreft met een wezenlijk andere datering (en mogelijk technologie) dan het in het onderzoeksgebied alomtegenwoordige materiaal of toch opspit betreft.

³⁰⁵ Arora 1985, 1986, Simons 1989, De Grooth 1991. De Grooth 1991, 165.

³⁰⁶ De Grooth 1991, 165.



Afb. 4.188 Boorpuntenkaart geprojecteerd op de georeferereerde tekening van de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw van de vuursteenmijn.

4.3 Savelsbos

4.3.1 Archeologisch onderzoek perceel 49G

Het booronderzoek

In de rapportage van de resultaten van 2010 is verslag gelegd over de driedimensionale inmeting van de mijnschachten en galerieën in de prehistorische vuursteenmijn van Rijckholt-Sint-Geertruid.³⁰⁷ Bijkomend resultaat van deze driedimensionale meting is dat de uitgewerkte tekening van de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw in het Rijksdriehoeksnet geprojecteerd kon worden. In de aanbevelingen wordt gesteld dat de relatie tussen de bovengrondse verzakkingen en de mijnschachten of geologische orgelpijpen (dolines) onderzocht kan worden, doordat beide nu aan elkaar gekoppeld zijn.

In oktober 2013 zijn op verschillende plaatsen in het bos megaboringen gezet op plaatsen waar volgens de georeferereerde kaart van de mijn sprake moest zijn van geologische orgelpijpen en mijnschachten (afb. 4.188: boringen 1131 t/m 1138). De boringen zijn gezet met een boor met een diameter van 12 cm. De opgeboorde grond

nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. De grote hoeveelheid vuursteen leidde er toe dat veel boringen niet tot grote diepte doorgezet konden worden. Boringen zijn gezet zowel in de schachtmondingen, al dan niet met nazakkingen, en geologische orgelpijpen, en daarnaast.

Boring 1131 is gezet ter hoogte van mijnschacht 55.³⁰⁸ Ter plaatse van deze mijnschacht is in het bos geen duidelijke nazakking geconstateerd.

Op een diepte van 60 cm - mv is de boring gestuit op ondoordringbaar vuursteen.

De bovengrond bestaat uit zwakzandige löss, vermengd met grind en talloze vuurstenen artefacten (vnrs 11.100 en 11.101).

Boring 1132 is gezet ter hoogte van mijnschacht 49. Ter hoogte van de mijnschacht was sprake van een nazakking van ca. 70 cm diep ten opzichte van het omliggend maaiveld. De kuil had een diameter van ca. 2 m. In de vulling van de mijnschacht zijn in een matrix van zwakzandige löss, naast een grote hoeveelheid vuurstenen artefacten, talloze brokken kalk aangetroffen (vnrs 11.102 t/m 11.104). Op 90 cm - mv is de boring gestaakt vanwege een laag ondoordringbaar vuursteen.

Boringen 1133 en 1134 zijn aan weerszijden van de nazakking ter hoogte van mijnschacht 49 gezet. Hier bleek onder een pakket van ca. 60 cm löss, vermengd met vuurstenen artefacten en

³⁰⁷ Deeben & De Kort 2010, 127-135.

³⁰⁸ Nummering volgens de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw.

grind, Maasafzettingen aanwezig te zijn (vnrs 11.105 t/m 11.109).

Boring 1135 is gezet op 3 m naast de nazak van wat volgens de georeferencierte kaart een geologische orgelpijp moet zijn. Onder een ca. 60 cm dik pakket zwakzandige löss, vermengd met grind, vuurstenen artefacten en enkele kalkbrokjes is een begraven bodem aangetroffen (vnrs 11.110 t/m 11.112). Direct boven deze begraven bodem is een *pic* aangetroffen (vnr 11.111). De bodem bestaat uit lichtbruingrijze löss die op ca. 95 cm - mv overgaat in geelbruine löss. De laatste is in het veld geïnterpreteerd als een Bt-horizont.

Boring 1136 is gezet in een ca. 30 cm diepe nazakking ter hoogte van een geologische orgelpijp. De nazakking had een diameter van ca. 1 m. De vulling van de geologische orgelpijp bestaat uit zwakzandige löss met veel kalkbrokken (vnrs 11.113 t/m 11.115). De boring is op 80 cm - mv gestaakt worden vanwege ondoordringbare brokken kalk.

Boring 1137 is gezet ter hoogte van een grote nazakking boven mijnschacht 23. In de vulling van de nazak is in een matrix van zwakzandige löss een grote hoeveelheid grind en vuurstenen artefacten aangetroffen (vnrs 11.132 t/m 11.134).

Tijdens het boren zijn geen kalkbrokken opgemerkt. Op 90 cm - mv moest de boring gestaakt worden vanwege ondoordringbaar vuursteen en/of grind.

Boring 1138 is gezet ter hoogte van geologische orgelpijp die is uitgezet aan de hand van de georeferencierte tekening. Aan het maaiveld was geen sprake van een nazakking. In de vulling van de vermeende geologische orgelpijp is zwakzandige, sterk grindige löss aangetroffen met vuurstenen artefacten (vnrs 11.138 t/m 11.140). Op een diepte van 90 cm - mv moest de boring gestaakt worden vanwege ondoordringbaar vuursteen en/of grind.

Het gravende onderzoek

Boring 1137 is gezet ter hoogte van een grote nazakking boven mijnschacht 23. Deze nazak heeft een diameter van ca. 2 m en is ongeveer 50 cm diep. De in de nazak aan het maaiveld zichtbare vondsten zijn verzameld en administratief gedocumenteerd als vondsten uit put 4, hoewel in feite geen sprake was van een werkput. De vondsten zijn verzameld onder vondstnummers 10.114 t/m 10.121.

Tabel 4.152 Perceel 49G, boringen 1131 en 1132: verdeling van de lengte van de vondsten in mm.

| | Boring 1131 | | Boring 1132 | | |
|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------|
| | Vuursteen | Verbrand fragment | Vuursteen | Natuursteen | Verbrand fragment |
| | % | % | % | % | % |
| 1-10 | 25,5% | 90,0% | 17,2% | 0,0% | 56,5% |
| 11-20 | 35,3% | 10,0% | 38,6% | 75,0% | 34,8% |
| 21-30 | 14,7% | 0,0% | 15,2% | 0,0% | 0,0% |
| 31-40 | 8,8% | 0,0% | 6,2% | 0,0% | 4,3% |
| 41-50 | 7,8% | 0,0% | 10,3% | 0,0% | 4,3% |
| 51-60 | 3,9% | 0,0% | 3,4% | 0,0% | 0,0% |
| 61-70 | 0,0% | 0,0% | 1,4% | 0,0% | 0,0% |
| 71-80 | 2,0% | 0,0% | 3,4% | 25,0% | 0,0% |
| 81-90 | 1,0% | 0,0% | 2,1% | 0,0% | 0,0% |
| 91-100 | 0,0% | 0,0% | 0,7% | 0,0% | 0,0% |
| 101-110 | 1,0% | 0,0% | 0,7% | 0,0% | 0,0% |
| 111-120 | 0,0% | 0,0% | 0,7% | 0,0% | 0,0% |
| Totaal | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

(Vuur-)stenen artefacten

J. Schreurs & A.C. Bruinink

Van de boringen zijn alleen 1131 en 1132 (vnrs 11.100 t/m 11.104) uitgewerkt. Daarnaast is een deel van de vondsten uit werkput 4 (vnr 10.114, 10.116 en 10.119) gedetermineerd. Het overige deel (vnrs 10.115, 10.117, 10.118, 10.120 en 10.121) niet.

Boring 1131 en 1132

De twee boringen die gezet zijn in mijnschachten zijn uitgewerkt: in boring 1131 ter hoogte van mijnschacht 55 (vnrs 11.100 en 11.101) en boring 1132 in mijnschacht 49 (vnrs 11.102 t/m 11.104).³⁰⁹

Dit booronderzoek leverde 284 vondsten op waarvan 112 in boring 1131 en 172 in boring 1132. Het gaat in totaal om 280 vuurstenen artefacten, vier brokken natuursteen en 33 verbrande fragmenten (tabel 4.152).

De opgeboorde vondsten zijn overwegend klein van formaat met ca. 75% in de klassen van 1-30 mm. Grotere artefacten komen evenwel ook voor, in boring 1132 relatief iets meer dan in boring 1131: 18 vuurstenen artefacten en een natuurstenen brok in boring 1132 en acht vuurstenen artefacten in boring 1131. De verdeling van de afmetingen van de vondsten is in grote mate vergelijkbaar tussen beide boringen.

Tabel 4.153 Perceel 49G, boringen 1131 en 1132: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| Categorie | Type | Boring 1131 | | Boring 1132 | |
|------------------------|-----------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | | Aantal | Procent | Aantal | Procent |
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 0 | | 1 | |
| Totaal | | 0 | | 1 | |
| Brok | | 2 | 2,0% | 8 | 5,4% |
| Vernieuwingsstuk | | 9 | 8,8% | 13 | 8,7% |
| Afslag | | 86 | 84,3% | 120 | 81,1% |
| Kling | | 5 | 4,9% | 7 | 4,7% |
| Totaal | | 102 | 100,0% | 148 | 100,0% |
| Totaal | | 102 | | 149 | |
| Verbrand fragment | | 10 | | 23 | |

³⁰⁹ De overige boringen zijn niet uitgewerkt.

Tabel 4.154 Perceel 49G, boring 1131 en 1132: verdeling van de categorieën artefacten naar type vuursteen en natuursteen.

| | Boring 1131 | | Boring 1132 | | | |
|------------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|----------|-----------|
| | Rijckholt | Ondetermineerbaar | Rijckholt | Ondetermineerbaar | Kwarts | Kwartsiet |
| Geretoucheerd artefact | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Brok | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Vernieuwingsstuk | 5 | 4 | 1 | 12 | 0 | 0 |
| Afslag | 46 | 40 | 17 | 103 | 0 | 0 |
| Kling | 4 | 1 | 1 | 6 | 0 | 0 |
| Totaal | 56 | 46 | 20 | 124 | 1 | 3 |
| Totaal | 56 | 46 | 20 | 125 | 1 | 3 |

Tabel 4.155 Perceel 49G: Perceel 49G, boring 1131: aanwezigheid (in klassen van 25%) en aard van cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw 1-25% | Ruw 26-50% | Ruw 76-99% | Ruw 100% | Oude patina 1-25% |
|------------------|-----------|-----------|------------|------------|----------|-------------------|
| Brok | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 4 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 77 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kling | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 87 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tabel 4.156 Perceel 49G: Perceel 49G, boring 1132: aanwezigheid (in klassen van 25%) en aard van cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw 1-25% | Ruw 26-50% | Ruw 51-75% | Ruw 76-99% | Ruw 100% | Oude patina 1-25% | Oude patina 51-75% |
|------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|----------|-------------------|--------------------|
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 5 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 10 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afslag | 106 | 6 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| Kling | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 127 | 10 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Totaal | 128 | 10 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |

Tabel 4.157 Perceel 49G: Perceel 49G, boringen 1131 en 1132: verdeling van de categorieën artefacten in compleet en gebroken.

| | Boring 1131 | | Boring 1132 | |
|------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | compleet | gebroken | compleet | gebroken |
| Geretoucheerd artefact | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Totaal | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Brok | 2 | 0 | 4 | 4 |
| Vernieuwingsstuk | 6 | 3 | 8 | 5 |
| Afslag | 35 | 51 | 53 | 67 |
| Kling | 0 | 5 | 0 | 7 |
| Totaal | 43 | 59 | 65 | 83 |
| Totaal | 43 | 59 | 66 | 83 |

Met uitzondering van een geretoucheerde afslag in boring 1132 zijn de stenen artefacten ongemodificeerd (tabel 4.153). Afslagen zijn verreweg in de meerderheid met meer dan 80% van de vondsten. Kernvernieuwingsstukken en klingen zijn met percentages rond de negen en vijf procent ook redelijk goed vertegenwoordigd, het aandeel brokken daarentegen is klein. Verdeeld over beide boringen zijn slechts twaalf brokken aangetroffen waarvan vier van natuursteen (drie van kwartsiet en een van kwarts). De afslagen hebben een gemiddelde lengte van 21,4 mm (σ 15,4 mm), de complete (n=88) zijn gemiddeld 24,6mm lang (σ 17,0 mm). Tussen boring 1131 en boring 1132 bestaan kleine verschillen: de gemiddelde lengte van de complete afslagen is respectievelijk 21,2 mm (σ 15,3 mm) en 26,8 mm (σ 17,8 mm). Bij 50 (56,8%) van de 88 complete afslagen is de breedte gelijk of groter dan de lengte, tussen boring 311 en 1132 bestaan geen significante verschillen. Korte brede afslagen zijn dus in de meerderheid.

De kernvernieuwingsstukken zijn relatief groot met een gemiddelde lengte van 52,5mm lang (σ 30,0 mm), die uit boring 1131 zijn het langste: 58 mm (σ 22,7 mm) tegen 48,8 mm (σ 34,5 mm) in de andere boring.

Geen van de klingen is compleet, in gebroken toestand zijn ze gemiddeld 22 mm lang (σ 16,8 mm). De breedte is gemiddeld 15 mm (σ 7,7 mm), twee exemplaren zijn breder dan 25 mm. De artefacten zijn uitsluitend van Rijckholtvuursteen in zoverre de vuursteensoort determineerbaar is (tabel 4.154).

Cortex, in alle gevallen ruwe, komt voor bij 14 artefacten uit boring 1131 en 18 stuks uit boring 1132 (tabel 4.155). De bedekking is overwegend tussen 1-25%. Daarnaast zijn er enkele artefacten gemaakt op oudere breukstukken of artefacten getuige het oude patina.

Van het totaal aan artefacten is iets meer dan de helft (57,8%, en 55,7%) gebroken (tabel 4.157). Er zijn uitsluitend gebroken klingen aanwezig, in boring 1131 alleen mediale fragmenten en diverse breukdelen in boring 1132 (tabel 4.158).



Afb. 4.189 Een indruk van de patinerings van de artefacten uit werkput 4 (vnr. 10.114).

Tabel 4.158 Perceel 49G, boringen 1131 en 1132: verdeling van de klingen naar type fragment

| | Boring 1131 | Boring 1132 |
|--------------------|-------------|-------------|
| Proximaal | 0 | 1 |
| Mediaal | 5 | 2 |
| Mediaal en distaal | 0 | 1 |
| Distaal | 0 | 3 |
| Totaal | 5 | 7 |

Tabel 4.159 Perceel 49G, boringen 1131 en 1132: aanwezigheid van patina op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Boring 1131 | | | Boring 1132 | | | |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|----------|
| | geen | wit | blauwwit | geen | wit | blauwwit | blauw |
| Geretoucheerd artefact | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Brok | 1 | 1 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 3 | 6 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 |
| Afslag | 33 | 38 | 15 | 17 | 85 | 17 | 1 |
| Kling | 3 | 2 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0 |
| Totaal | 40 | 47 | 15 | 20 | 109 | 18 | 1 |
| Totaal | 40 | 47 | 15 | 20 | 110 | 18 | 1 |

Tabel 4.160 Perceel 49G, boringen 1131 en 1132: aanwezigheid van artefacten en verbrande fragmenten in naar diepte in cm beneden maaiveld.

| | Boring 1131 | | | | Boring 1132 | | | | | |
|---------------|-------------|----------------|-------------------|---------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------------|---------------|
| | Vuursteen | | Verbrand fragment | | Vuursteen | | Natuursteen | | Verbrand fragment | |
| | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| 0-30 | 21 | 18,75% | 3 | 30,0% | 67 | 39,88% | 0 | 0,00% | 6 | 26,1% |
| 30-60 | 91 | 81,25% | 7 | 70,0% | 28 | 16,67% | 2 | 50,00% | 4 | 17,4% |
| 60-90 | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% | 73 | 43,45% | 2 | 50,00% | 13 | 56,5% |
| Totaal | 112 | 100,00% | 10 | 100,0% | 168 | 100,00% | 4 | 100,00% | 23 | 100,0% |

Tabel 4.161 Perceel 49G, boringen 1131 en 1132: verspreiding van de opgeboorde vondsten per categorie in cm beneden maaiveld.

| | Boring 1131 | Boring 1132 | Boring 1131 | Boring 1132 | Boring 1132 | Totaal |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | 0-30 | 0-30 | 30-60 | 30-60 | 60-90 | |
| Geretoucheerd artefact | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Totaal | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Brok | 0 | 3 | 2 | 2 | 3 | 10 |
| Vernieuwingsstuk | 2 | 9 | 7 | 1 | 3 | 22 |
| Afslag | 16 | 47 | 70 | 22 | 51 | 206 |
| Kling | 0 | 2 | 5 | 1 | 4 | 12 |
| Totaal | 18 | 61 | 84 | 26 | 61 | 250 |
| Verbrand fragment | 3 | 6 | 7 | 4 | 13 | 33 |
| Totaal | 21 | 67 | 91 | 30 | 75 | 284 |

Verbrande artefacten zijn zeldzaam, uit beide boringen komt één verbrande afslag en het aantal verbrande fragmenten is respectievelijk zeven en 23.

De vondsten uit de mijnschachten onderscheiden zich duidelijk door het hoge percentage gepatineerde artefacten: bijna 61% van de artefacten uit boring 1131 en ruim 86% van de artefacten uit boring 1132 (tabel 4.159). Witte patina komt het meeste voor. De patina kan ontstaan als er sprake is van hoge ph (kalkrijk) en vochtige context.³¹⁰

De ruimtelijke spreiding

Het vondstmateriaal uit boring 1131 en 1132 is afkomstig uit de bovenste opvulling van mijnschachten. Boring 1131 is slechts 60 cm diep en boring 1132 90 cm waarna de boringen zijn gestaakt vanwege een ondoordringbare laag vuursteen. Desalniettemin is een behoorlijke hoeveelheid vondstmateriaal aangetroffen. In boring 1132 zijn de meeste vondsten gedaan: 168 vuurstenen, vier natuurstenen artefacten en 23 verbrande fragmenten. De diversiteit aan materiaalcategorieën is in deze boring ook het grootste. In boring 1131 zijn minder vondsten gedaan en ontbreekt natuursteen. Deze boring is echter minder diep doorgezet en naar verhouding zijn in de bovenste 60cm zelfs iets meer vondsten aanwezig dan in boring 1132.

De boringen zijn echter gestaakt op het niveau waar het artefactaantal naar verwachting vele malen groter is.

Het merendeel van de vondsten in boring 1131 is gedaan tussen 30-60 cm - mv. De vondsten uit de bovenste 30 cm hebben een gemiddelde afmeting van 18,8 mm ($\sigma=18,4$ mm) en die van het niveau 30-60 cm - mv: 24,5 mm ($\sigma=18,3$ mm).

In boring 1132 bevat de bovenste laag en de laag tussen 60-90 cm - mv de meeste vondsten.

De vondsten uit de bovenste 30 cm zijn gemiddeld groter dan die op dieper gelegen niveaus, 0-30 cm - mv: 29,2 mm ($\sigma=22$ mm), 30-60 - mv: 15,7 mm ($\sigma=8,8$ mm), 60-90 - mv: 28,9 mm ($\sigma=24,3$ mm).

De vondsten uit boring 1131 bevonden zich in een zwakzandige löss matrix met grind. In het veld is ter plaatse van deze mijnschacht geen duidelijke nazakking geconstateerd. Dit was wel het geval ter hoogte van mijnschacht 49 (boring 1132) waar het maaiveld ca. 70 cm dieper was dan het omliggend maaiveld. Dit kan een verklaring zijn voor het groter aantal waaronder grotere vond-

sten in de bovenste 30 cm van deze boring, de vondsten kunnen secundair, na de verzakking er in terecht gekomen zijn. De vulling van de mijnschacht waar de vondsten uit afkomstig zijn bestaat uit een matrix van zwakzandige löss met talloze brokken kalk.

De vondstspreading per artefactcategorie levert naar dieptespreiding geen opmerkelijke verschillen op uitgezonderd wellicht het relatief grote aantal verbrande fragmenten in boring 1132 op een diepte tussen 60-90 cm - mv. Een verklaring hiervoor is niet te geven.

Werkput 4

Om als referentie voor het onderzoek op De Kaap te gebruiken en meer specifiek voor de interpretatie van de resultaten op perceel 348G, is een deel van de vondsten uit werkput 4 gedetermineerd (vnrs 10.114, 10.116 en 10.119).³¹¹ Het betreft in totaal 675 vondsten waarvan 658 vuurstenen artefacten, 3 natuurstenen artefacten, en 14 verbrande fragmenten. De afmetingen van de vondsten lopen uiteen van 4-150 mm met als modale klasse 11-20 mm met 34,5% van de vuurstenen artefacten en 21-30 mm met 30,5% (tabel 4.162). De afme-

Tabel 4.162 Perceel 49G, werkput 4: relatieve verdeling van de lengte (in klassen van 10 mm) van verschillende vondstcategorieën.

| | Vuursteen | Natuursteen |
|---------|-----------|-------------|
| 1-10 | 6,1% | 0,0% |
| 11-20 | 34,5% | 0,0% |
| 21-30 | 30,5% | 0,0% |
| 31-40 | 14,1% | 33,3% |
| 41-50 | 7,4% | 0,0% |
| 51-60 | 2,9% | 33,3% |
| 61-70 | 1,5% | 33,3% |
| 71-80 | 1,1% | 0,0% |
| 81-90 | 0,2% | 0,0% |
| 91-100 | 0,5% | 0,0% |
| 101-110 | 0,6% | 0,0% |
| 111-120 | 0,2% | 0,0% |
| 121-130 | 0,2% | 0,0% |
| 131-140 | 0,2% | 0,0% |
| 141-150 | 0,2% | 0,0% |

³¹⁰ Bulteela, RafaRb, Degrugilliersa & Garcia-Diaza 2004.

³¹¹ Vnrs 10.115, 10.117, 10.118, 10.120 en 10.121 zijn niet gedetermineerd.

tingen van het natuursteen, dat nauwelijks voorkomt in deze werkput, is divers. Het aantal gemodificeerde artefacten is beperkt tot één geretoucheerde afslag. Het werktuig van grijze Rijckholtvuursteen is gebroken en meet nog 15x14x4 mm. Het is grijs gepatineerd, cortex is niet aanwezig. Het ongemodificeerde materiaal omvat vijf categorieën waarbij afslagen met bijna 85% verreweg in de meerderheid zijn (tabel 4.163). Klingen komen op de tweede plaats met 9,1% en ook kernvernieuwingsstukken zijn met 4,8% van het totaal aantal ongemodificeerde artefacten redelijk goed vertegenwoordigd. De natuurstenen artefacten zijn beperkt tot drie brokken: twee van kwartsiet, waarvan er een is verbrand en een van lydiet. Ze zijn gemiddeld 55 mm lang ($\sigma = 14,7$ mm).

De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 4 tot 150 mm, met een gemiddelde lengte van 27,4 mm ($\sigma = 17,4$ mm). De afslagen variëren in lengte van 4-133 mm met een gemiddelde lengte van 25,6 mm ($\sigma = 15,3$ mm). Deze lengte voor het totaal komt overeen met de gemiddelde lengte van complete afslagen (25,2 mm, $\sigma = 14,3$ mm). Bijna de helft ($n=96$, 49,5%) van de complete afslagen heeft een breedte die groter is dan de lengte. De afslagen zijn, in zoverre de vuursteensoort determineerbaar was, gemaakt van Rijckholtvuursteen (tabel 4.164). Een hoog percentage (44%) was echter niet determineerbaar vanwege postdepositionele patinerings (tabel 4.165). Op ca. een kwart (26,1%) van de afslagen is cortex aanwezig, zowel ruwe als verweerde (tabel 4.166). Veelal gaat het om maar een klein deel van het oppervlak dat

Tabel 4.163 Perceel 49G, werkput 4: typologische samenstelling van de vondsten naar categorie en type.

| Categorie | Type | Aantal | % |
|------------------------|-----------------------|------------|---------------|
| Geretoucheerd artefact | geretoucheerde afslag | 1 | |
| Totaal | | 1 | |
| Brok | | 6 | 0,9% |
| Kern | | 3 | 0,5% |
| Vernieuwingsstuk | | 32 | 4,8% |
| Afslag | | 559 | 84,7% |
| Kling | | 60 | 9,1% |
| Totaal | | 660 | 100,0% |
| Totaal | | 661 | |
| Verbrand fragment | | 14 | |

Tabel 4.164 Perceel 49G, werkput 4: verdeling van de categorieën artefacten naar type steen.

| | Rijckholt | Ondetermineerbaar | Kwartsiet | Lydiet |
|------------------------|------------|-------------------|-----------|----------|
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Kern | 3 | | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 19 | 13 | 0 | 0 |
| Afslag | 311 | 248 | 0 | 0 |
| Kling | 31 | 29 | 0 | 0 |
| Totaal | 366 | 291 | 2 | 1 |
| Totaal | 367 | 291 | 2 | 1 |

Tabel 4.165 Perceel 49G, werkput 4: toestand van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Ruw | Verweerd |
|------------------------|------------|------------|-----------|
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 | 0 |
| Brok | 4 | 1 | 1 |
| Kern | 1 | 1 | 1 |
| Vernieuwingsstuk | 19 | 8 | 5 |
| Afslag | 413 | 114 | 32 |
| Kling | 46 | 10 | 4 |
| Totaal | | | |
| Totaal | 484 | 134 | 43 |

Tabel 4.166 Perceel 49G, werkput 4: aanwezigheid van cortex (in klassen van 25%) op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | 1-25% | 26-50% | 51-75% | 76-99% |
|------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Kern | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 19 | 9 | 3 | 1 | 0 |
| Afslag | 413 | 91 | 26 | 15 | 12 |
| Kling | 46 | 7 | 7 | 0 | 0 |
| Totaal | 483 | 110 | 37 | 16 | 12 |
| Totaal | 484 | 110 | 37 | 16 | 12 |

Tabel 4.167 Perceel 49G, werkput 4: verdeling van de categorieën artefacten in compleet en gebroken.

| | Compleet | Gebroken |
|------------------------|------------|------------|
| Geretoucheerd artefact | 0 | 1 |
| Totaal | 0 | 1 |
| Brok | 1 | 5 |
| Kern | 3 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 15 | 17 |
| Afslag | 194 | 365 |
| Kling | 7 | 53 |
| Totaal | 220 | 440 |
| Totaal | 220 | 441 |

bedekt is. Decorticatieafslagen met een bedekking van meer dan 50% zijn aanwezig maar vormen een minderheid. Bij 110 (41%) afslagen waarbij het slagvlak aanwezig is, is slagvlakpreparatie vastgesteld in de vorm van *rubbing* waarbij de rand als het ware is opgeschuurd.³¹² Ongeprepareerde slagvlakken zijn met 158 stuks in de meerderheid (tabel 4.168).

Met 60 stuks is het aantal klingen vrij groot. De lengte van de klingen varieert van 8-56 mm met een gemiddelde lengte van 25,6 mm ($\sigma = 11,2$ mm), een gemiddelde breedte van 16,4 mm ($\sigma = 6,2$ mm) en dikte van 4,4 mm

($\sigma = 1,9$ mm). De complete klingen, slechts zeven stuks, hebben een gemiddelde lengte van 32,6 mm ($\sigma = 12,6$ mm). Klingen van 25mm of breder komen viermaal voor (tabel 4.169). Slagvlakpreparatie komt voor bij ca. de helft van de klingen in zoverre te bepalen (tabel 4.168). Cortexresten zijn aangetroffen op 23% van de klingen, waarmee het percentage iets lager is dan bij de andere artefacttypen. Het gaat voornamelijk om ruwe cortex met een bedekking van minder dan 50% (tabel 4.166).

De kernvernieuwingsstukken variëren in lengte van 19-109 mm, Met een gemiddelde lengte van 50,2 m ($\sigma = 22,9$ mm), een gemiddelde breedte van 46,1 mm ($\sigma = 19,9$ mm) en dikte van 14,1 mm ($\sigma = 7,1$ mm) zijn het op de kernen na de grootste artefacten. Ook deze artefacten hebben een hoog percentage breuk (tabel 4.167). Cortex komt voor op een kleine 40% waaruit af te leiden is dat de stukken vooral geproduceerd zijn in de beginfase van de afbouw van kernen (tabel 4.166).

De kernen zijn alle drie van slechte kwaliteit vuursteen met oude breukvlakken. Ze zijn onder te verdelen in een afslagkern met één slagvlak, een afslagkern met meerdere slagvlakken en een kernfragment waarvan het type niet nader geïdentificeerd kon worden, deze is 58x40x30 mm groot. De kern met meerdere slagvlakken heeft grote afmetingen (150x90x66 mm) en kan aanvankelijk een klingkern zijn geweest waar vervolgens grote onregelmatige afslagen van zijn verwijderd. Alleen op deze kern zijn sporen van preparatie van het slagvlak aangetroffen.

³¹² Deze vorm van slagvlakpreparatie is niet systematisch beschreven bij de uitwerking van het overige vondstmateriaal maar komt ook in andere assemblages voor.

Tabel 4.168 Perceel 49G, werkput 4: verdeling van de categorieën artefacten in voorkomen van slagvlakpreparatie.

| | Geprepareerd slagvlak | Ongeprepareerd slagvlak | Onbepaald |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| Geretoucheerd artefact | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 0 | 0 | 0 |
| Brok | 0 | 1 | 0 |
| Kern | 1 | 1 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 11 | 7 | 0 |
| Afslag | 110 | 158 | 1 |
| Kling | 10 | 11 | 4 |
| Totaal | 132 | 178 | 5 |
| Totaal | 132 | 178 | 5 |

Tabel 4.169 Perceel 49G, werkput 4: compleetheid van de klingen.

| | Aantal | % | Gemiddelde breedte | σ |
|----------------------|-----------|---------------|--------------------|------------|
| Compleet | 7 | 11,7% | 13,1 | 5,2 |
| Gebroken onbepaald | 1 | 1,7% | 9,0 | 0,0 |
| Proximaal | 8 | 13,3% | 20,5 | 8,6 |
| Proximaal en mediaal | 10 | 16,7% | 18,4 | 2,9 |
| Mediaal | 12 | 20,0% | 15,3 | 7,7 |
| Mediaal en distaal | 16 | 26,7% | 15,3 | 4,9 |
| Distaal | 6 | 10,0% | 18,0 | 5,4 |
| Totaal | 60 | 100,0% | 16,4 | 6,2 |

Tabel 4.170 Perceel 49G, werkput 4: aanwezigheid van patina op de onderscheiden categorieën artefacten.

| | Geen | Wit | Blauwwit | Grijs | Geel | Rood |
|------------------------|-----------|------------|-----------|------------|----------|----------|
| Geretoucheerd artefact | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Totaal | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Brok | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Kern | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 0 | 12 | 5 | 14 | 0 | 1 |
| Afslag | 55 | 310 | 33 | 158 | 3 | 0 |
| Kling | 7 | 29 | 7 | 17 | 0 | 0 |
| Totaal | 66 | 353 | 45 | 192 | 3 | 1 |
| Totaal | 66 | 362 | 47 | 196 | 3 | 1 |

De kern met één slagvlak (64x103x67 mm) vertoont oude breukvlakken en een ingesloten groot schelpfossiel (brachiopode), wat vermoedelijk de reden is waarom de steen is afgedankt. Vuurstenen brokken zijn beperkt tot drie stuks waaronder een groot fragment (111x42x39 mm). In zoverre toe te wijzen zijn alle vuurstenen artefacten van Rijkholtvuursteen gemaakt (tabel 4.164). Het gaat nagenoeg uitsluitend om de grijze variantvuursteen (n=364). Cortex is aanwezig op ruim een kwart (26,8%) van de artefacten. Het betreft zowel ruwe en verweerde cortex.

De artefacten zijn veelal in gebroken staat afgedankt: 66,6% is incompleet (tabel 4.169). Afgezien van de kernen zijn bij alle artefact-categorieën gebroken exemplaren beter vertegenwoordigd dan complete.

Patinerings lijkt een algemeen voorkomend verschijnsel in dit assemblage, 90% van de artefacten vertoont deze postdepositionele oppervlakteverandering (tabel 4.170, afbeelding 4.189). Vooral witte, grijze en blauwwitte patina komen frequent voor.

Verbranding komt sporadisch voor, op 2% van de artefacten en ook verbrande fragmenten komen weinig voor (tabel 4.171).

Tabel 4.171 Perceel 49G, werkput 4: verdeling van de categorieën artefacten naar onverbrand en verbrand.

| | Onverbrand | Verbrand |
|------------------------|------------|-----------|
| Geretoucheerd artefact | 1 | 0 |
| Totaal | 1 | 0 |
| Brok | 4 | 2 |
| Kern | 3 | 0 |
| Vernieuwingsstuk | 29 | 3 |
| Afslag | 552 | 7 |
| Kling | 59 | 1 |
| Totaal | 647 | 13 |
| Totaal | 648 | 13 |

4.3.2 Datering

Het vondstmateriaal kan vanwege het ontbreken van diagnostische gemodificeerde artefacten niet nader gedateerd worden dan neolithic. Aannemelijk is dat het materiaal direct samenhangt met de ondergrondse winning en bewerking van het gedolven vuursteen. Een datering in het midden- of laat-neolithicum is daarom het meest waarschijnlijk.

4.3.3 Conclusie en discussie

Hoewel onderzoek van het mijngebied in het Savelsbos buiten het kader van dit onderzoek viel zijn er toch enkele boringen gezet en zijn vondsten verzameld om als referentie te dienen voor het onderzoek op De Kaap, meer specifiek voor de interpretatie van het onderzoek op perceel 348G. Alle boringen die in het Savelsbos zijn gezet ter hoogte van de dolines en mijnschachten zijn in deze rapportage beschreven en voor zover mogelijk geïnterpreteerd in termen van bodemopbouw. Het zeefresidu is alleen uitgewerkt voor de boringen 1131 en 1132, respectievelijk mijnschacht 55 en 49. Daarnaast zijn de verzamelde vondsten uit de nazak van mijnschacht 23 bestudeerd. De hoeveelheid vuursteenmateriaal maakte het vrijwel onmogelijk om de opgeboorde vulling van de geologische orgelpijpen en de mijnschachten in zijn geheel te onderzoeken binnen het huidige onderzoek.

Onderstaande conclusie is derhalve gebaseerd op een klein gedeelte van het onderzoek. Ten aanzien van de bodemprofielen die zijn gezet naast de orgelpijpen en schachten kan geconcludeerd worden dat onder een deken van vuursteen afgedekte bodems aanwezig zijn. Een duidelijk onderscheid tussen de (nazak) van de (bovenste) vulling van de geologische orgelpijpen en de mijnschachtmondingen valt op basis van het booronderzoek niet te maken. Deze vertoont zelfs grote overeenkomsten: een aanzienlijke hoeveelheid vuursteen en in beide zijn brokjes kalk aangetroffen. Een verklaring hiervoor is dat het maaiveld in de loop van de exploitatie van de mijnen bedekt geraakt is met een dikke laag vuursteenbewerkingsafval en

uitgegraven sediment.³¹³ Met dit materiaal zijn oude mijnschachten opgevuld maar ook natuurlijke depressies, zoals de nazak van geologische orgelpijpen.

Op basis van uitsluitend onderzoek van de bovenste opvulling lijkt het moeilijk, zo niet onmogelijk te zijn om de op natuurlijke wijze ontstane schachten te onderscheiden van door mensen gegraven mijnschachten.

Het opgeboorde vondstmateriaal uit de mijnschachten 55 (boring 1131) en 49 (boring 1132) en de nazakking uit mijnschacht 23 (werkput 4) wordt gekenmerkt door het nagenoeg ontbreken van natuurstenen artefacten: zeven stuks tegen 905 vuurstenen artefacten.

Zoals verwacht zijn de vuurstenen artefacten in zoverre determineerbaar van Rijkholtvuursteen. De artefacten waarvan de kleur kon worden bepaald is grijs (n=135). Cortex is aanwezig op ca. een kwart van de artefacten in in diverse gradaties van vertering. Behalve ruwe cortex (77,4%), komt ook verweerde cortex (20,2%) en oude patina voor (1,9%). Eénmaal is de cortex als vers beschreven. Het bedekkingspercentage met cortex is bij 17,4% van de artefacten meer dan 50%. Na het afslaan is het oppervlak van de meeste vuurstenen artefacten (86,7%) met een patina bedekt, voornamelijk een witte, grijze of blauwwitte. Deze postdepositioneel ontstane patina is kenmerkend voor de assemblages op perceel 49G. Aanwijzingen voor verbranding zijn bij slechts 1,6% van de artefacten aanwezig.

Wat de artefactsamenstelling betreft, valt het lage percentage gemodificeerde artefacten op: het gaat om slechts twee artefacten behorende tot de categorie geretoucheerd artefact. De ongemodificeerde artefacten omvatten vijf categorieën (afslag, kling, vernieuwingstuk, brok en kern) met een evenness van 0,38. Deze waarde is zeer laag door een dominantie van afslagen (84,1%). Het aantal klingen is relatief groot, daarentegen is het aandeel brokken klein. De vondsten hebben gemiddelde afmetingen. Het aantal artefacten groter dan 50 mm is met 74 stuks (8,2%) relatief beperkt. Tussen de assemblages uit de boringen en de nazakking (put 4) bestaan weinig verschillen. Natuurstenen artefacten ontbreken nagenoeg in de onderscheiden assemblages evenals gemodificeerde artefacten, brokken en verbrande fragmenten. Afslagen zijn veruit in de meerderheid. Opvallend is dat klingen in put 4 numeriek op de tweede plaats komen bij het ongemodificeerde

³¹³ Zie ook Waterbolk 1994 en Rademakers 1998.

materiaal. Overige kenmerken, zoals de afmetingen van de afslagen zijn overeenkomstig en liggen rond de 25 mm. De klingen zijn nagenoeg allemaal gebroken. Exemplaren met macrolithische afmetingen, dat wil zeggen langer dan 80 mm, ontbreken en in exemplaren breder dan 25 mm komen voor maar niet in grote aantallen. De vondsten kunnen geïnterpreteerd worden als vuursteenbewerkingsafval. Er is gemijnde vuursteen bewerkt, waaronder vuursteen van mindere kwaliteit met breukvlakken en fossiele insluitsels en ook vuursteen met iets verweerde cortex. Er zijn geen aanwijzingen voor de grove eerste bewerking van knollen waarbij deze van cortex zijn ontdaan. Of sprake is van gespecialiseerde vuursteenbewerking gericht op de productie van bepaalde artefacten, bijvoorbeeld klingen is niet uit te sluiten. Het aandeel klingen is relatief hoger dan op andere locaties en alleen gebroken exemplaren zijn aanwezig. Sowieso is sprake van afval van vuursteenproductie waarbij ongeschikte grondvormen zijn achtergelaten. Halffabrikaten en eindproducten ontbreken. De vuursteenbewerking lijkt niet in een nederzettingscontext te hebben plaatsgevonden. Aanwijzingen hiervoor zijn onder meer het ontbreken van gebruikte en versleten werktuigen, het lage aandeel artefacten van ander gesteente dan Rijckholtvuursteen en de geringe diversiteit aan artefactcategorieën. Een indirecte aanwijzing dat de vuursteenbewerking gekoppeld is aan ondergrondse vuursteenwinning is het gegeven dat het merendeel van de vondsten gepatineerd is. Dit postdepositionele verschijnsel is het gevolg van inbedding in een kalkrijke context. De patina kan namelijk ontstaan als er sprake is van hoge pH (kalkrijk) en vochtige context. Het vuursteenafval is tezamen met kalkfragmenten, die algemeen voorkomen in opgevulde mijnschachten achtergelaten.³¹⁴

4.4 De archeologische vondsten uit de historische tijd

J. van Doesburg

4.4.1 Inleiding

Ook tijdens de campagnes van 2011, 2012 en 2013 zijn er enkele percelen afgelopen om vondsten te verzamelen.³¹⁵ Bij het gravend onderzoek

is ook materiaal uit de middeleeuwen en nieuwe tijd aangetroffen, maar in kleinere hoeveelheden dan bij de oppervlaktekarteringen. Naast vuursteen is er op de akkers ook aardewerk, glas en keramisch bouwkeramiek aangetroffen. Van één perceel komt verder een deel van een pijpenkop van pijpaaarde. Het aantal vondsten en de samenstelling varieert sterk per perceel. De vondsten van de verschillende percelen worden hieronder kort besproken.

4.4.2 De vondsten

Perceel 24G

Van dit perceel komen naast elf fragmenten van rode dakpannen en twee stukken van grijze exemplaren, een fragment van een witbakkende tegel met tinglazuur, twee fragmenten glas en een fragmentje van de ketel van een kleipijp van pijpaaarde in totaal 88 aardewerkscherven (tabel 4.172).

De oudste scherven zijn een scherp steengoed zonder oppervlaktebehandeling uit Siegburg en enkele fragmenten steengoed met engobe, soms gecombineerd met zoutglazuur uit Langerwehe en Raeren. Eén wandscherf van een kan is voorzien van roulettering. Twee andere scherven zijn versierd met opgelegde kleibanden, met in één geval daartussen blauwe beschildering. Deze scherven dateren, evenals het grootste deel van het steengoedmateriaal uit de zestiende-negentiende eeuw. Het roodbakkende en witbakkende aardewerk is voorzien van loodglazuur, waaraan in sommige gevallen mangaanoxide is toegevoegd. Een bodemscherf van een schotel is voorzien van slibdecoratie en loodglazuur. Het rood- en witbakkende aardewerk is afkomstig uit verschillende productieplaatsen, waaronder Gennep³¹⁶ en het Duitse rijngebied.³¹⁷

Industrieel wit is met dertig scherven vertegenwoordigd. Eén scherp is voorzien van reliëfversiering. Vijf scherven hebben een blauwe beschildering of drukdecordecoratie en één een bruine drukdecordecoratie. Van de bodemscherven wit heeft een deeltje van een fabrieksstempel van de firma Petrus Regout uit Maastricht. Het industriële aardewerk dateert uit de negentiende-vroege twintigste eeuw.³¹⁸ Tot de jongste vondsten behoren twee bodemfragmenten van schotelletjes en een fragment van

³¹⁴ Waterbolk 1994, Rademakers 1998.

³¹⁵ Voor een overzicht van de vondsten zie bijlage IV.

³¹⁶ Mars 1991.

³¹⁷ Zie Bartels 1999.

³¹⁸ In 1836 richtte Petrus Dominicus Laurentius Regout (1801 – 1878) de aardewerfabriek Petrus Regout op.

Tabel 4.172 Aardewerk uit de periode middeleeuwen/nieuwe tijd, aantallen randen, wanden, bodems en additieven verzameld van perceel 24G.

| | Rand | Wand | Bodem | Additieven | Totaal |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| Maaslandse waar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pingsdorf | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zuidlimburgs | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Elmpt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Proto steengoed | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bijna steengoed | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Steengoed | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Steengoed ijzerengobe | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Steengoed engobe zoutgl. | 1 | 2 | 1 | 0 | 4 |
| Steengoed zoutglazuur | 0 | 12 | 0 | 0 | 12 |
| Steengoed zoutgl. verf | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Roodbakkend loodgl. | 1 | 6 | 1 | 0 | 8 |
| Grijsbakkend | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Witbakkend loodgl. | 5 | 17 | 4 | 0 | 26 |
| Majolica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Faience | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Industr. wit | 17 | 9 | 4 | 0 | 30 |
| Industr. kleur | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ind. porselein | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| Totaal | 24 | 51 | 12 | 1 | 88 |

een beeldje van industrieel porselein. Deze vondsten dateren uit de twintigste eeuw.

Perceel 140G

Naast vier stukken van rode dakpannen en een fragment van een tegeltje van witbakkend aardewerk met tinglazuur, zijn bij het gravend onderzoek op dit perceel in totaal 47 aardewerkscherven aangetroffen (tabel 4.173). Ook hier is er een klein aantal laatmiddeleeuwse scherven: twee scherven handgevormd aardewerk met zandmagering en een scherp grijsbakkend aardewerk. De rest van het aardewerk, de scherven rood- en witbakkend aardewerk, steengoed en industrieel wit, dateert uit de achttiende-vroege twintigste eeuw, hoewel enkele wandscherven steengoed met zoutglazuur en engobe ook een of enkele eeuwen ouder zouden kunnen zijn. De samenstelling van het aardewerk komt grotendeels overeen met dat van perceel 24G. Alleen komen er van dit perceel ook twee wandscherven Faience met blauwe verfdecoratie. De jongste scherven zijn die van industrieel wit.

Op twee bodemscherven van deze aardewerksoort is een deel van een fabrieksstempel aanwezig. Op het ene stempel is een deel van het woord 'Maastricht' te lezen en op het andere 'Sphinx'.³¹⁹

348G

Perceel 348G heeft naar verhouding een klein aantal vondsten opgeleverd. De scherven komen op één na allemaal uit de bouwvoor. Het gaat om een wandfragment ruwwandig geel aardewerk, mogelijk vroegmiddeleeuws, een wandscherf Mayen aardewerk (baksel 9 in de Dorestad-typologie)³²⁰, een wandscherf Zuidlimburgs aardewerk, een wandscherf witbakkend aardewerk met loodglazuur en engobe, een wandfragment roodbakkend aardewerk met loodglazuur met mangaanoxide en een fragment industrieel wit. Verder een fragment van een baksteen van roodbakkende klei en een scherp van een grijze dakpan. Uit de vulling van de opgravingsput van de campagne van 2011 (spoor 1: vnr 4170) komt een kleine

³¹⁹ De naam Sphinx werd in 1899 ingevoerd voor de aardewerkfabriek van Petrus Regout.

³²⁰ Van Es & Verwers 1980.

Tabel 4.173 Aardewerk uit de periode middeleeuwen/nieuwe tijd, aantallen randen, wanden, bodems en additieven verzameld van perceel 140G.

| | Rand | Wand | Bodem | Additieven | Totaal |
|--------------------------|----------|-----------|----------|------------|-----------|
| Handgevormd | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Maaslandse waar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pingsdorf | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zuidlimburgs | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Elmpt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Proto steengoed | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bijna steengoed | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Steengoed | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Steengoed ijzerengobe | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Steengoed engobe zoutgl. | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 |
| Steengoed zoutglazuur | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Steengoed zoutgl. verf | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Roodbakkend loodgl. | 3 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| Grijsbakkend | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Witbakkend loodgl. | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| Majolica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Faience | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Industr. wit | 2 | 20 | 2 | 0 | 24 |
| Industr. kleur | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Porselein | 0 | 3 | 1 | 0 | 4 |
| Totaal | 5 | 38 | 4 | 0 | 47 |

handgevormde scherf gemagerd met kalk die uit de vroege middeleeuwen zou kunnen dateren. De scherf Zuidlimburgs aardewerk dateert globaal uit de tiende-dertiende eeuw. De scherven rood- en witbakkend aardewerk stammen uit de achttiende-negentiende eeuw. De scherf industrieel wit dateert uit de negentiende-vroege twintigste eeuw.

17G

Op perceel 17G zijn in totaal 64 scherven gevonden (zie tabel 4.174). Verder 10 fragmenten van dakpannen van roodbakkende klei, een fragment van een dakpan van grijsbakkende klei, 26 stukjes verbrande klei en twee fragmenten groenig vensterglas. Het merendeel van aardewerk van perceel 17G is afkomstig uit de bouwvoor (spoor 5010). Een randscherf van een steengoedkan met doornvormige rand is afkomstig uit een kuil (spoor 107), evenals een stukje verbrande klei. Drie andere scherven en een fragment verbrande klei zijn uit ogenschijnlijk

schone grond geborgen (spoor 101).

Vermoedelijk zijn deze scherven hierin terecht gekomen door bioturbatie.

De oudste vondst is een randfragment van mogelijk Maaslandse waar. Deze dateert uit de tiende-twaalfde eeuw. Andere middeleeuwse vondsten zijn de al genoemde randscherf van een steengoedkan, een fragment van een steengoedkan met manchtrand en enkele van de scherven steengoed met engobe, soms met toevoeging van zoutglazuur en in een geval met roulettering. Ook één van de scherven roodbakkend aardewerk met loodglazuur zou laatmiddeleeuws kunnen zijn. De rest van de scherven roodbakkend aardewerk met loodglazuur en de scherven witbakkend aardewerk met loodglazuur, waaraan vaak mangaanoxide en in een geval koperoxide is toegevoegd, dateren uit de achttiende-negentiende eeuw. Tot het jongste materiaal behoren de scherven industrieel wit aardewerk. Tot de voorkomende post-middeleeuwse vormen behoren vooral borden

Tabel 4.174 Aardewerk uit de periode middeleeuwen/nieuwe tijd, aantallen randen, wanden, bodems en additieven verzameld van perceel 17G.

| | Rand | Wand | Bodem | Additieven | Totaal |
|--------------------------|----------|-----------|----------|------------|-----------|
| Maaslandse waar | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| Pingsdorf | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zuidlimburgs | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Elmpt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Proto steengoed | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bijna steengoed | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Steengoed | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Steengoed ijzerengobe | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Steengoed engobe zoutgl. | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Steengoed zoutglazuur | 0 | 11 | 0 | 0 | 11 |
| Steengoed zoutgl. verf | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Roodbakkend loodgl. | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |
| Grijsbakkend | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Witbakkend loodgl. | 0 | 23 | 0 | 1 | 24 |
| Majolica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Faience | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Industr. wit | 5 | 3 | 1 | 0 | 9 |
| Industr. kleur | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Porselein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 8 | 54 | 1 | 1 | 64 |

(vier maal), kan (drie maal), kom (één maal) en vergiet (één maal).

150G

Bij het gravend onderzoek zijn aan het oppervlak twee fragmenten van dakpannen van roodbak-kende klei en elf scherven gevonden. Het gaat daarbij om drie scherven steengoed, waarvan één met engobe, één met zoutglazuur en één met beide, twee wandscherven roodbakkend aardewerk, waarvan één met mangaanoxide, twee scherven witbakkend aardewerk met loodglazuur en twee wandscherven industrieel wit, waarvan één met paarse decoratie. De wand-scherf steengoed met engobe dateert uit de dertiende-veertiende eeuw. De andere scherven dateren uit de achttiende-negentiende eeuw, met voor die van industrieel wit een uitloper tot in de vroege twintigste eeuw.

157G

Bij het gravend onderzoek zijn aan het oppervlak zestien aardwerkscherven en vijf fragmenten van dakpannen van roodbak-kende klei gevonden. Tot de oudste vondsten behoren een scherf ruwwandig merovingisch aardewerk, een wandscherf Maaslandse waar en een fragment Zuidlimburgs aardewerk. Eén scherf steengoed met engobe dateert uit de late middeleeuwen. De overige zes, waarvan vijf naast engobe ook zijn voorzien van zoutglazuur, zijn postmid-deleeuws. Deze datering kan ook worden gegeven aan de twee wandscherven roodbak-kend aardewerk met loodglazuur, waaraan in een geval mangaanoxide is toegevoegd, en een randscherf van een schaal van witbakkend aardewerk met loodglazuur. Een wandfragment witbakkend aardewerk is te sterk verweerd om te kunnen worden gedetermineerd. De jongste vondsten zijn een wandfragment van een kopje en een andere wandscherf industrieel wit.

4.4.3 Interpretatie

Het overgrote deel van de vondsten van de percelen lijkt hier met bemesting te zijn gekomen. Gezien de datering van het aardewerk zal dit in de periode achttiende- vroege twintigste eeuw zijn gebeurd. Onduidelijk is hoe de vroeg-, vol- en laatmiddeleeuwse vondsten op de percelen moeten worden geduid.

Deze zouden als mestvondsten kunnen worden geïnterpreteerd, maar niet uitgesloten kan worden dat er in deze periode bewoning in de omgeving van de percelen is geweest.

5.1 Inleiding

Het doel van het archeologische project in de omgeving van de Rijckholtse vuursteenmijn was 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 (geheel of gedeeltelijk) in aanmerking komt om in, samenhang met het mijnveld, als een ensemble te worden beschermd. Het tweede doel is het ontwikkelen van methoden en technieken op grond waarvan uitspraken kunnen worden gedaan over de activiteiten die in de omgeving van het mijncomplex zijn uitgevoerd.

5.2 De onderzoeksmethoden en resultaten

Bij het veldonderzoek in 2011, 2012 en 2013 zijn vijf methoden toegepast om de ondergrond en de archeologische verschijnselen te karteren en te waarderen. Het gaat om fysisch-geografisch booronderzoek, archeologisch booronderzoek, geofysisch onderzoek met elektrische weerstandsmetingen en grondradar, kartering van vondsten aan het oppervlak en gravend onderzoek door middel van proefsleuven. Een oppervlaktekartering heeft plaatsgevonden dicht bij de vuursteenmijn, tegen het Savelsbos. De nadruk van het gravend onderzoek lag op het oostelijke en middelste deel van De Kaap, een landtong ten zuiden van de vuursteenmijn en het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied, tegen het Eijdsderbosch. Op het zuidelijk deel van De Kaap zijn nog een groot aantal boringen geplaatst.

5.2.1 Fysisch-geografisch booronderzoek

Het fysisch-geografische onderzoek door middel van de boorraai U vanaf het Eijdsderbos naar het noorden laat zien dat delen van de bodem aan de rand van de helling door erosie zijn aangetast. Hetzelfde kan gesteld worden voor de zuidkant van De Kaap ter hoogte van raaien V, W en X en

ten noorden langs het Savelsbos ter hoogte van raai Y. De randen van deze zones zijn door het aanwezige reliëf altijd al kwetsbaar geweest voor erosie. De erosie is in gang gezet en 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 plateau-randen is dat gebeurd tot in de C-horizont; op de vlakkere delen van De Kaap is de erosie geringer en zijn (delen van) de Bt-horizont bewaard gebleven. Vooral door bodembewerking is de oorspronkelijke bodemopbouw aangetast.

5.2.2 Archeologisch booronderzoek

In de laatste drie campagnes zijn 78 boringen ten behoeve archeologisch onderzoek uitgevoerd. Het opgeboorde sediment is naar waargenomen bodemhorizont of laagsgewijs nat gezeefd over een maaswijdte van 2 mm. Een deel van de boringen is gezet ter hoogte van de proefsleuven, waarbij om de 5 meter een megaboring is verricht om de resultaten hiervan te kunnen vergelijken met de resultaten van het gravend onderzoek. Uit dit booronderzoek blijkt dat vondsten vrijwel uitsluitend in de bouwvoor worden aangetroffen.

Daarnaast is een groot aantal boringen gezet aan de rand van De Kaap, ter hoogte van percelen 134G en 139G met als doel een beeld te krijgen van de vondstverspreiding in dit deel van het onderzoeksgebied. Hier is door Waterbolk in 1964 een klein onderzoek uitgevoerd waarbij aanwijzingen zijn gevonden voor huishoudelijke activiteiten.³²⁰ In veel van de boringen werden in de bouwvoor, maar soms ook op diepere niveaus, artefacten aangetroffen. De meest vondstrijke boringen bevonden zich ter hoogte van ondiepe dalen met colluviumafzettingen. Het aangetroffen materiaal laat geen nauwkeurige datering toe of een interpretatie van de hier uitgevoerde activiteiten. De boringen geven geen aanleiding voor het veronderstellen van omvangrijke erosie. Het merendeel van de boringen laat een relatief intact profiel zien. Ter hoogte van twee sporen op perceel 348G waarvan onduidelijk was of ze geïnterpreteerd dienden te worden als dolines of mijnschacht, zijn mechanische boringen verricht tot een diepte van 15,5 m onder maaiveld.

³²⁰ Waterbolk 1994.

Hierbij werden tot aanzienlijke diepte vondsten aangetroffen. Uit de resultaten van het daterend onderzoek (OSL, koolstof-14 en de datering van het aardewerk) blijkt dat de stratigrafische positie van het materiaal uit de bovenste vulling, tot 1,6 m beneden maaiveld, geen chronologische betekenis heeft. Het grote aantal vondsten, met name lithisch materiaal dat met name in het (midden-)neolithicum gedateerd kan worden, geeft wel duidelijk aan dat hier op verschillende momenten in het verleden activiteiten hebben plaatsgevonden. De assemblages (vuur)stenen artefacten, houtskool, plantenresten, bot en kleine fragmenten aardewerk wijzen op vuursteenbewerking en huishoudelijke activiteiten. Bij de resultaten van het gravend onderzoek wordt hier nader op in gegaan.

Aan de noordrand van perceel 024G zijn tegen de Schone Grub boringen gezet om een verklaring te vinden voor een concentratie vuursteen ter plaatse. Bij dit onderzoek zijn op grote diepte fragmenten recent materiaal aangetroffen die er op wijzen dat hier colluvium is afgezet. De concentratie van wit gepatineerde stukken zou hiermee ook verklaard kunnen worden wegens de kalkrijkheid van het sediment. De inhoud van de boringen (kalkbrokken en vuursteen) doet tevens vermoeden dat deze concentratie zich bevindt binnen de begrenzing van het vuursteenmijnveld.

De boringen die in het Savelsbos zijn gezet ter hoogte van de dolines en mijnschachten zijn in deze rapportage beschreven, twee boringen, in mijnschachten zijn nader uitgewerkt. De andere zijn buiten beschouwing gelaten omdat deze buiten het kader van het onderzoek vallen.

5.2.3 Oppervlaktekartering

In 2011 is op perceel 24G een kartering van aan het oppervlak aanwezige vondsten uitgevoerd. Dit perceel is gelegen ten zuiden van de Schone Grub, direct tegen het vuursteenmijngebied. Het onderzochte areaal beslaat 296 vakken van 5 bij 5 meter, waarbij dus 7400 m² of bijna 25% van het perceel verkend is. Dit leverde 1914 vuurstenen artefacten en 40 artefacten van andere steensoorten op. De gemodificeerde artefacten bestaan uit acht categorieën: boor, schrabber, steker, combinatiewerktuig, bijl, *pic*, geretoucheerd artefact, afgeknot artefact en

klopsteen. De ongemodificeerde artefacten omvatten vijf categorieën: brok, kern, vernieuwingsstuk, afslag en kling, waarvan ongeveer driekwart bestaat uit afslagen. De aanwezigheid van twee *pics*, de brokken gele kalksteen (of mergel) en de onbewerkte stukken/knollen vuursteen kunnen worden geassocieerd met de winning van vuursteen. De geteste knollen vuursteen en klopstenen duiden op de bewerking van vuursteen. Vermoedelijk gaat het bij de bewerking niet om het ontschorsen van de vuursteen, maar de verdere bewerking van grotendeels ontschorste knollen tot kernen. Handgevormd prehistorisch aardewerk of gebakken leem werden bij de oppervlaktekartering niet aangetroffen. Deze materialen desintegreren snel in de bouwvoor en aan het oppervlak, omdat ze worden aangetast door postdepositie processen, hetzij antropogene (zoals bodembewerking), hetzij abiotische (wisselingen in temperatuur en vochtigheid).³²¹ Door deze processen fragmenteren handgevormd aardewerk en gebakken leem tot gruis en zijn ze niet meer herkenbaar. Vastgesteld is dat door middel van zeefonderzoek wel nog fragmenten aangetroffen kunnen worden. Hardgebakken Romeins, middeleeuws en postmiddeleeuws aardewerk is beter bestand tegen deze processen zoals beschreven is in paragraaf 4.4.

5.2.4 Geofysisch onderzoek

Tijdens de campagnes in 2011 en 2012 is voornamelijk geofysisch onderzoek uitgevoerd in het oostelijk deel van het onderzoeksgebied. Dit is uitgevoerd door middel van de meerspoelige inductiesensor van de universiteit Gent.

Daarnaast is door ArcheoPRO dezelfde zone onderzocht door middel van een weerstandsmeter en is ter hoogte van eerder onderzoek aan de west- en zuidoostzijde van het onderzoeksgebied onderzoek uitgevoerd door middel van een magnetometer.

Op perceel 140G zijn gelijktijdig met het gravend onderzoek de in 2009 uitgevoerde weerstandsmetingen verder uitgebreid in westelijke richting. Het onderzoek is uitgevoerd om een verklaring te vinden voor het ontbreken van sporen bij het gravend onderzoek van de hier veronderstelde greppel. Daarnaast zijn weerstandsmetingen verricht op het opgravingsvlak

³²¹ Zie Deebeens & De Kort 2011b, 20 e.v. en paragraaf 2.3.2 over post-depositionele processen.

van een proefsleuf om beïnvloeding en verstoring van de bouwvoor uit te sluiten en de resultaten enkel te laten bepalen door de structuren eronder. De proefsleuven hadden ter plaatse geen archeologische structuren opgeleverd en ook bodemkundig waren er visueel geen relevante verschillen herkenbaar. De oorzaak van de vastgestelde hogere en lagere weerstandswaarden is daarom ook niet helder. Een verklaring is dat dit mogelijk te maken heeft met niet zichtbare verschillen in de bodem zoals hydrologie, korrelgrootte of andere bodemkundige factoren. De zone van hogere weerstand zou veroorzaakt kunnen zijn door een haag of andere perceelsgrensmarkering die tot verdroging van de ondergrond heeft geleid. Kadastraal gezien is dit mogelijk, de huidige percelering wijkt namelijk af van die uit de jaren negentig; toen lag de perceelgrens ca. 14 meter noordelijker. De grote steen in de uitbreiding van put 1 markeert vermoedelijk de hoek van dit perceel en ligt in lijn met de vastgestelde anomalie.

Op perceel 150G is een onderzoek uitgevoerd met de meerspoelige EMI-sensor om een beeld te krijgen van de ondergrond en meer inzicht te krijgen in de aard, omvang en datering van hier bij de oppervlaktekartering aangetroffen vuursteenconcentratie. Het geofysisch onderzoek heeft geen duidelijke aanwijzingen opgeleverd voor sporen in de directe omgeving. Het hierop volgend gravend onderzoek heeft evenmin aanwijzingen opgeleverd voor sporen ter hoogte van de vuursteenconcentratie.

Tussen 2010 en 2012 is een aaneengesloten strook van de zuidkant: het Eijsderbosch tot aan de noordkant van het onderzoeksgebied: de Schone Grub, door middel van weerstandsmetingen onderzocht. Zo zijn (van noord naar zuid) weerstandsmetingen uitgevoerd op percelen 27G, 11G, 155G, 349G en 348G. De geïnterpreteerde anomalieën zijn opgedeeld in zes verschillende categorieën: mogelijke schachten; uitdrogingsverschijnselen; invloed weg; plateau; moderne percelering en del/droogdal.

De mogelijke schachten in het zuiden van het onderzoeksgebied zijn vervolgens onderzocht door middel van boor- en gravend onderzoek. De overige anomalieën zijn niet getoetst door middel van gravend onderzoek.

Op perceel 157G is een onderzoek uitgevoerd met de meerspoelige EMI-sensor. De elektromagnetische metingen van het perceel leverden

vrij veel anomalieën op. Enkele anomalieën konden met enige zekerheid als antropogeen van aard geïnterpreteerd worden. Er werden onder andere lineaire anomalieën aangetroffen die verschillen van de huidige perceelstructuur. Deze komen qua ligging overeen met de eerder door middel van de weerstandsmetingen vastgestelde sporen. De interpretatie als moderne of subrecente perceelindeling, waarbij hagen als perceelmarkering dienden lijkt op basis van het booronderzoek juist. Een concentratie van anomalieën kon mogelijk worden gerelateerd aan een verticale schacht met een opvulling met grovere textuur en ijzer-arme (kalkrijke) invulling. Deze anomalie is door middel van boor- en gravend onderzoek onderzocht en bleek duidelijk aanwezig.

Op perceel 017G is een onderzoek uitgevoerd met de meerspoelige EMI-sensor. Bij het booronderzoek tijdens de eerste campagne waren op dit perceel aanwijzingen gevonden voor een archeologisch spoor. Daarnaast waren enkele kleine concentraties aan vondsten geconstateerd bij de oppervlaktekartering op dit perceel. Het geofysisch onderzoek heeft ter plekke geen duidelijke aanwijzingen opgeleverd voor archeologische sporen. Een van de anomalieën, waarvan de oorsprong onduidelijk was, is onderzocht door middel van gravend onderzoek. Naast enkele boomvallen die niet samenvielen met deze anomalie werd hier niets aangetroffen. Het geochemisch onderzoek heeft uitgewezen dat de anomalie waarschijnlijk verklaard moeten worden als gevolg van natuurlijke verschillen in het sediment.

5.2.5 Gravend onderzoek

Tijdens de campagnes van 2011, 2012 en 2013 is gravend onderzoek uitgevoerd. De omvang van dit onderzoek varieerde, maar op de meeste plaatsen zijn proefsleuven aangelegd met een afmeting van 5 bij 25 m. De totale omvang van het gravend onderzoek bedraagt 1228 m².

De keuze voor de ligging van de putten was ingegeven door een tijdens de oppervlaktekartering vastgestelde concentratie vondsten, een bij het booronderzoek aangetroffen archeologisch spoor of de aanwezigheid van anomalieën met een mogelijk antropogene oorsprong zoals waren vastgesteld bij de verschillende geofysisch

onderzoeken. Dit gravend onderzoek heeft naast vondstmateriaal geen sporen opgeleverd die in verband gebracht kunnen worden met activiteiten in het neolithicum. Wel zijn sporen aangetroffen die in andere perioden gedateerd kunnen worden, met name de late prehistorie.

Op perceel 140G zijn vier proefsleuven aangelegd. Daaronder valt één sleuf die gericht was op het bepalen van de mogelijke aanwezigheid, aard en diepteligging van midden-paleolithische vindplaatsen in stratigrafische context op De Kaap. Naast het chronostratigrafisch karakter van dit onderzoek had het ook tot doel uitspraken te doen over de fysieke kwaliteit van eventuele midden-paleolithische vindplaatsen. Dit onderzoek is gerapporteerd in een aparte publicatie.³²² De overige drie proefsleuven hadden tot doel inzicht te krijgen in de aard van een bij het geofysisch onderzoek vastgestelde lineaire anomalie. Deze werd bij het gravend onderzoek niet vastgesteld. Een verklaring hiervoor wordt behandeld in paragraaf 6.2.4. Tijdens het onderzoek werd wel een spoor aangetroffen dat op basis van het hierin aangetroffen vondstmateriaal en het AMS-gedateerde houtskool gedateerd kan worden in de late bronstijd. Het betreft vermoedelijk een silo of voorraadkuil. Uit het geochemisch en sedimentologisch onderzoek kan afgeleid worden dat het bodemprofiel ter plaatse onthoofd is. De verwachting is dat hier enkele decimeters van het bodemprofiel afwezig zijn.

Op perceel 348G is, naar aanleiding van de resultaten van het geofysisch onderzoek, in twee opeenvolgende campagnes gravend onderzoek uitgevoerd. De vorm, grootte en spreiding van de aangetroffen anomalieën deed vermoeden dat hier sprake kon zijn van een tweede vuursteenmijnveld. Als eerste toets zijn in twee van de anomalieën boringen gezet. De boringen in de sporen leverden alle ongemodificeerde (vuur)stenen artefacten, en aardewerk en houtskool op. Deze vondsten werden tot aanzienlijke diepte aangetroffen. De vondsten dateren uit verschillende perioden getuige een neolithische macrolithische kern en een AMS-datering van houtskool in de midden-bronstijd. Vervolgens is ter hoogte van één van de anomalieën een kleine put van 2 x 2 m aangelegd, waarbij een rond spoor werd vastgesteld. Aansluitend is in de volgende campagne ter plekke een uitgebreider gravend onderzoek uitgevoerd waarbij ook de tweede anomalie,

een vergelijkbaar spoor, is onderzocht. Omdat de onderkant van de sporen nog niet bereikt was bij dit onderzoek zijn vervolgens in beide sporen mechanische steekboringen gezet tot een diepte van 15,5 m onder maaiveld.

Het gravend onderzoek wees uit dat er sprake is van cirkelvormige sporen met op het bovenste niveau een komvormige dwarsdoorsnede die overgaat in een schachtvorm in het geval van spoor 5. Spoor 6 heeft vanaf het hoogste niveau een min of meer schachtvormige dwarsdoorsnede. Met name in spoor 5 is een aanzienlijke hoeveelheid vondstmateriaal aangetroffen. De (vuur)steenassemblage lijkt op grond van typologische en technologische kenmerken merendeels te bestaan uit vondsten die te dateren zijn in het midden-neolithicum, meer bepaald de Michelsberg-cultuur. De macrolithische klingkernen en afslagkern, kernvernieuwingsstukken, afslagen en klingens, het veelal ontbreken van slagvlakpreparatie³²³ en de geringe mate van standaardisering bij de gere toucheerde artefacten. De halffabriekbijlen kunnen niet nader gedateerd worden dan midden-laet neolithicum. Evident is dat men gebruik gemaakt heeft van gemijnde vuursteen. Het aardewerk dat is aangetroffen kan gedateerd worden tussen vanaf het midden-neolithicum tot en met de ijzertijd. Het materiaal is echter weinig diagnostisch. Naast het houtskool uit de boring zijn in de vulling van één van de sporen hazelnootdoppen verzameld die door middel van AMS-gedateerd konden worden tussen het laat-neolithicum en de ijzertijd. Drie OSL-dateringen uit de top van de vullingen van beide onderzochte sporen wijzen op een datering in de laat-Romeinse tijd of de vroege middeleeuwen. Chronostratigrafisch zijn de dateringen echter niet opvolgend, wat er op wijst dat de bovenste vulling bestaat uit vermengd materiaal uit verschillende perioden. Een verklaring hiervoor is dat in elk geval een deel van het vondstmateriaal aan het oppervlak heeft gelegen en door afkalving van de wanden en erosie in de kuilen geraakt is. Deze interpretatie wordt ondersteund door het micromorfologisch en geochemisch onderzoek. De stratigrafie in de diepere vulling is onderzocht door middel van mechanisch booronderzoek. Hier bleek dat bij spoor 5 binnen 15 m beneden maaiveld de bodem van het spoor nog niet bereikt was. Wel werd op een diepte van 13,7 m beneden maaiveld een overgang naar matig

³²² Van Baelen *et al.* 2016.

³²³ Afgezien van enige mate van afschuren van de slagvlakrand (*rubbing*).

zandige leem met zandlagen en matig tot zeer grof zand met grindlagen vastgesteld. In spoor 6 werd op 12,00 m beneden maaiveld grind aangetroffen. Op een diepte van 14,5 m beneden maaiveld gaat dit grind over in verweerde kalk (kleefaarde). Nog een meter dieper is op vaste kalk gestuit. Op basis hiervan is het aannemelijk gemaakt dat de aangetroffen sporen geïnterpreteerd moeten worden als geologische orgelpijpen (dolines). Vermoedelijk is het bodemprofiel hier onthoofd als gevolg van erosie. Op grond van de vorm van de dwarsdoorsnede op het hoogste niveau lijkt spoor 6 minder intact en sterker geërodeerd te zijn dan spoor 5. De opvulling van het spoor bevat in vergelijking met spoor 5 veel minder vondsten en de onthoofding, lijkt te hebben plaatsgevonden voordat het terrein intensief werd gebruikt. Op perceel 150G heeft ter hoogte van een eerder in 2010 vastgestelde kleine vuursteenconcentratie gravend onderzoek plaatsgevonden. Voorafgaand aan dit onderzoek is geofysisch onderzoek uitgevoerd dat ter plaatse echter geen anomalieën opleverde waarvan een antropogene oorsprong vermoed werd. Bij het gravend onderzoek werden vervolgens enkel sporen aangetroffen met een natuurlijke oorsprong. Er lijkt geen sprake te zijn van een verband tussen de grondsporen en de vondsten. De sporen zijn vondstarm. Het meest waarschijnlijk is dat het vondstmateriaal er door opspit of, gelet op de natuurlijke oorsprong van de sporen, er door bioturbatie in terecht gekomen is. De vondsten die gedaan zijn bij het gravend onderzoek wijzen op de bewerking van Rijckholtvuursteen. Daarnaast is een artefact aangetroffen van niet lokale, lichtgrijze Belgische vuursteen. Deze vondst en ook de vuursteenbewerking kunnen binnen een nederzettingcontext geplaatst worden. De vondstaantallen zijn echter te gering om te concluderen dat we hier met een nederzettingsterrein te maken hebben. Er werd geen aardewerk aangetroffen. De resultaten van het onderzoek geven nauwelijks aanleiding tot het veronderstellen van erosie ter plaatse. Op perceel 157G werd bij het geofysisch onderzoek een cirkelvormige anomalie aangetroffen. Hoewel het booronderzoek ter hoogte van deze weinig archeologische indicatoren opleverde was het aangetroffen bodemprofiel dermate afwijkend dat besloten is hier een proefsleuf aan te leggen. Bij het gravend

onderzoek werd inderdaad een cirkelvormig spoor aangetroffen met een diameter van ca. 4 meter. Het spoor heeft een lichtgrijze opvulling en bevatte behalve een fragment van een geslepen bijl van lichtgrijs Belgische vuursteen, afslagen, natuursteenbrokken, verbrande fragmenten vuursteen en houtskool. Het vondstmateriaal heeft geringe afmetingen, slechts drie artefacten zijn groter dan 50 mm. De vulling van het spoor doet, op basis van de kleur en het ontbreken van gelaagdheid, een natuurlijke oorsprong vermoeden. Opvallend is dat de artefactsamenstelling in het spoor afwijkend is van die van de overige vondsten in deze werkput. Buiten het spoor, in de bouwvoor zijn meerdere artefacten aangetroffen die in verband gebracht kunnen worden met de bewerking van gemijnde Rijckholtvuursteen. Zowel voorbereekte bijlen, kernen en brede klingen wijzen hier op. Het betreft niet de primaire bewerking van vuursteen waarbij knollen ontdaan zijn van cortex maar de productie van halffabrikaten zoals klingen en bijlen. De aangetroffen artefacten vertonen gebreken waardoor ze niet geschikt bevonden zijn om verder te bewerken. Het vondstmateriaal lijkt een selectie te zijn van bewerkingsafval gelet op het geringe aantal afslagen in verhouding tot overige artefactcategorieën. Derhalve is het onduidelijk of er ter plaatse vuursteen is bewerkt. De vondsten kunnen gedateerd worden in het midden- of laat-neolithicum. Aardewerk dat in de bouwvoor is verzameld kan uit dezelfde periode dateren, maar kan mogelijk ook deels uit de bronstijd stammen. De resultaten van het onderzoek wijzen er op dat het bodemprofiel grotendeels intact is.

Op perceel 17G zijn, naar aanleiding van de resultaten van eerder booronderzoek, oppervlaktekarteringen en geofysisch onderzoeken, drie proefsleuven getrokken. In de meest oostelijke proefsleuf is een kuil aangetroffen van ca. 1,25 bij 1,75 meter met daarin verbrande leem, houtskool en aardewerk. Het aardewerk uit de kuil heeft te weinig diagnostische kenmerken voor een preciezere datering dan late prehistorie. Hetzelfde spoor heeft eerder een AMS ^{14}C -datering opgeleverd die uitkomt in de midden of late ijzertijd.³²⁴ De tweede proefsleuf is aangelegd naar aanleiding van een bij het geofysisch onderzoek vastgestelde anomalie. Ter plekke werden enkele sporen

³²⁴ Deeben & De Kort 2011, 157.

aangetroffen die puin bevatten en daarom in de historische tijd gedateerd kunnen worden. De sporen hadden een omvang van ca. 1 m met een diepte van slechts enkele decimeters. De aard van de sporen is onduidelijk. De meest westelijke proefsleuf is eveneens aangelegd naar aanleiding van de resultaten van het geofysisch onderzoek. Naast enkele boomvallen zijn hier geen sporen aangetroffen. Het geochemisch onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd dat de anomalie verklaard kan worden door lokale (natuurlijke) verschillen in de lithologie. Verspreid over de drie putten zijn met name in de bouwvoor (vuur)stenen artefacten aangetroffen. Geen van de grondsporen bevat significante aantallen. De dichtheden zijn gering en het betreft overwegend artefacten met geringe afmetingen. De vondsten zouden kunnen wijzen op huishoudelijke activiteiten in een nederzettingcontext. Het aantal vondsten is echter te klein om deze conclusie te kunnen trekken en er mee samenhangende grondsporen ontbreken. Op perceel 731G is door het Waterschap Roer en Overmaas een retentiebekken aangelegd. In 2011 is dit retentiebekken uitgebreid en zijn de profielwanden geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische vondsten en sporen. Tijdens deze inspectie is een kuil aangetroffen met een minimale breedte van 1,5 m. In de kuil is een aanzienlijke hoeveelheid vondstmateriaal aangetroffen. Het aardewerk kan gedateerd worden in de ijzertijd, mogelijk in de vroege ijzertijd. Het houtskool uit het spoor heeft een AMS ^{14}C -datering opgeleverd in de late bronstijd. Gelet op de aard van het spoor en de vondst-samenstelling met aardewerkfragmenten van meerdere potten, (vuur)steen en houtskool betreft het waarschijnlijk een afvalkuil in een huishoudelijke context. De resultaten van het onderzoek geven nauwelijks aanleiding tot het veronderstellen van erosie ter plaatse.

5.3 De ouderdom van de vondsten

Datering is mogelijk aan de hand van stenen artefacten en aardewerk, de stratigrafie en radiometrische eigenschappen. Een klein gedeelte van deze artefacten kan worden gedateerd op grond van typologische en technologische kenmerken en grondstofgebruik.

Het onderzoek heeft aardewerk opgeleverd dat met enige voorzichtigheid gedateerd kan worden in het midden-neolithicum, maar ook in de bronstijd en ijzertijd. Materiaal uit de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen ontbreekt nagenoeg. Materiaal uit de late middeleeuwen en recentere perioden is in aanzienlijke aantallen aangetroffen. Een deel hiervan moet geïnterpreteerd worden als meegekomen met mestgift op de akkers. Het lithisch materiaal kan gedateerd worden in het midden-paleolithicum en voornamelijk in het (midden- en laat-)neolithicum.

5.4 De aard van de vindplaatsen

Eerdere inzichten in de uitgevoerde activiteiten waren voornamelijk gebaseerd op de resultaten van de veldverkenningen. Opgemerkt is dat de oppervlaktevondsten uitsluitend bestaan uit vuur- en natuurstenen artefacten met voornamelijk grotere afmetingen. Door post-depositie processen zijn organische materialen, maar ook handgevoemd aardewerk, vergaan. Bij het booronderzoek in voorgaande campagnes werden voornamelijk kleinere stenen artefacten (< 11 mm) aangetroffen, die bij veldverkenningen niet of nauwelijks werden opgemerkt en verzameld. Het gravend onderzoek heeft daar, hoewel slechts beperkt, archeologische indicatoren aan toegevoegd.

Met betrekking tot de stenen artefacten die tegenwoordig aan het oppervlak liggen, is eerder de vraag gesteld in hoeverre deze representatief zijn voor de artefacten die er in het verleden zijn achtergelaten. Voorafgaand aan het onderhavige onderzoek zijn er vele tienduizenden, misschien wel honderdduizenden (vuur)stenen 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 amateurcollecties³²⁵ blijkt dat deze verzamelaars een voorkeur hadden voor bijlen, schrabbers, spitsen, spitsklingen, klopstenen en maalstenen. Geretoucheerde klingen en afslagen en ongemodificeerde artefacten genoten minder belangstelling, met een uitzondering van de macrolithische klingkernen. Het is dus waarschijnlijk dat de steekproef van artefacten die tegenwoordig aan

³²⁵ Schreurs & Brounen in voorbereiding.

het oppervlak kan worden verzameld, leidt tot onderschatting van wat er ooit aan het oppervlak nog worden gevonden en wat er mogelijk nog *in situ* of onderin de bouwvoor aanwezig is.

Op perceel 348G zijn de vondsten voornamelijk afkomstig uit sporen die zijn geïdentificeerd als geologische orgelpijpen (dolines). De vondsten bevinden zich voornamelijk in de bovenste meters van de vulling. De assemblages worden gekenmerkt door een associatie van (vuur) stenen artefacten, houtskool en/of aardewerk. Spoor 5 is beduidend vondstrijker dan spoor 6. De samenstelling van het lithische materiaal uit spoor 5 lijkt sterk op die uit het mijngebied in het Savelsbos en wijst op de bewerking van gemijnde vuursteen ter plaatse. Het vondstmateriaal uit spoor 6 wijst eveneens op vuursteenbewerkingsafval maar is minder goed te duiden dan dat uit spoor 5. Behalve aanwijzingen voor vuursteenbewerking zijn er aanwijzingen voor huishoudelijke activiteiten, passend in een nederzettingcontext. Op percelen 140G en 17G zijn sporen aangetroffen die gedateerd kunnen worden in de bronstijd en ijzertijd. Vermoedelijk hebben hier in deze periode huishoudelijke activiteiten plaatsgevonden. De aard van het spoor dat op perceel 157G is aangetroffen is onduidelijk. In de directe omgeving werd echter aardewerk aangetroffen dat vermoedelijk gedateerd kan worden in het midden-neolithicum. Met enige voorzichtigheid kunnen hier huishoudelijke activiteiten worden verondersteld.

5.5 Beantwoording van de onderzoeksvragen

In het PvE zijn een aantal onderzoeksvragen geformuleerd.³²⁶

Deze rapportage voorziet in het beantwoorden van de vragen aangaande aard, omvang,

datering en fysieke kwaliteit zoals gesteld in het PvE per perceel (zie hoofdstuk 4 en paragraaf 5.2). Een overkoepelende synthese over welke activiteiten hebben plaatsgevonden in het onderzoekgebied biedt dit rapport echter niet. Evenmin wordt de vraag beantwoordt of deze vindplaatsen beschermenswaardig zijn. Voor de beantwoording van de onderzoeksvragen zoals gesteld in het PvE moeten de resultaten van de inventarisatie van de collecties vergeleken worden met de resultaten van het veldonderzoek van de afgelopen jaren. Deze inventarisatie is uitgevoerd, maar nog niet gerapporteerd.³²⁷

De collecties zijn vooral waardevol omdat de vondsten een goed beeld geven van wat er op een perceel zoal kon worden gevonden. Met nadruk staat hier *kon*, omdat op veel van de percelen met name de ‘mooie artefacten’ tijdens veelvuldig bezoek zijn opgehaapt. 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 doordat deze percelen in de looptijd van dit project als grasland in gebruik waren.

Deze rapportage voorziet evenmin in een evaluatie van de gehanteerde methoden en technieken. Ook hiervoor dienen de resultaten van het onderzoek van de verschillende campagnes, de inventarisatie van de collecties en verschillende gehanteerde onderzoeksmethodes onderling vergeleken te worden. De door middel van gravend onderzoek beperkte onderzochte aantal vierkante meters en de daarbij aangetroffen antropogene sporen laten het vermoedelijk niet toe om uitspraken te doen over de vraag hoe de tijdens het prospectief onderzoek van de oppervlakte en bouwvoor vastgestelde activiteiten zich *in situ* manifesteren.

³²⁶ Deeben, De Kort & De Groot 2008.

³²⁷ Schreurs & Brounen, in voorbereiding.

- 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.), *Lithic materials and Paleolithic societies*, Oxford, 247-255.
- Aitken, M.J.**, 1998: *An introduction to optical dating*, London.
- 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* 6/85, 1985, 83-85.
- Arora S.K.**, 1986: Metallzeitliche Flintindustrie II. *Das Rheinische Landesmuseum Bonn* 3-4/86, 1986, 33-35.
- Arts, N.**, 1986: Reuver, *Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg* 122, 210-215.
- Baales, M.**, 2006: Bonn-Bad Godesberg, Ortsteil Muffendorf, Paläolithischer Fundplatz und Rohmaterialvorkommen, in: J. Kunow & H.-H. Wegner (eds.), *Urgeschichte im Rheinland*, Keulen (Jahrbuch 2005 des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege und Landschaftsschutz), 310-311.
- Baelen, A. van (red.)** 2017: *Onderzoek naar de stratigrafie van de lössequentie en de daarin aangetroffen artefacten op De Kaap bij St. Geertruid*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 235).
- Baelen, A. Van, Y. Henk, P. Glauberman, G. Noens, J.W. de Kort & J. Deeßen** 2012: Recent investigations at the Middle Palaeolithic site of St. Geertruid-De Kaap (Limburg, NL), *Notae Praehistoricae* 32, 7-14.
- Bailey, G.N.**, 2007: Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time, *Anthropological Archaeology* 26, 198-223.
- Bakels, C.C.**, 1978: *Four Linearbandkeramik settlements and their environment: A paleoecological study of Sittard, Stein, Elsloo and Hienheim (= Analecta Praehistorica Leidensia 11)*. Rijksuniversiteit Leiden, Leiden.
- Bakels, C.C., & W. Dijkman** 2000: *Maastricht in the First Millennium AD. The Archaeobotanical Evidence*, Maastricht.
- Bakels, C.C. & L.W. van Beurden** 2001: Archeobotanie, in: Louwe Kooijmans, L.P. (Ed.), *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een Mesolithisch Jachtkamp in Het Rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg. ROB, Amersfoort, 325-378.
- Bakels, C.C.**, 2009: *The western European loess belt: agrarian history, 5300 BC - AD 1000*. Springer, Dordrecht/New York.
- Bakker, J.A.**, 2006: The Buren axe and the cigar chisel: striking export products from western European flint mines-associations and distribution along their northern fringe, in: G. Körlin & G. Weisgerber (eds.), *Stone Age-Mining Age (Der Anschnitt Beiheft 19)*, Bochum, 247-275.
- Bartels, M.**, 1999: *Steden in scherven: vondsten uit beerputten in Deventer, Dordrecht, Nijmegen en Tiel (1250-1900)*, Zwolle.
- Bartosiewicz, L., L. Zapata, C. Bonsall** 2010: A Tale of Two Shell Middens: The Natural versus the Cultural in "Obanian" Deposits at Carding Mill Bay, Oban, Western Scotland, in: Vanderwarker, A.M., Peres, T.M. (Eds.), *Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany. A Consideration of Issues, Methods, and Cases*. Springer, New York etc., 205-225.
- Bloxham, E.**, 2011: Ancient quarries in mind: pathways to a more accessible significance, *World Archaeology* 43, 149-166.
- 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).
- Braadbaart, F. & I. Poole** 2008: Morphological, chemical and physical changes during charcoalification of wood and its relevance to archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science* 35, 2434-2445.

- Bradley, R.**, 2000: *An archaeology of Natural Places*, London.
- Bradley, R.**, 2007: Houses, bodies and tombs, 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.
- 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**, 1987: De Maas: een handelsweg van belang in de IJzertijd, *Het Oude Land van Loon* 42, 19-27.
- Broeke, P.W. van den**, 2012: *Het handgevormde aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar de typochronologie, technologie en herkomst*, Leiden (proefschrift Universiteit Leiden).
- 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. & E.A.G. Ball** 2002: Uitpakken 7: vindplaatsen van de Lineaire Bandkeramiek en de Nederrijnse Grafheuvel Cultuur in het Maasdal bij Itteren-Sterkenberg (slot), *Archeologie in Limburg* 91, 7-16.
- Bulteela, D., N. RafaRb, P. Degrugilliersa & E. Garcia-Diaza** 2004: Petrography study on altered flint aggregate by alkalisilica reaction, *Materials Characterization* 53 141-154.
- Butzer, K.W.**, 1982: *Archaeology as human ecology*, Cambridge.
- Cannon, A.**, 1983: The quantification of artifactual assemblages: some implications for behavioral inferences, *American Antiquity* 48, 785-792.
- 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.
- 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.
- Cotterel, B., & J. Kamminga** 1987: The formation of flakes, *American Antiquity* 52, 675-708.
- 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.
- 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.**, 1995: De laatpaleolithische en mesolithische sites bij Geldrop (N. Br.). Deel 2, *Archeologie* 6, 3-52.
- Deeben, J.**, 1996: De laatpaleolithische en mesolithische sites bij Geldrop (N. Br.). Deel 3, *Archeologie* 7, 3-79.
- Deeben, J.**, 2008: *Programma van eisen voor het archeologische onderzoek omgeving vuursteenmijn te Rijckholt*, Amersfoort.
- Deeben, J., B.J. Groenewoudt, D.P. Hallewas & W.J.H. Willems** 1999: Proposals for a practical system of significance evaluation in archaeological heritage, *European Journal of Archaeology* 2, 177-199.
- Deeben, J., J.W. de Kort & M. de Groot** 2008: *Programma van eisen voor het archeologische onderzoek omgeving vuursteenmijn te Rijckholt*, Amersfoort.
- Deeben, J., & J.W. de Kort (red.)** 2011a: *Het archeologische onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt - St. Geertruid: de resultaten van 2008 en 2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 202).

- Deeben, J., & J.W. de Kort** 2011b: Het archeologische onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt – St. Geertruid: de resultaten van 2008 en 2009, in: J. Deeben & J. W. de Kort (red.), *Het archeologische onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt – St. Geertruid: de resultaten van 2008 en 2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 202), 3-252.
- Deeben, J., & J.W. de Kort (red.)** 2013: *Het archeologische onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt – St. Geertruid: de resultaten van 2010*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 218).
- Deeben, J., & J. Schreurs** 1997: *Codex voor laatpaleolithische, mesolithische en neolithische artefacten: tweede versie*, Amersfoort (manuscript).
- Dorren, L.K.A., & A.C. Imeson** 2005: Soil erosion and the adaptive cycle metaphor, *Land Degrad. Dev.* 16, 509–516.
- Dunnell, R.C., & J.F. Simek** 1995: Artifact size and plowzone processes, *Journal of Field Archaeology* 22, 305–319.
- Es, W.A. van, & W.J.H. Verwers**, 1980: *Excavations at Dorestad 1, the harbour: Hoogstraat 1, Amersfoort* (Nederlandse Oudheden 9).
- 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.), *De prehistorische vuursteenmijnen van Rijckholt St. Geertruid*, 111-136.
- Felder, P.J.**, 1998a: Opper- vlaktemetingen van de prehistorische mijnveldjes met behulp van een planimeter, in: P.C.M. Rademakers (red.), *De prehistorische vuursteenmijnen van Rijckholt St. Geertruid*, 273-276.
- Felder, P.J.**, 1998b: Interpretaties van de plattegronden in het onderzochte mijngebied, in: P.C.M. Rademakers (red.), *De prehistorische vuursteenmijnen van Rijckholt St. Geertruid*, 277-282.
- 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).
- Floss, H.**, 1994: *Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes*, Bonn (Monographien Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte 21).
- 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.
- Glauberman, P.**, 2014: *Middle Paleolithic regional land-use and behavior in Dutch and Belgian Limburg: integrating data from upland open-air sites*, University of Connecticut (niet-gepubliceerde PhD thesis).
- Groenman-van Waateringe, W.**, 1971: Hecken im west-europäischen Frühneolithikum, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 20-21, 295–299.
- Guiran, A.J. & O. Brinkkemper** 2007: *Rotterdam-Randstadrail: archeologisch onderzoek 1 Emplacement Centraal Station. Onderzoek van vindplaats 05-42 uit het Laat-Mesolithicum gelegen op en bij een rivierduin door middel van mechanische boringen*, BOOR rapporten. BOOR, Rotterdam.
- Gijn, A.L. van & M.J.L.Th. Niekus** 2001: Bronze Age Settlement Flint from the Netherlands: the Cinderella of Lithic Research, in: W.H. Metz, B.L. van Beek & H. Steegstra (eds.), *Patina. Essays presented to Jay Jordan Butler on the occasion of his 80th birthday*, Groningen/Amsterdam, 305-320.
- Gijn, A.L. van, van Betuw, V., Verbaas, A., Wentink, K.**, 2006: Flint, procurement and Use, in: Louwe Kooijmans, L.P., Jongste, P.F.B. (eds.), *Schipluiden: a Neolithic Settlement on the Dutch North Sea Coast*, c. 3500 cal BC, Analecta Praehistorica Leidensia, Leiden, 129-165.
- Groenewoudt, B.J.**, 1994: Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen: een beleidsgerichte verkenning van middelen en mogelijkheden, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 17).
- Grooth, M.E.Th. de**, 1991: *Socio-economic aspects of Neolithic flint mining: a preli-*

minary study, *Helinium* 31, 153-189.

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, R.C.G.M. Lauwerier & M.E. ter Schegget 2011a: New ¹⁴C 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.T. de, R.C.G.M. Lauwerier & M.E. ter Schegget 2011b: Nieuwe ¹⁴C-dateringen van de vuursteenmijnen bij Rijckholt-St. Geertruid, in: J. Deeben & J.W. de Kort (red.), *Archeologisch onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt-St. Geertruid: de resultaten van 2008 en 2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 202), 253-290.

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.

Haaster, H., van, 2001: Archeobotanisch onderzoek naar de neolithische bewoning op de

vindplaats Rijswijk-Ypenburg. Zaandam (BIAXiaal 118).

Haesaerts, P., S. Pirson & E. Meijs 2011: Revised lithostratigraphy of the aeolian loess deposits: addendum to Gullentops F., F. Bogemans, G. De Moor, E. Paulissen & A. Pissart 2001: Quaternary lithostratigraphic units (Belgium), *Geologica Belgica* 4, 153-164.

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.

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.

Henry, A., 2011: *Paléoenvironnement et gestion du bois de feu au Mésolithique dans le sud-ouest de la France : anthracologie, ethno-archéologie et expérimentation*. Université de Nice-Sophia Antipolis, Nice.

Huisman, D.J., & J. Deeben 2009: Soil features, in: D.J. Huisman (ed.), *Degradation of archaeological remains*, Den Haag, 147-176.

Jackson, C.A.-L., R.E. Bell, A. Rotevatn, & A.B.M. Tvedt 2017: Techniques to determine the kinematics of synsedimentary normal faults and implications for fault growth models, *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.* 439, 187-217.

Jong, A.G. & J.W. de Kort 2013: Driedimensionale meting van de schachten in de prehistorische vuursteenmijn van Rijckholt-Sint-Geertruid, in: Deeben, J., & J.W. de Kort (red.): *Het archeologische onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt – St. Geertruid: de resultaten van 2010*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 218), 127-134.

Kars, R.H., F.S. Busschers & J. Wallinga 2012: Validating post-IR IRSL dating on K-feldspars through comparison with independent age constraints, *Quaternary Geochronology* 12, 74-86.

Kattenberg, A.E., 2008: *The application of magnetic methods for Dutch archaeological resource management*, Amsterdam (Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies 9).

Kelly, R.L., 1992: Mobility/sedentism: concepts, archaeological measures, and effects, *Annual Review of Anthropology* 21, 43-66.

Kintigh, K.W., 1988: *The archaeologists analytical toolkit*, Tempe.

Kooistra, L.I. & K., Hänninen, 1997: *Bij elkaar gesprokkeld. Houtskool van kuilen uit het Boreaal en Atlanticum te Mariëenberg (Ov.)*. Amsterdam (BIAXiaal 35).

Kooistra, L., 2006: Wood and charcoal, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste, (Eds.), *Schipluiden: A Neolithic Settlement on the Dutch North Sea Coast C. 3500 Cal BC*, (Analecta

Praehistorica Leidensia), 363–374.

Kooistra, L.I., 2010: *Houtskool van de neolithische vindplaats Voorburg-Arentsburglaan*, Amsterdam (BIAXiaal 474).

Klimowicz, Z. & S. Uziak 2001: The influence of long-term cultivation on soil properties and patterns in an undulating terrain in Poland, *CATENA* 43 Records in Soils of Environmental and Anthropogenic Changes, 177–89.

Kooi, P.B., 1974: De orkaan van 13 november 1973 en het ontstaan van 'hoefjzervormige' grondsporen, *Helinium* 14, 57–65.

Kort, J.W., de, 2013: *Archeologisch onderzoek omgeving Vuursteenmijn te Rijckholt campagne 2012 - evaluatierapport*. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

Kreuz, A., 1992: Charcoal from ten early Neolithic settlements in Central Europe and its interpretation in terms of woodland management and wildwood resources, *Bulletin de la Societe Botanique de France* (139) Actualites Botaniques (21314), 383–394.

Kubiak-Martens, L., L.I. Kooistra & J.J. Langer 2008: *Mesolithische teerproductie in Hattemerbroek*. Zaandam (BIAXiaal 387).

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, VIe-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.

Maes, B., J. Bastiaens, O. Brinkkemper, K. Deforce, C. Rövekamp, P. van den Brecht & A. Zwaenepoel 2013: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen. Herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*, 3rd ed. Boom, Amsterdam.

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.

Man, R. de, 2000: *Inventariserend onderzoek aan een aantal Vroeg/Midden-Mesolithische beekbeddingen te Zutphen-Ooyerhoek*. Amersfoort (Interne Rapporten Archeobotanie ROB 2000/4).

Marguerie, D. & J.Y. Hunot 2007: Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France, *Journal of Archaeological Science* 34, 1417–1433.

Mars, A., 1991: *Genneps aardewerk: een 18de-eeuwse pottenbakkerij archeologisch onderzocht*, Gennep.

McParland, L.C., M.E. Collinson, A.C. Scott, & G. Campbell 2009: The use of reflectance values for the interpretation of natural and anthropogenic charcoal assemblages. *Archaeological and Anthropological Sciences* 1, 249–261.

Mücher, H.J., 1986: *Aspect of loess-derived deposits: an experimental and micromorphological approach*, Amsterdam (Nederlandse Geografische Studies 23).

Needham, S., & T. Spence 1996: *Refuse and disposal at area 16 east, Runnymede*, London (Runnymede Bridge Research Excavations 2).

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.
- Ophoven, C.**, 1943: Quarante années de préhistoire du professeur Hamal-Nandrin 1903-1943, Luik.
- Orbons, J.**, 2009: Vuursteenmijn en Michelsberg-nederzetting Rijckholt-Sint Geertruid; Gemeente Margraten; Archeologisch-Geofysisch onderzoek, Maastricht (ARCHEOPRO-rapport 984).
- Orbons, J.**, 2010: Vuursteenmijn en Michelsberg-nederzetting Rijckholt-Sint Geertruid; Gemeente Margraten; Archeologisch-Geofysisch onderzoek; Vervolgonderzoek 2010, Maastricht (ARCHEOPRO-rapport 10129).
- Orbons, J.**, 2013: Vuursteenmijn en Michelsberg-nederzetting Rijckholt-Sint Geertruid; Gemeente Margraten; Archeologisch-Geofysisch onderzoek; Vervolgonderzoek 2011-2012, Eijsden (ARCHEOPRO-rapport 11131).
- 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*, Boulder, 285-304.
- 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 (ed.), *The early Mesoamerican village*, New York, 136-158.
- 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.
- Meirvenne, M. van, J. Verhegge & V. van Parys** 2013: EMI onderzoek Rijckholt in kader van het project Archeologisch onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt – St. Geertruid, Gent (ORBIT-rapport).
- Out, W.A.**, 2012: What's in a hearth? Seeds and fruits from the Neolithic fishing and fowling camp at Bergschenhoek, The Netherlands, in a wider context, *Vegetation History and Archaeobotany* 21, 201-214.
- Rademakers, P.C.M.**, 1998: *De prehistorische vuursteenmijnen van Rijckholt-St. Geertruid*.
- Rafferty, J.E.**, 1985: The archaeological record on sedentariness: recognition, development, and implications, *Advances in Archaeological Method and Theory* 8, 113-156.
- Reimer, P.J., M.G.L. Baillie, E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk, Ramsey, C.E. Buck, G.S. Burr, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, I. Hajdas, T.J. Heaton, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, F.G. McCormac, S.W. Manning, R.W. Reimer, D.A. Richards, J.R. Southon, S. Talamo, C.S.M. Turney, J. van der Plicht & C.E. Weyhenmeyer** 2009: IntCalog and Marineog radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, *Radiocarbon*, 51(4), 1111-1150.
- Reynolds, P.L.**, 1982: The ploughzone, in: W. Menghin (Hrsg.) *Festschrift zum 100 jährigen Bestehen der Abteilung für Vorgeschichte, Nürnberg* (Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg 39), 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, *Archeologische Berichten* 8, 7-37.
- Roebroeks, W.**, 1994: Een jong-Paleolithische kernsteen uit de Schoone Grubbe (Rijckholt-Sint Geertruid), *Archeologie in Limburg* 60, 17-18.
- 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.
- Rijn, P. van & Y. Vorst** 2005: *Houtskoolonderzoek aan drie Neolithische vindplaatsen ten zuiden van Rotterdam, Albrandswaard Rhoon-Essendael, Albrandswaard Rhoon-Portland en Barendrecht Vrijenburg, Zaandam* (BIAXiaal 241).

- 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.
- Schaminée, J.H.J., K. Sýkora, M. Horsthuis & N. Smits** 2010: *Veldgids plantengemeenschappen*. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- 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-aolian environment: Roer Valley Graben, south-eastern Netherlands*, Utrecht (Nederlandse Geografische Studies 314).
- 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*, Zutphen (Archeologie 11/12), 301-332.
- Schreurs, J., & F. Bronnen**, in voorbereiding: De collecties stenen artefacten van Servais en Sjef Hutschemakers, Huub Spronck, Wil en Frans Roebroeks verzameld op De Kaap te Rijckholt, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg).
- Schweingruber, F.H.**, 1978: *Mikroskopische Holzanatomie*. Birmensdorf.
- Shackleton, C.M. & F. Prins** 1992: Charcoal analysis and the "Principle of Least Effort" – a conceptual model. *Journal of Archaeological Science* 19, 631-637.
- 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.
- Simons, A.**, 1989: Bronze- und eisenzeitliche Besiedlung in den Rheinischen Lößböden. Archäologische Siedlungsmuster im Braunkohlengebiet. BAR Int. Ser. 467 (Oxford 1989).
- Sorensen, A., Roebroeks, W., & A. van Gijn** 2014. Fire production in the deep past? The expedient strike-a-light model, *Journal of Archaeological Science* 42, 476-486.
- Stapert, D., Johansen, L.**, 1999. Flint and pyrite: making fire in the Stone Age. *Antiquity* 73, 765-777.
- 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.
- Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel** 1999. *De vegetatie van Nederland 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen*. Opulus Press, Uppsala; Leiden.
- 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.
- Vernimmen, T.J.J.**, 2000: *Botanische macroresten uit de opgraving Zutphen-Ooijerhoek*, Amersfoort (Interne Rapporten Archeobotanie ROB 2000/9).
- Visser, C.A., C. Gaffney & W.A.M. Hessing** 2011: *Het gebruik van geofysische prospectietechnieken in de Nederlandse archeologie*, Amersfoort, (Vestigia rapportnummer V887).
- Wansleeben, 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.
- Vorst, Y. & C. Vermeeren** 2005: *Houtskoolonderzoek aan een kuil uit de Late Stein-periode (2900-2500 cal. BC); vindplaats*

- Sittard/Geleen-Hof van Limburg, gemeente Sittard, Zaandam (BIAXiaal 227).
- Wallinga, J.**, 2005: *Luminescentiedatering, NOaA hoofdstuk 5* (versie 1.0), Amersfoort.
- Wallinga, J., F. Davids & J.W.A. Dijkmans** 2007: Luminescence dating of Netherlands' sediments, *Netherlands Journal of Geosciences – Geologie en Mijnbouw* 86, 179-196.
- Wallinga, J. A. Versendaal & B. Guralnik**, 2016: Eijsderbosch, Wageningen (Luminescence Dating Report NCL-9114).
- Warrimont, J.P. de**, 2002: Middenpaleolithische artefacten van Rijckholt-Sint Geertruid, *Archeologie in Limburg* 90, 2-7.
- Waterbolk, H.T.**, 1994: Opgravingen in het vuursteenmijnbouwgebied van Rijckholt-St.-Geertruid, Zuid-Limburg, *Archeologie in Limburg* 61, 33-52.
- Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra** 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra** 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra** 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*, Deventer.
- Weisgerber, G.**, 1981: 5000 Jahre Feuersteinbergbau. *Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, Bochum, (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 22).
- Westerhof, W., & H. Weerts** 2003: *Beschrijving lithostratigrafische eenheid: Formatie van Beegden*, in: <http://www.nitg.tno/nomenclatorShallow/nl/fluviatiel/beegden/index.html>.
- Westeringh, W. van de**, 1980: Soils and their geology in the Geul Valley, *Meded. Landbouwhogesch. Wageningen* 80, 1-25.
- Wheeler, P.**, 2008: Ideology and influences behind the Neolithic Flint mines of the Southern Britain, in: P. Allard, F. Bostyn, F. Gilligny & J. Lech (eds.) *Flint Mining in Prehistoric Europe. Interpreting the archaeological records*, Oxford (British Archaeological Reports, International Series 1891), 155-163.
- Willems, J.H.**, 1998: Kroniek van een unieke opgraving: 1964-1972 (opgetekend door een gelegenheids-“koelpiet”), in: P.C.M. Rademakers (red.), *De prehistorische vuursteenmijnen van Rijckholt St. Geertruid*, 85-107.
- Willems, J.H., & J.H.M. Nelissen** 1998: Kernstenen, in: P.C.M. Rademakers (red.), *De Prehistorische vuursteenmijn van Rijckholt-St. Geertruid*, Maastricht, 201-205.
- Wintle, A.G.**, 2008: Fifty years of luminescence dating, *Archaeometry* 50, 276-312.
- 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.
- Zonneveld, J.I.S.**, 1946: Beschouwingen naar aanleiding van de korrelgrootte der zware mineralen in zandige sedimenten, *Geologie en Mijnbouw* 10, 83-93.
- 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.
- Overige bronnen:**
- http://www.floravannederland.nl/planten/wilde_kardinaalsmuts_geraadpleegd_op_14-01-2015.
<http://mb-soft.com/juca/print/firewood.html>.

- I Kenmerken van de vondstassemblages van de onderzochte percelen**
- II Typologische samenstelling van de gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten van de onderzochte percelen**
- III Sporenlijst**
- IV Vondsten uit de historische tijd**
- V Micromorfologie perceel 140G**
- VI Micromorfologie perceel 348G**
- VII Handgevormd aardewerk**
- VIII Zoölogisch onderzoek**
- IX Resultaten botanisch onderzoek**
- X Boorbeschrijvingen campagne 2011**
(alleen in digitale versie van het rapport)
- XI Boorbeschrijvingen campagne 2012**
(alleen in digitale versie van het rapport)
- XII Boorbeschrijvingen campagne 2012: boringen 1096 en 1097**
(alleen in digitale versie van het rapport)
- XIII Boorbeschrijvingen campagne 2013**
(alleen in digitale versie van het rapport)

Bijlage I

Kenmerken van de vondstassemblages van de onderzochte percelen

| | 348G | | 348G 2011 en 2012 | | 140G | | 17G | | 150G | | 157G | | 24G | | 139G | | Savelsbos 49G | |
|---|--------|------|-------------------|------|--------|------|--------|-------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|---------------|------|
| | aantal | % | | | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % |
| gemodificeerd | 18 | 0,2 | 21 | 0,2 | 13 | 2,0 | 4 | 7,0 | 0 | 0 | 7 | 4,8 | 37 | 1,6 | 0 | 0 | 2 | 0,2 |
| ongemodificeerd | 10359 | 99,8 | 10776 | 99,8 | 629 | 98,0 | 53 | 93,0 | 30 | 100 | 140 | 95,2 | 2316 | 98,4 | 59 | 100 | 910 | 99,8 |
| richness gemodificeerd | 7 | | 8 | | 2 | | 2 | | 0 | 0 | 4 | | 8 | | 0 | 0 | 1 | |
| evenness gemodificeerd (Shannon scaled) | | | | | | | | | 0 | 0 | | | | | | | | |
| richness ongemodificeerd | 5 | | 5 | | 5 | | 4 | | 4 | | 5 | | 5 | | 4 | | 5 | |
| evenness ongemodificeerd (Shannon scaled) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| vuursteen | 9497 | 91,5 | 9802 | 90,8 | 297 | 46,3 | 33 | 57,9 | 27 | 90 | 114 | 67,6 | 2305 | 98 | 55 | 93,2 | 905 | 99,2 |
| natuursteen | 880 | 8,5 | 995 | 9,2 | 345 | 53,7 | 24 | 42,1 | 3 | 10 | 33 | 22,4 | 48 | 2 | 4 | 6,8 | 7 | 0,8 |
| Rijckholt | 9342 | 99,7 | 9595 | 99 | 270 | 95,1 | 29 | 100,0 | 25 | 100 | 110 | 98,2 | 1819 | 98,5 | 50 | 90,9 | 443 | 100 |
| Valkenburg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| "exotisch" | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| onbepaald | 32 | 0,3 | 99 | 1 | 13 | 4,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1,8 | 26 | 1,4 | 1 | 1,8 | 0 | 0 |
| complete gemod. artefacten | 10 | 55,6 | 11 | 55 | 5 | 38,5 | 4 | 100,0 | 0 | 0 | 5 | 71,4 | 26 | 70,3 | 0 | 0 | 1 | 50 |
| gebroken gemod. artefacten | 8 | 44,4 | 9 | 45 | 8 | 61,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 28,6 | 11 | 29,7 | 0 | 0 | 1 | 50 |
| verbrande artefacten | 456 | 4,8 | 582 | 5,4 | 13 | 4,4 | 9 | 15,8 | 2 | 6,7 | 22 | 15 | 28 | 1,2 | 4 | 6,8 | 15 | 1,6 |
| onverbrande artefacten | 9041 | 95,2 | 10215 | 94,6 | 284 | 95,6 | 48 | 84,2 | 28 | 93,3 | 125 | 85 | 2325 | 98,8 | 55 | 93,2 | 897 | 98,4 |
| specifiek gemodificeerd | 5 | 77,8 | 5 | 71,4 | 0 | 0 | 1 | 25,0 | 0 | 0 | 6 | 85,7 | 11 | 29,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| niet specifiek gemodificeerd | 2 | 22,2 | 2 | 28,6 | 13 | 100 | 3 | 75,0 | 0 | 0 | 1 | 14,3 | 26 | 70,3 | 0 | 0 | 2 | 100 |
| afslagen groter > 50 | 87 | 1,0 | 88 | 1,0 | 5 | 3,2 | 4 | 20,0 | 4 | 23,5 | 8 | 10,7 | 186 | 10,8 | 0 | 0 | 37 | 4,8 |
| klingen langer > 80 mm | 4 | 1,5 | 5 | 1,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 3,3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| klingen breder > 25 mm | 59 | 22,1 | 59 | 20,1 | 0 | 0 | 2 | 40,0 | 1 | 33,3 | 4 | 66,7 | 42 | 22,8 | 1 | 25 | 5 | 6,9 |
| gebroken kling | 250 | 93,6 | 268 | 93,4 | 4 | 44,4 | 5 | 100,0 | 3 | 100 | 5 | 83,3 | 164 | 89,1 | 4 | 100 | 65 | 90,3 |

Bijlage II

Typologische samenstelling van de gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten van de onderzochte percelen

| Gemodificeerd | 348G (2011 en 2012) | | 140G | | 17G | | 150G | | 157G | | 24G | | 139G | | Savelsbos 49G | |
|----------------------------|---------------------|--------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|--------------|------------|------------|-------------|--------------|-----------|--------------|---------------|------------|
| | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % | aantal | % | | | | | | |
| Steil geretoucheerde kling | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| boor | 1 | 4,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| steker | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| schrabber | 2 | 9,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 28,6 | 1 | 2,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| combinatiewerktuig | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| bijl | 3 | 14,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 42,9 | 3 | 8,1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| beitel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| pic | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| geretoucheerd artefact | 9 | 42,9 | 12 | 92,3 | 3 | 75,0 | 0 | 0 | 1 | 14,3 | 24 | 64,9 | 0 | 0 | 2 | 100 |
| gekerfd artefact | 1 | 4,8 | 1 | 7,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| afgeknot artefact | 2 | 9,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| spitskling | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| klopsteen | 2 | 9,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 14,3 | 3 | 8,1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| slijpsteen | 1 | 4,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| vuurslag | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 25,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 21 | 100 | 13 | 100 | 1 | 100 | 0 | 0 | 7 | 100 | 37 | 100,0 | 0 | 0 | 2 | 100 |
| ongemodificeerd | | | | | | | | | | | | | | | | |
| brok | 1232 | 11,4 | 105 | 37 | 2 | 6,9 | 4 | 13,3 | 44 | 31,4 | 113 | 4,9 | 4 | 6,8 | 16 | 1,8 |
| kern | 12 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 3,6 | 10 | 0,4 | 0 | 0,0 | 3 | 0,3 |
| vernieuwingsstuk | 225 | 2,1 | 11 | 3,9 | 2 | 6,9 | 6 | 20,0 | 10 | 7,1 | 285 | 12,3 | 2 | 3,4 | 54 | 5,9 |
| afslag | 9020 | 83,7 | 159 | 56 | 20 | 69 | 17 | 56,7 | 75 | 53,6 | 1724 | 74,4 | 49 | 83,1 | 765 | 84,1 |
| kling | 287 | 2,7 | 9 | 3,2 | 5 | 17,2 | 3 | 10,0 | 6 | 4,3 | 184 | 7,9 | 4 | 6,8 | 72 | 7,9 |
| potlid* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totaal | 10776 | 100,0 | 284 | 100 | 29 | 100 | 30 | 100,0 | 140 | 100 | 2316 | 100,0 | 59 | 100,0 | 910 | 100 |

*potlid niet meegerekend bij artefacten in overzichtstabellen bijlage (*wel in tekst en andere tabellen)

* geteste knol bij brokken gevoegd

*stekerafslag bij afslagen

Bijlage III

Sporenlijst

| Project-code | Put | Vlak | Spoor | Type | Spoor, opmerking | Vulling | Tint | Bijkleur | Hoofdkleur | Textuur | Organische stof | Karakter | Vulling, opmerking |
|--------------|-----|------|-------|-------------|------------------|---------|--------|----------|------------|-------------------|-----------------|----------|---|
| RIJC11 | 1 | 0 | 5000 | Bouwvoor | | 1 | donker | bruin | grijs | zwak zandige leem | zwak humeus | | |
| RIJC11 | 1 | 0 | 5000 | Bouwvoor | | 2 | | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | |
| RIJC11 | 1 | 1 | 1 | Kuil | | 6 | licht | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | enkele spikkels houtskool |
| RIJC11 | 1 | 1 | 1 | Kuil | | 7 | licht | | grijs | zwak zandige leem | | | enkele spikkels houtskool, gebroken kwarts |
| RIJC11 | 1 | 1 | 1 | Kuil | | 8 | donker | | bruin | zwak zandige leem | | | honderden spikkels houtskool |
| RIJC11 | 1 | 1 | 1 | Kuil | | 1 | | oranje | bruin | zwak zandige leem | | | enkele spikkels houtskool |
| RIJC11 | 1 | 1 | 1 | Kuil | | 2 | donker | | bruin | zwak zandige leem | | | tientallen spikkels houtskool gebroken kwarts |
| RIJC11 | 1 | 1 | 1 | Kuil | | 3 | licht | geel | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC11 | 1 | 1 | 1 | Kuil | | 5 | donker | | bruin | zwak zandige leem | | | tientallen spikkels houtskool |
| RIJC11 | 1 | 1 | 1 | Kuil | | 4 | licht | | bruin | zwak zandige leem | | | enkele spikkels houtskool |
| RIJC11 | 1 | 1 | 5001 | Bt-horizont | | 1 | licht | | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC11 | 1 | 1 | 5001 | Bt-horizont | | 2 | licht | geel | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC11 | 1 | 1 | 5002 | C-horizont | | 1 | licht | bruin | geel | zwak zandige leem | | | |
| RIJC11 | 3 | 0 | 5000 | Bouwvoor | | 1 | donker | bruin | grijs | | zwak humeus | | |
| RIJC11 | 4 | 0 | 5000 | Bouwvoor | | 1 | donker | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | |
| RIJC11 | 4 | 0 | 5001 | Bt-horizont | | 1 | | geel | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC11 | 4 | 104 | 5002 | C-horizont | | 1 | licht | bruin | geel | zwak zandige leem | | | |
| RIJC11 | 6 | 0 | 5000 | Bouwvoor | | 1 | donker | bruin | grijs | zwak zandige leem | zwak humeus | | |
| RIJC11 | 6 | 1 | 5001 | Bt-horizont | | 1 | licht | | bruin | | | | |
| RIJC11 | 6 | 1 | 5002 | Bt-horizont | | 1 | licht | geel | bruin | | | | |
| RIJC11 | 6 | 1 | 5003 | C-horizont | | 1 | licht | bruin | geel | | | | |
| RIJC12 | 1 | 0 | 5010 | Bouwvoor | | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | zwak humeus | homogeen | |

| Project-code | Put | Vlak | Spoor | Type | Spoor, opmerking | Vulling | Tint | Bijkleur | Hoofdkleur | Textuur | Organische stof | Karakter | Vulling, opmerking |
|--------------|-----|------|-------|--------------|------------------------------|---------|--------|----------|------------|-------------------|-----------------|------------------|---|
| RIJC12 | 1 | 1 | 1 | Recent spoor | Recente opvulling put 3 2011 | 1 | | rood | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC12 | 1 | 2 | 2 | Laag | Bt? Vrij los | 1 | licht | | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC12 | 1 | 2 | 3 | Laag | E/Bt? Stevig | 1 | licht | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | fm2 |
| RIJC12 | 1 | 2 | 4 | Laag | E/Bt? Stevig | 1 | licht | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | fm2 |
| RIJC12 | 1 | 2 | 5 | Laag | | 1 | licht | | bruin | zwak zandige leem | | | los, veel vuursteen |
| RIJC12 | 1 | 3 | 6 | Kuil | schacht? | 1 | licht | | bruin | | | | homogeen, vuursteen, los |
| RIJC12 | 1 | 3 | 7 | Laag | | 1 | | oranje | geel | zwak zandige leem | matig grindig | | rocourt bodem? roodbruin tot oranjegeel |
| RIJC12 | 1 | 3 | 8 | Kuil | schacht? | 1 | licht | | bruin | zwak zandige leem | | | los |
| RIJC12 | 2 | 0 | 5010 | Bouwvoor | | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | matig humeus | | |
| RIJC12 | 2 | 3 | 100 | Laag | | 1 | licht | | bruin | zwak zandige leem | | | E/Bt-horizont, overgang naar briklaag |
| RIJC12 | 2 | 4 | 101 | Laag | | 1 | | | bruin | zwak zandige leem | | | Bt-horizont |
| RIJC12 | 2 | 4 | 102 | Laag | | 1 | licht | geel | bruin | zwak zandige leem | | enkele siltlagen | C-horizont |
| RIJC12 | 2 | 4 | 103 | Kuil | | 1 | licht | bruin | grijs | zwak zandige leem | | gevekt | |
| RIJC12 | 2 | 4 | 104 | Kuil | | 1 | licht | grijs | bruin | zwak zandige leem | | gevekt | vervallen; wortelgat |
| RIJC12 | 2 | 4 | 105 | Paalkuil | | 1 | licht | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | vervallen |
| RIJC12 | 2 | 4 | 106 | Paalkuil | | 1 | licht | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | vervallen |
| RIJC12 | 2 | 4 | 107 | Kuil | | 1 | licht | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | boomval? |
| RIJC12 | 2 | 4 | 108 | Paalkuil | 1 spoor samen met 107 | 1 | | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | |
| RIJC12 | 2 | 4 | 109 | Paalkuil | | 1 | | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | |
| RIJC12 | 3 | 0 | 5010 | Bouwvoor | | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC12 | 3 | 3 | 200 | Laag | | 1 | licht | grijs | bruin | zwak zandige leem | | | colluvium/ diepploegen, veel vondsten |

| Project-code | Put | Vlak | Spoor | Type | Spoor, opmerking | Vulling | Tint | Bijkleur | Hoofdkleur | Textuur | Organische stof | Karakter | Vulling, opmerking |
|--------------|-----|------|-------|------------------------|--|---------|--------|----------|------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------------------------|
| RIJC12 | 3 | 3 | 201 | Laag | | 1 | licht | | bruin | zwak zandige leem | | | Be-horizont, stevig, geen vondsten |
| RIJC12 | 3 | 4 | 202 | Depressie | | 1 | licht | bruin | grijs | zwak zandige leem | | | |
| RIJC12 | 3 | 4 | 202 | Depressie | | 2 | licht | | grijs | zwak zandige leem | | | |
| RIJC12 | 3 | 4 | 203 | Laag | | 1 | licht | bruin | grijs | zwak zandige leem | | enkele siltlagen | C-horizont |
| RIJC12 | 4 | 101 | 1 | Laag | | 1 | | | bruin | zwak zandige leem | zwak grindig | | |
| RIJC12 | 4 | 101 | 2 | Laag | | 1 | | | bruin | sterk zandige leem | zwak grindig | | |
| RIJC12 | 4 | 101 | 3 | | | 1 | licht | | bruin | | sterk grindig | | met grof zand |
| RIJC12 | 4 | 101 | 4 | Laag | | 1 | licht | geel | bruin | zwak zandige leem | zwak grindig | | Fe Mn 2 |
| RIJC13 | 1 | 0 | 5010 | Bouwwoor | Bouwwoor | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | zwak humeus | | |
| RIJC13 | 1 | 1 | 5010 | Bouwwoor | Bouwwoor | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | zwak humeus | | |
| RIJC13 | 1 | 2 | 101 | Uit-spoelings-horizont | mini Bt-tje (Nat) | 1 | | | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 1 | 3 | 102 | C-horizont | E/Bt met FE vlekken (nat) | 1 | licht | grijs | bruin | zwak zandige leem | | gevekt | |
| RIJC13 | 1 | 3 | 103 | Paalkuil | rechthoek, doorsneden door bioturbatie | 1 | donker | | bruin | zwak zandige leem | | gevekt | |
| RIJC13 | 1 | 3 | 104 | Natuurlijke verstoring | wortels (nat) | 1 | licht | | grijs | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 1 | 3 | 105 | Paalkuil | paalspoor? | 1 | donker | | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 1 | 3 | 106 | Paalgat | | 1 | donker | | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 1 | 3 | 108 | Bt-horizont | Bt-Horizont | 1 | licht | | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 1 | 3 | 109 | C-horizont | C-Horizont | 1 | licht | bruin | geel | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 2 | 0 | 5010 | Bouwwoor | Bouwwoor | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | zwak humeus | | |
| RIJC13 | 2 | 1 | 5010 | Bouwwoor | Bouwwoor | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | zwak humeus | | |

| Project-code | Put | Vlak | Spoor | Type | Spoor, opmerking | Vulling | Tint | Bij- kleur | Hoofd- kleur | Textuur | Organische stof | Karakter | Vulling, opmerking |
|--------------|-----|------|-------|--------------------------------|----------------------------|---------|--------|---------------|-----------------|--------------------------|--------------------|----------|-----------------------|
| RIJC13 | 2 | 2 | 201 | Bt-horizont | mini Bt horizont | 1 | | | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 2 | 3 | 202 | Kuil | Puin, Recente kuil | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 2 | 3 | 203 | C-horizont | E-horizont, Fez | 1 | licht | grijs | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 2 | 3 | 204 | Natuurlijke verstoring | Natuurlijk, wortel, Fez | 1 | licht | | grijs | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 2 | 3 | 205 | | Puin, Recente kuil | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 2 | 3 | 206 | Paalgat-kuil | onderkant paalspoor? | 1 | donker | | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 2 | 3 | 207 | Bt-horizont | Fm2, BE- horizont | 1 | licht | | bruin | | | | |
| RIJC13 | 2 | 3 | 208 | C-horizont | C-horizont, Siltlaagjes | 1 | licht | geel | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 3 | 0 | 5010 | Bouwvoor | bouwvoor | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 3 | 1 | 5010 | Bouwvoor | Mini-Bt | 1 | donker | grijs | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 3 | 2 | 301 | Bt-horizont | Mini-Bt | 1 | | | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 3 | 3 | 302 | Uit- spoelings- horizont | E/Bt | 1 | licht | grijs | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 3 | 3 | 303 | Natuurlijke verstoring | | 1 | licht | | grijs | zwak zandige leem | | | boomval |
| RIJC13 | 3 | 3 | 303 | Natuurlijke verstoring | | 2 | donker | | bruin | zwak zandige leem | | | Fm2 |
| RIJC13 | 3 | 3 | 304 | Plantaardige verstoring | Boomval | 1 | licht | | grijs | zwak zandige leem | | | Boomval |
| RIJC13 | 3 | 3 | 304 | Plantaardige verstoring | Boomval | 2 | donker | | bruin | zwak zandige leem | | | Fm2 |
| RIJC13 | 3 | 3 | 305 | Plantaardige verstoring | Boomval | 1 | licht | | grijs | sterk zandige klei | | | Boomval |
| RIJC13 | 3 | 3 | 305 | Plantaardige verstoring | Boomval | 2 | donker | | bruin | zwak zandige leem | | | Fm2 |
| RIJC13 | 3 | 3 | 306 | Bt-horizont | Bt-Horizont | 1 | licht | geel | bruin | zwak zandige leem | | | |
| RIJC13 | 3 | 3 | 307 | C-horizont | C-horizont | 1 | licht | bruin | geel | zwak zandige leem | | | |

Bijlage IV

Vondsten uit de historische tijd

| Projectcode | Vondstnr | Perceelnr | Put | Vlak | Spoor | Aard spoor | Vulling | Aantal | | Rand | Wand | Bodem | Additieven | |
|-------------|----------|-----------|-----|------|-------|--------------|---------|--------|--|------|------|-------|-------------------|--|
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 1 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 1 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | | 1 | standing | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 2 | 2 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 2 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 10 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | | 1 | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 1 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | geknepen standing | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 3 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 2 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | | 1 | standing | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | | 1 | standvlak | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | | 1 | standvlak | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 2 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 7 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 3 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | | 1 | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | | 1 | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 3 | | | |

| | Baksel | Magering | Type/vorm | Datering | Opmerking |
|--|--|----------|----------------------|----------------|--|
| | grijsbakkend | | dakpan/ boumateriaal | recent | |
| | grijsbakkend | | dakpan/ boumateriaal | recent | |
| | steengoed ijzerengobe zoutglazuur uitw. | | indet | 15e/16e | |
| | steengoed ijzerengobe zoutglazuur uitw.. | | indet | 17e | |
| | Industrieel wit | | indet | 19e | |
| | Industrieel wit | | indet | 19e | binnenzijde transfer blauw bladversiering |
| | Industrieel wit | | indet | | |
| | witbakkend loodglazuur inw. | | indet | | |
| | witbakkend loodglazuur uitw. | | indet | | |
| | witbakkend loodglazuur uitw. | | indet | | harde scherf, loodglazuur en bruine vegen op rand |
| | roodbakkend | | dakpan/ boumateriaal | | |
| | roodbakkend slib | | schotel | 18e | twee banen slib Nederrhein |
| | roodbakkend loodglazuur inw. | | indet | | |
| | roodbakkend loodglazuur inw./uitw. | | indet | | |
| | glas | | gebruiksglas groen | 17e/18e | |
| | steengoed | | indet | | |
| | steengoed zoutglazuur uitw. | | kan? | 15e/16e | radstempel Langerwehe/ raeren |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | kan? | 16e/vroege 17e | twee bandjes Raeren |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. Blauw | | indet | 17e/19e | decoratie van twee bandjes met daartussen blauw |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | indet | | |
| | steengoed zoutglazuur uitw. | | indet | | |
| | steengoed ijzerengobe inw./uitw. | | indet | 15e/16e | |
| | steengoed ijzerengobe uitw. | | indet | | |
| | steengoed inw./uitw. | | indet | | |
| | steengoed ijzerengobe uitw. | | indet | | |
| | steengoed zoutglazuur uitw. | | indet | | |
| | steengoed ijzerengobe zoutglazuur uitw. | | indet | | |
| | steengoed ijzerengobe zoutglazuur inw./ uitw. | | indet | 18e/19e | |
| | witbakkend loodglazuur uitw. | | indet | 18e/19e | Ochtrup? |
| | witbakkend | | indet | | donkere vlekjes |
| | witbakkend | | indet | | |
| | witbakkend | | indet | | |
| | witbakkend loodglazuur mangaan | | indet | 18e/19e | Genep? |
| | witbakkend loodglazuur inw./uitw. | | indet | | |
| | witbakkend loodglazuur inw. | | indet | | |
| | witbakkend loodglazuur inw./uitw | | indet | | |
| | witbakkend ongeglazuurd | | indet | | |
| | witbakkend loodglazuur inw./uitw | | indet | | |
| | witbakkend loodglazuur uitw. | | schotel | | |
| | roodbakkend loodglazuur inw. | | indet | | |

| Projectcode | Vondstnr | Perceelnr | Put | Vlak | Spoor | Aard spoor | Vulling | Aantal | | Rand | Wand | Bodem | Additieven | |
|-------------|----------|-----------|-----|------|-------|--------------|---------|--------|--|------|------|-------|------------|--|
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 2 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 1 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 1 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 21 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 4 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 8 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | 4 | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 1 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 1 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | | 1 | standring | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | | | | | 2 | standvlak | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 2 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 1 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 1 | | | | | | |
| Rijc11 | 6320 | 024G | | | | aan maaiveld | | 2 | | | | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | 2 | | | | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | | | | 2 | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 8070 | 150G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | 4 | | | | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | 1 | | | | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 2 | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 3 | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |

| | Baksel | Magering | Type/vorm | Datering | Opmerking |
|--|--|----------|----------------------|----------|-----------------------------------|
| | roodbakkend ongeglazuurd | | indet | | |
| | roodbakkend | | dakpan/ boumateriaal | | |
| | indus. Porselein | | figuurplastic | 19e | |
| | indus. porselein | | schotel | 19e/20e | standing |
| | indus. porselein | | schotel | 19e/20e | standing |
| | Industrieel wit | | indet | 18e/19e | |
| | Industrieel wit | | bord | 18e/19e | |
| | Industrieel wit | | kop | 19e | drukdecor blauw |
| | industrieel wit | | schaal | 19e | |
| | industrieel wit | | indet | 19e | |
| | Industrieel wit | | kop | 19e | versiering in relief |
| | Industrieel wit | | indet | 19e | gestyleerde bloemversiering blauw |
| | Industrieel wit | | indet | 19e | blauwe decoratie |
| | Industrieel wit | | indet | 19e | gevloeid blauw decoratie Engels? |
| | Industrieel wit | | indet | 19e | bruine decoratie |
| | Industrieel wit | | indet | 19e | klein stukje merk Regout |
| | Industrieel wit | | indet | 19e | |
| | plastic | | indet | recent | |
| | pijpaarde | | pijpekop | pme | schilfer |
| | glas | | indet | 20e | gesmolten |
| | witbakkend | | tegel | 19e/20e | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | indet | 18e/19e | |
| | industrieel wit | | indet | 19e | paarse decoratie |
| | industrieel wit | | indet | 19e | |
| | steengoed zoutglazuur | | indet | 18e/19e | |
| | witbakkend loodglazuur | | indet | pme | |
| | witbakkend loodglazuur | | indet | pme | vingerindrukken |
| | roodbakkend loodglazuur | | indet | pme | verweerd |
| | roodbakkend loodglazuur mangaan | | indet | 18e/19e | |
| | steengoed ijzerengobe uitw. Zoutglazuur inw. | | | pme | |
| | steengoed ijzerengobe | | | 13e/14e | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | |
| | industrieel wit | | indet | 19e | |
| | industrieel wit | | kop | 19e | |
| | roodbakkend loodglazuur mangaan | | indet | 18e/19e | |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | indet | 18e/19e | blauwe verf |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | indet | 1x 17e | |
| | steengoed ijzerengobe uitw. | | indet | 14e/15e | |
| | steengoed ijzerengobe uitw. | | indet | 19e/20e | |

| Projectcode | Vondstnr | Perceelnr | Put | Vlak | Spoor | Aard spoor | Vulling | Aantal | | Rand | Wand | Bodem | Additieven | |
|-------------|----------|-----------|-----|------|-------|------------------|---------|--------|--|------|------|-------|------------|--|
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | 1 | | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 9079 | 157G | | | | aan maaiveld | | | | | 1 | | | |
| Rijc12 | 9080 | 348G | | | | aan het maaiveld | | | | | | | | |
| Rijc12 | 9080 | 348G | | | | aan het maaiveld | | | | | | | | |
| Rijc13 | 10002 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10002 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10002 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | | | 1 | |
| Rijc13 | 10002 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | 1 | | | | |
| Rijc13 | 10004 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10005 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10005 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10006 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10007 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10007 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10007 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10008 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10008 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | | 1 | | |
| Rijc13 | 10009 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10015 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | 2 | | | | | | |
| Rijc13 | 10015 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 2 | | | |
| Rijc13 | 10015 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10015 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10016 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10017 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10017 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10018 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10018 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10018 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10019 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10019 | 017G | 2 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10050 | 017G | 1 | | 107 | kuil | | | | 1 | | | | |
| Rijc13 | 10090 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10090 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10090 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 2 | | | |
| Rijc13 | 10091 | 017G | 1 | | 101 | natuurlijke laag | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10092 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10092 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | 1 | | | | |
| Rijc13 | 10093 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | 1 | | | | |

| | Baksel | Magering | Type/vorm | Datering | Opmerking | |
|--|------------------------------------|----------|----------------------|-------------------|---|--|
| | witbakkend loodglazuur | | schaal | 18e/19e | | |
| | witbakkend | | indet | indet | verweerd | |
| | Maaslandse waar | | indet | 10e/12e | | |
| | ruwwandig | | indet | 6e/7e | | |
| | roodbakkend | | indet | pme | | |
| | steengoed, zoutglazuur, angobe | | indet | 14e-16e | | |
| | Mayen, baksel g | | indet | vroeg-middeleeuws | | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | | |
| | steengoed ijzerengobe zoutglazuur | | indet | pme | | |
| | witbakkend loodglazuur mangaan | | oor | 18e/19e | | |
| | Maaslandse waar? | | indet | 10e/12e | | |
| | steengoed zoutglazuur | | indet | pme | | |
| | roodbakkend loodglazuur | | indet | pme | | |
| | witbakkend loodglazuur koperoxide | | indet | 18e/19e | | |
| | steengoed zoutblazuur uitw. | | kan | 16e/vroege 17e | verticale groeven Raeren | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | | |
| | witbakkend loodglazuur | | indet | pme | | |
| | roodbakkend | | verbrande klei | | | |
| | roodbakkend loodglazuur koperoxide | | vergiet | 18e/19e | | |
| | industrieel wit | | kom | 19e | standing | |
| | witbakkend loodglazuur mangaan | | indet | 18e/19e | | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | | |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | indet | 17e/19e | | |
| | roodbakkend slib loodglazuur | | indet | 18e | | |
| | witbakkend loodglazuur | | indet | pme | | |
| | roodbakkend loodglazuur | | indet | 14e/16e | | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | | |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | indet | 18e/19e | | |
| | industrieel wit | | indet | 19e | | |
| | witbakkend loodglazuur | | indet | pme | | |
| | roobbakkend slib | | indet | pme | verweerd | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | | |
| | witbakkend loodglazuur | | indet | pme | | |
| | steengoed | | kan | 13d/14a | doornvormige rand | |
| | witbakkend loodglazuur mangaan | | indet | 18e/19e | | |
| | roodbakkend loodglazuur | | indet | pme | | |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | indet | 16e/19e | | |
| | steengoed engobe zoutglazuur | | indet | 15e/16e | | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | | |
| | industrieel wit | | bord | 19e | reliefdecoratie | |
| | industrieel wit | | bord | 19e | reliefdecoratie zelfde object als 10092 | |

| Projectcode | Vondstnr | Perceelnr | Put | Vlak | Spoor | Aard spoor | Vulling | Aantal | | Rand | Wand | Bodem | Additieven | |
|-------------|----------|-----------|-----|------|-------|------------------|---------|--------|--|------|------|-------|------------|--|
| Rijc13 | 10093 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10094 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10094 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | 2 | | | | |
| Rijc13 | 10094 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10095 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10095 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10097 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | 1 | | | | |
| Rijc13 | 10097 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | 1 | | | | |
| Rijc13 | 10097 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10097 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10098 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10098 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10098 | 017G | 3 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10101 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10126 | 017G | 1 | | 107 | kuil | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10136 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10139 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 3 | | | |
| Rijc13 | 10139 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10142 | 017G | 1 | | 101 | natuurlijke laag | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10142 | 017G | 1 | | 101 | natuurlijke laag | | 1 | | | | | | |
| Rijc13 | 10142 | 017G | 1 | | 101 | natuurlijke laag | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10144 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10144 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10145 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10145 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10146 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10146 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10146 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10147 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | 17 | | | | | | |
| Rijc13 | 10147 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 2 | | | |
| Rijc13 | 10147 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10148 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 2 | | | |
| Rijc13 | 10148 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10148 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10160 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 2 | | | |
| Rijc13 | 10160 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10163 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10169 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc13 | 10171 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | 6 | | | | | | |
| Rijc13 | 10171 | 017G | 1 | | 5010 | bouwvoor | | | | | 1 | | | |
| Rijc11 | 3313 | 140G | 1 | | 5000 | bouwvoor | | 3 | | | | | | |
| Rijc11 | 3313 | 140G | 1 | | 5000 | bouwvoor | | 1 | | | | | | |
| Rijc11 | 3313 | 140G | 1 | | 5000 | bouwvoor | | | | | 15 | | | |

| | Baksel | Magering | Type/vorm | Datering | Opmerking | |
|--|---|----------|-----------------------|----------|---------------|--|
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | indet | pme | | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | | |
| | industrieel wit | | bord | 19e | | |
| | industrieel wit | | indet | 19e | | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | | |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | indet | pme | | |
| | industrieel wit | | bord | 19e | | |
| | steengoed | | kan | 14e/15e | manchetrand | |
| | steengoed zoutglazuur inw./uitw. | | indet | pme | | |
| | steebgoed ijzerengobe zoutglazuur | | indet | 15e/16e | roulettering | |
| | roodbakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | | |
| | steengoed zoutglazuur | | indet | 16e/19e | ribbel | |
| | witbakkend loodglazuur | | indet | 18e/19e | | |
| | roobakkend | | dakpan/bouwmateriaal | | | |
| | roodbakkend | | verbrande klei | | | |
| | steengoed ijzerengobe | | indet | pme | zware ribbels | |
| | witbakkend | | indet | pme | splinters | |
| | roodbakkend slib loodglazuur koperoxide | | indet | pme | splinter | |
| | roodbakkend | | verbrande klei | | | |
| | grijsbakkend | | dakpan/bouwmateriaal? | | | |
| | witbakkend loodglazuur mangaan | | indet | 18e/19e | | |
| | roodbakkend loodglazuur | | indet | pme | splinter | |
| | roodbakkend loodglazuur mangaan | | indet | pme | splinter | |
| | industrieel wit | | indet | 19e | | |
| | witbakkend | | indet | | splinter | |
| | roodbakkend loodglazuur | | indet | pme | | |
| | witbakkend loodglazuur mangaan | | indet | pme | | |
| | witbakkend | | indet | pme? | splinter | |
| | roodbakkend | | verbrande klei | | | |
| | witbakkend loodglazuur mangaan | | indet | pme | | |
| | grijsbakkend | | indet | ? | verweerd | |
| | witbakkend | | indet | pme? | splinter | |
| | steengoed ijzerengobe (paars) | | indet | | | |
| | steengoed ijzerengobe (bruin) | | indet | | | |
| | glas | | indet | pme | groen | |
| | witbakkend | | indet | pme | | |
| | witbakkend loodglazuur mangaan | | indet | 18e/19e | | |
| | witbakkend loodglazuur mangaan | | indet | 18e/19e | | |
| | roodbakkend | | verbrande klei | | | |
| | wintbakkend loodglazuur mangaan | | indet | pme | schilfer | |
| | roodbakkend | | dakpan | | | |
| | witbakkend loodglazuur | | tegel | recent | | |
| | industrieel wit | | | 19e-20e | | |

| | Baksel | Magering | Type/vorm | Datering | Opmerking | |
|--|--|-----------|-----------|----------------------------------|---------------------|-------------------------|
| | industrieel wit | | | 19e-20e | | deel stempel Maastricht |
| | industrieel wit | | | 19e-20e | | standing |
| | faience | | | 18-20e | | blauwe decoratie |
| | industrieel wit | | | 19-20e | | blauwe decoratie |
| | industrieel wit | | | 19e-20e | | blauwe decoratie |
| | industrieel wit | | | 19e-20e | | polychroom |
| | industrieel porselein | | kopje | 20e | | stempel sfinx |
| | industrieel porselein | | | 20e | | blauwe decoratie |
| | steengoed zoutglazuur, engobe | | | pme | | |
| | steengoed zoutglazuur, engobe | | | pme | | |
| | steengoed, zoutglazuur, blauwe decoratie | | | 18e-20e | | |
| | roodbakkend, slib, loodglazuur | | | 18e | | Genep e.o. |
| | witbakkend loodglazuur, mangaanoxide | | | 18-20e | | |
| | roodbakkend loodglazuur | | | pme | | |
| | grijsbakkend | fijn zand | | 13-15e | | |
| | hangevormd | zand | | 13e-15e | | |
| | roodbakkend, rode verf | | | recent | | |
| | indet | | | | | |
| | roodbakkend mogelijk fragment van bloempot | | | nieuwe tijd? | | |
| | dakpanfragment | | | nieuwe tijd | overlangs gespleten | |
| | roodbakkend, loodglazuur met mangaanoxide | | | 18-19de eeuw | | |
| | witbakkend, met loodglazuur en engobe | | bord | Geneps aardewerk, 18-19de eeuw | met ribbel | |
| | industrieel wit | | | 19-20ste eeuw | | |
| | ruwwandig geel | | | mogelijk vroeg-middeleeuws | | |
| | zuid-Limburgs aardewerk | | | 10-13de eeuw, volle middeleeuwen | | |
| | onbekend | | | mogelijk vroeg-middeleeuws | | |
| | Zuid-Limburgs aardewerk | | | 10-13de eeuw, volle middeleeuwen | | |
| | keramisch bouwmetaal | | | vanaf de late middeleeuwen | | |
| | dakpan, grijs | | | | | |

Bijlage V

Micromorfologie perceel 140G

| Vondstnr | | Sublaag | Grondmassa | Structuur | Bijmenging | Eigenschappen | Opmerkingen |
|----------|-----|------------------------------------|---|--|--|---|--|
| 3305 | | | Massieve loess | Diverse grote (max. 1,5 cm) biogene onregelmatige holtes; soms deels ingevuld met hoekige of afgeronde aggregaten, waaronder herkenbare uitwerpselen van mieren of springstaarten. Veel brede (tot 0,5 cm) ingevulde wormgangen, deels met organisch-rijk materiaal. Grondmassa volledig gebioturbeerd. Clusters van afgeronde open fijne bioporien. | Fragmenten houtskool, aardewerk. Enkele grotere profielvreemde korrels. | Horizontale orientatie wsch door druk (zwak ontwikkelde ploegvoor). Enkele fragmenten heldere en stoffige kleicoating omgewerkt in grondmassa. Enkele Mn/Fe nodules. | In het veld waargenomen laagje van enkele cm dik tussen bouwvoor en spoor was niet waarneembaar. |
| 3306 | | | Massieve loess bestaande uit niet gesepareerde aggregaten, in een min of meer concentrisch patroon. Waarschijnlijk een verplaatste kluit (door grondbewerking of als colluvium). Dit is omgevormd tot matig ontwikkelde blokkige structuur. | Diverse horizontale en verticale scheuren, geregeld geassocieerd met ingevulde wormgangen. Diverse onregelmatige biogene holtes, soms met afgeronde aggregaten. | Enkele fragmentjes houtskool | Enkele afgeronde ijzer/mangaan nodules. Heldere en stoffige kleihuisjes en fragmenten slempkorst verplaatst in de grondmassa. Sporadisch in porien. Heldere coatings zijn het oudst. | |
| 3307 | I | Kuilvulling; Linksboven | Massieve loess met veel fijne afgeronde open bioporien en enele grotere (tot 1/2 cm) elipsvormige tot onregelmatige holtes. | Veel fijne afgeronde open bioporien en enkele grotere (tot 1/2 cm) elipsvormige tot onregelmatige holtes met faecal pellets. Verschillende ingevulde wormgangen. | Veel houtskool, meestal deels gedesintegreerd. | Veel stoffige kleicoatings en slempkorsten gefragmenteerd in de grondmassa. Zo nu en dan ook fragmenten heldere coatings. Afgeronde ijzer/maangaan nodules verspreid door de grondmassa. Scherpe onregelmatige grens met eenheid II; ijzerimpregnatie van grondmassa vlakbij de grens. | |
| | II | Vulling witte vlek; Bovenste helft | Massief silt zonder veel fijnere fractie, met scheve gelaagdheid. | Enkele afgeronde open bioporien. Enkele onregelmatige holtes. | Houtskool, geconcentreerd in een paar van de scheefstaande laagjes | Enkele van de schuine laagjes hebben onderin slempkorst-achtige eigenschappen. Schuine laagjes niet alleen houtskool, maar ook aggregaatjes van Sublaag I-achtig materiaal en ijzer/mangaan nodules. | |
| | III | Vulling witte vlek; onderste helft | Massief silt met afgeronde loes aggregaten. | Enkele afgeronde bioporien. Enkele ingevulde wormgangen | Verschillende grotere stukken houtskool. Groot (ca. 1 cm) fragment spongieus verbrand bot. Enkele fragmentjes gesmolten silica | @kleiispoeling in bioporien??@ | Scheuren als gevolg van bemonsteren. |
| | IV | Punt rechts-onder | Massief silt | Enkele afgeronde bioporien | Fragment houtskool | @kleiispoeling in bioporien??@ | Scheuren als gevolg van bemonsteren. |
| 3308 | I | Bovenste deel; houtskoolrijk | Massieve siltrijke loess met extreem veel houtskool. | Algemeen afgeronde open bioporien en ingevulde wormgangen | Verspreid door grondmassa diverse fragmenten secundaire silica, soms gelaagd neergeslagen. Klein aardewerkfragment | Ijzerhuidjes in porien. Heldere en stoffige kleihuidjes in porien en houtskool. Slempkorsten in restanten van grotere biogene holtes. Afgeronde mangaan/ijzerconcreties met coatings van ijzeroxides. Houtskool deels gefragmenteerd en lokaal gedesintegreerd. Ook door biologische activiteit | |

| Vondstnr | | Sublaag | Grondmassa | Structuur | Bijmenging | Eigenschappen | Opmerkingen |
|----------|-----|---------------------------------|---|---|--|--|-------------|
| | II | Onderste deel; minder houtskool | Massieve siltrijke loess . | Algemeen afgeronde open bioporen en ingevulde wormgangen | Zeer sporadisch houtskoolfragmenten. Enkele grote minerale profielvreemde korrels. | Ijzerhuidjes in porien. Heldere en stoffige kleihuidjes in porien en houtskool. Slemptkorsten in restanten van grotere biogene holtes. Afgeronde mangaan/ijzerconcreties met coatings van ijzeroxides. Aggregaat met huidje van gesmolten silica? | |
| 3309 | | | | | | | |
| 3310 | I | Bovenste laag; kuilvulling | | | | | |
| | II | Middelste laag; vloertje | | | | | |
| | III | Onderste laag; bodem | | | | | |
| 3311 | | | | | | | |
| 3312 | I | Bovenste laag; kuilvulling | | | | | |
| | II | Middelste laag; vloertje | | | | | |
| | III | Onderste laag; bodem | | | | | |
| | IV | Verticale band rechts | | | | | |
| 5067 | I | Bovenste laag (c. 1,5 cm) | Massieve loess met iets meer fijn verdeelde organische stof | Enkele onregelmatige holtes en verschillende onregelmatige vertakte scheuren | Fragmenten profielvreemde micritische kwarts; fragment steenkool of cokes | | |
| | II | Midden en onder | Massieve loess | Enkele onregelmatige holtes; onderin veel kleine afgeronde open bioporen. Naar boven afnemend tot vrijwel geen. Deel direct onder bouwvoor lijkt enige horizontale orientatie te vertonen. | Enkele fragmenten profielvreemde micritische kwarts | De grondmassa bevat veel fragmenten van oranje heldere, en enkele stoffige fragmenten van kleicoatings en slemptkorsten. Geen coatings in bioporen. | |
| 5068 | | | Massieve tot sponsachtige loess | Veel kleine afgeronde bioporen open; algemeen ingevulde wormgangen; enkele grotere langerekte onregelmatige holtes. Rechts zone met minder porien en relic gelaagdheid zoals in monster 5070. | Fragment micritische kwartsiet | De grondmassa bevat veel fragmenten van oranje heldere en stoffige kleicoatings en slemptkorsten. Enkele kleine porien bevatten dergelijke huidjes of korsten in situ, maar de meeste kleine en alle grote zijn schoon. Algemeen ijzer/mangaan nodules; deels afgerond, deels onregelmatig. Een c. 5 mm groot aggregaat van minder kleilig materiaal is hoekig door afsnijdingen van ingevulde wormgangen. | |

| Vondstnr | Sublaag | Grondmassa | Structuur | Bijmenging | Eigenschappen | Opmerkingen |
|----------|---------|--|---|------------|---|-------------|
| 5069 | | Massieve loess | Enkele domeinen met gelaagde patronen als in monster 5070. Algemeen kleine (0,5 - 1 mm) afgeronde open en ingevulde bioporen (iets meer dan in 5070). Rechts doosrijdt een ca. 2 cm breed complex met een onregelmatige holte, aggregaten en ingevulde wormgangen het monster volledig. Twee smallere (5 mm) verticale complexen van onregelmatige holtes en biologisch omgezet bodemmateriaal in het centrum van het monster. | | Linksonder een losse slempkorst, waarschijnlijk een invulling van een (biogene) holte. De grondmassa bevat algemeen fragmenten van oranje heldere en stoffige kleicoatings en slempkorsten. Enkele porien bevatten dergelijke huidjes of korsten in situ, maar de meeste zijn schoon. Enkele afgeronde ijzer/mangaan nodules | |
| 5070 | | Massieve tot zeer zwak gesepareerd blokkige loess. | Enige gelaagdheid in kleigehaltes (sedimentair of periglaciale separatie). Algemeen kleine (0,5 - 1 mm) afgeronde open bioporen. Enkele grote (max. 2,5 cm) onregelmatige holtes. Enkele ingevulde wormgangen en lange verticale porien of scheuren. | | Dunne oranje tot bruine coatings van heldere of gespikkelde silthoudende kleicoatings in porien en scheuren. Als ze samen voorkomen zijn de heldere coatings in de regel onder (oudste fase), Sporadisch dikke coatings (tot ca. 0,5 mm). | |

Bijlage VI

Micromorfologie perceel 348G

| Monster gegevens | | | Laag/onderdeel | | Grondmassa | | Structuur | | Bioporien | |
|------------------|----------------|---------|----------------|---|----------------------|---------------------------------|----------------------|--|-----------|----------|
| Boor/Vnr | Monster-nummer | Labcode | Code | positie | Matrix | Bijmenging | Algemeen | Specifiek | Open | Ingevuld |
| 1097 | M1 | 14-5 | | | Loess | Gest. Fragm. | M - S | | | +++ |
| 1097 | M2 | 14-6 | | | Loess | Grind | A(z) - P (k in s) | Algemeen horizontale patronen. | | ++ |
| 1097 | M3 | 14-7 | II | Bovenste helft | Silt | Mica's, vuursteen | M | Lokaal deels verstoorde scheefgestelde gelaagdheid. | (+) | |
| | | | I | Onderste helft | Loess | | A(n-z) | Vloeistrukturen? | (+) | |
| 1097 | M4 | 14-8 | Ib | Bovenste 0,5 - 2 cm | Loess | | A(n-z) | | (+) | (+) |
| | | | III | Verticale band, c.1 cm breed, door Ia en II | Loess | | A(n) - P (I in s) | | (+) | (+) |
| | | | II | Bovenste 1/3 muv top 0,5 - 2 cm | Loess + silt | | A(z) | Bovenin (overgang naar Ib) complex van met silt ingevulde onregelmatige holtes. | (+) | (+) |
| | | | Ia | Onderste 2/3 | Loess | | A(n-z) | | (+) | (+) |
| 1097 | M5 | 14-9 | IV | Bovenste 40 % | Loess | | M(vI) | Loess aggregaten | (+) | |
| | | | III | Middelste c. 25% | Loess+ silt | | M(vI) | Loess aggregaten | (+) | |
| | | | II | Onderste 35-20% | Loess | | A(n) - P (I in s) | | (+) | |
| | | | I | Onderste 0 - 15% | Loess | | A(n) - P (I in s) | | (+) | |
| 1097 | M6 | 14-10 | II | Bovenste 2/3 | Loess+ silt | Gest. Fragm. | A(n) | Silt-gevulde kruisende scheuren | (+) | |
| | | | I | Onderste 1/3 | Loess+ silt | | A(n) - P (I in s) | | (+) | |
| 1096 | M7 | 14-11 | | | loess | Kwarskorrels | A(n) | Slempkorst-gevulde kruisende scheuren | (+) | |
| 1096 | M9 | 14-13 | | | loess | | A(n-m) - S | | ++ | |
| 1096 | M10 | 14-14 | | | loess | Kwarskorrels | S | | ++ | + |
| 1096 | M11 | 14-15 | | | Loess+silt | Micas, glauconiet | A(n) - P(I in I) | Donkere aggregaten in lichtere massa; slempkorst- en sediment-gevulde kruisende scheuren | + | |
| 1096 | M12 | 14-16 | | | Loess+silt | Glauconiet | P(I in s) | | + | |
| | | | Zone A | Zie foto | Loess+ f zand | Glauconiet | M - S sub P (I in z) | | + | |
| | | | Zone B | Zie foto | Loess+ silt | Glauconiet | P (I in s) | Vloeistrukturen | + | |
| 1096 | M13 | 14-17 | | | Loess+ f zand | Grind, glauconiet | M | Silt- en klei-gevulde kruisende scheuren | (+) | |
| 1096 | M14 | 14-18 | | | Loess+ silt+ f zand | Grind | P (I in s) | | (+) | |
| | | | Zone A | Zie foto | Loess+ f zand + silt | Glauconiet, afgeronde vuursteen | A | | (+) | |

| Monster gegevens | | | Laag/onderdeel | | Grondmassa | | Structuur | | Bioporien | |
|------------------|----------------|----------|----------------|-------------------------|------------|------------------------------------|--|--|--|----------|
| Boor/Vnr | Monster-nummer | Labcode | Code | positie | Matrix | Bijmenging | Algemeen | Specifiek | Open | Ingevuld |
| | | | Zone B | Zie foto | f zand | Glauconiet, afgeronde vuursteen | M (l) | Ingebedde loess, silt aggregaten | | |
| | | | Zone C | Zie foto | silt | f. zand | M (l) | | | |
| 7283 | 1 | 7283 - 1 | Zone A | Zie foto (links) | loess | | A(m) | | (+) | |
| | | | Zone B | Zie foto (linksmidden) | silt | | A(m) - S | | + | |
| | | | Zone C | Zie foto (rechtsmidden) | loess | Vuursteen (afgerond en hoekig) | A(m) - S | | +++ | |
| | | | Zone D | Zie foto (rechts) | loess | Grind | A(m) | | +++ | |
| 7283 | 2 | 7283 - 2 | Zone A | Zie foto (links) | Loess+silt | | P (l in s) | Aggregaten hoekig en vaak accomoderend | ++ | + |
| | | | Zone B | Zie foto (rechts) | silt | | M - S | Vlekkerige grondmassa | ++(+) | |
| 7265 | 1 | 7265 - 1 | Zone A | Zie foto (links) | loess | | A (n - z) | | ++ | |
| | | | Zone B | Zie foto (midden) | loess | Clusters grind; deels polymineraal | P (Fe in l) | | ++ | |
| | | | Zone C | Zie foto (rechts) | loess | Silt/zand | M - S | | (+) | |
| 7284 | 1 | 7284 - 1 | | | loess | Zand | M - S | | ++ | ++ |
| | | | | | | | M = Massief (l = gelaagd; vl = verstoorde gelaagdheid) S=Spons A=Aggregaat (z= zwak gescheiden, n= niet gescheiden, m = matig gescheiden, anders s.l.), P=porfyrisch (.. In.; l = loess, k= klei, s = silt, fe = ijzernodule) | | Veel/overwiegend = +++; algemeen = ++, Weinig = +, Enkele/ sporadisch = (+) | |

Bijlage VII

Handgevormd aardewerk

| Projectcode | Vondstnr | Vondstnr sub | Werkput | Vak | Vlak | Spoor | Categorie | Aantal | Gewicht | Doosnr | Verzamelwijze | Fragment | |
|-------------|----------|--------------|---------|-----|------|-------|-------------|--------|---------|--------|---------------|----------------|--|
| RIJC12 | 7020 | - | 1 | - | 3 | 6 | AWH of VKL? | 1 | 1,3 | | veld | brok | |
| RIJC12 | 7021 | - | 1 | 25 | 2 | 5 | AWH | 1 | 3,5 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7022 | - | 1 | 20 | 2 | 5 | AWH | 1 | 7,8 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7025 | - | 1 | 19 | 2 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7027 | - | 1 | - | 3 | 6 | AWH of VKL? | 1 | 1,8 | | veld | brok | |
| RIJC12 | 7030 | 1 | 1 | - | 4 | 6 | AWH | 1 | 14,7 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7030 | 2 | 1 | - | 4 | 6 | AWH | 1 | 10,1 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7046 | - | 1 | 9 | 3 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7047 | 1 | 1 | 10 | 3 | 5 | AWH | 1 | 10,8 | | veld | bfragm | |
| RIJC12 | 7047 | 2 | 1 | 10 | 3 | 5 | AWH | 1 | 7,9 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7047 | 3 | 1 | 10 | 3 | 5 | AWH | 1 | 8,8 | | veld | bfragm | |
| RIJC12 | 7048 | 1 | 1 | 14 | 3 | 5 | AWH | 1 | 3,7 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7048 | 2 | 1 | 14 | 3 | 5 | AWH | 1 | 4,3 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7048 | 3 | 1 | 14 | 3 | 5 | AWH | 1 | 1,5 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7050 | - | 1 | 19 | 3 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7051 | 1 | 1 | 20 | 3 | 5 | AWH | 1 | 8,6 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7051 | 2 | 1 | 20 | 3 | 5 | AWH | 1 | 7,3 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7051 | - | 1 | 20 | 3 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7052 | - | 1 | 24 | 3 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7056 | 1 | 1 | - | 8 | 6 | AWH | 1 | 10,9 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7056 | 2 | 1 | - | 8 | 6 | AWH | 1 | 7,7 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7056 | - | 1 | - | 8 | 6 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7057 | - | 1 | 9 | 4 | 5 | AWH | 1 | 5,5 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7058 | - | 1 | 10 | 4 | 5 | AWH | 1 | 3,1 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7059 | - | 1 | 14 | 4 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7061 | 1 | 1 | 19 | 4 | 5 | AWH | 1 | 8,3 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7061 | 2 | 1 | 19 | 4 | 5 | VKL | 1 | 6 | | veld | brok | |
| RIJC12 | 7062 | 1 | 1 | 20 | 4 | 5 | AWH | 1 | 5,9 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7062 | 2 | 1 | 20 | 4 | 5 | AWH | 1 | 6 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7062 | - | 1 | 20 | 4 | 5 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7063 | - | 1 | 24 | 4 | 5 | VKL | 4 | 26,1 | | veld | brok | |
| RIJC12 | 7063 | - | 1 | 24 | 4 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7065 | 1 | 1 | 1? | 5 | 6 | AWH | 1 | 2,9 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7065 | 2 | 1 | 1? | 5 | 6 | AWH | 1 | 2,5 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7065 | - | 1 | 1? | 5 | 6 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7066 | 1 | 1 | 1 | 6 | 6 | AWH | 1 | 11,9 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7066 | 2 | 1 | 1 | 6 | 6 | AWH | 1 | 8 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7066 | 3 | 1 | 1 | 6 | 6 | AWH | 1 | 5,9 | | veld | wfragm? | |
| RIJC12 | 7070 | - | 1 | - | 10 | 6 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7080 | - | 1 | 36 | 5 | 5 | VKL | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7081 | - | 1 | 37 | 5 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7084 | - | 1 | 40 | 5 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7088 | - | 1 | 44 | 5 | 5 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7095 | - | 1 | 36 | 6 | 5 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |

| Magering | Opmerking AW |
|--|---|
| enkele kwartskorrel en potgruis | dikte 0,8 cm, sterk afgerond en verweerd |
| potgruis | dikte 0,6 cm, sterk afgerond en verweerd, en vier kleine fragmenten |
| potgruis | waarschijnlijk secundair verbrand |
| potgruis, enkele stippel kwarts (afgerond) | dikte 1,2 cm, drie fragmenten lijken zo sterk op elkaar als passers beschouwd |
| potgruis | dikte 1,0 cm, twee passers, oppervlak waarschijnlijk wat besmeten |
| beetje gebroken kwarts | dikte 1,2 cm, sterk afgerond/verweerd |
| gebroken kwarts | dikte 0,8 cm, plat fragment groot stuk vaatwerk |
| gebroken kwarts | dikte 0,9 cm, sterk afgerond/verweerd, waarschijnlijk idem pot als volgnr. 1 |
| potgruis | dikte 0,5 cm, sterk afgerond/verweerd |
| potgruis | dikte 1,0 cm, sterk afgerond/verweerd, aanzet schouder? |
| beetje potgruis | dikte 0,3 cm |
| beetje kwarts en potgruis | dikte 0,8 cm, sterk afgerond/verweerd, lijkt secundair verbrand |
| gebroken kwarts | dikte 0,8 cm, afgerond/verweerd, hard baksel (doet neolithisch aan) met rasterindruk van stalen zeef |
| beetje potgruis | dikte 0,9 cm, sterk afgerond/verweerd |
| beetje potgruis | dikte 0,8 cm, sterk afgerond/verweerd |
| spikkel kwarts, beetje potgruis | dikte 0,8 cm, sterk afgerond/verweerd |
| gebroken kwarts | dikte 0,8 cm, afgerond/verweerd, hard baksel (doet neolithisch aan) |
| beetje gebroken kwarts | dikte 0,9 cm, hard baksel (doet neolithisch aan) |
| gebroken kwarts | dikte 0,8 cm, afgerond/verweerd, hard baksel (doet neolithisch aan) |
| beetje potgruis | dikte 0,9 cm, sterk afgerond/verweerd |
| beetje potgruis | dikte 1,1 cm |
| beetje potgruis, wat organisch | dikte 0,9 cm |
| gebroken kwarts | dikte 1,3 cm, hard baksel (doet neolithisch aan) |
| gebroken kwarts | dikte 1,1 cm, hard baksel (doet neolithisch aan) |
| beetje potgruis | dikte 1,6 cm (misschien een bodemfragment?) |
| beetje gebroken kwarts | zeer kleine leemfragmenten |

| Projectcode | Vondstnr | Vondstnr sub | Werkput | Vak | Vlak | Spoor | Categorie | Aantal | Gewicht | Doosnr | Verzamelwijze | Fragment | |
|-------------|----------|--------------|---------|-----|------|-------|-------------|--------|---------|--------|---------------|------------------------|--|
| RIJC12 | 7097 | - | 1 | 39 | 6 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7098 | - | 1 | 40 | 6 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7101 | - | 1 | 43 | 6 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7102 | - | 1 | 44 | 6 | 5 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7108 | - | 1 | 37 | 7 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7111 | - | 1 | 41 | 7 | 5 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7113 | - | 1 | 43 | 7 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7115 | - | 1 | 45 | 7 | 5 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7120 | - | 1 | 36 | 8 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7121 | - | 1 | 37 | 8 | 5 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7123 | - | 1 | 40 | 8 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7124 | - | 1 | 41 | 8 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7127 | - | 1 | 44 | 8 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7133 | - | 1 | 39 | 9 | 5 | AWH | 1 | 3,3 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7135 | 1 | 1 | 41 | 9 | 5 | AWH | 1 | 2,4 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7135 | 2 | 1 | 41 | 9 | 5 | AWH | 1 | 1,6 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7138 | - | 1 | 44 | 9 | 5 | geen AW | - | - | | veld | mangaan- concretie? | |
| RIJC12 | 7139 | - | 1 | 45 | 9 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7143 | 1 | 1 | 36 | 10 | 5 | AWH | 1 | 0,6 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7149 | - | 1 | 43 | 10 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7150 | - | 1 | 44 | 10 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7151 | - | 1 | 45 | 10 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7154 | - | 1 | 35 | 11 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7158 | - | 1 | 40 | 11 | 5 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7161 | - | 1 | 43 | 11 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7163 | - | 1 | 45 | 11 | 5 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7170 | - | 1 | 43 | 12 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7171 | - | 1 | 44 | 12 | 5 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7179 | - | 1 | 43 | 13 | 5 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7188 | - | 1 | 45 | 14 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7194 | - | 1 | 39 | 16 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7206 | - | 1 | 47 | 103 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7212 | - | 1 | 47 | 103 | 5 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7213 | - | 1 | 47 | 103 | 5 | VKL | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7222 | - | 1 | 48 | 5 | 6 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7223 | - | 1 | 48 | 6 | 6 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7224 | - | 1 | 48 | 7 | 6 | AWH | 1 | 5,2 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7224 | - | 1 | 48 | 7 | 6 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7225 | 1 | 1 | 48 | 8 | 6 | AWH | 1 | 4,6 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7225 | 2 | 1 | 48 | 8 | 6 | AWH | 1 | 3,4 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7225 | - | 1 | 48 | 8 | 6 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7226 | - | 1 | 48 | 9 | 6 | AWH | 1 | 5,4 | | veld | wfragm | |

| Projectcode | Vondstnr | Vondstnr sub | Werkput | Vak | Vlak | Spoor | Categorie | Aantal | Gewicht | Doosnr | Verzamelwijze | Fragment | |
|-------------|----------|--------------|---------|-----|------|-------|-------------|--------|---------|--------|---------------|----------------|--|
| RIJC12 | 7226 | - | 1 | 48 | 9 | 6 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 7227 | - | 1 | 48 | 10 | 6 | AWH | 1 | 4,6 | | veld | wfragm | |
| RIJC12 | 7231 | - | 1 | 48 | 14 | 6 | AWH | 1 | 6 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3013 | - | 1 | - | 2 | 5000 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3016 | - | 1 | - | 1 | 5000 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3019 | - | 1 | - | 2 | 5000 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3020 | - | 1 | - | 1 | 5000 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3031 | - | 1 | - | 2 | 5000 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3032 | - | 1 | - | 1 | 5000 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3033 | - | 1 | - | 2 | 5000 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3036 | - | 1 | - | 1 | 5000 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3047 | - | 1 | - | 2 | 5000 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3163 | - | 1 | - | 2 | 5000 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3187 | - | 1 | - | 1 | 5000 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3188 | - | 1 | - | 2 | 5000 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3192 | - | 1 | - | 2 | 5000 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3196 | 1 | 1 | - | 2 | 5000 | AWH | 1 | 1,1 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3204 | 1 | 1 | - | 9 | 5000 | AWH | 1 | 2,3 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3206 | - | 1 | - | 11 | 5000 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3211 | - | 1 | - | 3 | 5000 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3212 | - | 1 | - | 4 | 5000 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3213 | 1 | 1 | - | 5 | 0001 | AWH | 1 | 41,2 | | veld | rfrag | |
| RIJC11 | 3214 | - | 1 | - | 6 | 0001 | AWH | 1 | 0,9 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3215 | 1 | 1 | - | 7 | 0001 | AWH | 1 | 0,8 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3216 | 1 | 1 | - | 8 | 0001 | AWH | 1 | 2,4 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3217 | 1 | 1 | - | 9 | 0001 | AWH | 1 | 2,1 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3218 | - | 1 | - | 10 | 0001 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3219 | 1 | 1 | - | 11 | 0001 | AWH | 1 | 2,2 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3221 | 1 | 1 | - | 13 | 0001 | AWH | 1 | 0,7 | | veld | rfrag | |
| RIJC11 | 3224 | - | 1 | - | 3 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3225 | 1 | 1 | - | 4 | 0001 | AWH | 1 | 2,4 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3226 | 1 | 1 | - | 5 | 0001 | AWH | 1 | 1,4 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3227 | 1 | 1 | - | 6 | 0001 | AWH | 1 | 3,8 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3228 | 1 | 1 | - | 7 | 0001 | AWH | 1 | 0,8 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3229 | - | 1 | - | 8 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3232 | - | 1 | - | 11 | 0001 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3233 | - | 1 | - | 12 | 0001 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3234 | - | 1 | - | 13 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3237 | - | 1 | - | 3 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3238 | - | 1 | - | 4 | 0001 | AWH | 1 | 8,4 | | veld | wfragm | |
| RIJC11 | 3239 | - | 1 | - | 5 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 3240 | - | 1 | - | 6 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) | |

| | Magering | Opmerking AW |
|--|--|--|
| | | |
| | fijne gebroken kwarts | dikte 0,7 cm, hard baksel (doet neolithisch aan) |
| | beetje potgruis | dikte 0,7 cm, met rasterindruk van stalen zeef |
| | | zeer kleine fragmenten leem |
| | | zeer kleine fragmenten aardewerk of leem |
| | | |
| | fijne kwarts, afgerond | 2 zeer kleine fragmenten |
| | één met fijne kwarts, afgerond | 3 zeer kleine fragmenten |
| | | |
| | fijne kwarts, afgerond | |
| | fijne kwarts, afgerond | |
| | | |
| | fijne kwarts, afgerond | |
| | fijne kwarts, afgerond | |
| | fijne kwarts, afgerond | |
| | fijne kwarts, afgerond | dikte 0,6 cm |
| | fijne kwarts, afgerond | dikte 1,3 cm |
| | fijne kwarts, afgerond | overlangs gespleten? |
| | fijne kwarts, afgerond | en zeer kleine fragmenten leem |
| | fijne kwarts, afgerond | en zeer kleine fragmenten leem |
| | gebroken kwarts, potgruis | rand licht afgeplat, dikte 1,2 cm, en zeer kleine fragmenten AWH/VKL |
| | zeer fijne, afgeronde kwarts | dikte 0,5 cm, en zeer kleine fragmenten AWH/VKL |
| | zeer fijne, afgeronde kwarts | dikte 0,5 cm, en zeer kleine fragmenten AWH/VKL |
| | gebroken kwarts en zeer fijne afgeronde kwarts, potgruis | dikte 0,7 cm, en zeer kleine fragmenten AWH/VKL |
| | beetje afgerond kwarts en potgruis | dikte 0,9 cm, en zeer kleine fragmenten AWH/VKL |
| | fijne kwarts, afgerond | |
| | gebroken kwarts, beetje potgruis | dikte 1,0 cm, en twee zeer kleine fragmenten AWH/VKL |
| | spikkel kwarts, zand | dikte 0,3 cm (zeer fijn aardewerk) |
| | | |
| | gebroken kwarts (fijn-3 mm) | dikte 1,0 cm, sterk afgerond, en twee kleine fragmenten AWH/VKL |
| | gebroken kwarts | overlangs gespleten? Gegladde binnenzijde. En zeer kleine fragmenten AWH/VKL |
| | gebroken kwarts, beetje potgruis | overlangs gespleten? |
| | gebroken en afgeronde kwarts | dikte 0,5 cm, en zeer kleine fragmenten AWH/VKL |
| | | |
| | | |
| | zeer fijne, afgeronde kwarts | |
| | zeer fijne, afgeronde kwarts | en (zes) zeer kleine fragmenten leem |
| | zeer fijne, gebroken kwarts | en zeer kleine fragmenten leem |
| | zeer fijne, gebroken kwarts, beetje potgruis | dikte 1,1 cm, en zeer kleine fragmenten AWH/VKL |
| | zeer fijne, gebroken kwarts | zeer kleine fragmenten AWH/VKL |
| | zeer fijne, gebroken kwarts | zeer kleine fragmenten AWH/VKL |

| Projectcode | Vondstnr | Vondstnr sub | Werkput | Vak | Vlak | Spoor | Categorie | Aantal | Gewicht | Doosnr | Verzamelwijze | Fragment |
|-------------|----------|--------------|---------|-----|------|-------|-------------|--------|---------|--------|---------------|----------------|
| RIJC11 | 3241 | - | 1 | - | 7 | 0001 | AWH | 1 | 3,1 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3242 | - | 1 | - | 8 | 0001 | AWH | 1 | 38,6 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3243 | - | 1 | - | 9 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3244 | - | 1 | - | 10 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3245 | - | 1 | - | 11 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3246 | - | 1 | - | 12 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3247 | - | 1 | - | 13 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3248 | - | 1 | - | 14 | 0001 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3250 | - | 1 | - | 3 | 0001 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3251 | - | 1 | - | 4 | - | AWH | 1 | 23,5 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3252 | - | 1 | - | 5 | 0001 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3253 | - | 1 | - | 6 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3254 | - | 1 | - | 7 | 0001 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3256 | - | 1 | - | 9 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3257 | - | 1 | - | 10 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3258 | - | 1 | - | 11 | 0001 | AWH | 1 | 1,7 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3259 | - | 1 | - | 12 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3263 | - | 1 | - | 3 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3264 | - | 1 | - | 4 | 0001 | AWH | 1 | 8,1 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3264 | - | 1 | - | 4 | 0001 | AWH | 1 | 4,1 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3264 | - | 1 | - | 4 | 0001 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3265 | - | 1 | - | 5 | 0001 | AWH | 1 | 28,3 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3265 | - | 1 | - | 5 | 0001 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3266 | - | 1 | - | 6 | 0001 | AWH | 1 | 12,5 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3266 | - | 2 | - | 6 | 0001 | AWH | 1 | 7 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3266 | - | 3 | - | 6 | 0001 | AWH | 1 | 5 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3266 | - | 1 | - | 6 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3267 | - | 1 | - | 7 | 0001 | AWH | 1 | 2,8 | | veld | brok |
| RIJC11 | 3267 | - | 1 | - | 7 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3268 | - | 1 | - | 8 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3269 | - | 1 | - | 9 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3270 | - | 1 | - | 10 | 0001 | AWH | 1 | 3,9 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3270 | - | 1 | - | 10 | 0001 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3271 | - | 1 | - | 11 | 0001 | AWH | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3272 | - | 1 | - | 12 | 0001 | AWH | 1 | 3,3 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3272 | - | 2 | - | 12 | 0001 | AWH | 1 | 2,6 | | veld | wfragm |
| RIJC11 | 3272 | - | 1 | - | 12 | 0001 | AWH en VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3273 | - | 1 | - | 13 | 0001 | VKL? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 3276 | - | 1 | - | 3 | 0001 | AWH? | - | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 4005 | 1 | 3 | - | 5 | 5000 | AWH | 1 | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 4012 | 1 | 3 | - | 2 | 5000 | AWH? | 1 | - | | veld | indet. (gruis) |
| RIJC11 | 4015 | 1 | 3 | - | 5 | 5000 | AWH? | 1 | - | | veld | indet. (gruis) |

| Projectcode | Vondstnr | Vondstnr sub | Werkput | Vak | Vlak | Spoor | Categorie | Aantal | Gewicht | Doosnr | Verzamelwijze | Fragment | |
|-------------|----------|--------------|---------|-----|------|-------|-----------|--------|---------|--------|-------------------------|--------------------------------|--|
| RIJC11 | 4016 | 1 | 3 | - | 6 | 5000 | AWH? | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4022 | 1 | 3 | - | 2 | 5000 | AWH? | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4032 | - | 3 | - | 2 | 5000 | VKL | 3 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4052 | 1 | 3 | - | 2 | 5000 | AWH | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4062 | - | 3 | - | 2 | 5000 | AWH? | 2 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4065 | 1 | 3 | - | 5 | 5000 | VKL | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4083 | - | 3 | - | 3 | 5000 | AWH | 2 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4093 | 1 | 3 | - | 3 | 5000 | AWH | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4111 | 1 | 3 | - | 1 | 5000 | AWH | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4119 | 1 | 3 | - | 9 | 5000 | AWH | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4119 | 2 | 3 | - | 9 | 5000 | AWH | 1 | 2,3 | | veld | wfrag | |
| RIJC11 | 4136 | - | 3 | - | 6 | 5000 | AWH | 2 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4139 | 1 | 3 | - | 9 | 5000 | AWH | 1 | 7,1 | | veld | wfrag | |
| RIJC11 | 4147 | - | 3 | - | 7 | 5000 | AWH | 3 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4148 | - | 3 | - | 8 | 5000 | AWH | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4158 | 1 | 3 | - | 8 | 5000 | AWH? | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4159 | 1 | 3 | - | 9 | 5000 | AWH | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4170 | 1 | 3 | - | 10 | 0001 | AWH | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 4174 | - | 3 | - | 10 | 0001 | AWH | 2 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 9034 | 1 | 3 | 1 | 2 | 5010 | AWH | 3 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC12 | 9034 | 2 | 3 | 1 | 2 | 5010 | AWH | 8 | 75,3 | | veld | wfrag | |
| RIJC12 | 9034 | 3 | 3 | 1 | 2 | 5010 | AWH | 1 | 18,6 | | veld | wfrag met knobbelaar | |
| RIJC13 | 11099 | 1 | - | - | - | - | AWH | 3 | - | | boring 1168, 90-120 -mv | indet. (gruis) | |
| RIJC13 | 10031 | 1 | 1 | 7 | 3 | 107 | AWH | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC13 | 10034 | 1 | 1 | 10 | 3 | 107 | AWH? | 1 | - | | veld | indet. (gruis) | |
| RIJC11 | 5055 | 1 | 5 | | 1 | 1 | AWH | 10 | 53,9 | | veld | 10 wnd, 1 met aanzet tot bodem | |
| RIJC11 | 5055 | 2 | 5 | | 1 | 1 | AWH | 2 | 13,2 | | veld | 2 wnd | |
| RIJC11 | 5055 | 3 | 5 | | 1 | 1 | AWH | 1 | 25,2 | | veld | 1 wnd | |
| RIJC11 | 5055 | 4 | 5 | | 1 | 1 | AWH | 1 | 22,8 | | veld | 1 wnd met aanzet tot bodem | |
| RIJC11 | 5055 | 5 | 5 | | 1 | 1 | AWH | 1 | 45,6 | | veld | 1 wnd | |

| | Magering | Opmerking AW |
|--|---|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | kan ook een mangaanconcretie zijn |
| | | |
| | | |
| | wat zand, potgruis | |
| | | |
| | potgruis | sterk verweerd |
| | | |
| | potgruis | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | fijne, gebroken kwarts en zand, twee fragmenten met stippel gebroken kwarts | hardgebakken |
| | fijne, gebroken kwarts en zand | hardgebakken, met knobbeloor |
| | fijne gebroken kwarts | |
| | fijne kwarts, potgruis | |
| | | |
| | potgruis (fijn), wat zand | glad oppervlak, gepolijste vlakken te zien, zeer vage streep |
| | potgruis (fijn) | geglad oppervlak |
| | potgruis | wat dikker 8 mm |
| | potgruis | glad afgewerkt |
| | potgruis | afgeronde randen, vrij platte scherf wrs grote pot? Wat dikker 10-11 mm. Ruw oppervlak |

Bijlage VIII

Zoölogisch onderzoek

| Vondstnr | Soort | Element | Aantal | Gram per stuk | Grootte(mm) | Calc. | Gram totaal |
|----------|--------|---------|--------|---------------|-------------|-------|-------------|
| 3207 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3211 | ma | ind | 2 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3211 | ma | ind | 4 | 0,0 | 5-10 | ja | 0,2 |
| 3211 | ma | ind | 1 | 0,2 | 10 | nee | 0,2 |
| 3212 | ma | ind | 5 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,1 |
| 3213 | ma | ind | 10 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,2 |
| 3214 | ma | ind | 8 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,3 |
| 3214 | schelp | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | nvt | 0,0 |
| 3215 | ma | ind | 7 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,2 |
| 3216 | ma | ind | 1 | 0,2 | 5-10 | ja | 0,2 |
| 3220 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3224 | ma | ind | 2 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3225 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3226 | ma | ind | 2 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3226 | ma | ind | 2 | 0,1 | 5-10 | ja | 0,2 |
| 3226 | ma | ind | 1 | 0,2 | 11 | ja | 0,2 |
| 3227 | ma | ind | 2 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3230 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3230 | ma | tand | 1 | 0,0 | 0-5 | ? | 0,0 |
| 3231 | ma | ind | 1 | 0,1 | 5-10 | ja | 0,1 |
| 3237 | ma | ind | 23 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,4 |
| 3237 | ma | ind | 4 | 0,1 | 5-10 | ja | 0,4 |
| 3238 | ma | ind | 10 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,2 |
| 3238 | ma | ind | 1 | 0,1 | 5-10 | ja | 0,1 |
| 3239 | ma | tand | 1 | 0,0 | 0-5 | ? | 0,0 |
| 3239 | ma | ind | 12 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,2 |
| 3239 | ma | ind | 10 | 0,1 | 5-10 | ja | 0,7 |
| 3239 | ma | ind | 3 | 0,2 | 12,12,15 | ja | 0,6 |
| 3240 | ma | ind | 5 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,1 |
| 3241 | ma | ind | 6 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,1 |
| 3241 | hs? | ind | 1 | 0,5 | 14 | ja | 0,5 |
| 3242 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3247 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3248 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3250 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3250 | ma | ind | 1 | 0,4 | 15 | ja | 0,4 |
| 3252 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3254 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3263 | ma | ind | 6 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,1 |
| 3263 | ma | ind | 3 | 0,1 | 5-10 | ja | 0,3 |
| 3264 | ma | ind | 5 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,1 |
| 3264 | ma | ind | 4 | 0,0 | 5-10 | ja | 0,2 |
| 3264 | ma | ind | 1 | 0,2 | 12 | ja | 0,2 |

| Vondstnr | Soort | Element | Aantal | Gram per stuk | Grootte(mm) | Calc. | Gram totaal |
|---------------|-------|---------|------------|---------------|-------------------|-------|-------------|
| 3265 | ma | ind | 12 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,3 |
| 3265 | ma | ind | 2 | 0,1 | 5-10 | ja | 0,2 |
| 3266 | ma | ind | 3 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3268 | ma | ind | 5 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,1 |
| 3270 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 3271 | ma | ind | 1 | 0,1 | 5-10 | ja | 0,1 |
| 3289 | ma | ind | 1 | 0,0 | 0-5 | ja | 0,0 |
| 5055 | ma | ind | 66 | 0,0 | 0-5 | ja | 1,4 |
| 5055 | ma | ind | 13 | 0,1 | 5-10 | ja | 1,2 |
| 5055 | ma | ind | 6 | 0,2 | 11,11,12,14,14,14 | ja | 1,2 |
| | | | | | | | |
| Totaal | | | 266 | | | | 11,0 |

Bijlage IX

Resultaten botanisch onderzoek

| | | | | | |
|-------------------------|---------------------|--------|------|------|---------------|
| Werkput | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| Spoor | 5 | 6 | 106 | 104 | |
| | | | | | |
| Nederlandse naam | Gewicht (mg) | | | | Totaal |
| Eik | 14.431,50 | 1240,8 | 99,3 | 99,5 | 15.871,10 |
| cf. Eik | 575,6 | 17,5 | | | 593,1 |
| Wilg | 405,3 | | | | 405,3 |
| cf. Wilg | 32,2 | | | | 32,2 |
| Meidoorn/Appel/Peer | 343,6 | 3,9 | | | 347,5 |
| Zoete kers (type) | 21,6 | | | | 21,6 |
| Vogelkers | 9,5 | | | | 9,5 |
| Sleedoorn | 3,5 | | | | 3,5 |
| Vogelkers/Sleedoorn | 7,3 | | | | 7,3 |
| Veldesdoorn | | 1,9 | | | 1,9 |
| Els | 7,9 | | | | 7,9 |
| Els/Hazelaar | 9,1 | 5,4 | | | 14,5 |
| Hazelaar | 13,7 | 19,6 | | | 33,3 |
| Kardinaalsmuts | 5,1 | | | | 5,1 |
| Sporkehout | | 7,6 | | | 7,6 |
| Parenchym | 32,1 | 2,3 | | | 34,4 |
| Loofhout | 124,2 | 6,4 | | | 130,6 |
| | | | | | |
| Indet | 208,5 | 60,5 | 3,4 | | 272,4 |
| | | | | | |
| Hazelaar | 9,7 | | | | 9,7 |
| Rode kornoelje | 4,1 | | | | 4,1 |
| | | | | | |
| | | | | | 17.812,60 |

| | | | | | |
|-------------------------|---------------|-----|-----|-----|---------------|
| Werkput | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| Spoor | 5 | 6 | 106 | 104 | |
| | | | | | |
| Nederlandse naam | Aantal | | | | Totaal |
| Eik | 947 | 116 | 24 | 50 | 1137 |
| cf. Eik | 31 | 5 | 0 | 0 | 36 |
| Wilg | 29 | 0 | 0 | 0 | 29 |
| cf. Wilg | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Meidoorn/Appel/Peer | 23 | 1 | 0 | 0 | 24 |
| Zoete kers (type) | 4 | | | | 4 |
| Vogelkers | 2 | | | | 2 |
| Sleedoorn | 1 | | | | 1 |
| Vogelkers/Sleedoorn | 1 | | | | 1 |
| Veldesdoorn | 0 | 1 | | | 1 |
| Els | 1 | | | | 1 |

| | | | | | | |
|-------------------------|------------------|-------|------|------|--|------|
| Els/Hazelaar | 1 | 1 | | | | 2 |
| Hazelaar | 1 | 4 | | | | 5 |
| Kardinaalsmuts | 1 | | | | | 1 |
| Sporkehout | 0 | 1 | | | | 1 |
| Parenchym | 2 | 1 | | | | 3 |
| Loofhout | 2 | 2 | | | | 4 |
| | | | | | | |
| Indet | 10 | 8 | | 1 | | 19 |
| | | | | | | |
| Hazelaar | 2 | 0 | | | | 2 |
| Rode kornoelje | 1 | 0 | | | | 1 |
| | | | | | | |
| | | | | | | 1275 |
| | | | | | | |
| Werkput | 1 | 1 | 2 | 2 | | |
| Spoor | 5 | 6 | 106 | 104 | | |
| | | | | | | |
| Nederlandse naam | mg/aantal | | | | | |
| Eik | 15,24 | 10,69 | 4,13 | 1,99 | | |
| cf. Eik | 18,57 | 3,5 | | | | |
| Wilg | 13,97 | | | | | |
| cf. Wilg | 32,2 | | | | | |
| Meidoorn/Appel/Peer | 14,94 | 3,9 | | | | |
| Zoete kers (type) | 5,4 | | | | | |
| Vogelkers | 4,75 | | | | | |
| Sleedoorn | 3,5 | | | | | |
| Vogelkers/Sleedoorn | 7,3 | | | | | |
| Veldesdoorn | | 1,9 | | | | |
| Els | 7,9 | | | | | |
| Els/Hazelaar | 9,1 | 5,4 | | | | |
| Hazelaar | 13,7 | 4,9 | | | | |
| Kardinaalsmuts | 5,1 | | | | | |
| Sporkehout | | 7,6 | | | | |
| Parenchym | 16,05 | 2,3 | | | | |
| Loofhout | 62,2 | 3,2 | | | | |
| | | | | | | |
| Indet | 20,85 | 7,56 | 3,4 | | | |
| | | | | | | |
| Hazelaar | 4,35 | | | | | |
| Rode kornoelje | 4,1 | | | | | |

