



Nederzettingssporen uit de Brons- en IJzertijd in een dynamisch dekzandlandschap

Een archeologische opgraving te Hooiopper, Minderhout

Onder redactie van N. Jennes

Auteurs:

N. van Asch

M. Dijkshoorn

R.C.A. Geerts

N. Jennes

M.J.A. Melkert

F.R.P.M. Miedema

Colofon

VEC Rapport 76

Opgraving ☒	Prospectie ☐
Projectcode Agentschap OE:	2017/18
Naam projectleider:	Niels Jennes (OE/ERK/Archeoloog/2017/00195)
Naam site:	Hooiopper, Minderhout

Nederzettingssporen uit de Brons- en IJzertijd in een dynamisch dekzandlandschap
Een archeologische opgraving te Hooiopper, Minderhout

Vlaams Erfgoed Centrum bvba
Onder redactie van: N. Jennes

In opdracht van: ICN Development bvba

Foto's en tekeningen: Vlaams Erfgoed Centrum, tenzij anders vermeld

© Vlaams Erfgoed Centrum bvba, Geel, oktober 2018

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van Vlaams Erfgoed Centrum bvba.

Vlaams Erfgoed Centrum bvba aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek

D/2018/13.254/ 76
ISSN 2295-2675

Vlaams Erfgoed Centrum
Liesdonk 5
2440 Geel
info@vlaamserfgoedcentrum.be
www.vlaamserfgoedcentrum.be

Inhoud

1	Beschrijvend gedeelte	5
1.1	Inleiding	5
1.2	Administratieve gegevens	7
1.3	Archeologische voorkennis	8
1.4	Onderzoeksopdracht	9
1.4.1	Vraagstelling	9
1.4.2	Randvoorwaarden	10
1.4.3	Beschrijving van de geplande werken	10
1.5	Methoden	12
1.5.1	Strategie	12
1.5.2	Methodiek veldwerk	13
1.5.3	Organisatie van de opgraving	14
2	Assessmentrapport	15
2.1	Inleiding	15
2.1.1	Sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren	15
2.2	Assessment van de vondsten	18
2.2.1	Aardewerk (R.C.A. Geerts)	18
2.2.2	Baksteen en keramisch bouw materiaal	20
2.2.3	Natuursteen (M.J.A. Melkert)	20
2.2.4	Stalen (N. van Asch)	21
2.2.5	Assessment van de archeologische site	25
3	Beschrijving van het kader van de archeologische site (N. Jennes)	26
3.1	Beschrijving van het aardwetenschappelijke kader	26
3.2	Beschrijving van het historisch en archeologisch kader	30
3.2.1	Historische gegevens	30
3.2.2	Archeologisch onderzoek in de regio	34
4	Aardkundige beschrijving (F.R.P.M. Miedema)	37
4.1	Geologische en bodemkundige achtergrondinformatie	37
4.2	Bodemopbouw en –bewaring binnen het projectgebied	37
4.3	Effecten van de bodems en sedimenten op de bewaring van de archeologie	40
4.4	Referentie aan gelijkaardige bodems op gekende archeologische sites	40
5	Sporen en structuren (N. Jennes)	41
5.1	Inleiding	41
5.2	Sporen en structuren gedateerd in de Metaaltijden	43
5.2.1	Mogelijke huisplattegrond (HS01)	43
5.2.2	Bijgebouwen	48
5.2.3	Spiekers	49
5.2.4	Kuilen	52
5.2.5	Greppels	54
5.2.6	Microreliëf	54
5.2.7	Aard van de nederzetting	56
5.3	Romeinse sporen	58
5.4	Overige sporen	59
6	Aardewerk (R.C.A. Geerts)	63
6.1	Inleiding	63
6.2	Methodologie	63
6.3	IJzertijd	63
6.3.1	Magering/vershraling	63
6.3.2	Wandafwerking	64
6.3.3	Kleur	65
6.3.4	Potvorm en geleding	65
6.3.5	Versiering	66
6.3.6	Typologie en datering	67
6.3.7	Contexten	68

6.4	Romeinse tijd	68
6.5	Middeleeuwen	68
6.6	Conclusie	69
7	Natuursteen (M.J.A. Melkert)	70
7.1	Inleiding	70
7.2	Resultaten	70
7.2.1	Maalstenen van lava	70
7.2.2	Maalstenen van zandsteen tot conglomeraat	72
7.3	Herkomst van het natuursteen en datering	73
7.4	Discussie en conclusies	74
8	Archeobotanisch onderzoek (M. Dijkshoorn en N. van Asch)	75
8.1	Inleiding	75
8.2	Methoden	75
8.2.1	Macroresten	75
8.2.2	Pollen	75
8.3	Resultaten	77
8.3.1	Beschrijving van de resultaten	77
8.3.2	Vegetatiereconstructie	78
8.4	Discussie en conclusie	80
9	Synthese	81
9.1	Structuren uit de Metaaltijden	81
9.2	Beantwoording van de onderzoeksvragen	82
	Literatuur	87
	Lijst van afbeeldingen	90
	Lijst van tabellen	91
	Bijlage 1: Sporenlijst	92
	Bijlage 2: Fotolijst	96
	Bijlage 3: Tekeninglijst	97
	Bijlage 4: Sporenkaart	98
	Bijlage 5: Digitale hoogtemetingen	102
	Bijlage 6: Coupes	107
	Bijlage 7: Veldfoto's	108
	Bijlage 8: Afkortingen in de database	124
	Bijlage 9: Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden	126

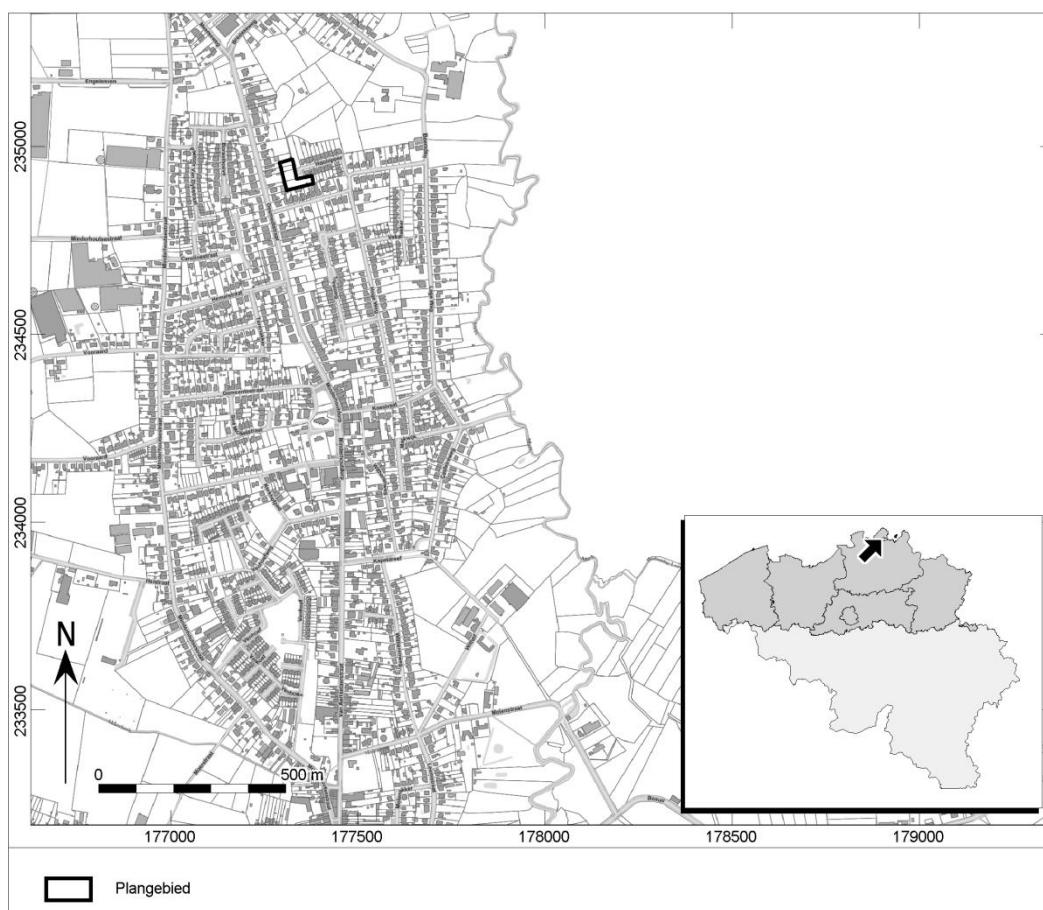
1 Beschrijvend gedeelte

1.1 Inleiding

In opdracht van ICN Development bvba heeft het Vlaams Erfgoed Centrum bvba een archeologische opgraving uitgevoerd voor het plangebied Minderhout, Hooiopper (afb. 1.1 en 1.2). Het onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van een voorgenomen verkaveling. De vlakdekkende opgraving volgt op een eerder uitgevoerd bureauonderzoek¹ en een nota bestaande uit een boor- en proefsleuvenonderzoek², beiden uitgevoerd door Vlaams Erfgoed Centrum.

Het onderzoeksgebied bevindt zich net ten noorden van het centrum van Minderhout, ter hoogte van Hooiopper. Het gebied wordt begrensd door bewoning langs de Desmedtstraat, Beemden en Hooiopper. Het terrein was voorafgaand aan het archeologisch onderzoek in gebruik als grasland waarop enkele kleine bijgebouwen stonden. De oppervlakte van het plangebied bedraagt ongeveer 3.558 m² en de hoogte varieert tussen 19 m +TAW en 20 m +TAW.

De resultaten van het archeologisch onderzoek worden in dit rapport gepresenteerd. Na dit inleidende hoofdstuk, welke de administratieve gegevens, condities, onderzoeksvragen en onderzoeksstrategie bevatten, volgt in hoofdstuk 2 het assessmentrapport met het potentieel van het onderzoek. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op het aardkundig, historisch en archeologisch kader met een gedetailleerde beschrijving van de bodemopbouw binnen het plangebied in hoofdstuk 4. Vervolgens komen de sporen en structuren aanbod in hoofdstuk 5, gevolgd door het vondstmateriaal en de stalen in hoofdstukken 6 tot en met 8. De uiteindelijke samenvatting en beantwoording van de onderzoeksvragen volgt in hoofdstuk 9.



Afb. 1.1. Locatiekaart van het plangebied.

¹ Van Rooij & Van Mierlo 2016.

² Jennes & Miedema 2017.



Afb. 1.2. Aanduiding van het uit te voeren archeologisch onderzoek op het plan van de bestaande toestand op het terrein.

1.2 Administratieve gegevens

Opdrachtgever:	ICN Development bvba
Uitgevoerde fasen binnen het onderzoek:	Archeologienota, nota van het uitgestelde traject (landschappelijk bodem- en proefsleuvenonderzoek) en vlakdekkend onderzoek.
Aanleiding:	Verkaveling en vervolgens de bouw van woningen
Locatie:	Hooiopper /Beemden
Plaats:	Minderhout
Gemeente:	Hoogstraten
Provincie:	Antwerpen
Kadastrale gegevens:	Kadastrale gemeente Hoogstraten, Afdeling 2 Minderhout, sectie B, percelen 331K3, 332X (partim.), 332Y (partim.) en 332L2.
Diepte bodemverstoring	Max 1,00m –mv
Oppervlakte plangebied	3.558 m ²
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> (EPSG:31370))	177.380 / 234.901; 177.309 / 177.309; 177.290 / 234.958; 177.325 / 234.966
Projectcode	2016H36 (Bureauonderzoek; ID1062) 2017F250 (Landschappelijk bodemonderzoek) 2017F237 (Proefsleuvenonderzoek; ID4334) 2017I18 (Vlakdekkend onderzoek; melding ID 479)
VEC-projectcodes:	MINT-17
Auteurs:	N. Jennes (Veldwerkleider; OE/ERK/Archeoloog/2015/00195) F.R.P.M. Miedema (aardkundige) R.C.A. Geerts (materiaaldeskundige aardewerk) M. Melkert (materiaaldeskundige natuursteen) N. Van Asch & M. Dijkshoorn (natuurwetenschappers pollen- en macroresten)
Autorisatie:	P.L.M. Hazen (OE/ERK/Archeoloog/2015/00072)
Begindatum onderzoek:	14/09/2017
Einddatum onderzoek:	20/09/2017
Beheer en plaats documentatie:	Provinciaal Depot Provincie Antwerpen Boomgaardstraat 22 2600 Antwerpen-Berchem
Relevante thesaurustermen:	Vlakdekkende opgravingen; Bronstijd; IJzertijd; Romeins; Gebouwen en structuren; Aardewerk; Natuursteen; Podzols

1.3 Archeologische voorkennis

In november 2016 werd door VEC een bureauonderzoek uitgevoerd naar het archeologisch potentieel van het plangebied.³ Aan de hand van aardkundige kaarten werd duidelijk dat eventuele archeologie in de bodem goed bewaard zou moeten zijn door de aanwezigheid van een dik plaggendek of antropogene humus A-horizont. Historische kaarten toonden dan weer aan dat het plangebied nooit bewoond is geweest en er bijgevolg geen grote verstoringen te verwachten zijn vanaf de late 18^e eeuw.

Het vermoeden van de aanwezigheid van archeologie werd extra versterkt doordat er net ten oosten van en aangrenzend aan het plangebied sporen uit de Brons- en IJzertijd werd opgegraven.⁴ Dit vlakdekkend onderzoek werd uitgevoerd van 15 december 2008 tot en met 2 maart 2009 door Archaeological Solutions bvba. Profielen toonden een gevarieerde bodemopbouw aan. Algemeen bestond de bodem uit een ABC-profiel, maar op verschillende locaties werd een podzolsequentie onder een begraven humeuze A-horizont aangetroffen. Oorspronkelijk was het gebied dan ook licht golvend en is de podzolbodem bewaard in de lager gelegen delen. Op de hoger gelegen delen is deze verdwenen als gevolg van erosie en middeleeuwse landbouwactiviteiten. De begraven A-horizont leverde een groot aantal scherven op uit de Midden-IJzertijd. Het ging hierbij om handgevormd aardewerk, besmeten en geglad, reducerend en oxiderend én verschillende met versiering waaronder vingerinknepingen. De laag werd geïnterpreteerd als het oude loopniveau. Het onderzoek leverde verder tien spiekers, twee waterputten en verschillende kuilen en greppels uit deze periode op. De waterputten werden op basis van het vondstmateriaal in de Midden-IJzertijd gedateerd. Verder werd er in de noordoostelijke hoek van het plangebied nog een kringgreppel uit waarschijnlijk de Bronstijd aangetroffen. De resultaten van deze opgraving worden later in dit rapport nog verder besproken.

Vervolgens werd op 21 juni 2017 een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd om te kijken naar de bodemopbouw en -bewaring binnen het plangebied en haar effect op de eventueel aanwezige archeologie.⁵ Zes boringen verspreid over het studiegebied bevestigden de aanwezigheid van een dik plaggendek. Volgens de boringen rust deze op het restant van een podzolbodem.

De archeologische prospectie met ingreep in de bodem is uitgevoerd door Vlaams Erfgoed Centrum op 3 juli 2017.⁶ In totaal werden vier sleuven en drie extra kijkvensters aangelegd met een gezamenlijke oppervlakte van 627 m², waarin in totaal 50 sporen werden aangetroffen. Naast natuurlijke verkleuringen en recente ingravingen werden verschillende greppels, paalsporen en een depressie ingemeten. De concentratie paalsporen was dermate duidelijk en leverde verschillende ijzertijdvondsten op zodat bewoning in de ijzertijd aanwezig moet zijn geweest. Verder waren drie greppels aangetroffen, waarvan één een bocht van 90° maakte ter hoogte van de concentratie paalsporen. Tijdens de aanleg van het vlak werd hier eveneens handgevormd aardewerk in aangetroffen, waardoor het vermoeden bestond dat deze in de IJzertijd gedateerd kon worden. De greppel in het zuidoosten van het plangebied betrof een perceelsgreppel die perfect overeenkomt met de perceellering op de Atlas der Buurtwegen van circa 1840. Een middeleeuwse oorsprong is mogelijk. Behalve deze perceelsgreppel werden alle andere sporen op basis van het vondstmateriaal gedateerd in de IJzertijd. Als laatste werd centraal binnen het plangebied een depressie aangetroffen waarin een relatief grote hoeveelheid handgevormd aardewerk werd aangetroffen.

De depressie toonde aan dat ter hoogte van het plangebied het landschap een licht golvend oppervlak moet hebben gehad, waarbij pre-podzolen en podzolen zich ontwikkeld hebben op hoger gelegen, droger terrein, en grondwaterpodzolen gevormd zijn op lager gelegen, nat terrein. De depressie was opgevuld met een donkere bruinzwarte akkerlaag waarin een grote hoeveelheid handgevormd aardewerk werd aangetroffen. Daarbovenop lag een pakket stuifzand afgedekt door een lichtgrijze oude akkerlaag met daarop een dik plaggendek.

Een archeologische opgraving bleek noodzakelijk. Het projectgebied heeft een totale oppervlakte van 3.558 m². Op basis van de gegevens uit het archeologische vooronderzoek werd het volledige gebied geselecteerd voor een vlakdekkende opgraving.

3 Van Rooij & Van Mierlo 2016.

4 Decraemer *et al.* 2009.

5 Jennes & Miedema 2017: 12-20.

6 Jennes & Miedema 2017.

1.4 Onderzoekopdracht

1.4.1 Vraagstelling

Voor dit onderzoek werden volgende onderzoeksvragen opgenomen in het Programma van Maatregelen⁷:

Landschappelijk kader:

- Wat is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw? In hoeverre is de bodemopbouw intact? Is er sprake van bodemdegradatie en/of erosie, en wat vertelt dit over de intactheid van de sporen?

Algemeen:

- Wat is de aard, omvang, datering, ruimtelijke samenhang en conservatie van de aangetroffen archeologische resten?
- Wat is de omvang en de ruimtelijke structuur van de aangetroffen nederzetting? Gaat het om één of meerdere erven en is er sprake van een fasering?
- Welke elementen omvatten de erven en hoe zijn ze gestructureerd (eventueel in verschillende fasen)?
- In hoeverre kunnen er gebouwplattegronden worden herkend en kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?
- Op welke manier is de nederzetting en het omliggende cultuurlandschap ingericht (verkavelingsgreppels, afsluitingen e.d.)? Is er een directe relatie met het landschap?
- Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd centraal in het plangebied een depressie aangetroffen, waarin veel vondstmateriaal werd teruggevonden. Gaat het effectief om een depressie, en van welke betekenis is deze voor de nederzetting?
- Wat is de functie en datering van de greppel die binnen het onderzoeksgebied ligt? Is deze te relateren aan activiteiten elders op het terrein of naastgelegen opgraving?
- Hoe sluiten de resultaten aan op de aangetroffen vindplaats op het oostelijker gelegen terrein? Hoe kan de site als geheel omschreven worden?
- Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap met betrekking tot de onderzochte periodes? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit dezelfde periodes of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?
- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en de conserveringsgraad?
- Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de site, de materiële cultuur en de bestaanseconomie van de nederzetting?
- Welke typologische ontwikkeling maakte het aardewerk door in de aangetroffen fasen? In hoeverre zijn (chrono)typologieën met betrekking tot aardewerk en andere materiaalcategorieën uit aangrenzende regio's toepasbaar? Welke overeenkomsten en welke verschillen zijn aanwijsbaar?
- Was er sprake van herkenbare culturele invloeden en uitwisseling van producten vanuit andere gebieden? En zo ja: van waar en welke invloeden? Zijn er ook aanwijzingen voor de oorzaak van deze culturele invloeden (handel, sociaal, politiek, ...)?
- Is dit door middel van gericht specialistisch onderzoek, bijvoorbeeld onderzoek naar aardewerkbaksels, aan te tonen?
- Zijn er op basis van botanisch onderzoek uit de depressie uitspraken te doen over de ontwikkeling van het landschap en de voedsel economie? Zo ja, hoe verliepen deze ontwikkelingen?

⁷ Programma van Maatregelen bij Jennes & Miedema 2017.

Aanbevelingen:

- Welke onderzoeken zijn in de toekomst nog mogelijk en wenselijk, op basis van het uitgevoerde assessment?
- Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om een goede bewaring en toekomstig onderzoek te garanderen?
- Is er een verwachting dat buiten het nu onderzochte gebied nog resten van de eventuele vindplaats aanwezig zijn en wat is de verwachting over de fysieke en inhoudelijke kwaliteit daarvan?
- In hoeverre bleek het beeld uit de proefsleuven een adequate afspiegeling van de archeologische realiteit zoals blootgelegd tijdens de opgraving? Welke elementen werden niet aangesneden tijdens het vooronderzoek?

1.4.2 Randvoorwaarden

Het programma van maatregelen⁸ waarborgt een gedegen omgang met het waardevol archeologisch erfgoed binnen het onderzoeksterrein. Elke bodemingreep voor de uitvoer van het archeologisch onderzoek voorgeschreven in het programma van maatregelen of buiten hierboven vastgelegde maatregelen worden gezien als een inbreuk tegen het Onroerenderfgoeddecreet. Elke overtreding tegen het onroerend erfgoed wordt gesanctioneerd volgens Art. 11.2.1 – Art. 11.2.6 van het Onroerenderfgoeddecreet.

In aanvulling op het programma van maatregelen werd door Onroerend Erfgoed Antwerpen bepaald dat in zones waar een podzol bewaard is, minstens twee vlakken dienen te worden aangelegd: één in de top van de podzol en één onder de podzol op een goed leesbaar niveau.

1.4.3 Beschrijving van de geplande werken

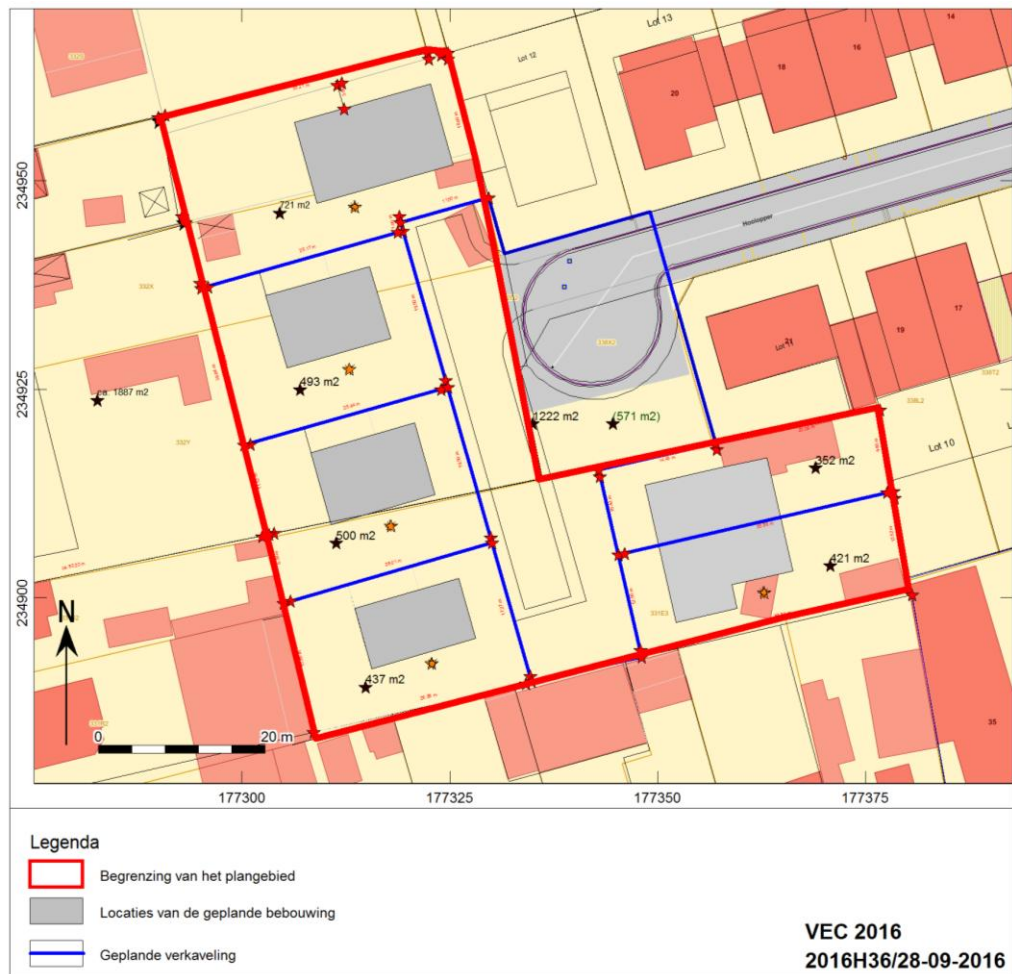
De toekomstige werkzaamheden hebben betrekking op de verkaveling en de bouw van woningen binnen het plangebied (afb. 1.3).

De initiatiefnemer plant een verkaveling op de perceelnummers 332I2, 332X (partim.), 332Y (partim.) en 331K3. Hier worden zes kavels gepland van verschillende grootte, variërend van 352 m² tot 721 m². De kavels zijn goed voor zes woningen, waarvan vier open en twee halfopen bebouwingen. Binnen het plangebied van circa 3.558 m² zal verder nog een toegangsweg met bijhorende riolering aangelegd worden. Deze komt te liggen op de percelen 332C2, 332X (partim.), 332Y (partim.) en 331K3 (afb. 1.3 en 1.4). De oppervlakte van de weg bedraagt in totaal circa 1.222 m² en sluit aan op de huidige Hooiopper.

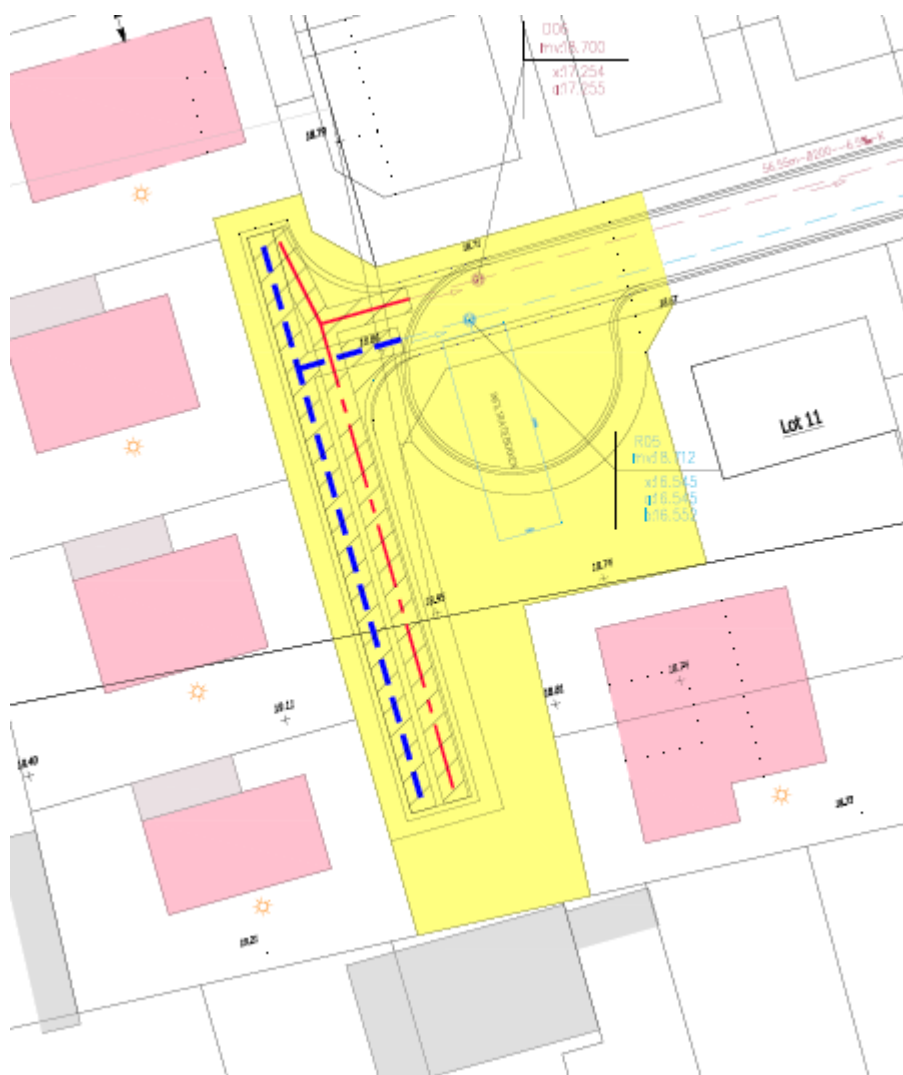
Rondom de weg zal nog een groenzone aangelegd worden met een oppervlakte van 571 m². Deze bevindt zich deels binnen en deels buiten het plangebied, ter hoogte van de huidige rotonde.

De consequentie van de voorgenomen ingreep, met name de huizenbouw en aanleg van ondergrondse infrastructuur zoals leidingen en riolering, kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.

⁸ Programma van Maatregelen horende bij Jennes & Miedema 2017 en bijhorende bekrachtigingsbrief.



Afb. 1.3. De geplande werken binnen het plangebied.

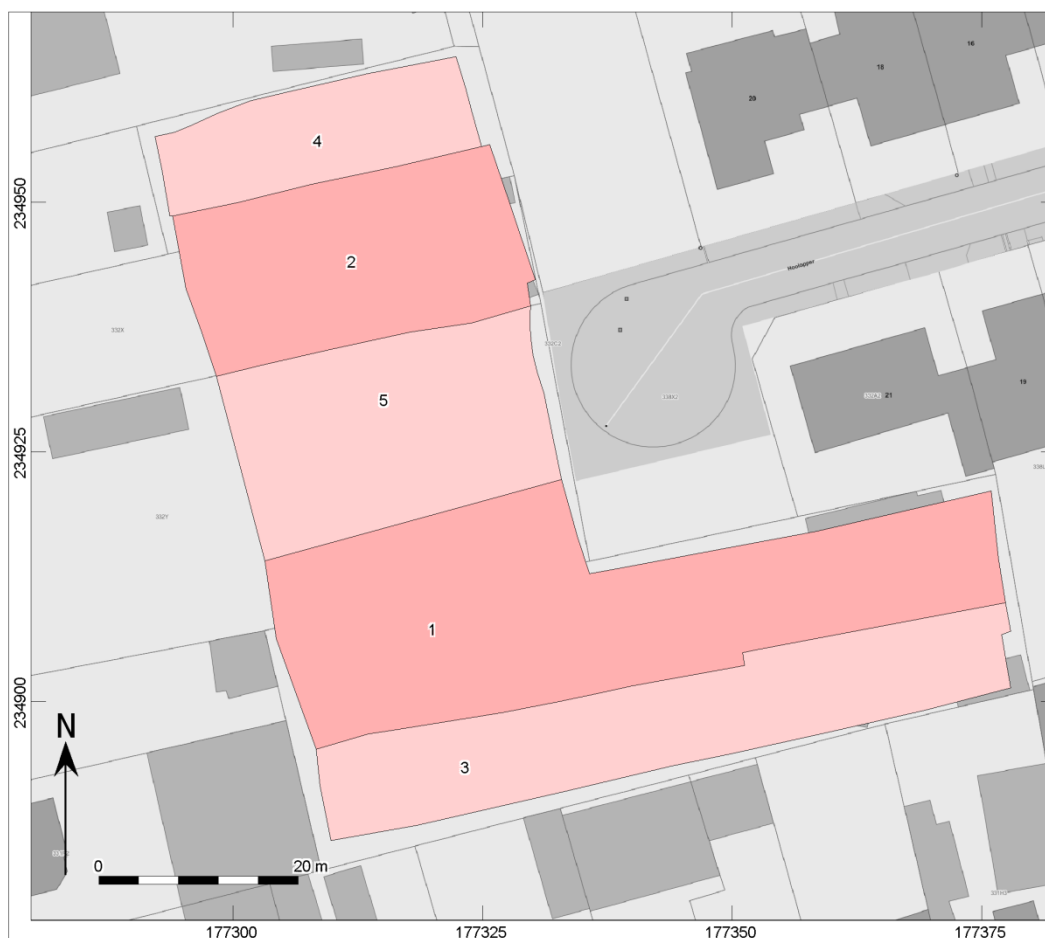


Afb. 1.4. Geplande werken: Verkavelingen met bijhorende woningen en infrastructuur (gearceerd) en groenzone (geel).

1.5 Methoden

1.5.1 Strategie

Voorafgaand aan de opgraving is een puttenplan opgesteld waarbij het plangebied verdeeld werd over vijf westzuidwest-oostnoordoost georiënteerde werkputten. De drie middelste werkputten hebben een breedte tussen ca. 16,5 en 19,5 m. De twee buitenste hebben een breedte van ca. 9,5 m omdat hier de grond maar aan één zijde gestockeerd kon worden. De werkputten lopen telkens over de gehele breedte van het terrein. Op deze manier zijn de werkputten groot genoeg om een overzichtelijk ruimtelijk beeld over de situatie te scheppen. In totaal is een oppervlakte van 3.151,5 m² onderzocht (afb. 1.5).



Afb. 1.5. Overzicht van de aangelegde werkputten.

1.5.2 Methodiek veldwerk

De vlakken zijn onder begeleiding van de veldwerkleider machinaal aangelegd door een kraan op rupsbanden met gladde bak met een breedte van 2 m. Er is intensief gebruik gemaakt van de metaaldetector (type Tesoro Cibola Hollandia), waarmee ook het stort is onderzocht. Tijdens de aanleg van het vlak zijn vondsten in vakken van 5 x 5 m verzameld. Gezien de beperkte omvang van het terrein en de verwachte (geringe) hoeveelheid vondsten werd besloten alle vondsten in te zamelen. Bijzondere vlakvondsten worden als puntvondsten ingemeten. Ook vondstconcentraties (zoals crematies, concentraties scherven of vuursteen) en metaalvondsten (behalve spijkers) worden als puntvondsten ingemeten.

Waar nodig is het vlak manueel opgeschaafd om de leesbaarheid te bevorderen. Grondsporen zijn meteen ingekrast en voorzien van een spoornummer. Vervolgens zijn de vlakken en ieder spoor daarin gefotografeerd en ingemeten met behulp van een *robotic* Total Station (rTS type Leica TCP1205), waarbij om de 5 m een TAW-waarde van zowel het vlak als het maaiveld is bepaald. Tweede en derde vlakken zijn pas aangelegd nadat de sporen op het vorige vlak waren geregistreerd en afgewerkt.

Slechts na controle van de ruwe digitale plannen is overgegaan tot het onderzoeken van de grondsporen. Deze zijn handmatig gecoupeerd waarbij vondsten per vulling zijn verzameld. Omvangrijke sporen met een zekere diepte zijn volgens de kwadrantenmethode onderzocht. Alle antropogene sporen zijn gefotografeerd, ingetekend (schaal 1:20) en beschreven. Het restant van de gecoupeerde sporen is vervolgens al schavend met de schop afgewerkt en indien nodig bemonsterd voor archeobotanisch onderzoek. Hierbij is gelet op de aanwezigheid van verkoolde en/of onverkoolde resten.

Voor het aardkundig onderzoek zijn om de 20 m profielen opgeschaafd en gedocumenteerd, in aanvulling op de profielkolommen uit het vooronderzoek. De lithologische lagen zijn gedocumenteerd, alsook de archeologisch relevante lagen zoals vegetatiehorizonten, cultuurlagen en sporen. Deze zijn beschreven op

textuur, kleur, bodemkundige verschijningen en gecontroleerd door een aardkundige. Op de profieltekeningen zijn de ingemeten TAW-hoogtes aangeduid.

De zuidelijke depressie werd volgens de kwadrantenmethode onderzocht, nadat deze volledig in vlak werd vrijgelegd (afb. 1.6). Gezien de uitgestrektheid ervan werd deze machinaal en laagsgewijs verdiept. Het aangetroffen aardewerk werd per kwadrant en per vulling verzameld. Van elk kwadrant zijn vervolgens de profielen getekend en gefotografeerd. Vervolgens is de depressie in overleg met een natuurwetenschapper bemonsterd voor macroresten- en pollenonderzoek. Nadien zijn ook de overige kwadranten machinaal en laagsgewijs verdiept. Tijdens het verdiepen is gelet op bijkomende grondsporen die gedocumenteerd werden op een volgend vlak. Er werd maximaal verdiept tot in de top van de C-horizont. Ten behoeve van landschapsreconstructie is een pollenmonster genomen met inbegrip van de archeologisch relevante lagen. Over de noordelijke depressie werd, eveneens nadat ze volledig in vlak werd vrijgelegd, besloten een breedtecoupe te zetten. Gezien deze slechts enkele centimeters diep was werd besloten om, na het fotograferen en tekenen van het profiel, ineens te verdiepen naar een tweede en derde vlak om dieper liggende sporen te kunnen documenteren.

Het onderzoek is niet afgeweken van de vooropgestelde strategie en methodiek geformuleerd in het Programma van Maatregelen.



Afb. 1.6. Kwadrantenmethode op de zuidelijke depressie.

1.5.3 Organisatie van de opgraving

Het veldwerk is uitgevoerd van 14 september tot en met 20 september 2017. Het veldteam bestond uit de volgende personen: Niels Jennes (veldwerkleider), Brent Belis (archeoloog-assistent), Arjan Ruiter en Jessica Siemons (veldmedewerkers). Feike Miedema was als aardkundige aan het project verbonden. De graafwerken werden verzorgd door Luyten Archeologisch Grondwerk. De aan het project verbonden erkend archeoloog was Peter Hazen. Als wetenschappelijke begeleiding trad Henk van der Velde (ADC ArcheoProjecten) op. Het archeologisch onderzoek stond onder toezicht van Sarah Hertoghs (Onroerend Erfgoed, provincie Antwerpen). Contactpersoon bij ICN Development bvba was Inge Laurysen.

Het vondstmateriaal is bestudeerd door materiaaldeskundigen Roderick Geerts (aardewerk) en Marian Melkert (natuursteen), en natuurwetenschappers Marlon Dijkshoorn en Nelleke van Asch (botanisch onderzoek). Hun bevindingen zijn in de betreffende deelrapporten beschreven. Controle en coördinatie van documentatie en vondstverwerking is uitgevoerd door Jan Willem Beestman.

De vondsten en bijhorende documentatie die tijdens de opgraving zijn verzameld, worden gedeponeerd in het provinciaal archeologisch depot van de provincie Antwerpen te Antwerpen-Berchem.

2 Assessmentrapport

2.1 Inleiding

Het assessmentrapport bevat de registratie en bijhorende observatie van de tijdens de opgraving aangetroffen sporen, spoorcombinaties, archeologische structuren, vondsten en genomen stalen. Daarnaast wordt in een conservatie-assessment ook uiteengezet of de vondsten en stalen moeten voldoen aan specifieke conservatiemaatregelen. Deze wordt verwerkt in de assessment van de vondsten. Dit hoofdstuk bevat verder lijsten en tekstuele opsommingen met hun potentieel en bijhorende verwerkingsstrategie voor verder onderzoek.

2.1.1 Sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren

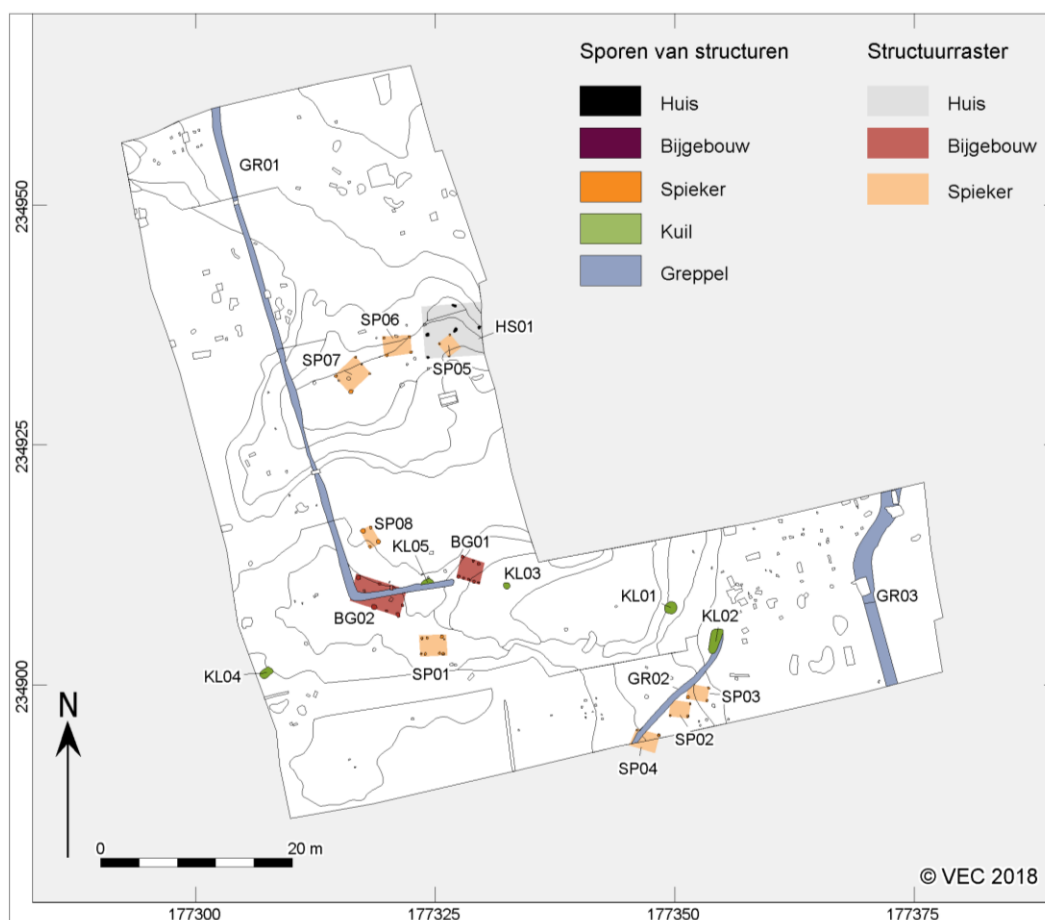
Tijdens de opgraving zijn in totaal 99 sporen geregistreerd (afb. 2.1). Ze kunnen worden toegewezen aan meerdere perioden: de Metaaltijden, Romeinse periode en de Middeleeuwen/Nieuwe Tijd. Tot deze laatste periode kunnen twee greppels (GR01 en GR03) gerekend worden, de overige sporen behalve de houtskoolmeilers zijn te dateren in de Metaaltijden. De houtskoolmeilers dateren vermoedelijk uit de Romeinse periode. Dateringen zijn voornamelijk gebaseerd op het aardewerk dat uit de sporen afkomstig is. Daarnaast zijn ook de vullingen van de sporen, de oversnijdingen van (gedateerde) sporen en de ligging van de sporen binnen het onderzoeksgebied van belang.

Het sporenvlak werd aangelegd op een diepte tussen 60 cm en 120 cm-mv. De sporen tekenden zich goed, donker af tegen het geelgrijze zand en waren bijgevolg goed herkenbaar. De bewaringstoestand van de sporen varieerde en dieptes van enkele tot enkele tientallen centimeters vanaf het sporenvlak werden vastgesteld.

Op basis van de sporen en dateringen zijn een aantal structuren gereconstrueerd (afb. 2.2). De structuren zijn op de structurenkaart afgekort met HS (huis), BG (bijgebouw), SP (spieker), GR (greppel) en KL (kuil).



Afb. 2.1. Allesporenkaart van de vlakdekkende opgraving.



Afb. 2.2. Structurenkaart van de opgraving.

Greppels

In totaal werden drie greppels aangetroffen. Geplot tegen de Atlas der Buurtwegen werd duidelijk dat greppel GR03 zich op een perceelsgrens bevond, waardoor deze op zijn jongst te dateren is vanaf 1840. Een middeleeuwse oorsprong is zeker mogelijk. Greppel GR01 werd in het vooronderzoek gedateerd in de IJzertijd. Hierin werd zowel aardewerk uit de IJzertijd, Romeinse periode als de Middeleeuwen aangetroffen. Tegenover de sporen uit de Metaaltijden heeft de greppel ook een veel lichtere kleur en doet ze denken aan één van de oudere akkerlagen uit de profielen. Op zijn vroegst is een middeleeuwse datering is dan ook mogelijk. Wel te dateren in de Metaaltijden is greppel GR02 die oversneden wordt door kuil KL02, waarin ijzertijdaardewerk is aangetroffen.

Kuilen

Verder werden vijf kuilen aangetroffen waarvan in drie van deze aardewerk uit de Metaaltijden is aangetroffen: KL01 t/m KL03. Kuil KL04 bevindt zich tegen de westelijke putwand in werkput 4 (afb.2.3). In het vlak tekent het spoor zich af als een min of meer rechthoekige vlek. Verder wordt het gekarakteriseerd door de aanwezigheid van brokjes houtskool. Op basis van deze kenmerken doet de kuil denken aan zogenaamde houtskoolmeilers, een specifieke inrichting om hout tot houtskool te verwerken. Hetzelfde geldt voor kuil KL05.

Structuren

Het grootste aandeel sporen bestaat uit paalsporen waarin enkele structuren werden herkend. Opvallend is dat alle paalsporen in het lager gelegen gebied van het projectgebied werden aangetroffen. Tijdens de aanleg van vlak 2 onder de noordelijke depressie werden verschillende paalsporen teruggevonden. Enkele spiekers werden hierin herkend. Pas achteraf tijdens de uitwerking werd mogelijk ook een huisplattgrond (HS01) herkend. Van de plattgrond werden zes paalsporen teruggevonden die een tweebeukige constructie suggereren.

Ter hoogte van de zuidelijke depressie werden in werkput 1 twee bijgebouwen herkend. Verspreid over het projectgebied werden in totaal acht spiekers aangetroffen (afb. 2.4). Deze liggen verspreid in of aan de rand van de twee depressies.



Afb. 2.3. Coupefoto van kuil KL04.



Afb. 2.4. Vlakfoto van gecoupeerde spieker SP07.

Depressies

Het is duidelijk dat het landschap een golvend landschap was. Binnen het projectgebied zijn twee zeer lokale lager gelegen gebieden, of kleine depressies, gelegen. De zuidelijke depressie, spoor 8 in werkput 1, werd in kwadranten gecoupeerd (afb. 1.6). Deze bestond uit twee vullingen namelijk vulling 1, een grijsbruine vulling, en vulling 2, een donker bruinzwarte en humeuze vulling. De diepte van de eigenlijke depressie is circa 30 cm vanaf het opgravingsvlak. Opvallend is dat onder de depressie een podzol aanwezig is met de witte mineraalarme E-horizont en een mineraalrijke B-horizont. Hieronder is de geelgrijze C-horizont zichtbaar. Het vondstmateriaal is in het vlak per vulling verzameld.

De bruinzwarte en humeuze vulling leverde een grote hoeveelheid aardewerkscherven op.

Over de noordelijke depressie, spoor 2 in werkput 5, werd besloten verschillende breedtecoupes te zetten. Eén coupe is gezet geweest waarbij duidelijk werd dat deze depressie beduidend minder diep was. Vulling 1 was in coupe niet meer te herkennen. Vulling 2 was nog 8 cm dik. Daaronder was vooral de B-horizont nog zichtbaar met daaronder de C-horizont.

Tijdens de aanleg van het vlak werden 8 stuks natuursteen met een totaal gewicht van 137 g en 44 stuks aardewerk met een gezamenlijk gewicht van 377,5 g aangetroffen. Dit werd allemaal ondergebracht bij vondstnummer 57.

De uitwerking van de sporen en structuren laten toe de volgende onderzoeksvragen te beantwoorden:

- Wat is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw? In hoeverre is de bodemopbouw intact? Is er sprake van bodemdegradatie en/of erosie, en wat vertelt dit over de intactheid van de sporen?
- Wat is de aard, omvang, datering, ruimtelijke samenhang en conservatie van de aangetroffen archeologische resten?
- Wat is de omvang en de ruimtelijke structuur van de aangetroffen nederzetting? Gaat het om één of meerdere erven en is er sprake van een fasering?
- Welke elementen omvatten de erven en hoe zijn ze gestructureerd (eventueel in verschillende fasen)?
- In hoeverre kunnen er gebouwplattegronden worden herkend en kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?
- Op welke manier is de nederzetting en het omliggende cultuurlandschap ingericht (verkavelingsgreppels, afsluitingen e.d.)? Is er een directe relatie met het landschap?
- Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd centraal in het plangebied een depressie aangetroffen, waarin veel vondstmateriaal werd teruggevonden. Gaat het effectief om een depressie, en van welke betekenis is deze voor de nederzetting?
- Wat is de functie en datering van de greppel die binnen het onderzoeksgebied ligt? Is deze te relateren aan activiteiten elders op het terrein of naastgelegen opgraving?

2.2 Assessment van de vondsten

In totaal zijn 22 vondstcontexten geborgen tijdens de opgraving. De vondsten zijn aangetroffen tijdens de aanleg van de vlakken of het couperen en afwerken van sporen. Het grootste deel van de vondsten betreft aardewerk (tabel 2.1). Alle vondstcategorieën zijn door specialisten gescand en gewaardeerd voor verder onderzoek.

Tabel 2.1 Overzicht van de vondsten van de opgraving.

Categorie	Totaal aantal	Totaal gewicht (g)
Aardewerk	258	3542,4
Bouwmateriaal	1	190,8
Natuursteen	20	2705,6
Totaal	279	6438,8

2.2.1 Aardewerk

(R.C.A. Geerts)

In totaal zijn bij het onderzoek te Hooiopper 258 scherven van aardewerk aangetroffen, met een totaal gewicht van ruim 3,5 kg.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek voorafgaand aan de vlakdekkende opgraving werd eveneens scherfmateriaal aangetroffen. Het aardewerk werd ook toen onderworpen aan een quickscan.⁹ Gemiddeld woog een scherp 10,5 g en kende het een relatief hoge fragmentatiegraad. Dit is echter niet ongebruikelijk voor nederzettingssafval uit de IJzertijd. Het materiaal was weinig verweerd. Randvormen waren goed herkenbaar en versieringspatronen tekenden zich duidelijk af.

Tussen het aardewerk bevonden zich enkele stuks besmeten aardewerk. Er werd één randscherf in geglad aardewerk aangetroffen. Deze is versierd met een kleine groef onder de rand. Vanwege de korte rand is een datering in de Late IJzertijd mogelijk. Naast aardewerk werd ook een stuk van een spinschijfje teruggevonden. Bij de punt is een doorboring zichtbaar. Typisch voor de IJzertijd zijn platte, driehoekige weefgewichten met op elke punt een doorboring.

⁹ Met dank aan Linda Verniers voor de quickscan van het aardewerk van het proefsleuvenonderzoek.

Het merendeel van het scherfmateriaal uit het vlakdekkend onderzoek bestaat uit handgevormd aardewerk. Gemiddeld woog een scherf 13,7 g, wat een relatief hoge fragmentatiegraad aantoont. Het aardewerk is op basis van de uiterlijke kenmerken in de IJzertijd, en mogelijk (Vroeg) Romeinse tijd, te dateren. Gezien de datering van het aardewerk uit het vooronderzoek is de kans groot dat het aardewerk te dateren is in de IJzertijd. Middels een nadere bestudering van deze kenmerken kan vastgesteld worden waar het materiaal binnen deze periode te dateren is. Hiervoor zijn de acht randfragmenten, besmeten scherven en enkele versierde stukken van belang. In de rapportage kunnen de drie grotere randfragmenten afgebeeld worden om deze datering middels beeld te ondersteunen.

Een klein aantal scherven, ongeveer 10-15 stuks, is gedraaid en in de Romeinse tijd en Middeleeuwen te dateren. Het merendeel van dit materiaal werd aangetroffen in de noord-zuid georiënteerde greppel die centraal in het plangebied een bocht maakt in oostelijke richting. Nadere bestudering van dit materiaal zal dit nauwkeuriger kunnen dateren binnen die perioden.



Afb. 2.5. Aanduiding van de vondstcontexten waarin aardewerk is aangetroffen.

Het handgevormde materiaal is voornamelijk afkomstig uit paalsporen, kuilen en de depressies. Verdere studie zal een specifiekere datering opleveren van de aangetroffen nederzetting. Daarnaast is het mogelijk het aardewerk te plaatsen binnen de gekende typologie van Van den Broeke¹⁰, een vergelijkende studie te maken met sites uit de regio en is het mogelijk eventuele uitwisseling te traceren. Het aardewerk vereist geen specifieke conserveringsmaatregelen.

¹⁰ Van den Broeke 2012.

De volgende onderzoeksvragen kunnen (deels) beantwoord worden met een gedetailleerde aardewerkstudie:

- Wat is de functie en datering van de greppel die binnen het onderzoeksgebied ligt? Is deze te relateren aan activiteiten elders op het terrein of naastgelegen opgraving?
- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en de conserveringsgraad?
- Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de site, de materiële cultuur en de bestaans economie van de nederzetting?
- Welke typologische ontwikkeling maakte het aardewerk door in de aangetroffen fasen? In hoeverre zijn (chrono)typologieën met betrekking tot aardewerk en andere materiaalcategorieën uit aangrenzende regio's toepasbaar? Welke overeenkomsten en welke verschillen zijn aanwijsbaar?
- Was er sprake van herkenbare culturele invloeden en uitwisseling van producten vanuit andere gebieden? En zo ja: van waar en welke invloeden? Zijn er ook aanwijzingen voor de oorzaak van deze culturele invloeden (handel, sociaal, politiek, ...)?
- Is dit door middel van gericht specialistisch onderzoek, bijvoorbeeld onderzoek naar aardewerkbaksels, aan te tonen?
- Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om een goede bewaring en toekomstig onderzoek te garanderen?

2.2.2 Baksteen en keramisch bouw materiaal

Er werd één stuk bouw materiaal aangetroffen in een greppel waarin naast handgevormd aardewerk, ook Romeins en middeleeuws aardewerk werd teruggevonden. Gezien de kwantiteit van het materiaal in een greppel waarin aardewerk van verschillende periodes is teruggevonden, lijkt het potentieel tot kennisvermeerdering van de site zeer klein. Het stuk wordt bijgevolg niet mee opgenomen in de analyse.

2.2.3 Natuursteen

(M.J.A. Melkert)

In totaal zijn van het archeologische onderzoek te Minderhout, Hooiopper 20 stuks natuursteen met een gezamenlijk gewicht van 2,7 kg geïnventariseerd en gescand op steensoort, bewerkingssporen en andere indicatoren van gebruik. Het materiaal is op vier stuks uit een kuil na volledig afkomstig uit de depressie. Het natuursteen is sterk gefragmenteerd, maar er zijn ook enkele grote stukken aanwezig.

De vondsten bestaan enerzijds uit fragmenten en brokjes van een vulkanische porfier en anderzijds uit fragmenten zandsteen waarvan de korrelgrootte varieert van grofkorrelig tot conglomeratisch. Van beide zijn fragmenten aanwezig met afgeslepen vlakken. Gezien de steensoorten zal het in alle twee gevallen om maalstenen gaan; voor de porfier is dit zeker het geval.

Vondstnummer 38 bevat twee grote fragmenten van respectievelijk grofkorrelige tot conglomeratische zandsteen en conglomeraat. Beide bezitten ruw platte vlakken met sporen van afslijping. De fragmenten zijn scherphoekig gebarsen en tot 11,5 cm en 13,5 cm groot. Brokken van overeenkomstige zandsteen tot conglomeraat, soms met afgeslepen vlak, zijn in bijna alle andere vondstnummers ook aanwezig.

Vondstnummer 10 uit de depressie is een fraai exemplaar van deze porfier. Het is een groot, sterk taps fragment met een plat afgeslepen maalvlak en een convex, licht afgerond grondvlak. Het lijkt om een eindfragment van een zadelvormige maalsteen te gaan. Het gesteente heeft een bruin aanzien met een zeer fijnkorrelige matrix rijk aan kleine kristallen en (kristal)fragmentjes van metallische mineralen, waaronder mogelijk magnetiet, en tevens van veldspaat. Deze zijn met het blote oog te zien. Brokjes van dezelfde porfier, hoewel soms sterk gealtereerd, zijn ook aanwezig in vondstnummers 57 (noordelijke depressie) en 26 (kuil KL01)

Over de herkomst van maalstenen van vulkanisch gesteente anders dan de bekende vesiculaire lava uit Mayen is niets bekend. Deze zijn echter in Nederland al wel eerder aangetroffen.¹¹ Omdat het aanvankelijk om vindplaatsen bij of ten noorden van de grote rivieren ging, leek een herkomst uit Duitsland en aanvoer via de Rijn het meest waarschijnlijk. Onlangs zijn echter ook maalstenen van een bruine, kristalrijke vulkaniet gevonden bij Vlaardingen in zuidwest Nederland.¹² Aangezien het overige natuursteen daar een sterk zuidelijke signatuur bezat, met onder andere stenen uit het Tertiaire substraat van Vlaanderen, werd de mogelijkheid naar voren gebracht van een herkomst uit het zuiden met aanvoer via de Schelde. Datzelfde zou voor deze porfier het geval kunnen zijn.

Voor het eindrapport zal al het natuursteen verder uitgewerkt worden. Daarnaast wordt een petrografische analyse verricht aan de porfier voor een correcte gesteenteclassificatie en mogelijke herkomstbepaling. Het natuursteen vergt geen specifieke conserveringsmaatregelen. De volgende vragen kunnen (deels) beantwoord worden via de analyse van het natuursteen:

- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en de conserveringsgraad?
- Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de site, de materiële cultuur en de bestaans economie van de nederzetting?
- Welke typologische ontwikkeling maakte het aardewerk door in de aangetroffen fasen? In hoeverre zijn (chrono)typologieën met betrekking tot aardewerk en andere materiaal categorieën uit aangrenzende regio's toepasbaar? Welke overeenkomsten en welke verschillen zijn aanwijsbaar?
- Was er sprake van herkenbare culturele invloeden en uitwisseling van producten vanuit andere gebieden? En zo ja: van waar en welke invloeden? Zijn er ook aanwijzingen voor de oorzaak van deze culturele invloeden (handel, sociaal, politiek, ...)?
- Is dit door middel van gericht specialistisch onderzoek, bijvoorbeeld onderzoek naar aardewerkbaksels, aan te tonen?
- Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om een goede bewaring en toekomstig onderzoek te garanderen?

2.2.4 Stalen

(N. van Asch)

Inleiding

Bij een archeologische opgraving in het plangebied Minderhout, Hooiopper zijn verschillende sporen en structuren bemonsterd ten behoeve van archeobotanisch onderzoek (tabel 2.2). Zo zijn monsters uit verschillende contexten genomen voor onderzoek aan botanische macroresten. Deze monsters zijn afkomstig uit een mogelijke huisplattegrond, spiekers, bijgebouwen, kuilen, een greppel en een depressie. De vulling van de depressie is daarnaast bemonsterd voor onderzoek aan pollen (stuifmeel). Het botanisch onderzoek kan mogelijk een beeld geven van de regionale en lokale vegetatie in het gebied en de voedsel economie van de toenmalige bewoners. Voor het archeologierapport zijn de stalen reeds gewaardeerd.

¹¹ Onder andere Melkert 2012.

¹² Lopend onderzoek voor ADC-ArcheoProjecten (Vlaardingen Blankenbergverbinding).

Tabel 2.2 De onderzochte botanische monsters van Minderhout, Hooiopper en de bijbehorende contexten. MZ = macrorestenmonster, MP = pollenmonster, MHK = houtskoolmonster. Voor de monsters uit pollenbakken is tevens de diepte in de betreffende pollenbak vermeld.

Vondstnr	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Monster	Diepte (cm)	Structuur
17	1	1	17	1	MHK		BG02
18	1	1	36	1	MHK		BG01
22	1	1	23	1	MHK		KL04
23	1	1	15	1	MHK		SP01
25	1	1	7	2	MHK		KL01
31	1	103	8	1	MP	5	DEP Z
31	1	103	8	2	MP	16	DEP Z
31	1	103	8	E-horizont	MP	26	DEP Z
31	1	103	8	B-horizont	MP	34	DEP Z
31	1	103	8	C-horizont	MP	45	DEP Z
35	1	2	40	2	MHK		KL03
36	1	1	8	1	MZ		DEP Z
37	1	1	8	2	MZ		DEP Z
48	3	1	3	1	MHK		KL02
49	3	1	15	1	MHK		PK
50	3	1	16	1	MHK		SP04
54	3	1	1	1	MHK		GR03
55	5	2	19	2	MHK		HS01
56	5	2	11	1	MHK		SP06
58	5	2	26	1	MHK		SP07
59	5	2	27	1	MHK		SP07

Methoden

Pollen

De zuidelijke depressie is met behulp van een pollenbak bemonsterd. Uit deze pollenbak zijn vijf verschillende lagen bemonsterd voor pollenonderzoek (afb. 4.5): vulling 1, vulling 2, E-horizont (wit), B-horizont (bruin) en C-horizont (geel). Deze monsters (3 cm³) zijn volgens de standaardmethoden van Fægri & Iversen door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit van Amsterdam opgewerkt.¹³ Het pollen is gewaardeerd met een microscoop met vergroting 400-1000x en gedetermineerd met behulp van de standaarddeterminatie werken van Moore *et al.* en Beug.¹⁴

Er is globaal gekeken welke plantensoorten voorkomen in de monsters en naar de concentratie en conserveringstoestand van het pollen. Daarnaast is er gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, schimmelsporen, algen en eventuele menselijke indicatoren. Vervolgens is er op basis van dit beeld een advies gegeven in hoeverre de monsters geschikt zijn voor verdere analyse.

Macroresten

De monsters voor botanische macroresten (vondstnummers 36 en 37) zijn gezeefd over een tweetal zeven met maaswijdten van 0,25 mm en 0,5 mm. De houtskoolmonsters zijn gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. De residuen van de houtskoolmonsters zijn vervolgens gedroogd. Zowel de macroresten- als de houtskoolmonsters zijn doorgekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 40x. Hierbij is globaal gekeken naar de aanwezige plantensoorten en de conserveringstoestand van de macroresten. Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, aardewerk en andere archeologische vondsten. Vervolgens is op basis van dit beeld een advies gegeven in hoeverre de monsters geschikt zijn voor verdere analyse. Ook is gekeken of de monsters geschikt materiaal bevatten voor een

¹³ Fægri & Iversen 1989.

¹⁴ Moore *et al.* 1991; Beug 2004.

AMS ¹⁴C-datering. Hierbij dient opgemerkt te worden dat zaden en vruchten van kleiner dan 1 mm niet meer aanwezig zullen zijn in de houtskoolmonsters vanwege de gebruikte maaswijdte bij het zeven.

Voor determinatie van de vruchten en zaden is gebruik gemaakt van de “Digitale zadenatlas” en de “Zadenatlas der Nederlandsche Flora”.¹⁵ De naamgeving van de plantensoorten die als macroresten gevonden worden is op deze determinatiewerken gebaseerd. Voor de indeling in plantengroepen is onder andere gebruik gemaakt van de “Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen”, de “Nederlandse Oecologische Flora” en de “Heukels flora”.¹⁶

Resultaten

De resultaten van het waarderend onderzoek zijn weergegeven in tabel 2.3 (macroresten) en tabel 2.4 (pollen). Hieronder worden de resultaten kort beschreven.

Macroresten

In de meeste monsters zijn in het geheel geen zaden en vruchten aangetroffen. In een aantal monsters zijn enkele verkoolde resten aangetroffen van graan of akkeronkruiden. Zo is in vondstnummer 54 een verkoolde graankorrel aangetroffen van gerst (*Hordeum vulgare*) en in vondstnummer 22 een verkoold fragment van het akkeronkruid zwaluwtong (*Fallopia convolvulus*). De monsters komen geen van alle in aanmerking voor verder onderzoek. Wel is in de meeste monsters voldoende houtskool aanwezig, dat eventueel kan worden gebruikt voor een AMS ¹⁴C-datering. Alleen in vondstnummer 55 is geen houtskool aangetroffen.

De datering van houtskool kan echter resulteren in een minder betrouwbare ouderdom dan wanneer zaden en vruchten worden gedateerd. Er zijn namelijk meerdere factoren die de gemeten ouderdom van het houtskool kunnen beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn transport, hergebruik, langgebruik en het zogeheten ‘oudhout-effect’. Deze laatste factor kan resulteren in een te hoge ouderdom van het monster.

Tabel 2.3. Resultaten waardering botanische macroresten en zaden, Minderhout, Hooiopper.

Analyse/AMS = geschiktheid voor verdere analyse dan wel AMS ¹⁴C-datering.

- niet aangetroffen
- +/- aanwezig
- + duidelijk aanwezig
- ++ Talrijk

Vnr	Granen	Akkers/ moestuinen	Ruderaal en betreden	Grasland	Heide/veen	Oeverplanten	Waterplanten	Houtskool	Advies voor analyse	Advies voor ¹⁴ C-datering	Opmerking
17	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	geen zaden en vruchten
18	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	geen zaden en vruchten
22	-	+/-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	
23	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	geen zaden en vruchten
25	+/-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	
35	-	-	-	-	-	-	-	+	Nee	Ja houtskool	geen zaden en vruchten
36	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	geen zaden en vruchten
37	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	geen zaden en vruchten
48	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	houtskool hopelijk genoeg voor datering
49	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	geen zaden en vruchten
50	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	1x indetermineerbaar
54	+/-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	
55	-	-	-	-	-	-	-	-	Nee	Nee	geen zaden en vruchten
56	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	geen zaden en vruchten
58	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	geen zaden en vruchten
59	-	-	-	-	-	-	-	++	Nee	Ja houtskool	geen zaden en vruchten

¹⁵ Beijerinck 1947; Cappers et al. 2006.

¹⁶ Van der Meijden 2005; Weeda, et al. 1985; 1987; 1988; 1991; 1994.

Pollen

De resultaten van de vijf gewaardeerde pollenmonsters zijn weergegeven in tabel 2.4. Zowel de concentratie als conservering van het pollen is erg wisselend. In de drie onderste lagen (E-horizont, B-horizont en C-horizont) is het pollen vrij slecht geconserveerd. Bovendien is de concentratie van het pollen in de onderste twee monsters erg laag, waardoor analyse van deze twee monsters niet mogelijk is. Het pollen in het derde monster (E-horizont) heeft een hogere pollenconcentratie, maar vanwege de slechte conservering van het pollen wordt analyse eveneens afgeraden. Het pollen in de bovenste twee monsters (vulling 1 en 2) is iets minder slecht geconserveerd en heeft een goede concentratie. In deze beide monsters is pollen aangetroffen van verschillende bomen en struiken, zoals linde (*Tilia*), beuk (*Fagus*), eik (*Quercus*) en hazelaar (*Corylus*). Ook is pollen aanwezig van struikhei (*Calluna vulgaris*) en van onkruiden, zoals lintbloemige composieten (Asteraceae liguliflorae) en smalle weegbree (*Plantago lanceolata*). In het bovenste monster is pollen aanwezig van graan (*Cerealia*). Verder zijn pollenkorrels dan wel sporen aangetroffen van onder andere grassen (*Poaceae*) en veenmos (*Sphagnum*). Deze beide monsters komen in aanmerking voor analyse. Analyse van deze beide monsters kan een beeld geven van de regionale vegetatie ten tijde van de vorming van deze lagen.

Tabel 2.4 Resultaten waardering pollenmonsters Minderhout, Hooiopper.

Conservering en concentratie: S = slecht, R = redelijk, G = goed.

Houtskool: x = aangetroffen, xx = duidelijk aanwezig, xxx = talrijk, xxxx = dominant.

Analyse: J = ja, N = nee.

Vnr	Diepte (cm)	Laag	Conservering	Concentratie	houtskool	Inhoud	mogelijke menselijke invloed	Analyse aan te raden
MINT-17-31-5	5	vulling 1	R	G	xxx	Tilia, Corylus, Alnus, Calluna, Cerealia, Artemisia, Anthemis-type, Asteraceae liguliflorae, Caryophyllaceae, Persicaria maculosa-type, Polypodium, Poaceae, Centaurea jacea-type, Sphagnum, Dryopteris-type	Cerealia	Ja
MINT-17-31-16	16	vulling 2	R	G	x	Pinus, Ulmus, Fagus, Tilia, Quercus, Corylus, Alnus, Calluna, Asteaceae liguliflorae, Plantago lanceolata, Poaceae, Sphagnum		Ja
MINT-17-31-26	26	E-horizont	S-R	G	x	Alnus, Tilia, Quercus, Corylus, Alnus, Calluna, Artemisia, Poaceae, Sphagnum		Nee
MINT-17-31-34	34	B-horizont	R	S	x	Pinus, Tilia, Ulmus, Corylus, Alnus, Calluna, Plantago lanceolata, Poaceae, Typha angustifolia/Sparganium		Nee
MINT-17-31-45	45	C-horizont	R	S	x	Corylus, Alnus, Poaceae, Sphagnum		Nee

Conclusies

Van de opgraving in het plangebied Minderhout, Hooiopper zijn monsters onderzocht voor zowel pollen als macroresten. In de macrorestenmonsters zaten geen of slechts enkele zaden en vruchten, waardoor deze monsters niet geanalyseerd kunnen worden. Wel bevatten de meeste monsters voldoende houtskool voor een AMS ¹⁴C-datering. Van de vijf pollenmonsters zijn er drie die vanwege de lage concentratie en/of slechte conservering van het pollen niet in aanmerking komen voor verder onderzoek. De twee bovenste pollenmonsters (uit vulling 1 en 2) kunnen wel geanalyseerd worden om een beeld te geven van de regionale vegetatie.

Analyse van de pollenmonsters kan een antwoord geven op de volgende onderzoeksvragen:

- Zijn er op basis van botanisch onderzoek uit de depressie uitspraken te doen over de ontwikkeling van het landschap en de voedsel economie? Zo ja, hoe verliepen deze ontwikkelingen?
- Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om een goede bewaring en toekomstig onderzoek te garanderen?

2.2.5 Assessment van de archeologische site

De site bevat op twee greppels en kuilen na voornamelijk archeologische sporen uit de Metaaltijden. Er werden een mogelijk hoofdgebouw, twee bijgebouwen en verschillende spiekers herkend. Opvallend genoeg zijn de structuren gelegen in of aan de rand van de lokale lager gelegen gebieden of depressies. Een uitgebreide studie van de aangetroffen sporen en structuren met een koppeling naar de naastgelegen site *Minderhout-Beemden/Desmedtstraat* maakt het mogelijk om de site op grotere schaal te kunnen begrijpen.¹⁷ Daarnaast is ook een vergelijking met sites in de regio van belang, waarvan er heel wat zijn gedocumenteerd onder andere tijdens de aanleg van het HSL-traject aan weerszijden van de grens.¹⁸

De analyse van de site in vergelijking met andere sites moet toelaten de volgende onderzoeksvragen te beantwoorden:

- Hoe sluiten de resultaten aan op de aangetroffen vindplaats op het oostelijker gelegen terrein? Hoe kan de site als geheel omschreven worden?
- Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap met betrekking tot de onderzochte periodes? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit dezelfde periodes of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?
- Welke onderzoeken zijn in de toekomst nog mogelijk en wenselijk, op basis van het uitgevoerde assessment?
- Is er een verwachting dat buiten het nu onderzochte gebied nog resten van de eventuele vindplaats aanwezig zijn en wat is de verwachting over de fysieke en inhoudelijke kwaliteit daarvan?
- In hoeverre bleek het beeld uit de proefsleuven een adequate afspiegeling van de archeologische realiteit zoals blootgelegd tijdens de opgraving? Welke elementen werden niet aangesneden tijdens het vooronderzoek?

¹⁷ Decraemer et al. 2009.

¹⁸ Delaruelle & Verbeek 2004: 15-174; Kranendonk et al. 2006.

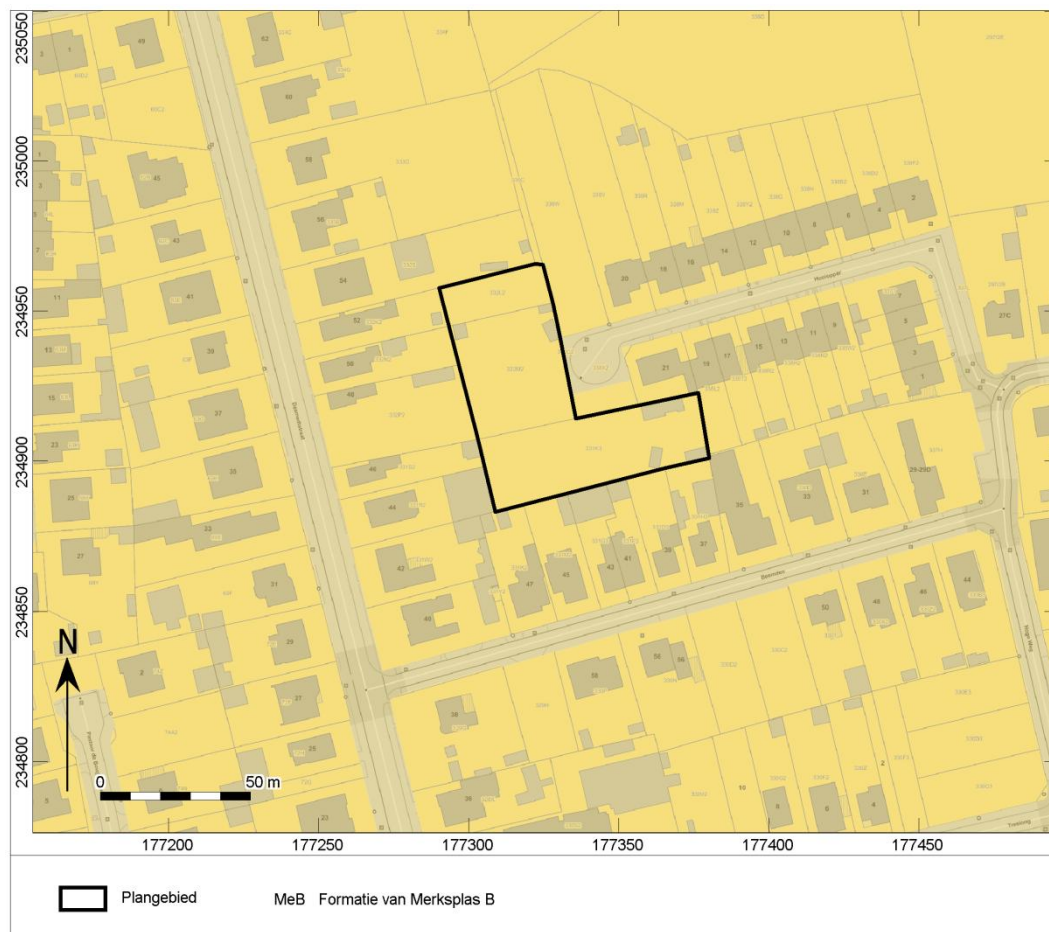
3 Beschrijving van het kader van de archeologische site

(N. Jennes)

3.1 Beschrijving van het aardwetenschappelijke kader

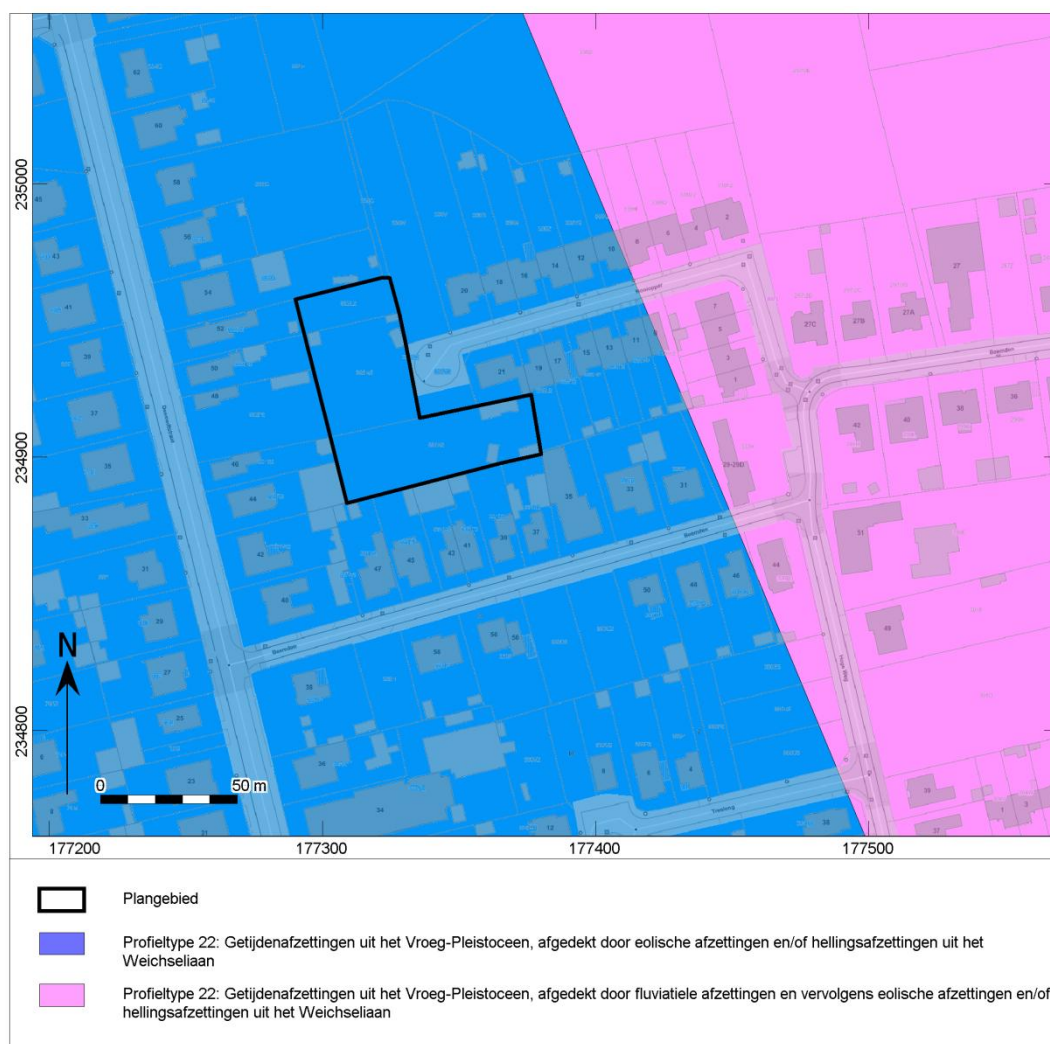
Het plangebied ligt in de Kempische laagvlakte en meerbepaald in de regio Noorderkempen, nabij de grens met Noord-Brabant in Nederland.

In de ondergrond is volgens de tertiaire kaart de Formatie van Merksplas B (MeB) terug te vinden (afb. 3.1). Ze bestaat uit wit tot grijsbruin zand, soms grindhoudend. Ze wordt verder gekenmerkt door siltueuze en kleihoudende lenzen, is glimmerhoudend en bevat schelpfragmenten. De dikte varieert tussen 2 en 15 m. De zandige sedimenten uit deze formatie zijn eerder tabulair afgezet in een estuarien tot ondiep marien (getijden)milieu in het Boven-Plioceen en het Pretiglien.¹⁹



Afb. 3.1. Locatiekaart van het plangebied op de tertiaire kaart (www.geopunt.be).

¹⁹ www.geopunt.be; Bogemans 2005: 10.



Afb. 3.2. Locatiekaart van het plangebied op de quartaire kaart (geopunt.be).

De tertiaire afzettingen worden afgedekt door grindhoudende zanden die in het Laat-Pliocene en Vroeg-Pleistoceen zijn afgezet door een tak van de Rijn die door het gebied stroomde. In de loop van het Vroeg-Pleistoceen nam de invloed van de Rijn in het gebied echter af en werden voornamelijk afzettingen van meer lokale oorsprong gevormd, die de oudere afzettingen grotendeels hebben afgedekt (afb. 3.2).²⁰ Onder andere als gevolg van verplaatsing van bodemmateriaal door de wind en sneeuwmeltwater, maar ook door rivieren en beken uit Midden-België, is in deze periode tot aan het begin van het Midden-Pleistoceen een lagenpakket van zandige en kleiige afzettingen gevormd. Deze afzettingen hebben vervolgens relatief langdurig aan het oppervlak gelegen.

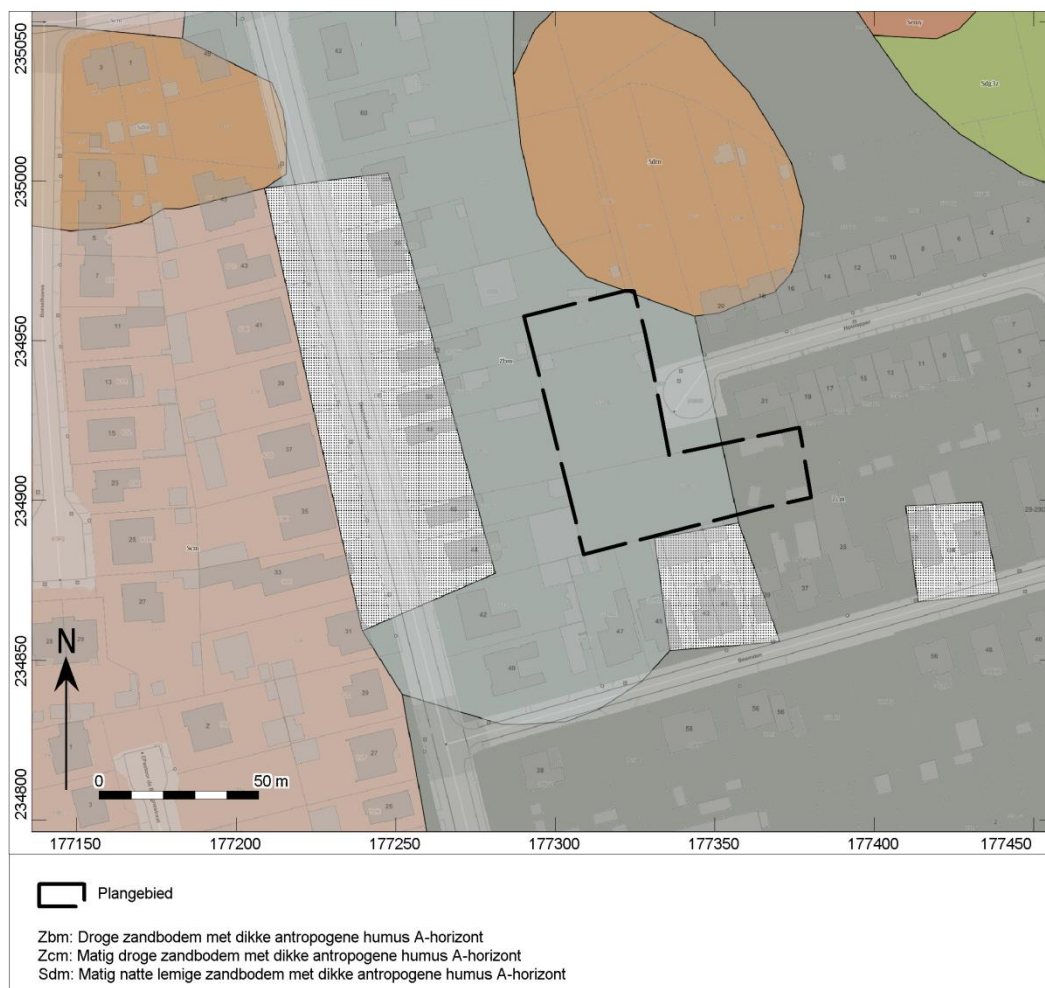
De hierboven beschreven afzettingen worden bedekt door een laag dekzand, gevormd tijdens het Laat-Pleistoceen, mogelijk Vroeg-Holoceen. In deze periode heerste in het noorden van Vlaanderen een poolklimaat en kenmerkte het landschap zich door een toendravegetatie. Omdat de begroeiing schaars was, lag de bodem bloot aan winderosie. Door de wind werd dan bodemmateriaal verplaatst en in de vorm van glooiende dekzandpakketten weef afgezet. Geologische boringen die in de omgeving van het plangebied zijn uitgevoerd toonde een dekzandpakket aan van gemiddeld 6 m dik.²¹

Vanaf het Holoceen nam de temperatuur toe als gevolg van een klimaatsverbetering. Als gevolg hiervan begon zich een dicht vegetatiedek te ontwikkelen. Sedimenten werden hierdoor vastgelegd en in de lemige dekzanden begonnen zich bodems te ontwikkelen. In de dekzanden ontstaan, bij overwegend middelhoge

²⁰ Westerhoff & Weerts 2003.

²¹ www.geopunt.be.

tot lage grondwaterstanden een podzolbodem. Deze bodem wordt gekenmerkt door een uitspoelingslaag met daarin grijze loodzandkorrels door ontijzing (E-horizont). Het uitgespoelde (anorganische en organische) materiaal spoelt in de inspoelingshorizont (B-horizont) weer in, waarin organische stof al dan niet samen met ijzer is geconcentreerd. Naar onderen toe wordt de grond ongeroerd en is ze vrij van invloeden van bovenaf. Dit is het moedermateriaal (C-horizont).

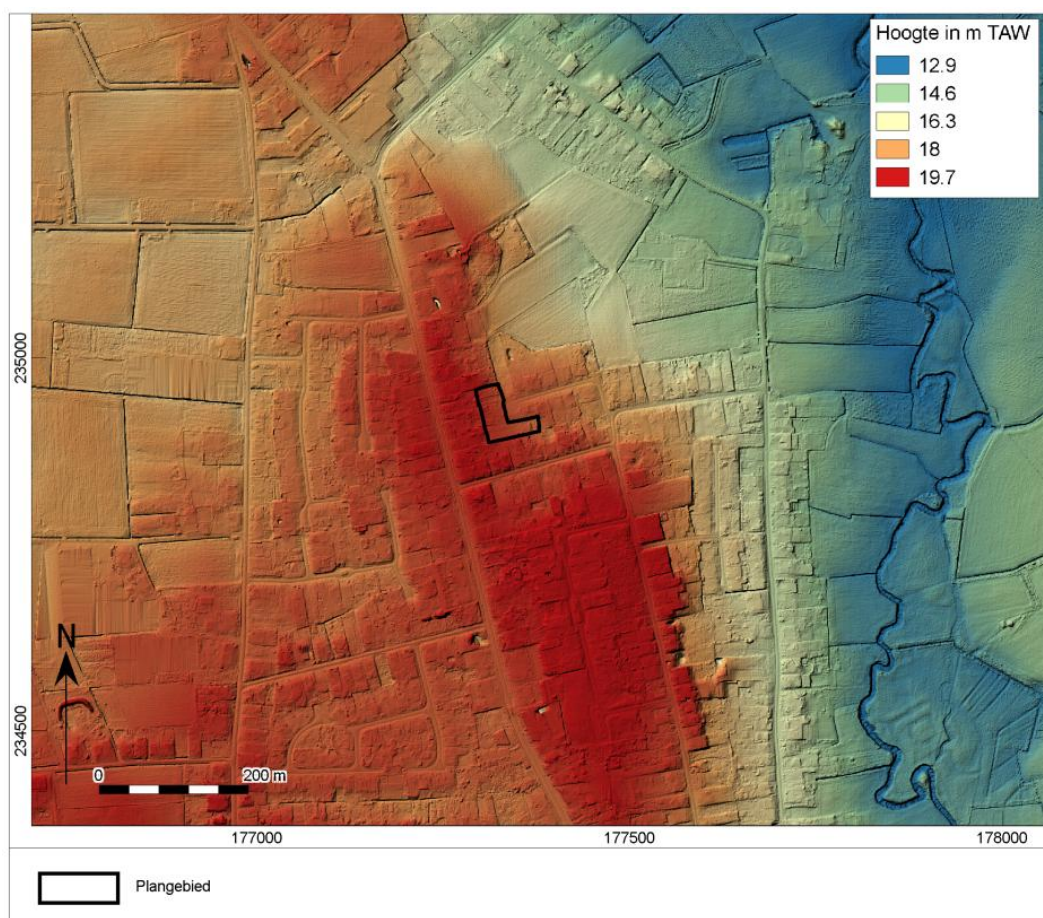


Afb. 3.3. Locatiekaart van het plangebied op de bodemkaart (www.geopunt.be).

Door menselijke invloed werd op vele plaatsen de aard van de bodemopbouw grondig veranderd. Door aanvoer van stalmest afkomstig van bos- of heidestrooisel met een zeker gehalte aan mineraal materiaal, diepe groundbewerking, door egaliserend invloed van deze bewerking en door natuurlijke aanvoer van materiaal door de wind, kregen de oude cultuurgronden een homogene humushoudende bovengrond van wisselende dikte. Als de gemiddelde dikte van deze laag 60 cm is, of als onder een humeuze bovengrond van ten minste 40 cm een begraven oud bodemprofiel voorkomt, wordt de bodem tot de gronden met diepe antropogene humus A-horizont gerekend. In de humeuze bovengrond komen stukjes bouwmetaal en houtskool voor. Ze wordt verder gekenmerkt door een zeer donker grijsbruine, zeer donker bruine, zeer donker grijze of zwarte kleur en een humusgehalte van meer dan 1%. Onder deze A-horizont kan een volledige of gedeeltelijke podzol worden teruggevonden.

De bodemkaart (afb. 3.3) toont aan dat het plangebied gelegen is op gronden met dergelijke dikke antropogene humus A-horizont. Het merendeel van het gebied bevindt zich op een droge zandbodem (Zbm). De zuidoostelijke hoek bevindt zich op een matig droge zandbodem (Zcm) en in de uiterste noordoostelijke hoek kan een matig natte lemige zandbodem worden aangetroffen (Sdm).

Op het digitaal hoogtemodel van Vlaanderen (terreinmodel; afb. 3.4) is duidelijk te zien dat het plangebied zich op een lichte verhevenheid bevindt in het landschap. In het oosten loopt het terrein af naar de rivier de mark. Deze stroomt op circa 500 m ten oosten van het plangebied en vormt ter hoogte van Minderhout de grens tussen het huidige België en Nederland. Ze stroomt verder via Breda naar Standaardbuiten, waar ze overgaat in de Dintel, om uiteindelijk in de Oosterschelde uit te monden. Binnen het plangebied is dit hoogteverschil waarneembaar. Zo is in het westen van het plangebied een maaiveldhoogte van 19,4 m +TAW gemeten. Naar het oosten toe loopt het plangebied dan af naar circa 18,4 m +TAW.



Afb. 3.4. Locatiekaart van het plangebied op het digitaal hoogtemodel van Vlaanderen (www.geopunt.be).

Op het moment van aanvang was het plangebied braakliggend en begroeid met grassen en struiken. Oude schuurtjes waren reeds afgebroken.

3.2 Beschrijving van het historisch en archeologisch kader

3.2.1 Historische gegevens²²

Etymologisch verwijst het achtervoegsel –hout in Minderhout naar het Germaanse *hulta*, wat bos betekent. Op die manier is Minderhout als ‘het kleinere bos’ te interpreteren. De vroegste vermelding van Minderhout komt voor in een oorkonde van 1238, dan als *Minrehout* neergeschreven. Tot en met de eerste twaalf eeuwen is over Minderhout historisch zo goed als niets geweten. Mondelinge overlevering vertelt dat de primitieve kern van het dorp zich bevond op het westwaarts gelegen gehucht ‘de Aard’.

Oorspronkelijk maakte het dorp deel uit van het Land van Breda. Minderhout werd gesticht vanuit Baarle, een dorp in eigendom van de Benedictessenabdij van Thorn. De Baarlese bezittingen vielen onder het wereldlijk bestuur van de heren van Breda, zo ook Minderhout dat samen met het thans Nederlandse Castelné tot één dorp behoorde. Tijdens de 14^e eeuw slaagde Jan I van Kuik, heer van Hoogstraten, er in om Minderhout, Meer en Meerle toe te voegen aan zijn gebied. Naast Hoogstraten hield hij ook (Rijke)Vorsel en Wortel in leen van de Hertog van Brabant. Vanaf dat moment scheurde Minderhout af van Castelné. Het laatste bleef onder bestuur van de heren van Breda. Binnen het Land van Hoogstraten vormde Minderhout een apart leen in eigendom van Wenemar, de broer van Jan I van Kuik. Gezien Minderhout tot de heerlijkheid van het Land van Hoogstraten behoorde voerde de heer van Hoogstraten er wel het hoogste gezag uit. In 1448 verkocht een opvolgster van Wenemar, Elisabeth van Kuik, Minderhout aan de toenmalige heer van Hoogstraten Frank van Borselen. Op deze manier werd Minderhout opnieuw als een apart leen herenigd met Hoogstraten. Via erfenis werd in 1518 Minderhout opgenomen in het graafschap Hoogstraten en tussen 1740 en 1795 in het hertogdom. Wanneer het Franse bewind de toen heersende instellingen en structuren ophief werd Minderhout een zelfstandige gemeente binnen het departement van de twee Nethen. Het bleef zelfstandig tot 1976, wanneer het tot deelgemeente van Hoogstraten werd uitgeroepen.

De groei van het baandorp is vooral te wijten aan de wijziging van de noord-zuid-verkeersas van de Minderhoutstraat naar het huidige Minderhoutdorp, ergens in de tweede helft van de 19^e eeuw. In 1899 opende een buurtspoorweg die via Minderhoutdorp langs de Bredaseweg naar Meerle liep. Door toenemende lintbebouwing groeide het dorp in de loop van de 20^e eeuw uit tot een baandorp en is het ruimtelijk vergroeid met Hoogstraten. Rondom de dorpskern is echter nog een landelijk en open karakter aanwezig met verspreide landbouw- en tuinbedrijven.

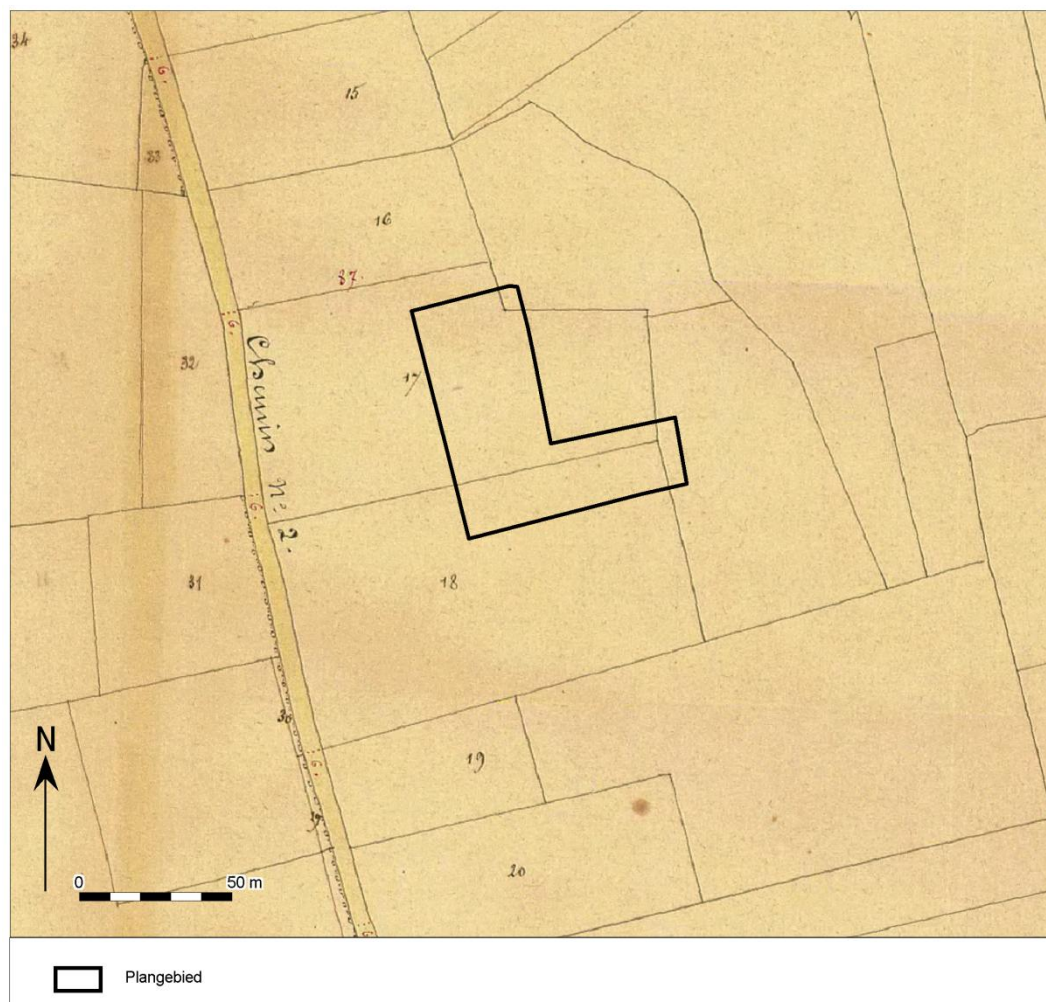
Volgens de kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden, opgenomen op initiatief van graaf de Ferraris (1771-1778), was het onderzoeksgebied in de 18^e eeuw in gebruik als akkerland (afb. 3.5). In het zuidoosten van het plangebied bevindt zich een voormalig bos dat zich verder uitstrekt naar het noorden. Net ten westen ervan is de Desmedtstraat te zien, die pas vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw de belangrijkste noord-zuid-verkeersas zal worden. In deze periode wordt deze functie vervuld door de westelijker gelegen Minderhoutstraat waarlangs, weliswaar in lage densiteit, wel lintbebouwing te zien is. Op kaart is duidelijk te zien dat deze straat de grens vormt tussen twee landschappen. Ten westen van de Minderhoutstraat is een landschap aanwezig dat voornamelijk bestaat uit heidegebied. Ten oosten ervan bestaat het overgrote gebied uit landbouwgrond. Op 500 m ten oosten van het plangebied stroomt de Mark. De vallei van de mark wordt gekenmerkt door beemden en hooilanden.

²² Het historisch aspect is overgenomen van de Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed: ID 121658.



Afb. 3.5. Het plangebied geprojecteerd op de Ferrariskaart.

Op de Atlas der Buurtwegen zien we dat de situatie rond 1840-1850 nagenoeg niet gewijzigd is (afb. 3.6). Het te onderzoeken terrein is nog steeds volledig in onbebouwd gebied gelegen en voornamelijk in gebruik als akkerland. Ook de lintbebouwing aan de eerder kronkelende Desmedtstraat ontbreekt nog. Het plangebied strekt zich uit over landbouwpercelen 17 en 18 en ook de ligging van het oud bos is te herkennen op deze kaart.



Afb. 3.6. Het plangebied op de Atlas der Buurtwegen.

Tussen 1846 en 1854 werd door Philippe Vandermaelen de *carte topographique de la Belgique* samengesteld. Het betreft een kadaster op 250 folio's op schaal 1:20.000. Hierop valt vooral de rechte Desmedtstraat op, opnieuw zonder lintbebouwing (afb. 3.7). Wel zijn er ten noordoosten van het plangebied nieuwe wegen aangelegd. Het plangebied zelf bevindt zich op onbebouwd terrein.

In het midden van de 19^e eeuw begon ook Philippe Chrétien Popp met het samenstellen van kadasterkaarten. Ze waren een gecommmercialiseerde versie van het toenmalig kadaster van België en bevatten veel gegevens over gronden en percelen. Echter door zijn overlijden is de *atlas cadastral parcellaire de la Belgique* niet afgemaakt. Voor dit gebied bestaan er dan ook geen kadasterkaarten van Popp.

Zoals reeds gezegd ontwikkelt Minderhout zich als een echt baandorp vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw. Dit is duidelijk te zien op een luchtfoto waar de bebouwing nu vooral geconcentreerd is langsheen Minderhout dorp en de Desmedtstraat (afb. 3.8). Hierlangs ontwikkelden zich verschillende woonwijken. Rondom de dorpskern is wel nog een landelijk karakter zichtbaar.



Afb. 3.7. Het plangebied geprojecteerd op de Vandermaelenkaart.



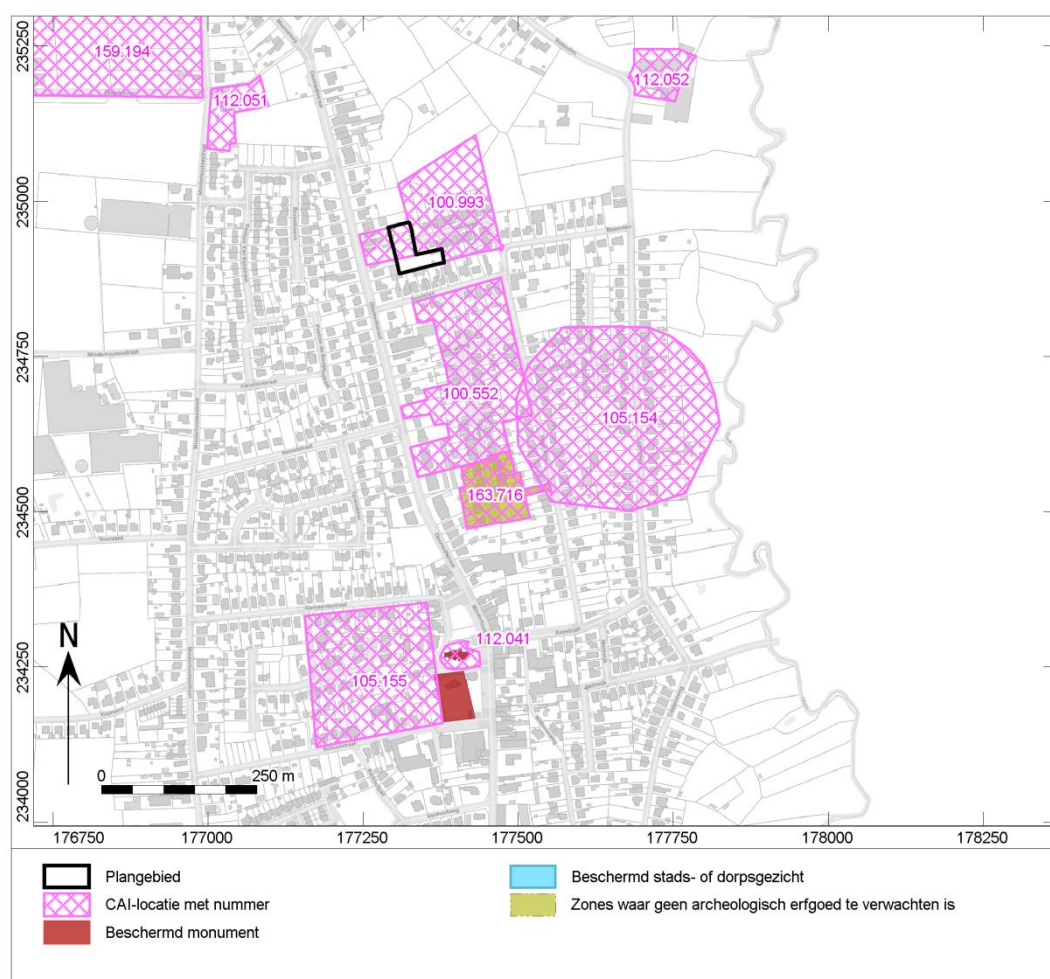
Afb. 3.8. Het plangebied geprojecteerd op een recente luchtfoto.

3.2.2 Archeologisch onderzoek in de regio

Meldingen in de CAI

In de nabije omgeving van het plangebied zijn verschillende CAI-locaties bekend (afb. 3.9). Afgezien van de historische locatie van de Slag bij Hoogstraten (CAI 159.194) en de twee 18^e eeuwse hoeves (CAI 112.051 en 112.052) ten noorden van het plangebied zijn er twee clusters van meldingen. De eerste cluster bevindt zich ter hoogte van Minderhoutdorp. Deze bevat de in oorsprong 15^e eeuwse Sint-Clemenskerk (CAI 112.041) en site *Sint-Michielsstraat* (CAI 105.155). Op deze laatstgenoemde site werd een werfcontrole uitgevoerd in 2000 door T. Bellens. Er werden toen verschillende laatmiddeleeuwse grondsporen aangetroffen die geïnterpreteerd werden als horende tot perceellering en een huisplattegrond.

Een tweede cluster meldingen is terug te vinden ten noorden en noordoosten van de dorpskern. Op Locatie *Hoge Weg I* (CAI 100.552) werden in 2005 proefsleuven getrokken o.l.v. A. Verhaert. Meer dan twee handgevormde scherven werden hier niet teruggevonden. Net ten zuiden van deze locatie werd in 2013 door All-Archeo bvba een vooronderzoek uitgevoerd (CAI 163.716). Er werden enkele kuilen, paalsporen en een greppel teruggevonden die mogelijk te dateren waren in de IJzertijd. Er werd geen melding gemaakt van de aanwezigheid van structuren. Ten oosten van de Hoge Weg werd in 1976 o.l.v. R. Annaert een opgraving uitgevoerd op locatie *Torenakker* (CAI 105.154). De Centraal Archeologische Inventaris maakt hier melding over de mogelijke aanwezigheid van een urnenveld en middeleeuwse bewoning. Er is echter verder geen informatie beschikbaar.



Afb. 3.9. Het plangebied op de kaart met CAI-locaties.

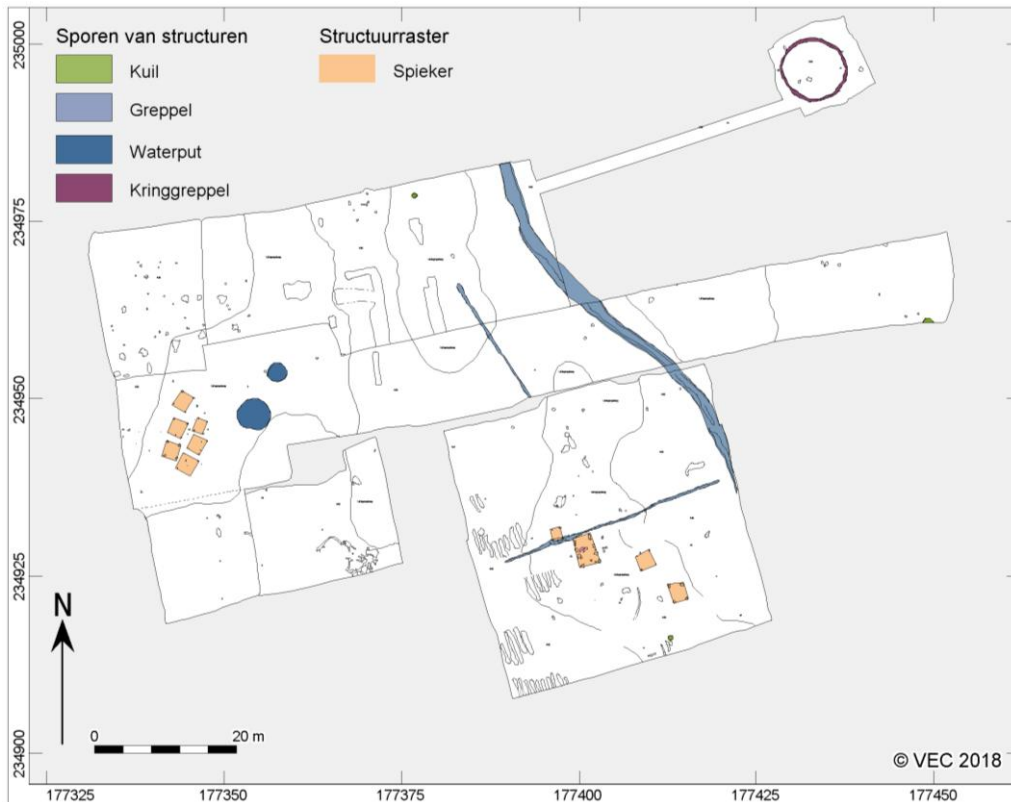
Van belang is locatie *Beemden/Desmedtstraat*, net ten oosten en aangrenzend aan het huidige onderzoeksgebied (CAI 100.993). Hier werd in 2008-2009 een vlakdekkende opgraving uitgevoerd door Archaeological Solutions bvba als gevolg van een geplande verkaveling door INM bvba (afb. 3.10).²³ Van 15 december 2008 tot en met 2 maart 2009 werd een gebied van 5060 m² opgegraven, verdeeld in zes zones. In totaal werden 21 profielen opgeschaafd en geregistreerd. Deze toonden een gevarieerde bodemopbouw aan. Algemeen waren ABC-profielen aangetroffen met onder de A-horizont, de verploegde lagen, de B- en de C-horizont. Echter werden op verschillende locaties een begraven en humeuze A-horizont aangetroffen met daaronder een podzolsequentie. Deze podzolbodems zijn enkel in de lager gelegen delen van het plangebied bewaard. Oorspronkelijk had het terrein dan ook een licht golvend reliëf. Door erosie en landbouwactiviteiten vanaf de Middeleeuwen is deze bodemopbouw verdwenen op de hoger gelegen delen. Tijdens de aanleg van de vlakken werd in de begraven A-horizont een groot aantal handgevormde scherven aangetroffen. Deze waren besmeten en geglad, oxideren en reducerend gebakken en een aantal ervan waren versierd met onder andere vingerinkeningen. Gezien het grote aantal vondsten en de eigenschappen van deze laag werd ze geïnterpreteerd als het oude loopniveau. Het aardewerk gaf een datering in de Midden-IJzertijd.

In totaal werden tien spiekers (acht vierpalige, één zespalige en één achtpalige), twee waterputten, vier kuilen en diverse greppels uit de IJzertijd aangetroffen. Zone 1 en 6 leverde het grootste aantal sporen op. In zone 5 werd nog een kringgreppel uit waarschijnlijk de Bronstijd aangetroffen. Algemeen waren de sporen donker grijs gekleurd en vielen ze goed op tegen de lichte zandbodem. In zone 1 werden vijf vierpalige en één zespalige spieker aangetroffen. De afmetingen varieerden tussen 160 x 200 cm en 250 x 250 cm. Ze waren allen zuidoost-noordwest georiënteerd. Slechts drie paalsporen leverden handgevormde scherven op die vermoedelijk te dateren zijn in de Midden-IJzertijd. Verder werden in zone 1 nog twee waterputten aangetroffen. De meest noordelijke waterput 1 bevatte geen houtresten meer. Wel dateren een tiental handgevormde, besmeten en gegladde scherven het spoor in de Midden-IJzertijd. Onderaan werd een stuk hout met schors aangetroffen afkomstig van Els. De tweede waterput had een tonvormige beschoeiing opgebouwd uit eiken planken. Daarnaast werd er een groot aantal scherven in aangetroffen waaronder een randfragment met vingerinkeningen. Het aardewerk dateerde het spoor eveneens in de Midden-IJzertijd. Verder werd nog een halve en complete spinschijf teruggevonden, kwartsieten maalsteenfragmenten en een aangepunt eikenhouten laddertje zoals er ook te Vorselaar een is teruggevonden.²⁴ Verder werden nog een houtskoolrijke kuil en één mogelijke en twee met zekerheid te zeggen greppels aangetroffen. De brede gracht in het oosten van het plangebied, welke ook werd aangetroffen in zones 2 en 6, werd op basis van het vondstmateriaal gedateerd in de Middeleeuwen. De meeste andere sporen werden aangetroffen in zones 6. Allereerst werden hier in het oude loopniveau een 250-tal scherven uit de Midden-IJzertijd aangetroffen. Daarnaast werden er nog drie vierpalige spiekers en één achtpalige spieker aangetroffen. Deze varieerden in afmetingen tussen 130 x 150 cm en 280 x 410 cm. Ze hadden allen een zuidoost-noordwestelijke oriëntatie.

Tijdens het onderzoek werden geen hoofdgebouwen teruggevonden.

²³ Decraemer et al. 2009.

²⁴ Hazen 2017: 44-45; 110-113.



Afb. 3.10. De opgraving uitgevoerd op het aangrenzende terrein (Resultaten uit Decraemer et al. 2009).

Vooronderzoek

De archeologische prospectie met ingreep in de bodem is uitgevoerd door Vlaams Erfgoed Centrum op 3 juli 2017.²⁵ In totaal werden vier sleuven en drie extra kijkvensters aangelegd met een gezamenlijke oppervlakte van 627 m², waarin in totaal 50 sporen werden aangetroffen. Naast natuurlijke verkleuringen en recente ingravingen werden verschillende greppels, paalsporen en een depressie ingemeten. De concentratie paalsporen was dermate duidelijk en leverde verschillende ijzertijdvondsten op zodat bewoning in de ijzertijd aanwezig moet zijn geweest. Verder waren drie greppels aangetroffen, waarvan één een bocht van 90° maakte ter hoogte van de concentratie paalsporen. Tijdens de aanleg van het vlak werd hier eveneens handgevormd aardewerk in aangetroffen, waardoor het vermoeden bestond dat deze in de IJzertijd gedateerd kon worden. De greppel in het zuidoosten van het plangebied betrof een perceelsgreppel die perfect overeenkomt met de perceellering op de Atlas der Buurtwegen uit 1840. Een middeleeuwse oorsprong is mogelijk. Behalve deze perceelsgreppel werden alle andere sporen op basis van het vondstmateriaal voorzichtig gedateerd in de IJzertijd. Als laatste werd centraal binnen het plangebied een depressie aangetroffen waarin een relatief groot aantal handgevormd aardewerk werd aangetroffen.

De depressie toonde aan dat ter hoogte van het plangebied origineel een licht golvend landschap aanwezig was, waarbij pre-podzolen en podzolen zich ontwikkeld hebben op hoger gelegen, droger terrein, en grondwaterpodzolen gevormd zijn op lager gelegen, nat terrein. Bij het in cultuur brengen van het plangebied zijn deze gronden opgehoogd om het golvende landschap te nivelleren en een humusrijke bodem te ontwikkelen. Hoger gelegen terrein is daarentegen niet aangevuld met grond en de oudere bodemhorizonten zijn verwerkt in de ploeglagen. De dikte van de antropogene A-horizont wijst op een lange periode van ophogen. Het gaat hierbij om plaggenbodems. Aangezien het in cultuur brengen van het terrein gepaard is gegaan met ophoging, is de originele bodemopbouw voldoende bewaard. In de zuidelijke helft van het plangebied zijn de resten van podzolbodems (A-, E- en/of B-horizont) teruggevonden.

Een archeologische opgraving bleek noodzakelijk. Het projectgebied heeft een totale oppervlakte van 3.558 m². Op basis van de gegevens uit het archeologische vooronderzoek werd het volledige gebied geselecteerd voor een vlakdekkende opgraving.

²⁵ Jennes & Miedema 2017.

4 Aardkundige beschrijving

(F.R.P.M. Miedema)

4.1 Geologische en bodemkundige achtergrondinformatie

Het onderzoeksgebied behoort geomorfologisch tot de Antwerpse noorderkempen die deel uitmaakt van de Kempische laagvlakte. Deze vlakte strekt zich uit tussen de Scheldepolderds in het westen en het Kempisch plateau in het oosten. In de diepere ondergrond komen zandige afzettingen voor die tijdens het Boven-Pliocene of Pretigliën werden afgezet in een estuarien of ondiep marien milieu.²⁶ Deze werden afgedekt door grindhoudende zanden afgezet door een tak van de Rijn die door het gebied stroomde tijdens het Laat-Pliocene/Vroeg-Pleistoceen.²⁷ Het plangebied bevindt zich bodemkundig gezien in de zandstreek/Kempen. Deze streek is ontstaan in het Weichseliaan, de laatste koude periode van het Pleistoceen, ca. 10.000 jaar geleden. Er heerste toen een koud klimaat en er groeide nauwelijks vegetatie waardoor dekzand kon worden afgezet. Als gevolg van het smelten van sneeuwmassa's in het Weichseliaan werd dekzand opgenomen en elders in lage delen weer afgezet. Zo ontstonden dekzandvlaktes en -ruggen.

In het Holoceen, de huidige warme periode na de laatste IJstijd die 10.000 jaar geleden begon, kon zich in het dekzand een bodem vormen. Algemeen worden in deze streek podzolbodems gevormd waarbij er migratie van organische stoffen van boven naar beneden plaatsvindt. Deze kenmerken zich door een uitspoelingslaag onder de O- of A-horizont, de witte en mineraalarme E-horizont. IJzer- en/of humusdeeltjes spoelen dan in in de B-horizont, de inspoelingslaag. Daaronder bevindt zich het originele dekzand of de moederbodem. Om deze arme zandgronden geschikt te krijgen en te houden als landbouwland zijn hier vanaf oudsher pakketten mest en andere voedingsstoffen opgebracht. Vanaf de Late Middeleeuwen en met name in de Nieuwe Tijd werd dit op grote schaal gedaan met behulp van plaggen, veelal aangerijkt met dierlijke mest of afval. Hierdoor ontstonden bodems met een dik antropogene humus A-horizont, aangeduid op de bodemkaart met de letter m (afb. 3.3).

4.2 Bodemopbouw en –bewaring binnen het projectgebied

De algemene bodemopbouw is als volgt (afb.: aan de onderkant van het profiel bevindt zich een pakket geelgrijs zand. Dit is geïnterpreteerd als het dekzand van de Formatie van Gent. In de top van dit zand is een bodem ontwikkeld door inspoeling van ijzeroxiden, de Bs-horizont. Bovenop deze horizont werd een verploegde AE-horizont waargenomen. Dit is mogelijk een oude akkerlaag. Restanten van de lichte E-horizont zijn nog aanwezig. Daarbovenop bevindt zich een donker bruingrijs, gelaagd en dik humeus pakket: het plaggendek of de antropogene humus A-horizont. Het profiel wordt afgedekt door een dunne humeuze Aph-horizont.

In het centrale deel van het plangebied is sprake van een overstoven dekzanddepressie (afb. 4.2 en 4.3). In deze dekzanddepressie bevindt zich nog een geheel intacte podzolbodem met uit- en inspoelingshorizonten. Deze bodem is later overstoven geraakt, waarna in de top van het stuifzand eerst een oude akkerlaag werd aangelegd (AE-horizont), gevolgd door een opgebracht plaggendek met een bouwvoor (Aah- en Aph-horizont). De oude akkerlaag kan tevens een verploegde tweede podzolbodem zijn. Ter reconstructie van het landschap zijn pollenmonsters genomen uit deze begraven, overstoven podzolbodem (afb. 4.4). Dit overstoven bodemtype is binnen het plangebied alleen in de dekzanddepressies aangetroffen.

Profiel ter hoogte van de zuidelijke depressie (afb. 4.2 en deels 4.4)

Aph-horizont: ZS2, donkerbruingrijs: humeuze ploeglaag (bouwvoor)

Ahpb-horizont: ZS2, lichtbruingrijs: oude akkerlaag (gevormd in stuifzand, mogelijk een verploegde tweede podzolbodem)

ACh-horizont: ZS2, lichtbruingeel: licht humeuze stuifzandlaag

Ahb-horizont: ZS2, donkerbruingrijs: begraven humeuze A-horizont

E-horizont: ZS2, witgrijs: mineraalarme uitspoelingslaag

Bhs-horizont: ZS2, zeer donker bruingrijs: mineraalrijke inspoelingslaag met ijzer- en humusvlekken

BC-horizont: ZS2, lichtbruingeel zand: dekzand met inspoelingshorizont

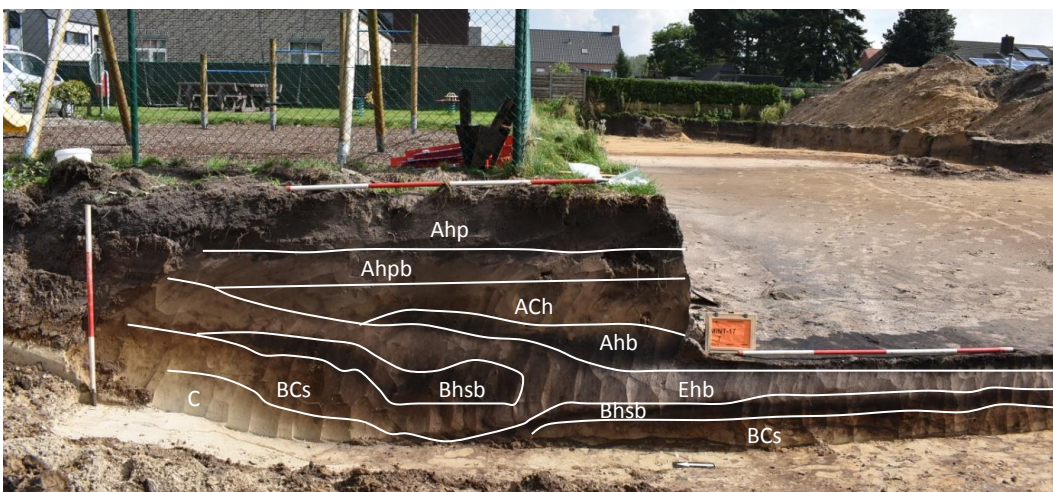
C-horizont: ZS2, geelgrijs zand: dekzand

²⁶ Bogemans 2005: 10.

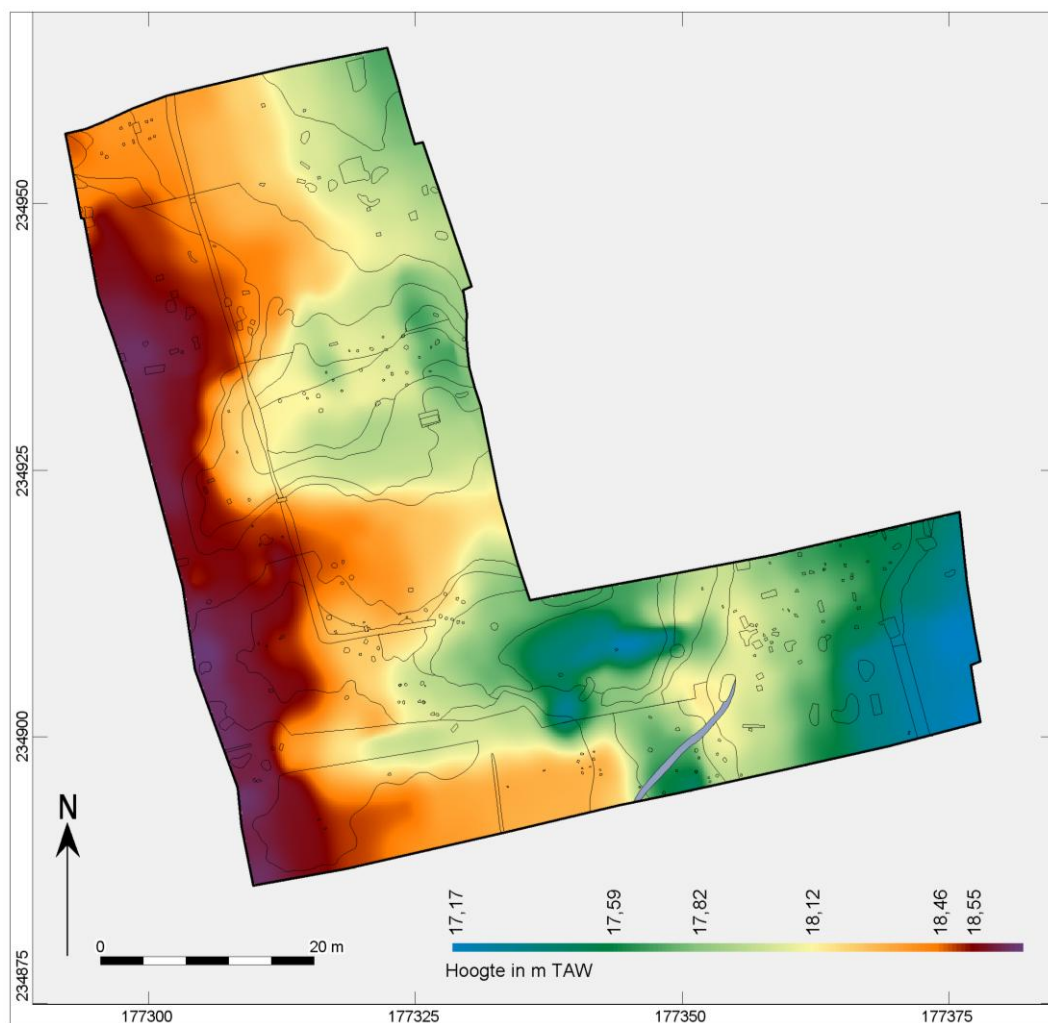
²⁷ Westerhoff & Weerts 2003.



Afb. 4.1. Profiel 4 tegen de zuidwand van werkput 3.



Afb. 4.2. Overstoven bodemprofiel ter hoogte van de zuidelijke depressie.



Afb. 4.3. De depressies aangetoond d.m.v. de vlakhoogtekaart.



Afb. 4.4. Overstoven dekzanddepressie met ingeslagen pollenbak, opnieuw ter hoogte van de zuidelijke depressie.

Conclusie

De bodemkundige resultaten van het landschappelijk booronderzoek en het proefsleuvenonderzoek, kunnen door de wandprofielen van de opgraving grotendeels worden bevestigd. Daarnaast is, zoals de bodemkaart reeds aangeeft, overal binnen het projectgebied een dikke antropogene humus A-horizont aangetroffen. De opgeschaafde profielen binnen het projectgebied tonen een vrij consequente bodemopbouw aan. Enkel ter hoogte van de lager gelegen zones, met name de depressies, werd een meer intacte podzolbodem aangetroffen welke is afgedekt door een door stuifzand begraven A-horizont. Op dit stuifzand zijn opnieuw sporen van landbouwactiviteit aangetroffen: de lichtgrijze akkerlaag. Het profiel wordt afgesloten met een dik en humeus, zeer donker plaggendek.

4.3 Effecten van de bodems en sedimenten op de bewaring van de archeologie

Het aardkundig onderzoek toont aan dat binnen het plangebied een golvend reliëf aanwezig is geweest. Dit zorgt voor een verschillende bodemopbouw: die met bewaarde podzol ter hoogte van de depressies tegenover een plaggendek rustend op het restant van een podzol, met name de B-horizont. Specifiek werd ter hoogte van de depressies een begraven A-horizont en een laag stuifzand aangetroffen. Deze begraven A-horizont werd tijdens het onderzoek op het naastgelegen gebied geïnterpreteerd als de originele humeuze bovengrond.²⁸ Gezien het hoge aantal vondsten kan inderdaad eerder sprake zijn van een vondst- of cultuurlaag dan een oude akkerlaag. De accumulatie van stuifzand is te verklaren doordat de wind het lager gelegen stuifzand niet kon wegblazen. Anderzijds bewijst het stuifzand ook de kracht van de wind om materiaal te verplaatsen. Dit op zich kan zeker negatieve effecten gehad hebben op de bewaringstoestand van de archeologische sporen, en met name op de hoger gelegen delen. Tenslotte toont de oude akkerlaag onder het plaggendek aan dat het terrein vermoedelijk vanaf de Middeleeuwen genivelleerd is om het landbouwareaal te vergroten. Hierbij werden hoger gelegen delen afgetopt en lager gelegen delen opgevuld. Zo is het stuifzand vooral duidelijk te zien onder de middeleeuwse akkerlaag ter hoogte van de depressie. Deze nivelleringsactiviteit heeft opnieuw vooral een negatief effect op eventuele sporen gelegen op de hogere delen van het terrein.

4.4 Referentie aan gelijkaardige bodems op gekende archeologische sites

In de directe nabijheid van het plangebied zijn op basis van de CAI meerdere archeologische meldingen bekend. De Metaaltijden lijken het meest vertegenwoordigd te zijn in de omgeving. Zo zijn er twee archeologische onderzoeken in de buurt gebeurd die beide een overgrote meerderheid aan sporen uit de Metaaltijden beschrijven. De aangetroffen bodemtypen (met de aanwezigheid van een dikke antropogene humus A-horizont) tonen grote gelijkenis met de aangetroffen bodemtypen binnen het huidige plangebied. Alleen stuifzandlagen zijn niet duidelijk waargenomen.

Als eerste is er een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd aan de Hoge weg in Hoogstraten (CAI 163.716).²⁹ Dit onderzoek is op 400 m afstand gelegen van het huidige projectgebied. Op basis van deze prospectie met ingreep in de bodem is bepaald dat het archeologisch niveau op 50-65cm onder het maaiveld lag, onder de dikke antropogene humus A-horizont. In het noorden van het terrein zijn paalsporen en kuilen uit de Metaaltijden teruggevonden. Structuren konden echter niet onderscheiden worden.

Verder is er een archeologische opgraving uitgevoerd in de Beemden/Desmedtstraat te Minderhout (CAI 100.993).³⁰ Deze opgraving is aansluitend gelegen aan het projectgebied. De opgraving had een oppervlakte van circa 5.060 m² en leverde verschillende structuren uit de Brons- en IJzertijd op. Eenzelfde situatie als tijdens het huidige onderzoek werd waargenomen. Opnieuw een golvend landschap waarbij podzolbodems bewaard waren ter hoogte van depressies. Bovenop de podzol werd tevens het oude loopniveau aangetroffen. De dikte ervan verschilde per locatie, vermoedelijk het gevolg van erosie.

²⁸ Decraemer et al. 2009.

²⁹ Derieuw et al. 2013.

³⁰ Decraemer et al. 2009.

5 Sporen en structuren

(N. Jennes)

5.1 Inleiding

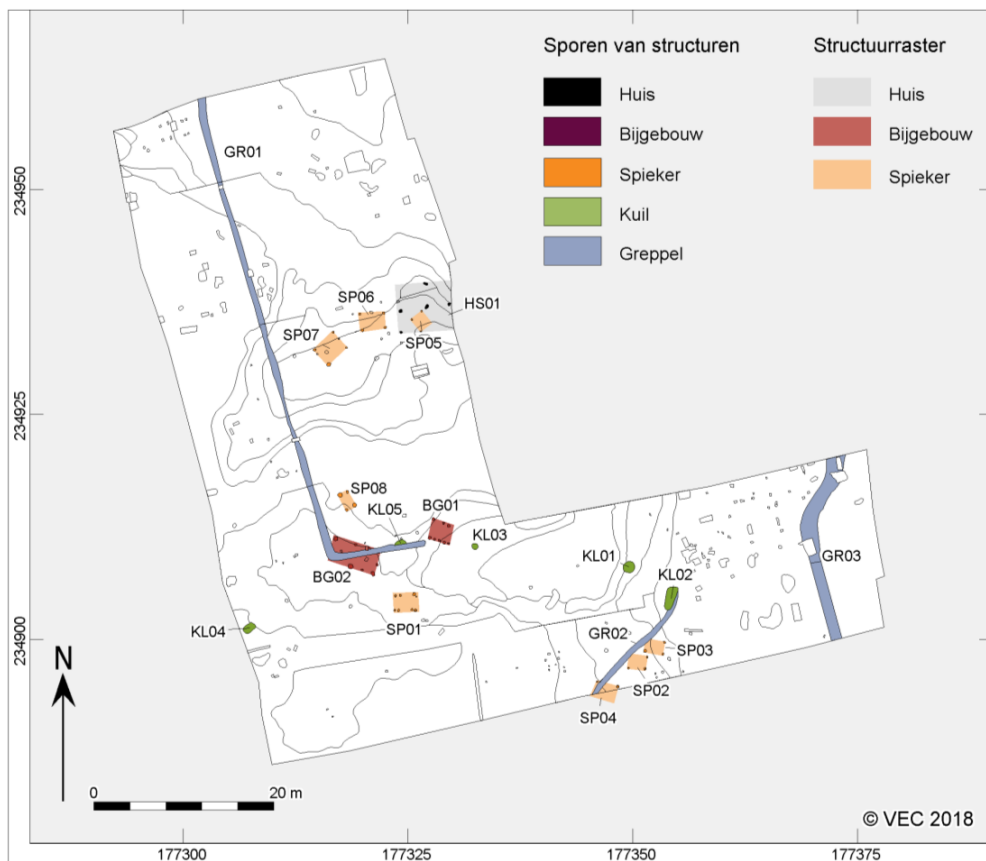
Tijdens de vlakdekkende opgraving zijn in totaal 99 sporen geregistreerd (afb. 5.1). Ze werden aangetroffen op een diepte van 0,6 tot 1 m onder het maaiveld (tussen 17,21 m en 18,64 m + TAW), en waren zichtbaar vanaf de E-, B- of C-horizont. De sporen werden stratigrafisch afgedekt door de verschillende A-horizonten. Ter hoogte van de depressies werd een begraven A-horizont afgedekt door stuifzand, dat op haar beurt bedekt is door opnieuw dezelfde A-horizonten die de andere sporen afdekten (zie hoofdstuk 4). Algemeen staken de sporen als donkere grijsbruine of grijze verkleuringen af tegen een geelgrijs tot witgrijs sporenveld.

De sporen kunnen worden toegewezen aan meerdere perioden: de Metaaltijden, Romeinse periode en de Middeleeuwen/Nieuwe Tijd. Tot deze laatste periode kunnen twee greppels (GR01 en GR03) gerekend worden, de overige sporen zijn te dateren in Metaaltijden en de Romeinse periode. Dateringen zijn voornamelijk gebaseerd op het aardewerk dat uit de sporen afkomstig is en de uitgevoerde 14C-dateringen. Daarnaast zijn ook de vullingen van de sporen, de oversnijdingen van (gedateerde) sporen en de ligging van de sporen binnen het onderzoeksgebied van belang.

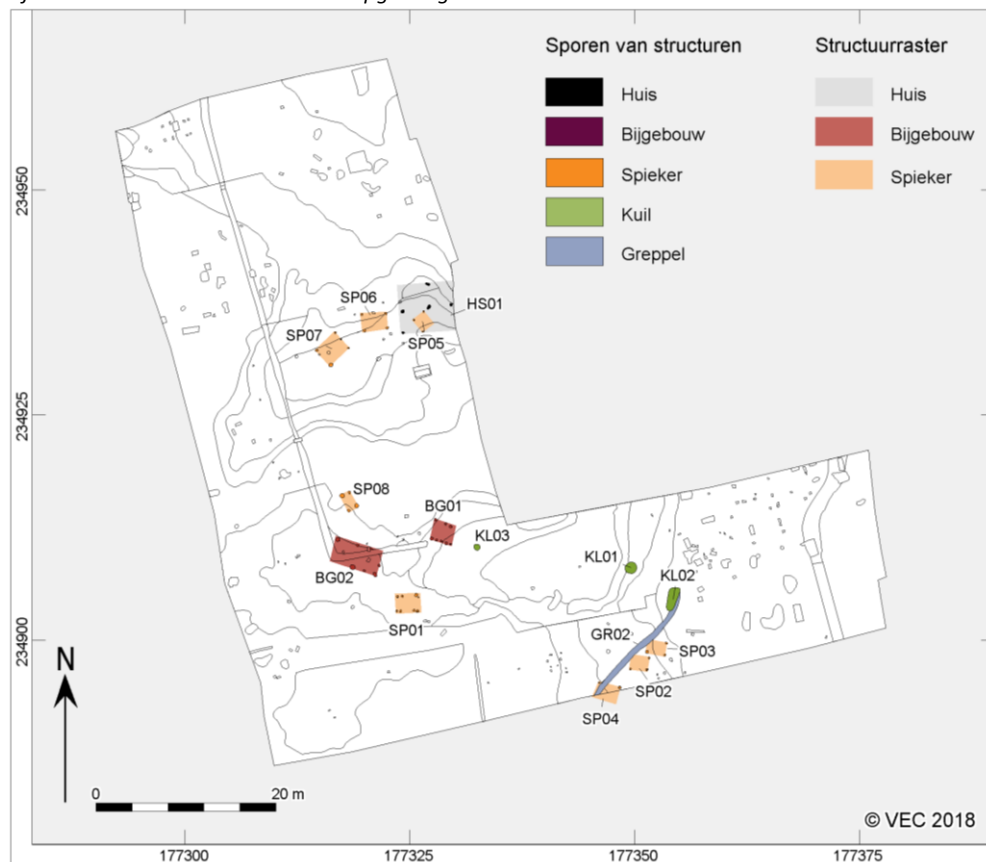
Op basis van de sporen en dateringen zijn een aantal structuren gereconstrueerd (afb. 5.2). De structuren zijn op de structurenkaart afgekort met HS (huis), BG (bijgebouw), SP (spieker), GR (greppel) en KL (kuil).



Afb. 5.1. Allesporenkaart van de vlakdekkende opgraving.



Afb. 5.2. Structurenkaart van de opgraving.



Afb. 5.3. Structurenkaart Metaaltijden van de opgraving.

5.2 Sporen en structuren gedateerd in de Metaaltijden

Het merendeel van de aangetroffen sporen binnen het projectgebied betreft die met een datering in de Metaaltijden (afb. 5.3). Deze zijn te groeperen in drie clusters die zich opvallend genoeg allemaal in of op de rand van de aangetroffen lager gelegen zones (depressies) bevonden. De sporen laten zich goed onderscheiden door hun donkere grijsbruine vulling.

De structuren zullen hieronder per type structuur worden besproken, waarbij gezocht wordt naar vergelijkende structuren uit de wijdere omgeving. Vervolgens zal getracht worden om de vindplaats te karakteriseren en na te gaan hoe deze past binnen het regionale landschap.

5.2.1 Mogelijke huisplattegrond (HS01)

Er zijn ter hoogte van de noordelijke lager gelegen zone, tegen de oostelijke putwand, enkele duidelijke paalsporen aangetroffen die mogelijk tot een huisplattegrond behoren (afb. 5.4). Deze werden aangetroffen tijdens de aanleg van het tweede vlak, onder het stuifzand en de begraven A-horizont, die als vullingen van de depressie zijn geregistreerd. De mogelijke plattegrond werd pas herkend tijdens de uitwerking aan de hand van vermoedelijk een rij middenstaanders. De paalkuilen zijn overigens opvallend groter dan de overige sporen op de opgraving, zowel in doorsnede als in diepte waardoor het vermoeden gewekt wordt dat het om een hoofdgebouw gaat.

Er werden in totaal vijf paalsporen teruggevonden die een tweebeukige of minstens een deels tweebeukige plattegrond suggereren, welke min of meer oost-west georiënteerd ligt. De kernconstructie meet een breedte van 5,5 m. De lengte bedraagt minstens 5,9 m, maar kan niet bepaald worden omdat het merendeel van de plattegrond zich vermoedelijk ten oosten van het plangebied bevindt. Gezien ter hoogte van deze plattegrond in het oostelijk en aangrenzend terrein van de opgraving uit 2008-2009 geen paalsporen werden teruggevonden, lijkt de plattegrond maximum 12,75 m lang te zijn.³¹ Deze lengte wordt bekomen door de lengte van de aangetroffen plattegrond op te tellen met de breedte van het terrein dat buiten het plangebied van de opgraving van 2008-2009 en het huidige onderzoek viel. De paalsporen tekenen zich in het vlak af als zwartbruine/donker bruinrijze ronde tot ovale vlekken.

De drie mogelijke middenstaanders (S20; S19; S18) zijn bewaard tot een diepte van 22 tot 33 cm. Deze vertonen een vlakke coupevorm met een duidelijk zichtbare paalkern. Paalkuil S19 vertoont echter wel een donker bruinrijze gevlekte paalkern die wordt doorsneden door een komvorm (afb. 5.5). Vermoedelijk is deze dan ook gerecupereerd. De twee beuken worden verder gevormd door paalkuilen S14 en S21 en vormen samen met de middenstaanders de kernconstructie van het huis. Paalkuil S14 vertoont zoals de middenstaanders een vlakke, donker bruinrijze gevlekte paalkern. Deze heeft een diepte van 32 cm. Spoor 21 daarentegen vertoont een zwartbruine komvorm vergelijkbaar met de komvorm die de paalkern van S19 doorsnijdt. Vermoedelijk is deze paal in het verleden eveneens uitgegraven. De diepte ervan bedraagt 28 cm. De twee beuken meten een breedte van circa 2 tot 2,3 m en in lengte varieert de onderlinge afstand (traveeën) tussen 2,2 en 2,5 m.

In geen enkele van de paalkuilen werd vondstmateriaal aangetroffen. Wel werd een houtskoolmonster genomen uit de kern van paalkuil S19 (vnr. 55). Deze bleek echter niet geschikt voor een radiokoolstofdatering. Spieker SP06, welke ten westen van de plattegrond ligt en op dezelfde as georiënteerde staat werd op basis van ¹⁴C-datering gedateerd in de Vroege IJzertijd (771-519 v. Chr.). Daarentegen ligt binnenin de plattegrond een spieker die dezelfde oriëntatie heeft als spieker SP07 met een radiokoolstofdatering in de overgang tussen Vroege en Midden-IJzertijd. Daarmee wordt een datering voorgesteld voor de mogelijke plattegrond in de Vroege IJzertijd.

³¹ Decraemer *et al.* 2009.



Afb. 5.4. Details van mogelijke huisplattegrond HS01.



Afb. 5.5. Paalkuil S19 met duidelijk zichtbare paalkern en uitgraafkuil; paalkuilen HS01.

Typologie van de huisplattegrond en parallellen

Het is moeilijk uitspraken te doen over de typologie, gezien de mogelijke huisplattegrond HS01 niet in zijn volledigheid is opgegraven. In de Vroege IJertijd komen (deels) tweebeukige plattegronden regelmatig voor met name het type St. Oedenrode/Oss-Ussen 2.³² Dit type is kenmerkend voor de Late Bronstijd en Vroege IJertijd en werd onder andere gevonden in Lieshout³³, Beek en Donk en Oss. Karakteristiek is een afwisseling van twee-, drie- en vierbeukigheid. Soms wordt er ook een wandgreppel aangetroffen tussen de wandpalen en de buitenstijlen. Deze wandgreppel is normaliter ondiep en steunde vooral de vlechtwerkwand. De tegenover elkaar liggende ingangen bevinden zich in de lange zijden, ongeveer in het midden van het huis. De ingangen zijn verder te herkennen aan de extra ondersteunende palen. Van dit type plattegrond zijn ook verschillende varianten teruggevonden met o.a. dubbele wandpalen en andere (afb. 5.6).

Naast de hierboven vernoemde voorbeelden uit oostelijk Noord-Brabant zijn er nog enkele andere gelijkaardige constructies gekend uit westelijk Noord-Brabant. Tijdens de aanleg van de HSL-Zuidlijn in 1999 werd ook in Westrik bij Breda, op 28 km van Minderhout, een tweebeukige huisplattegrond aangetroffen die naar analogie met gebouw IA uit Someren werd gedateerd in de Vroege IJertijd.³⁴ De plattegrond te Westrik mat 16,5 bij 5 meter, die te Someren 16,5 bij 5 meter. Ook de plattegrond te Westrik miste verschillende palen (afb. 5.7).

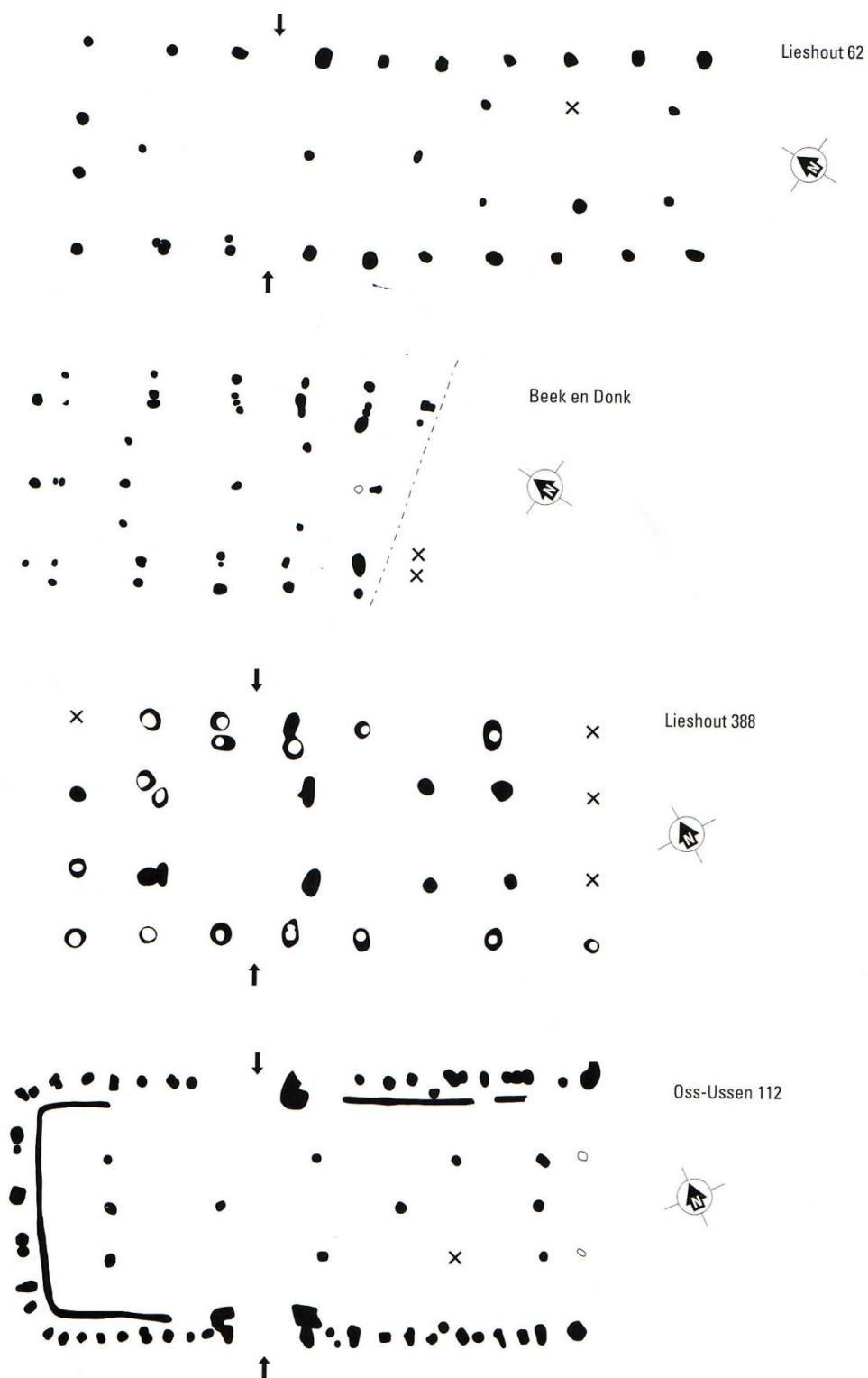
Op Vlaamse bodem zijn de voorbeelden minder talrijk. Tijdens het onderzoek op de Eikevelden in Geel werden drie structuren toegewezen aan dit type huisplattegrond (afb. 5.8).³⁵ Structuur 002 en 006 werden geïnterpreteerd als geen zuiver St-Oedenrode type huisplattegrond en werden beschouwd als een overgangstype naar het Haps-type plattegrond, gekenmerkt door zware middenstijlen en ingangspartijen. Structuur 015 werd wel als een echt St-Oedenrode type geïnterpreteerd. De plattegrond heeft een breedte van minstens 14 m en een maximale breedte van bijna 9 m. De interne kernconstructie meet circa 4,3 m. Het heeft verder een binnenindeling die resulteert in een typisch variërende twee- over drie- tot vierbeukigheid.

³² Hiddink 2014: 177-182.

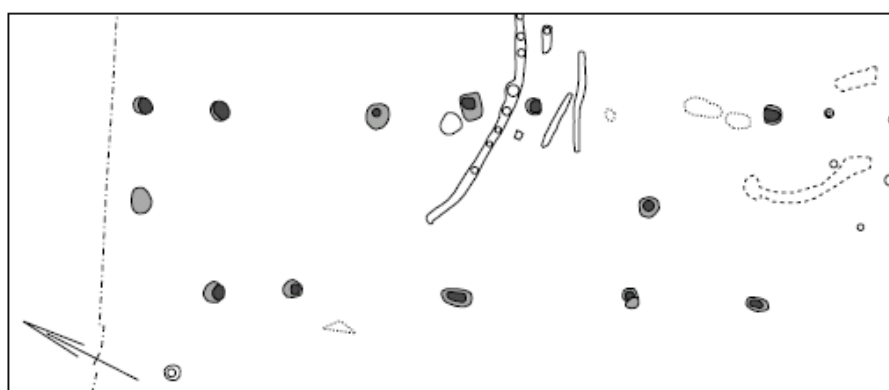
³³ Hiddink 2005; Hiddink 2014.

³⁴ Meijlink 2006: 204-205; Kortlang 1999: 174-175.

³⁵ Mervis & Deville 2014: 74-77.

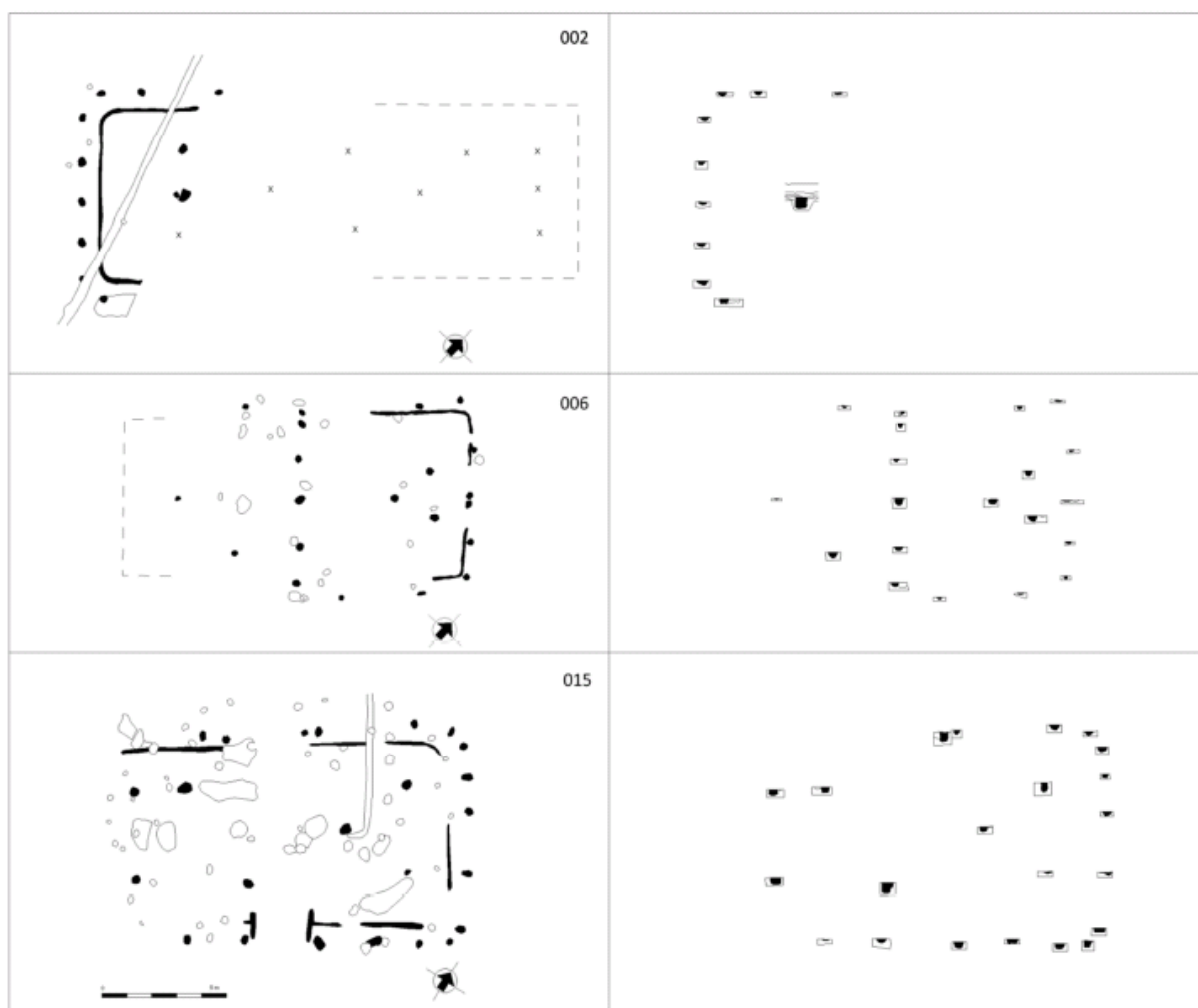


Afb. 5.6. Huizen van het type St. Oedenrode (Schinkel 1998; Hiddink 2014; Hiddink 2005).



Afb. 8.2 STR36WES.
Schaal 1:200.

Afb. 5.7. Plattegrond van het type St. Oedenrode te Westrik (Hiddink 2005: 204).

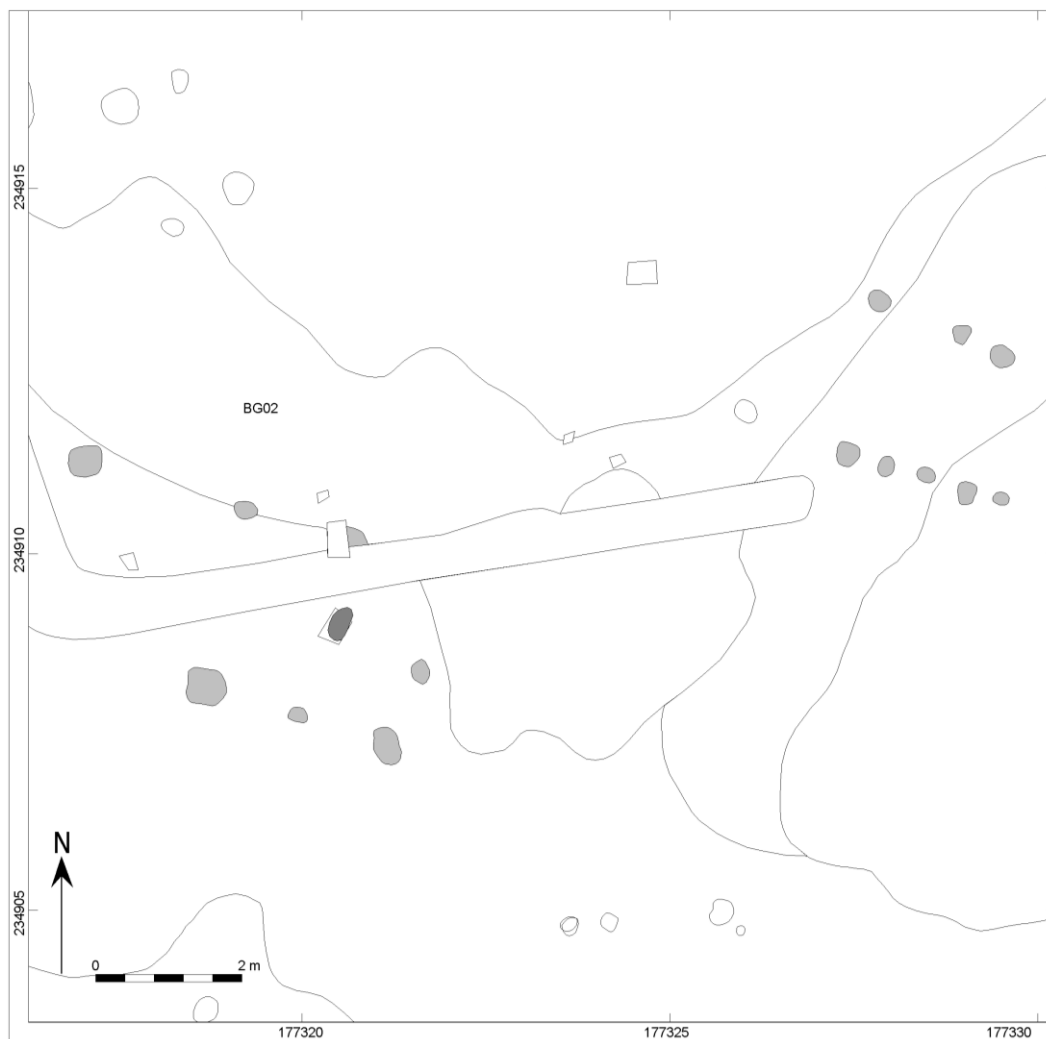


Afb. 5.8. Plattegronden van het type St-Oedenrode aangetroffen te Eikevelden, Geel (Mervis & Deville 2014: 75).

5.2.2 Bijgebouwen

Ter hoogte van de zuidelijke depressie werden in werkput 1 twee noordwest-zuidoost georiënteerde structuren aangetroffen (afb. 5.9). Deze werden op basis van hun grootte en/of palenzetting tijdens de uitwerking geïnterpreteerd als bijgebouwen. Het eerste bijgebouw betreft een minstens 2,5 x 2,3 m grote structuur bestaande uit in paren geplaatste palen (S35-37; S41-45). De paren staan onderling circa 20 tot 30 cm uit elkaar. In het vlak waren ze herkenbaar als zwartbruine/bruinigrijze ronde vlekken. In coupe vertonen ze een kom- of vlakvorm met dieptes variërend tussen 3 en 48 cm. De structuur bevond zich op de rand van de zuidelijke lager gelegen zone. Vermoedelijk zijn de dieptes van de paalsporen hier afhankelijk van het aantreffen van het spoor in eerste of tweede vlak, op de rand van of in de depressie. In paalspoor S36 werd één gegladde wandscherf aangetroffen (vnr. 55).

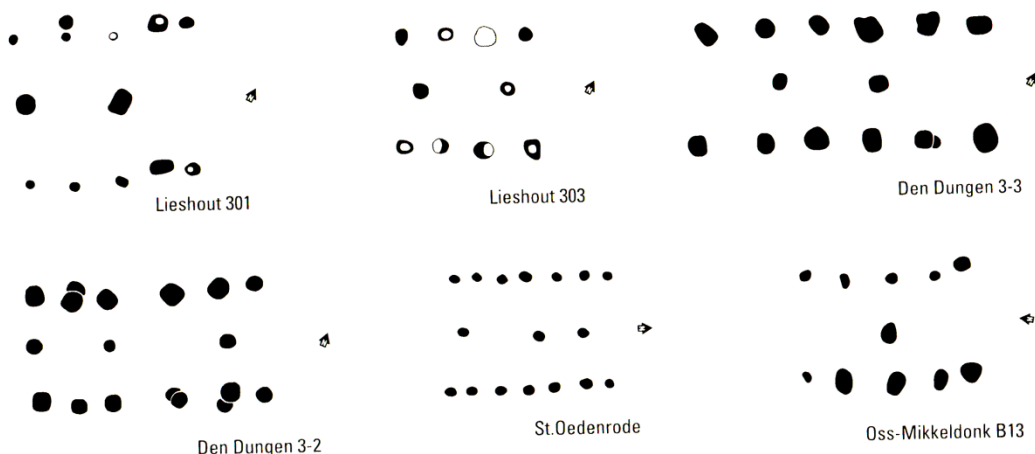
Vijf meter ten westen van bijgebouw BG01 werd een tweede bijgebouw BG02 aangetroffen. Het betreft een tweebeukige constructie van circa 5,5 x 2,8 m. De paalsporen (S17-18; S24-25; S27-29) vertonen in coupe variaties van vlakke tot komvormige coupevormen waarbij de dieptes variëren van 12 tot 48 cm. Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd tussenin S29 en S18 eveneens een paalspoor aangetroffen waarvan nu enkel nog de coupe werd teruggevonden. Het betreft S30 welke in coupe een komvorm vertoonde van 10 cm diep.³⁶ De overige missende paalsporen zijn onder andere te verklaren door de jongere greppel die midden door de plattegrond gegraven is. In paalspoor S28 werd een aardewerkfragment teruggevonden die ondergebracht is bij vnr. 19. Het betrof een verbrande wandscherf.



Afb. 5.9. Links: bijgebouw BG02 (het donkergekleurde paalspoor werd aangetroffen tijdens het proefsleuvenonderzoek); rechts bijgebouw BG01.

³⁶ Jennes & Miedema 2017: 53.

Van beide bijgebouwen missen verschillende paalsporen. Deze werden niet meer teruggevonden in het vlak en waren vermoedelijk minder diep uitgegraven. De aangetroffen paalsporen maken het wel mogelijk om via vergelijkend materiaal een reconstructie te maken. Vergelijkingsmateriaal uit de Late Bronstijd/Vroege IJertijd is terug te vinden opnieuw over de grens in Noord-Brabant o.a. te Lieshout³⁷, Den Dungen³⁸, St. Oedenrode³⁹ en Oss-Mikkeldonk⁴⁰, en in Belgisch Hoogstraten⁴¹ (afb. 5.10). Het betreffen allemaal bijgebouwen waarvan de wandpalen paren vormen. De plattegrond wordt steeds in de lengte in tweeën gedeeld door een centrale palenzetting die varieert van één tot enkele palen. Dit is eveneens te zien bij bijgebouw BG02. Bijgebouw BG01 had vermoedelijk ook een centrale paal of rij palen die niet bewaard is of zijn. De dieptes van de palen variëren en het is absoluut niet zo dat de centrale palen dieper ingeplant zijn dan de wandpalen. Vermoedelijk verwijzen deze centrale palen dan ook eerder naar een binnenindeling dan naar een dakdragende functie.



Afb. 5.10. Bijgebouwen uit de Late Bronstijd/Vroege IJertijd in Noord-Brabant (Hiddink 2005: 104).

Zoals hierboven vermeld werden slechts twee wandscherven aangetroffen in de paalsporen zodat een datering op basis van het aardewerk uitblijft. Wel leverde het houtskoolmonster uit spoor 17 van bijgebouw BG02 een radiokoolstofdatering op van 1107-911 v. Chr. De bijgebouwen zijn bijgevolg te dateren in de Late Bronstijd. Gezien de bronstijdgrafcirkel nabij het plangebied is dit niet verwonderlijk (zie onder).

5.2.3 Spiekers

In het onderzoeksgebied zijn acht spiekers aangetroffen: drie ter hoogte van de noordelijke en vijf ter hoogte van de zuidelijke lager gelegen zone. Spiekers zijn eenvoudige kleine structuren die vermoedelijk een opslagfunctie hadden. Waarschijnlijk werd er de oogst in opgeslagen. Het meest voorkomende type heeft een vierpalige constructie. Op de hoek van de min of meer vierkante plattegrond bevindt zich een (meestal) diepere paalkuil. De paalkuilen ondersteunden een hoger liggend opslaghuisje. De oogst was op deze manier beschermd tegen ongedierte en kon niet door regen of vocht worden aangetast. Hieronder worden de algemene kenmerken van de aangetroffen spiekers besproken. In afbeelding 5.11 zijn alle spiekers individueel afgebeeld. De belangrijkste gegevens van de spiekers staan weergegeven in tabel 5.1.

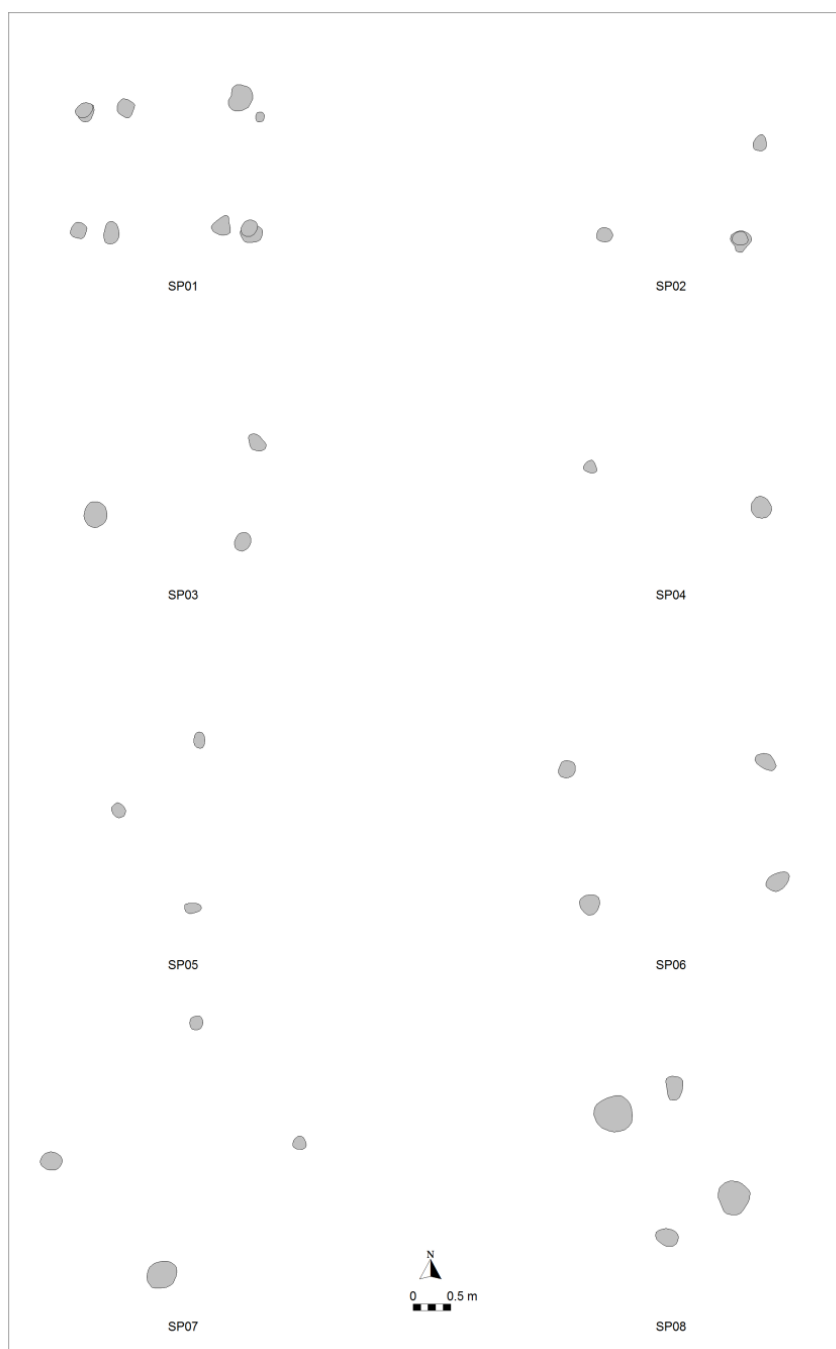
³⁷ Hiddink 2005: 102-105.

³⁸ Verwers 1991.

³⁹ Van Bodegraven 1991.

⁴⁰ Fokkens 1991.

⁴¹ Alma & Hazen 2015.



Afb. 5.11. De spiekers die zijn aangetroffen tijdens de opgraving.

Tabel 5.1. De gegevens van de spiekers uit de IJzertijd.

Structuur	Put	Spoor	Constructie	Afmetingen (m)	Gemiddelde diepte (cm)	Opmerking
SP01	1	16/17, 15, 12, 49, 51, 14, 13, 11/50	4/8 palen	2,4 x 2	29	Één 8-palige of twee 4-palige spieker(s).
SP02	3	10/17, 11, 13	4 palen	1,6 x 2	13,5	De noordwestelijke hoekpaal werd weggegraven door greppel GR02.
SP03	3	4, 5, 12	4 palen	1,5 x 2,2	33	De noordwestelijke hoekpaal werd weggegraven door greppel GR02.
SP04	3	16, 18	4 palen?	2,5 x ?	22	De spieker strekt zich verder uit onder de zuidelijke putwand.
SP05	5	3, 4, 5	4 palen	1,8 x 1,6	7	De zuidoostelijke hoekpaal ontbreekt.
SP06	5	9, 11, 12, 24	4 palen	2,9 x 2	35	/
SP07	5	6, 8, 26, 27	4 palen	3 x 2,5	40,5	/
SP08	1	30-33	4 palen	2 x 1,25	15,5	/

De spiekers hebben allen, behalve spieker SP01, een constructie met vier palen. Het is niet duidelijk of spieker SP01 een constructie betreft bestaande uit acht palen, of uit twee constructies vier palen bestaat (afb. 5.12). Ook gaat het mogelijk om herstellingen. De vorm varieert van vierkante tot rechthoekige gebouwtjes. Behalve spieker SP05 liggen ze allemaal los van elkaar of andere structuren en zijn er bijgevolg geen oversnijdingen. De spiekers liggen verspreid over het plangebied en komen voor in drie clusters, die allemaal gelegen zijn in of aan de rand van de lokale depressies. De meeste spiekers hebben een noord-zuid tot noordoost-zuidwest georiënteerde ligging. Echter spiekers SP05, SP07 en SP08 zijn noordwest-zuidoost georiënteerd. Vermoedelijk vertoont de afwijkende oriëntatie van de spiekers een fasering in het gebruik van het gebied.

Binnen de spiekers zijn verder verschillende groottes aangetroffen. Grotere spiekers lijken eveneens dieper gefundeerde palen te bevatten. De paalsporen van spiekers met een zijde van 2 m of minder hebben een gemiddelde diepte van 12 cm. Grotere spiekers, deze met een zijde van meer dan 2 m, hebben paalsporen met een gemiddelde diepte van 32 cm. Of de afmetingen van deze gebouwtjes samenhangen met de functie ervan is niet duidelijk.



Afb.5.12. De paalsporen van spieker1 in vlak 1 en gecoupeerd.

Het is altijd moeilijk om spiekers aan een specifieke periode toe te wijzen. Hieronder wordt een poging gedaan om met behulp van aardewerk en vooral radiokoolstofdateringen de spiekers te faseren zodat grip wordt verkregen op het gebruik van het terrein. Spieker SP01 leverde slechts twee wandfragmenten op, aangetroffen in spoor 12 en 16. Het gaat om een ruw afgewerkt fragment met potgruis- en zandmagering en een fragment briquetage-aardewerk. Het monster van spoor 15 leverde een radiokoolstofdatering op van 746-396 v. Chr. en kan bijgevolg in de Vroege IJzertijd, mogelijk nog op de overgang naar de Midden IJzertijd gedateerd worden. Spoor 11, deel uitmakend van spieker SP06, leverde een gelijkaardige datering op tussen 771-519 v. Chr. Op basis van de zelfde oriëntatie als spiekers SP01 en SP06 kan bijgevolg de mogelijke huisplattegrond ook in diezelfde periode gesitueerd worden.

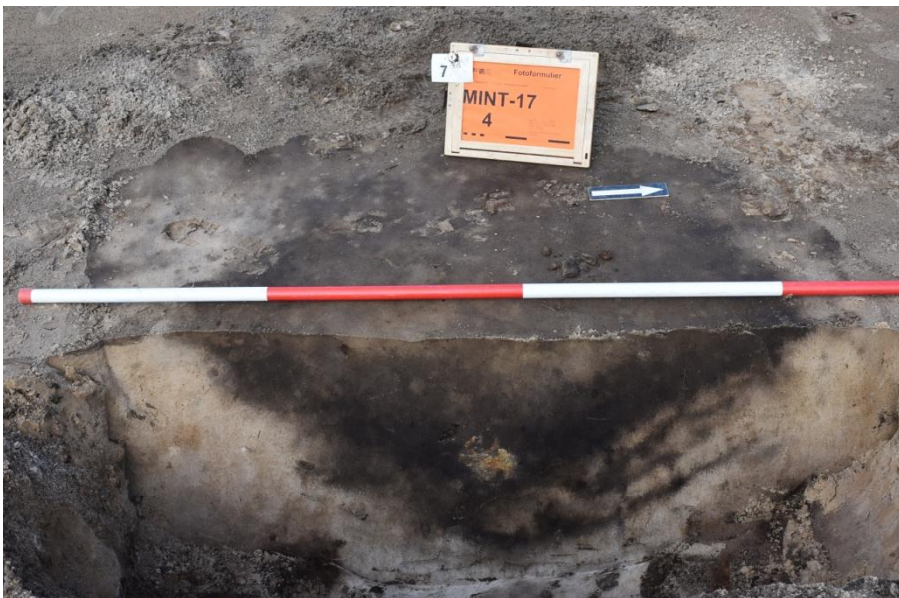
Op basis van de zelfde oriëntatie kunnen spiekers SP02 t/m SP04 min of meer tot dezelfde periode gerekend worden. De drie spiekers leverde in totaal slechts vier wandscherven op. In spoor 10, structuur SP02, werd een met zand en potgruis handgevormde en besmeten en een ruwe wandscherf aangetroffen. Spieker SP03 leverde twee wandscherven op, aangetroffen in spoor 4 en 5. Het betreft een ruwe en gegladde wandscherf met potgruis- en zandmagering. Spoor 16 binnen spieker SP04 leverde een koolstofdatering op van 727-381 v. Chr. Hierdoor kunnen de drie spiekers gedateerd worden in de Vroege tot overgang Vroege/Midden IJzertijd.

Van de overige spiekers, SP05, SP07 en SP08, werd enkel in paalkuil S31 van SP08 vondstmateriaal aangetroffen. Hierin werden drie gepolijste en een ruwe wandscherf in zand- en potgruis magering aangetroffen. Spoor 26 in spieker SP07 leverde een koolstofdatering op tussen 540-388 v. Chr. en lijkt dus op de overgang van Vroege naar Midden IJzertijd te dateren. Vermoedelijk geldt deze datering ook voor spiekers SP05 en SP08. Het verklaart ook de ligging van spieker SP05 binnenin de mogelijke huisplattegrond.

5.2.4 Kuilen

Er werden drie kuilen aangetroffen die zich in en rondom de zuidelijke depressie bevinden. Op basis van het vondstmateriaal, hun ligging en oversnijdingen kunnen deze eveneens gedateerd worden in de IJzertijd. Kuilen zijn in termen van functie een moeilijk grijpbaar fenomeen en een eenduidige verklaring is veelal moeilijk. Hun interpretatie is lastig door de grote variatie aan vormen en dimensies, het frequent ontbreken van vondstmateriaal en de aanwijzingen voor hergebruik, hetgeen het achterhalen van de primaire functie bemoeilijkt.

Dit geldt ook voor kuil KL01, spoor 7 in werkput 1 (afb. 5.13). In het vlak tekent deze zich af als een zwartbruine ronde vlek met een diameter van 1,25 m. In coupe vertoont ze een duidelijke komvorm met een diepte van 50 cm. De uitgraving heeft drie vullingen: de bovenste is bruingrijs, de middelste bruinzwart, de onderste is bruinzwart en beige gelaagd. De vondsten, waaronder 25 aardewerkscherven en 4 stuks natuursteen, zijn ondergebracht onder vnr. 26 en 27.



Afb. 5.13. Coupefoto van kuil KL01.

Kuil KL02, spoor 3 in werkput 3, doorsnijdt greppel GR02 (afb. 5.14). In het vlak werd dit spoor herkend als een ovale bruinegeklekte vlek van 2,5 x 1 m. In coupe vertoont ze een bruin en grijs gevlekte onregelmatige vorm met een maximale diepte van 56 cm. Er werden 13 stuks aardewerk aangetroffen welke verzameld zijn onder vnr. 47.



Afb. 5.14. Coupefoto van kuil KL02.

Kuil KL03, spoor 40 in werkput 1, werd aangetroffen tijdens de aanleg van vlak 2 ter hoogte van de zuidelijke depressie (afb. 5.15). In het vlak was een ronde, zeer donkere bruinzwarte en humeuze ronde vlek herkenbaar met een diameter van 71 cm. In coupe was een duidelijke komvorm zichtbaar met een diepte van 32 cm. De uitgraving vertoonde drie vullingen. De bovenste vertoonde een zwartgrijze vulling, de middelste een donkergrijze waarin houtskool en aardewerk werd aangetroffen en de onderste betrof een zwarte humeuze vulling. De kuil leverde in totaal 13 stuks aardewerk op welke zijn ondergebracht bij vnr. 30 en 34.



Afb. 5.15. Coupefoto van kuil KL03.

5.2.5 Greppels

In het zuiden van het plangebied werd één greppel teruggevonden die op basis van haar vulling en oversnijdingen in de IJzertijd kan worden gedateerd (afb. 5.16). Greppel GR02 loopt uit de zuidelijke putwand, ter hoogte van de depressie, in noordoostelijke richting en word doorsneden door kuil KL02, waar ze tevens lijkt te stoppen. Op haar beurt doorsnijdt ze nabijgelegen structuren. In het vlak is deze herkenbaar als een zwartgrijs tot grijs lineair spoor met een maximale breedte van circa 65 cm. In coupe vertoont ze een vage grijze komvorm met een diepte van 18 cm. In de greppel zelf werd geen vondstmateriaal aangetroffen.



Afb. 5.16. Coupefoto van greppel GR02.

5.2.6 Microreliëf

Tijdens de aanleg van het vlak werd al snel duidelijk dat het oorspronkelijke landschap een golvend landschap betrof. Binnen het projectgebied zijn twee zeer lokale lager gelegen zones of depressies aangetroffen. De zuidelijke depressie, spoor 8 in werkput 1, werd in kwadranten gecoupeerd (afb. 1.6). Er werden twee vullingen aangetroffen. De eerste vulling betrof een geelgrijsbruine vulling met een diepte van 18 cm onder vlak 1, de tweede een donker bruinzwarte en humeuze vulling tot 30 cm diep vanaf vlak 1. De diepte van de depressie bedroeg ca. 30 cm. In de depressie heeft zich een podzol ontwikkeld met een witte mineraalarme E-horizont tot ca. 38 cm diep en een donkerbruine mineraalrijke B-horizont tot ca. 46 cm diep. Pas hieronder was de C-horizont zichtbaar (afb. 5.17). Vulling 1 leverde in totaal 17 aardewerkscherven op ondergebracht bij vnr. 29, 32 en 40. Vulling 2 leverde een totaal op van 105 scherven welke terug te vinden zijn bij vnr. 2, 3, 4, 5, 11, 28, 33 en 39.

De noordelijke depressie, spoor 2 in werkput 5, had een vergelijkbare opbouw maar de podzol was hier minder prominent aanwezig (afb. 5.18). Vulling 1 was in coupe niet meer te herkennen en vulling 2 was slechts 8 cm diep. Daaronder was nog vooral de B-horizont te herkennen met daaronder de C-horizont. Het spoor leverde 8 stuks natuursteen op en 44 stuks aardewerk, welke terug te vinden zijn bij vnr. 57.



Afb. 5.17. Opbouw van de zuidelijke depressie.



Afb. 5.18. Opbouw van de noordelijke depressie.

De structuren die werden aangetroffen en hierboven beschreven zijn, werden pas zichtbaar vanaf de E-horizont, onder de opvulling van deze depressies. De grote hoeveelheid scherven uit de IJzertijd, welke werden aangetroffen in voornamelijk vulling 2, alsook de eigenschappen van de vulling, wijzen er op dat deze vulling een cultuurlaag uit de Metaaltijden betreft. Het gaat hier hoogstwaarschijnlijk om het bewaarde originele loopoppervlak uit deze periode. Deze werd tevens vastgesteld tijdens het onderzoek op het aangrenzende terrein.⁴² Dat dit oude loopoppervlak enkel nog in de depressies aanwezig zijn is niet verwonderlijk. Het relatief dikke pakket stuifzand toont aan dat de wind hier makkelijk materiaal kon verplaatsen binnen een open omgeving. Bijgevolg lag het landschap dan ook open voor erosie. In de lager gelegen zones blijft het materiaal dan vasthangen. De bewaring ervan, te samen met de hieronder ontwikkelde podzolbodem, werd dan ook nog eens verzekerd door het pakket stuifzand dat er bovenop is komen te liggen, waarop nieuwe cultuurlagen werden ontwikkeld. Op de hoger gelegen gronden is door erosie en beploeging dit oude loopniveau niet meer bewaard.

De begraven A-horizont in de zuidelijke depressie, spoor 8 in werkput 1, werd tevens bemonsterd voor koolstofdatering. Dit leverde een datering op tussen 894-773 v. Chr., op de overgang tussen de Late Bronstijd en vroege IJzertijd.

⁴² Decraemer et al. 2009.

5.2.7 Aard van de nederzetting

De opgraving te Minderhout bevindt zich in het Maas-Demer-Schelde-gebied. De bodem in de door deze rivieren afgebakende zone bestaat uit dekzandgronden. Op deze gronden zijn vooral de laatste decennia veel opgravingen gedaan, die veel gegevens hebben opgeleverd over het bewoningspatroon. Voor het gebied is er een model opgesteld voor de Vroege IJzertijd waarin sprake was van diffuus verspreide bewoning. Deze bewoning wordt over het algemeen gekarakteriseerd als een systeem van 'zwervende erven'.⁴³ Hierbij bestond de bewoning uit een los verband van enkele huizen die verspreid lagen in een akkercomplex. De erven werden nadat de boerderij zijn langste tijd gehad had verlaten om elders in het gebied een nieuw erf in te richten. Een stabiel element in dit sterk mobiele bewoningsmodel vormde het urnenveld dat generaties lang op dezelfde locatie bleef liggen, als centraal element in de ordening van het landschap waaromheen de huisplaatsen en akkers zwierven.

Op de site van Oss-Ussen in Nederland is vastgesteld dat het patroon van zwervende erven tot in de Midden-IJzertijd blijft voortduren, waarbij de boerderijen zich steeds over enkele honderden meters verplaatsten.⁴⁴ Enkele grootschalige opgravingen bij het nabijgelegen Brecht laten zien dat dit patroon ook in het Belgische dekzandgebied waarschijnlijk is.⁴⁵ Voor de huidige opgraving kan dit model niet bevestigd worden. Er is wel slechts één (mogelijke) huisplattegrond aangetroffen met bijhorende spiekers (spiekers SP01 en SP06). Natuurlijk hebben we slechts inzicht in een klein plangebied en kunnen er zich op de naastgelegen percelen nog meer huisplattegronden bevinden. Verder zijn er nog twee bijgebouwen uit de Late Bronstijd teruggevonden en enkele spiekers die uit een andere fase binnen de IJzertijd dateren. Gezien de verschillende fases sluit de site vermoedelijk niet aan bij het systeem van 'zwervende erven'.

De verschillende fases kunnen onderscheiden worden op basis van de radiokoolstofdateringen én de ligging en oriëntatie van de structuren. De twee bijgebouwen werden gedateerd op basis van ¹⁴C in de Late Bronstijd en maken bijgevolg deel uit van de oudste fase binnen het plangebied. Daaropvolgend lijkt de mogelijke huisplattegrond, als het dan al effectief één is, de volgende fase uit te maken, te samen met spiekers SP01 en SP06. De palen van deze plattegrond werden in tegenstelling tot de andere paalkuilen binnen het plangebied uitgegraven om vermoedelijk elders te hergebruiken. Dit versterkt het vermoeden dat de sporen onderdeel van een grotere huisplattegrond betreffen. Spiekers SP02 t/m SP04 werden op basis van hun oriëntatie en koolstofdatering eveneens in de Vroeg IJzertijd gedateerd, mogelijk nog tot de overgang naar de Midden IJzertijd. Gezien hun afwijkende oriëntatie tegenover HS01, SP01 en SP06, behoren ze waarschijnlijk tot een andere fase. Tenslotte maken spiekers SP05, SP07 en SP08 deel uit van de laatste fase binnen de Metaaltijden. De koolstofdatering gaf voor spieker SP07 een datering op de overgang van Vroege naar Midden IJzertijd. Dit wordt ook nog eens bevestigd door het aantreffen van spieker SP05 in de mogelijke huisplattegrond.

Interessant is dat de data van de huidige opgraving kan aangevuld worden met de data van de opgraving uitgevoerd in 2008-2009 door Archaeological Solutions (afb. 5.19).⁴⁶ Tijdens dit onderzoek werden naast een bronstijdgrafcirkel enkele spiekers, waterputten, kuilen en greppels uit de IJzertijd aangetroffen. Opnieuw situeerden alle structuren, met name bijgebouwen en waterputten, zich binnen lokale depressies en werden ze aangetroffen na het verdiepen van de originele A-horizont waarin ijzertijdaardewerk werd aangetroffen. Wanneer de data wordt samengevoegd kan gezegd worden dat het niet verwonderlijk is om bronstijdsporen aan te treffen, gezien de bronstijdkringgreppel in het noordoosten van het terrein. Opvallend is de datering van structuren op basis van het aardewerk met name de waterputten en de westelijke cluster spiekers. Deze werden gedateerd in de Midden IJzertijd. De overige structuren, behalve de kringgreppel, kregen een datering in de IJzertijd. Er werden in het rapport echter geen koolstofdateringen vermeld. De koolstofdateringen uitgevoerd voor het huidig onderzoek geven een datering grofweg tussen de Late Bronstijd en de overgang van de Vroege naar de Midden IJzertijd. De mogelijke plattegrond en alle spiekers behalve SP05, SP07 en SP08 kregen een datering in de Vroege IJzertijd. De drie hierboven vermelde spiekers werden gedateerd op de overgang tussen Vroege en Midden IJzertijd. Vermoedelijk moet dan ook de datering van de waterputten en de

⁴³ Schinkel 1998; Gerritsen 2003.

⁴⁴ Schinkel 1998.

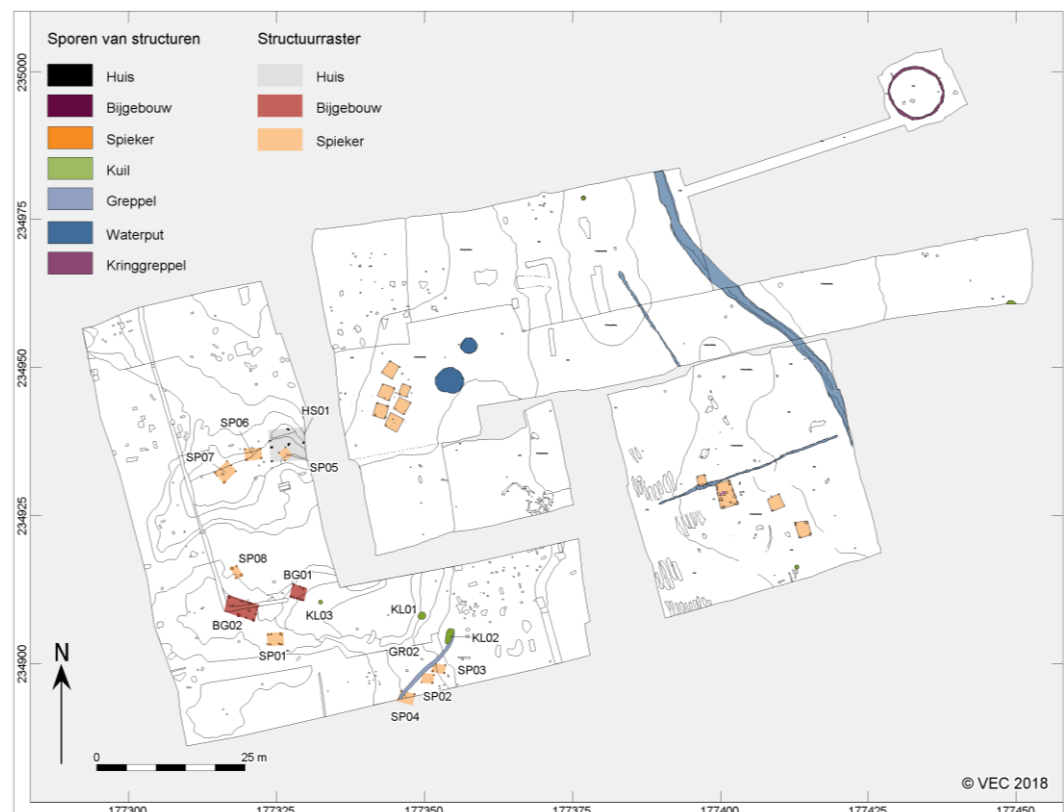
⁴⁵ Het betreft de opgravingen te Brecht-Zoegweg (einde Vroege – begin Midden IJzertijd; Delaruelle & Verbeek 2004), Brecht-Hanepad (2e helft Midden IJzertijd; Delaruelle & Verbeek 2004) en Brecht-Capelakker (Midden IJzertijd; Gautier & Annaert 2006).

⁴⁶ Decraemer *et al.* 2009.

nabijgelegen spiekers herbekeken en mogelijk aangepast worden. Mogelijk werden de waterputten reeds in de Vroege IJzertijd uitgegraven en gebruikt tot op zijn minst de Midden IJzertijd?

Verder is het opvallend dat alle structuren zich binnen de lager gelegen zones bevinden en dat er slechts één mogelijke en gedeeltelijke huisplattegrond werd aangetroffen. Het is echter goed mogelijk dat meerdere huisplattegronden aanwezig waren, gelegen op de hogere gedeeltes binnen het gebied of ter hoogte van depressies buiten het plangebied. De verschillende spiekerclusters suggereren dit. Door erosie en voornamelijk door nivellering van het terrein ten behoeve van het vergroten van het landbouwareaal in de Middeleeuwen én beploeging, zijn eventuele sporen op de hoger gelegen gronden verdwenen.

Het hierboven beschreven fenomeen van 'zwervende erven' werd vastgesteld nabij het plangebied in Brecht-Zoegweg, Brecht-Hanenpad en Brecht-Capelakker.⁴⁷ Typisch zijn geen of weinig verbouwingen aan de woningen en het ontbreken van overlappende of clusters huisplattegronden. Ze zijn echter wel voornamelijk via grootschalige opgravingen op te sporen.⁴⁸ Op al deze sites werden één ofwel twee hoofdgebouwen op een afstand van meer dan 100 m van elkaar aangetroffen. De hoofdgebouwen werden omgeven door bijgebouwen, waterputten, kuilen en een groot aantal spiekers. Echter het aantreffen van verschillende fases van bewoning en verschillende spiekerclusters doet vermoeden dat dit model niet van toepassing is. Maar dit blijft onzeker, gezien er geen duidelijk op elkaar volgende fases zijn aangetoond. Ook het aantreffen van aardewerk uit voornamelijk de Midden IJzertijd (zie onder) suggereert bewoning in de directe nabijheid. Mogelijk bevonden er zich meerdere structuren op de hoger gelegen gronden of in de depressies buiten het plangebied. Ook dergelijke standvastige nederzettingen zijn aangetroffen binnen de regio, onder meer in Meer-Zwaluwstraat en Ekeren-Het Laar.⁴⁹ Niet alleen voor de Midden IJzertijd, maar tevens voor de Vroege/Midden IJzertijd is dergelijke standvastigheid gedocumenteerd waarbij de opgraving aan de Eikevelden in Geel een mooi voorbeeld vormt.



Afb. 5.19. Het huidige onderzoek gekoppeld aan de data van de opgraving uit 2008-2009.

⁴⁷ Delaruelle & Verbeek 2004; Gautier & Annaert 2006.

⁴⁸ Delaruelle & Verbeek 2004: 152.

⁴⁹ *Ibid.*: 129-151.

5.3 Romeinse sporen

Enkele Romeinse vondsten, aangetroffen in greppel GR01, suggereerden mogelijke Romeinse aanwezigheid. Er werden twee kuilen aangetroffen, die qua vulling, vorm en locatie niet meteen te dateren waren in de Metaaltijden (afb. 5.20). Deze worden hieronder besproken.



Afb. 5.20. Locatie van de Romeinse houtskoolmeilers.

Tegen de westelijke putwand van werkput 1 bevindt zich kuil KL04, spoor 23 in werkput 1 (afb. 5.20 en 5.21). Het werd in het vlak herkend als een min of meer rechthoekige vlek. De rand had een eerder donkergrijze kleur waarin veel houtskoolbrokjes werden teruggevonden, terwijl de binnenzijde een bruinigrijze kleur vertoonde. De coupe vertoont een vrij vlakke vorm met een diepte van 12 cm waarin opnieuw de twee vullingen te zien waren. Vooral de hoeveelheid houtskoolbrokken tegenover de andere sporen viel op. Op basis van de vorm, vullingen en prominente aanwezigheid van houtskool doet deze kuil denken aan een zogenaamde houtskoolmeiler, een specifieke inrichting om hout tot houtskool te verwerken. Naast het houtskool leverde dit spoor drie stuks aardewerk op die terug te vinden zijn onder vnr. 7 en 16. Het vondstmateriaal betreft een met zand en potgruis gemagerd wand- en een randfragment. Het wandfragment is ruwwandig, verbrand en handgevormd. Het randfragment is tweeledig, rond, besmeten en bevat vingertopindrukken. Het houtskoolmonster leverde een datering op tussen 40 v. Chr. en 121 n. Chr., en is bijgevolg te dateren in de Romeinse periode.

Vermoedelijk is kuil KL05 (spoor 34, werkput 1) eveneens een houtskoolmeiler, echter in veel mindere mate bewaard. Niet alleen is de diepte gering, met slechts 4 cm, maar is ze ook voor de helft weg gegraven door het uitgraven van greppel GR01, spoor 26 in werkput 1. Er werd geen vondstmateriaal aangetroffen, maar gezien de gelijkenis met kuil KL04 kan ze in dezelfde periode gesitueerd worden.



Afb. 5.21. Coupefoto van kuil KL04.

5.4 Overige sporen

Binnen het plangebied zijn twee greppels aangetroffen die jonger te dateren zijn dan de overige sporen, namelijk greppels GR01 en GR03 (afb. 5.18). Sporen 1 in werkput 2, 4 en 5, en spoor 26 in werkput 1 maken deel uit van greppel GR01, sporen 1 in werkput 1 en 3 van greppel GR03. Greppel GR01 loopt vanaf de noordelijke putwand ongeveer 53,5 m in zuidelijke richting om ter hoogte van de zuidelijke depressie een bocht van 90° te maken in oostelijke richting. Vandaar kon ze nog gevolgd worden tot een afstand van 11 m. In het vlak heeft ze een lichtgrijze tot grijze kleur met een breedte tussen 30 en 90 cm. Ter hoogte van de zuidelijke depressie doorsnijdt ze de oudere sporen (afb. 5.23). De coupe varieert van een komvorm tot vlakke en zelfs eerder onregelmatige vorm. De diepte bedraagt 8-18 cm (afb. 5.24). Het vondstmateriaal werd verzameld onder vnr. 9, 12, 15, 20, 42 en 52. Een mix van aardewerk uit de Metaaltijden, Romeinse periode en Middeleeuwen doet een datering in deze laatste periode vermoeden. Dit wordt ook bevestigd door de gelijkaardige kleur met de lichtgrijze akkerlaag onder de dikke antropogene humus A-horizont. Vermoedelijk deed de greppel dienst als afbakeningsgreppel.



Afb. 5.22. De jonger gedateerde greppels binnen het plangebied.



Afb. 5.23. Vlakfoto van greppel GR01 in werkput 1.



Afb. 5.24. Coupefoto van greppel GR01 in werkput 1 (links) en in werkput 2 (rechts).

In de zuidoostelijk hoek van het plangebied loopt greppel GR03 vanaf de zuidelijke putwand in noordelijke richting. In het vlak toont de greppel zich als een bruingrijs lineair spoor met twee vullingen: een grijze en een eerder lichte bruingrijze vulling. De breedte ervan varieert van circa 1,2 tot 2 m (afb. 5.25). In coupe zijn de twee vullingen direct herkenbaar. Vulling 1 betreft een afgevlakte komvorm met een diepte van 20 cm. Vulling 2 vertoont een komvorm met een bruingrijs gelaagde vulling tot een diepte van 42 cm (afb. 5.26). De coupe doet vermoeden dat de greppel opnieuw is uitgegraven geweest, weliswaar niet zo diep als eerst. Vondstnummers 24 en 53 bevatten aardewerk aangetroffen in deze greppel.

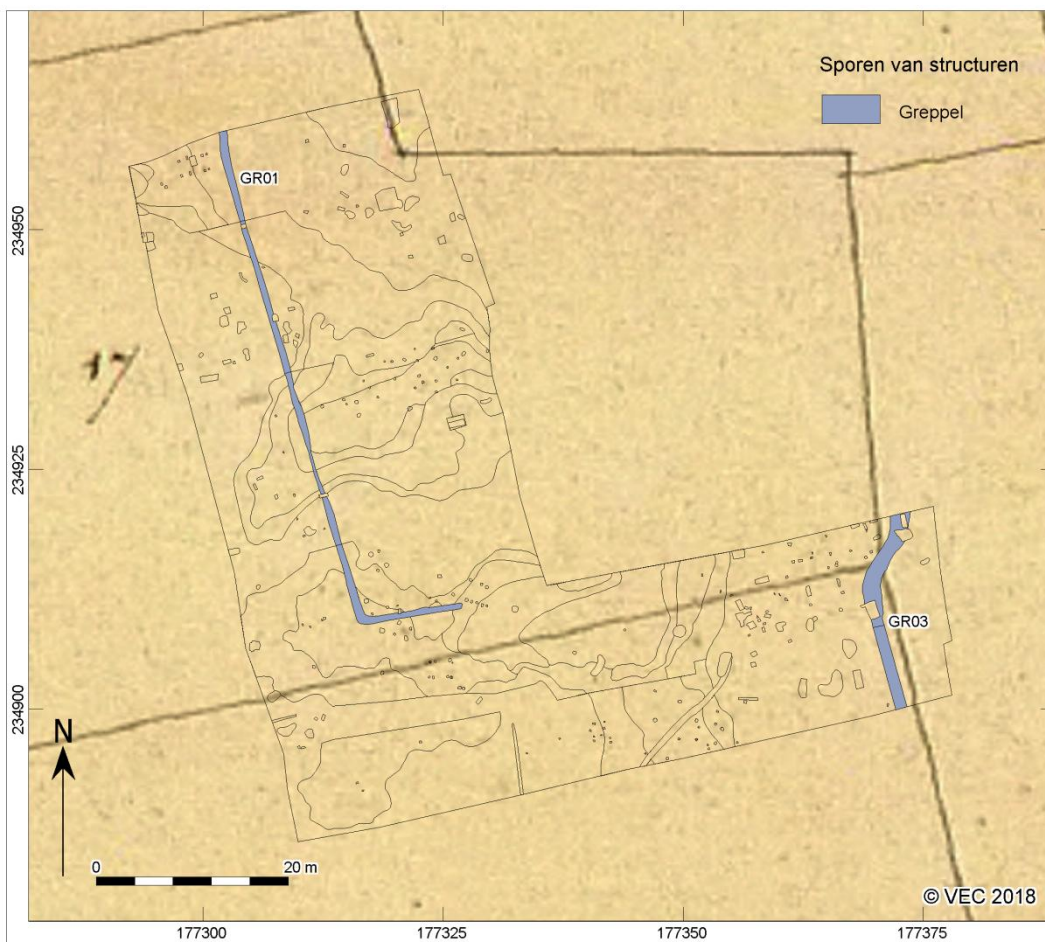
Wanneer greppels GR01 en GR03 geprojecteerd worden op de Atlas der Buurtwegen uit 1843-1845 valt op dat deze laatste quasi overeenkomt met de oostelijke perceelsgrenzen van percelen 17 en 18 (afb. 5.27). Een middeleeuwse oorsprong blijft plausibel.



Afb. 5.25. Vlakfoto van greppel GR03 in werkput 1.



Afb. 5.26. Coupefoto van greppel GR03 in werkput 1.



Afb. 5.27. Greppels van (post-)middeleeuwse datering geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen.

6 Aardewerk

(R.C.A. Geerts)

6.1 Inleiding

In totaal zijn bij het onderzoek te Hooiopper 266 scherven aardewerk aangetroffen, met een totaalgewicht van ongeveer 3,5 kg. Het assemblage bestaat uit vier laatmiddeleeuwse gedraaide scherven, negen scherven uit de Romeinse tijd en 253 handgevormde scherven uit de IJzertijd. Deze driedeling zal ook bij de beschrijving van het aardewerk aangehouden worden. Na de uitleg over de methodiek van het aardewerkonderzoek (§6.2) zullen deze drie groepen in chronologische volgorde aan bod komen (§6.3, 6.4 & 6.5), alvorens met een conclusie afgesloten wordt (§6.6).

6.2 Methodologie

Tijdens de determinatie is het aardewerk in een database ingevoerd. Daar zijn variabelen als aantal, gewicht (in g), minimum aantal exemplaren (MAE) en fragmentsoort ingevuld. Het MAE is bepaald aan de hand van het aantal passende scherven van dezelfde pot. Daarnaast is het aardewerk onderverdeeld in een aantal aardewerkgroepen, en waar mogelijk in een bakselgroep. Indien een fragment aan een type toe te wijzen is, zijn zowel het type als de potvorm en datering genoteerd. Bij randfragmenten zijn de randdiameter en het randpercentage ingevuld. Als het van toepassing is, zijn ook de velden met betrekking tot de versiering, stempels en graffiti van het fragment ingevuld. Waar deze velden niet toereikend waren, bestond de mogelijkheid om verdere kenmerken in een tekstveld in te vullen.

Van het handgevormde aardewerk zijn een aantal kenmerken beschreven zoals de potopbouw, bakkleur en de magering/vershraling.

6.3 IJzertijd

Al het handgevormde aardewerk is, op enkele scherven uit een Romeins spoor na, afkomstig uit de IJzertijd. Hieronder wordt het materiaal eerst integraal besproken op basis van de intrinsieke eigenschappen en technologische aspecten ervan, zoals: magering, wandafwerking en versiering. Vervolgens zal de datering en het gebruik van het aardewerk aan bod komen.

6.3.1 Magering/vershraling

Het aardewerk werd gemagerd teneinde de pot tijdens het productieproces meer stevigheid te geven zodat deze niet ineenzakt.⁵⁰ Door de toevoeging van een niet, van nature, in de klei voorkomende stof werd deze gewenste stevigheid bereikt. In het algemeen is een magering met potgruis of organische resten veel voorkomend.

Alle verschillende materialen die als magering gebruikt worden hebben hun eigen voor- en nadelen ten opzichte van elkaar:⁵¹

- Potgruis is door zijn hardheid lastig op maat te krijgen maar geeft een pot extra stevigheid en heeft dezelfde eigenschappen met betrekking tot het uitzetten tijdens de verhitting van de pot als de klei waarvan de pot gemaakt is, wat de kans op barsten verkleint.
- Steengruis en zand zijn in principe hetzelfde type magering, met een onderscheid in de grootte: met steengruis worden fragmenten bedoeld die groter dan 2 mm zijn. Teveel zand heeft als nadeel dat het de stevigheid van de pot niet ten goede komt. Het onderscheid tussen van nature in de klei voorkomend zand of toegevoegd materiaal is lastig te maken. De afronding van het materiaal kan een indicatie zijn. Een onderscheid tussen grote hoekige fragmenten in een overvloed aan een kleine afgeronde fractie, kan een indicatie zijn van toegevoegd materiaal.

Het gevonden scherfmateriaal is voor het grootste deel met potgruis gemagerd (tabel 6.1). Het overzicht laat zien dat het aardewerk niet uitsluitend van één type magering voorzien was, maar dat er altijd een bijmenging van een andere grondstof aanwezig is, in veel gevallen zand. Van al het scherfmateriaal is het merendeel met potgruis en zand gemagerd. Potgruis is het type magering bij uitstek dat in de gehele IJzertijd gebruikt wordt. Steengruis als magering komt juist voornamelijk in de Vroege en het begin van de Midden IJzertijd voor.

⁵⁰ van As 2003 13.

⁵¹ Rice 2005, tabel 14.1.

Tabel 6.1. *Magering van het handgevormde aardewerk.*

Magering	Bijmenging	Aantal	Gewicht	MAE
Potgruis	Steengruis	4	20	3
Potgruis	Zand	249	3318	206
Totaal		253	3338	209

6.3.2 Wandafwerking

De binnen- en buitenwand van handgevormde potten worden als onderdeel van het productieproces afgewerkt. Deze afwerking kan een aantal doelen dienen, van praktische tot meer esthetische doelen. Bij die praktische redenen kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het weghalen van overtollige klei om de wanddikte te beperken of het oppervlak op te ruwen voor betere grip.⁵² Achtereenvolgens zal een aantal verschillende afwerkingmethoden de revue passeren.

- **Besmeten:** aardewerk dat besmeten is wordt over het algemeen tot aan de grootste breedte van de pot besmeten. Besmijting bestaat uit een kleipapje dat op het oppervlak van de pot aangebracht wordt en zo een klodderig uiterlijk tot gevolg heeft. Deze klodders worden soms nog in een patroon gestreken waardoor parallelle banen in de besmijting ontstaan. Naast een eventueel esthetisch aspect maakt besmijting juist de pot ruwer waardoor deze beter in de hand ligt en daardoor beter te hanteren is.
- **Geglad:** het oppervlak van de pot kan geglad worden. Hierbij wordt door middel van zacht meegevend object, zoals een doek, stuk leer, een hand vol gras of gewoon met de hand, het oppervlak van de pot bewerkt totdat deze glad aanvoelt.⁵³
- **Gepolijst:** het polijsten van aardewerk is vergelijkbaar met het gladden ervan. Het voornaamste verschil is dat bij polijsten een hard object, zoals een steen, een stuk bot, een hoorn of zaden, gebruikt wordt.⁵⁴ Bij polijsten heeft het proces tot gevolg dat de pot net wat sterker impermeabel wordt en dat het oppervlak gaat glanzen. Veelal is waar te nemen dat juist de reducerend gebakken potten gepolijst worden, wat zwart glanzende potten oplevert.
- **Ruw:** door het oppervlak van de pot ruw te laten of op te ruwen ligt de pot beter in de hand.
- **Indet:** door verwerking, verbranding of andere post-depositionele processen kon de afwerking niet waargenomen worden.

Het scherfmateriaal is voor het grootste deel ruw afgewerkt (tabel 6.2). Dit heeft er met name mee te maken dat 64 stuks van de ruw afgewerkte scherven verbrand of sterk verweerd zijn waardoor de originele wandafwerking verdwenen is en de wand een ruw oppervlak heeft gekregen. Verder is goed te zien dat, de verweerde en verbrande scherven buiten beschouwing latend, een ruwe afwerking nog steeds het meeste voorkomend is. En geglad oppervlak is eveneens veelvoorkomend. Gepolijste en besmeten scherven nemen een klein deel van het assemblage in. Enkele van de besmeten fragmenten laten goed zien dat de potten tot aan de rand besmeten zijn, een kenmerk typerend voor de Midden IJzertijd.

Tabel 6.2. *Wandafwerking van het handgevormde aardewerk.*

Wandafwerking	Aantal	Gewicht	MAE
Besmeten	36	1079	32
Geglad	58	571	47
Gepolijst	22	149	19
Ruw	135	1537	109
Indet	2	2	2
Totaal	253	3338	209

⁵² Abbink 1999, 205.

⁵³ Rice 2005, 138.

⁵⁴ Rice 2005, 138.

6.3.3 Kleur

Gedurende het bakproces krijgt het aardewerk zijn uiteindelijke kleur. De kleur is afhankelijk van meerdere factoren. Het al dan niet toelaten van lucht tijdens het bakken bepaald of de pot licht kleurt (oxideert) of donker kleurt (reducerend). Door met de luchttoevoer te variëren en de lengte van die toevoer wordt ook de kern van de scherf mee gekleurd.

De exacte kleur van de scherven is juist weer afhankelijk van de samenstelling van de klei en ten dele de magering. Klei met (van nature) een hoog gehalte ijzeroxide zal in een zuurstofrijk bakmilieu roodkleuren waar zuurstofarme klei een meer geelbeige kleur krijgt.⁵⁵

Het aardewerk is uitgevoerd in ijzerhoudende klei. De reducerend gebakken scherven zijn veelal zwart of grijs van kleur en de oxiderend gebakken scherven juist beige, oranje en lichtbruin.

Naast de kleur kan ook naar de mate van oxidatie en reductie van de scherf gekeken worden. Dit zegt iets over het veranderende bakmilieu tijdens het bakken van de potten. Hierbij wordt de scherf beschreven in drie delen: de buitenkant, de kern en de binnenkant van de scherf (tabel 6.3). Ruim 50% van de scherven is licht – donker – licht gebakken. Dit laat zien dat het aardewerk in eerste instantie in een reducerend milieu gebakken is. Vervolgens is lucht toegelaten waardoor het oppervlak en de binnenkant van de scherven oxiderend gebakken is. Bijna 25% is licht – donker – donker gebakken. Een kleine minderheid is geheel licht of geheel donker gebakken. Bij ongeveer 10% kon dit niet bepaald worden omdat één of meerdere van de oppervlakken ontbraken. Mogelijk heeft het verschil in de licht of donker gekleurde binnenzijde te maken met de manier waarop het aardewerk in het open vuur geplaatst werd om het te bakken.⁵⁶ Een verklaring kan zijn dat als het aardewerk met de opening op de grond geplaatst wordt de luchttoevoer naar de binnenkant van de pot niet (goed) mogelijk is waardoor de binnenkant donker gebakken wordt.

Tabel 6.3. Bakmilieu van het handgevormde aardewerk.

Wandafwerking	Aantal	Gewicht	MAE
Geheel oxiderend	40	420	28
Alleen kern reducerend	125	1565	104
Kern en binnenkant reducerend	56	1207	46
Geheel reducerend	13	81	12
Indet	19	65	19
Totaal	253	3338	209

De geheel oxiderende scherven zijn voor de helft secundair verbrand, de andere helft bestaat uit wandscherven van besmeten potten met een dikte van 8-13 mm. Alle geheel reducerend gebakken potten zijn, op twee verbrande stukken na, afkomstig van gegladde en gepolijste potten. Deze potten hebben een kleine randdiameter, 15 cm, en hebben een wanddikte van 5-7 mm, dit betreffen dus veelal kleine dunwandige potten. Het onderscheid tussen de potten, waarvan de kern of de kern en binnenkant reducerend gebakken zijn, is lastiger te maken. In beide gevallen betreft het potten met een grote variatie in wanddikte (5-19 mm), die qua wandafwerking ook heel divers afgewerkt zijn. Het kan zelfs zo zijn dat deze scherven van dezelfde pot afkomstig zijn, afhankelijk van hoe de pot in de oven gestaan heeft tijdens het bakken. De scherven met een reducerende binnenkant zijn veelal besmeten of ruw afgewerkt terwijl die met een geglad of gepolijst oppervlak juist een oxiderende binnenkant hebben. Mogelijk betreft die laatste groep juist delen van schouders van potten.

6.3.4 Potvorm en geleding

Op basis van de potvorm en de daarbij behorende verhoudingen worden potten van een naam voorzien, zoals kom, schaal, bord, beker, pot *et cetera*.

Om deze classificatie te maken dient het profiel van de pot vanaf de rand tot aan de bodem, of een groot deel daarvan, gereconstrueerd te worden. Alleen bij die fragmenten kan de geleding van de pot bepaald worden. Een pot kan één-, twee- of drieledig zijn. Hoeveel geledingen een pot heeft wordt bepaald aan de hand van het aantal (scherpe) overgangen dat een pot heeft. Deze overgangen bevinden zich op de volgende locaties: bodem – buik, buik – schouder en schouder – hals.

⁵⁵ Jacobs 1987, 49.

⁵⁶ Zie voor meer informatie hierover bijvoorbeeld Abbink 1999, 148-149; Fontijn 1996, 58.

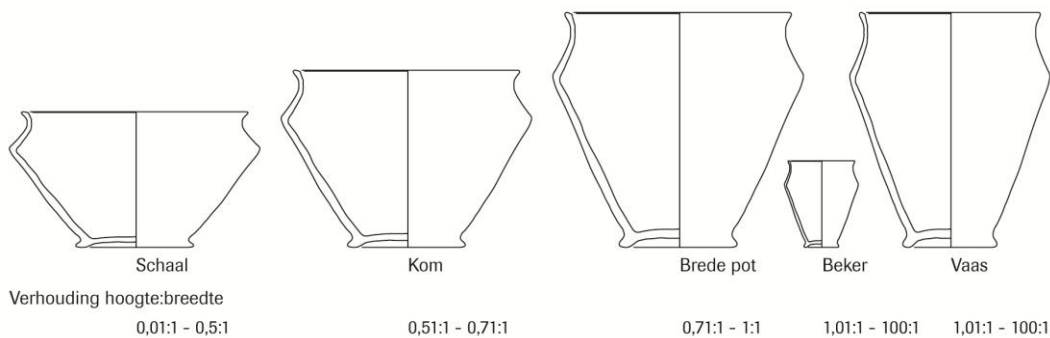
Waar éénledige potten veelal open vormen zijn, zijn twee- en drieledige potten eerder gesloten van vorm. Het voornaamste verschil tussen de twee- en drieledige potten is de aanwezigheid van een hals bij de drieledige potten.

Op verschillende wijzen kan bepaald worden welke naam een specifieke vorm gegeven wordt.⁵⁷ De verhouding van de diameter ten opzichte van de hoogte van de pot, exclusief standvoeten en dergelijke, samen met de geleding wordt gebruikt om de juiste aanduiding schaal, kom en hoge pot te bepalen (zie afb. 6.1).⁵⁸

Bij een schaal is de hoogte maximaal de helft van de grootste diameter.

Van een kom is de hoogte tussen de helft en bijna driekwart (71%) van de grootste diameter.

Als de hoogte meer dan die 71% is van de grootste diameter wordt gesproken van een hoge pot. Waarbij een verder onderscheid gemaakt kan worden in brede en smalle hoge potten (vazen). Het omslagpunt van brede hoge pot naar vaas ligt op het punt waarbij de hoogte groter wordt dan de grootste diameter. Voor hoge potten van een klein formaat is de term beker passender.



Afb. 6.1. Onderscheid tussen de diverse vormen, hun verhouding en naamgeving.

De geleding van het aardewerk kon alleen op basis van de gevonden randfragmenten bepaald worden. Hierbij zijn met name de potten met een completer profiel van belang. In totaal kon van elf van de vijftien randfragmenten de geleding bepaald worden. Vier potten zijn drieledig, drie zijn tweeledig en vier schalen zijn éénledig. Tweeledige vormen komen aan het einde van de Vroege IJzertijd op en blijven in zwang tot in de Romeinse tijd. Het aandeel van de tweeledige potten, en het feit dat dat de minst gefragmenteerde potten zijn, doet een datering in de Midden IJzertijd veronderstellen.

6.3.5 Versiering

Zodra de aardewerken pot gemaakt is, maar alvorens deze te bakken, kan de pot nog versierd worden. Het versieren van de pot heeft naast een overduidelijk esthetische waarde soms ook een meer praktisch doel. In een aantal gevallen wordt het oppervlak van de pot door de versiering minder glad en ligt deze daardoor beter in de hand.

In de IJzertijd veel voorkomende vormen van versiering zijn vingertopindrukken, groeflijnen en kamstreken. Alleen de te Hooiopper aangetroffen vormen van versiering zullen kort de revue passeren:

- Groef- of kraslijn. Op de pot zijn lijnen aangebracht ter decoratie. Deze lijnen bevinden zich in de regel op de wand en kunnen parallel gezet zijn of elkaar kruisen in diverse patronen.
- Kamstreek. Met een werktuig dat op een kam lijkt worden patronen getrokken op de pot. Deze patronen variëren van rechte lijnen tot golflijnen of druk versierde potten. Kamstreekversiering komt met name op de buik van potten voor, soms is de gehele wand aaneensluitend hiermee versierd.
- Vingertopindrukken. Met de vingertoppen kunnen potten uitbundig versierd worden. Deze indrukken kunnen overal op de buitenkant pot geplaatst worden. Een tweedeling is te maken tussen versiering op de wand en versiering op de rand.

⁵⁷ Zie Rice 2005, 211-219 voor een aantal voorbeelden.

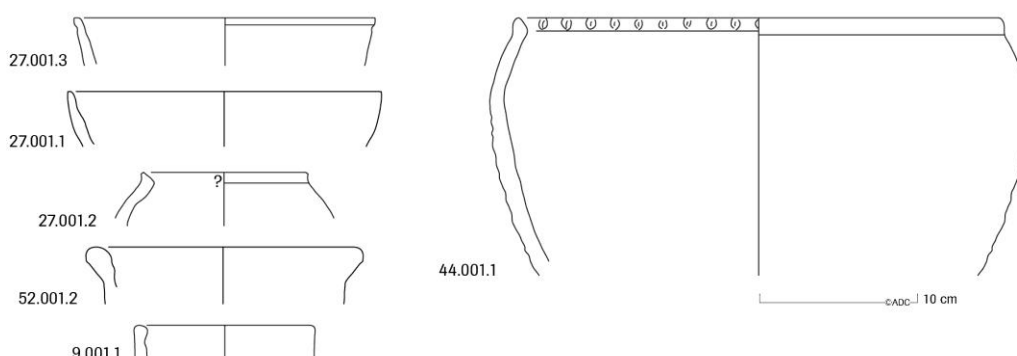
⁵⁸ van den Broeke 2012, 39.

Elke van de hierboven beschreven versieringen is eenmaal aangetroffen. De groeflijnen en kamstreekversiering is op wandfragmenten aangetroffen. Beide zijn vertikaal aangebracht, en bij de groeflijnen kan vastgesteld worden dat deze taps toelopen naar de onderkant van de pot toe. De vingertopindrukken zijn aangebracht op de bovenkant en binnenkant van de diverse gevonden randfragmenten. Vingertopindrukken bovenop en aan de binnenkant van de rand zijn typerend voor de Vroege en Midden IJzertijd, na verloop van tijd worden deze juist meer aan de buitenkant aangebracht.

6.3.6 Typologie en datering

Een deel van de randfragmenten kon op basis van hun vorm aan een vormtype toegewezen (zie ook 0). Hierbij is de indeling van Van den Broeke gebruikt.⁵⁹

- Vormtype 3b. Onder vormtype 3b worden eenledige schalen met een platte bodem geschaard. Dergelijke schalen komen met name voor op de overgang van de Vroege naar de Midden IJzertijd, maar ook in de Romeinse tijd. Het aangetroffen randfragment heeft een puntige rand.
- Vormtype 5b. Dit vormtype omvat conische tot cilindrische schalen die eenledig van vorm zijn. Deze komen met name voor in de Midden IJzertijd en aan het begin van de Late IJzertijd. Het aangetroffen randfragment is gepolijst en heeft een platte rand.
- Vormtype 23a. Dit vormtype is een veelvoorkomende vorm in de periode van het einde van de Vroege IJzertijd tot het begin van de Late IJzertijd. De pot wordt gekenmerkt door zijn biconische uiterlijk, is besmeten tot aan de schouder, de schouder is gepolijst en de rand is voorzien van vingertopindrukken. Het aangetroffen exemplaar past precies in deze omschrijving en voldoet aan al die uiterlijke kenmerken.
- Vormtype 32, 33 of 34. Onder deze drie vormtypen zijn schalen en potten van divers allooi geschaard met als overeenkomstig kenmerk de randvorm. De rand staat haaks op de schouder naar buiten uit, aangezien het aangetroffen fragment alleen de rand met een stuk schouder betreft kan deze niet nader aan één van de drie vormtype toegeschreven worden. Deze potten hebben allemaal een datering in de Midden IJzertijd, en wat betreft vormtype 33 en 34 ook op de overgang van de Late IJzertijd naar de Romeinse tijd.



Afb. 6.2. De verschillende aangetroffen potten die aan een vormtype toe te wijzen zijn: vormtype 3 (vnr 27.001.3), vormtype 5b (vnr 27.001.1), vormtype 23 (vnr 44.001.1) en vormtype 32, 33 of 34 (vnr 27.001.2).

⁵⁹ van den Broeke 2012.

6.3.7 Contexten

In een drietal contexten is veel aardewerk uit de IJzertijd aangetroffen. Deze drie contexten worden hieronder besproken. Het gaat om een kuil en twee depressies in het landschap.

Kuil KL01

In deze kuil zijn 22 individuen aangetroffen, tezamen 284 gram. Het aardewerk bestaat uit scherven die allemaal geglad of gepolijst zijn. De twee randfragmenten zijn afkomstig van schalen met een puntige en afgeplatte rand. Daarnaast is ook de rand van een drieledige pot aangetroffen. Drie fragmenten zijn verbrand. Het merendeel van de scherven is grijs van kleur.

Zuidelijke depressie S1.8

Het merendeel van de scherven is afkomstig uit deze depressie, 107 individuen met een totaalgewicht van 1514 gram. Eén vijfde van het scherfmateriaal is verbrand of sterk verweerd. Een groot deel van het materiaal is ruw afgewerkt en één vijfde deel is besmeten. Eén fragment is met kamstreken versierd en er zijn geen randfragmenten in de depressie aangetroffen. Op basis van de magering en het hoge percentage besmeten aardewerk is dit assemblage waarschijnlijk in of voor de Midden IJzertijd te dateren.

Noordelijke depressie S5.2

In deze depressie zijn 36 individuen, met een gewicht van 370 gram aangetroffen. Eén derde van het materiaal is verbrand of sterk verweerd. Ook in deze depressie is het erin aangetroffen scherfmateriaal met name ruw afgewerkt. Eén scherf is met groeflijnen versierd en de drie randfragmenten zijn te klein om nader te kunnen determineren. Op basis van de kenmerken is dit assemblage waarschijnlijk in de Vroege of Midden IJzertijd te dateren.

6.4 Romeinse tijd

Negen scherven, met een totaal gewicht van 51 gram, zijn in de Romeinse tijd te dateren. Op basis van de vier fragmenten *terra sigillata* is het assemblage in de late 2^e en 3^e eeuw n.Chr. te dateren. De *terra sigillata* is afkomstig uit de Argonne en een niet nader te bepalen Oost-Gallisch productiecentrum. Vanwege het wandfragment van een wrijfschaal kan een datering vanaf het laatste kwart van de 2^e eeuw n.Chr. verondersteld worden.

Daarnaast zijn drie ruwwandige scherven aangetroffen. Deze zijn waarschijnlijk afkomstig van kookpotten maar de vorm en het type konden niet nader bepaald worden. De scherven zijn in het Maasland en Rijnland geproduceerd. Die uit het Rijnland is rood van kleur en die uit het Maasland zijn beige en grijs van kleur, een exact productiecentrum kon niet achterhaald worden. De twee handgevormde scherven uit deze sporen zijn waarschijnlijk ook in de Romeinse tijd te dateren. Ook in uiterlijk zijn deze van het ijzertijdmateriaal te onderscheiden vanwege de wandafwerking en mate van de magering.

Het Romeinse aardewerk werd aangetroffen in greppel GR01. Naast het Romeinse aardewerk werd ook laatmiddeleeuws aardewerk aangetroffen waardoor deze greppel in de Late Middeleeuwen gesitueerd kan worden.

6.5 Middeleeuwen

Het middeleeuwse aardewerk bestaat uit vier scherven, met een gewicht van 57 gram.⁶⁰ Het scherfmateriaal bestaat uit één grijsbakkend worstoor, twee passende stukken kogelpot en een wandfragment Rijnlands roodbeschilderd aardewerk. Het grijsbakkende aardewerk is te dateren tussen 1250-1550 n.Chr. en de fragmenten kogelpot en Rijnlands roodbeschilderd tussen de 10^e tot 12^e eeuw n.Chr.

Het aardewerk is aangetroffen in twee greppels, GR01 en GR03, deze greppels zijn dan ook in de Middeleeuwen te dateren. Greppel GR01 bevatte het worstoor en is te dateren in de Late Middeleeuwen. Greppel GR03 bevatte handgevormde kogelpotwaar, alsook Rijnlands roodbeschilderd aardewerk en is te dateren vanaf de Volle Middeleeuwen.

60 Met dank aan J.T. Verduin voor de determinatie.

6.6 Conclusie

Het aangetroffen aardewerk is in meerdere perioden te dateren. Al het scherfmateriaal uit de Romeinse tijd en de Middeleeuwen is in de diverse greppels gevonden. Deze greppels dateren dan ook ofwel in de Midden Romeinse tijd ofwel in de Late Middeleeuwen. Het andere scherfmateriaal is in de Midden IJzertijd te dateren.

Opvallend aan het aardewerkassemblage uit de IJzertijd is dat het scherfmateriaal uit de beide depressies sterker gefragmenteerd is dan de rest van het materiaal, respectievelijk een gemiddeld gewicht van 11 en 18 gram. Ook is uit de depressies een groot deel van het materiaal verbrand en sterk verweerd. Het is duidelijk dat dit scherfmateriaal langer aan het oppervlak heeft gelegen en bloot heeft gestaan aan brand, weer en wind dan de scherven die in de andere grondsporen aangetroffen zijn. Dit versterkt het vermoeden dat de donkergrijze vulling uit de depressies dan ook het originele loopniveau betreft. De sterke verwerking, het relatief kleine formaat en het geringe aantal diagnostische kenmerken van de scherven maakt dat de datering niet eenduidig is.

Op basis van de uiterlijke kenmerken van het scherfmateriaal is dit in de regel in de Midden IJzertijd te dateren. Met name de grovere besmijting van de scherven en de tweeledige potten die tot aan de rand besmeten zijn, zijn hiervoor indicatief. Echter, is het op basis van enkele vormtypen en de steengruismagering duidelijk dat sommige stukken zeker in de Vroege IJzertijd te dateren zijn.

Vergelijkbaar materiaal werd teruggevonden in Brecht-Zoegweg en Brecht-Hanenpad. In Brecht-Hanenpad werden tevens gepolijste éénledige schaaltes teruggevonden. Behalve één enkel fragment van een pot met kamversiering, ontbraken versierde fragmenten. In Brecht-Zoegweg werden meer geknikte schaaltes teruggevonden. De klei is verschaald met potgruis of is fijner verschaald. Verder werden ook besmeten voorraadpotten aangetroffen, en verbrande scherven.⁶¹

⁶¹ Delaruelle & Verbeek: 120-129.

7 Natuursteen

(M.J.A. Melkert)

7.1 Inleiding

Van het archeologische onderzoek Minderhout Hooiopper zijn dertien stuks natuursteen met een gezamenlijk gewicht van ruim 2,5 kg nader geanalyseerd. Het materiaal is afkomstig uit twee contexten: de zuidelijke depressie en kuil KL01.⁶²

De stenen zijn macroscopisch onderzocht op sporen van bewerking en gebruik, verbranding en overige indicatoren van gebruik zoals import, grootte, sortering/selectie. Ze zijn gedetermineerd op steensoort en geïdentificeerd op artefactgroep. Aan twee fragmenten lava is een petrografische analyse uitgevoerd. Dit is een microscopisch onderzoek waarvoor zeer dunne plakjes van de steen op een glazen plaatje worden gemonteerd, waarna met een petrografische microscoop als het ware in de steen gekeken kan worden en de steen aan de hand van textuur en mineralogische samenstelling kan worden geïdentificeerd. De microscopiepreparaten zijn conform standaardmethoden vervaardigd door het GeoLab van de Vrije Universiteit te Amsterdam. Het petrografische onderzoek is uitgevoerd met een Laborlux 12 POL polarisatiemicroscoop van Leitz. Bij het maken van de microfotografische opnamen is assistentie verleend door drs J.C. van Rhijn van Gesteente-expertisebureau Rockview te Amsterdam.

7.2 Resultaten

Het natuursteen bestaat volledig uit enerzijds porfirische en vesiculaire lava en anderzijds grofkorrelige tot conglomeratische zandsteen tot conglomeraat (tabel 7.1). De stenen uit deze laatste groep zijn textureel en mineralogisch erg overeenkomstig, hoewel ze qua korrelgrootte sterk verschillen. Beide steensoorten zijn zowel in de zuidelijke depressie (S1.8) als in kuil KL01 aangetroffen, met verreweg het grootste deel in de depressie.

Alle fragmenten laten sporen van verbranding zien: ze zijn gebarsten en/of tonen scheurvorming. Drie fragmenten zijn desondanks nog groter dan 10 cm; deze zijn alle drie afkomstig uit de depressie. De conservatie van de zandstenen is goed, die van de lava wisselt. Zowel in de kuil als in de depressie zijn hiervan in twee vondstnummers sterk brokkelende en verweerde brokjes aangetroffen (vnrs. 26-2 en 39-2). Dat zou kunnen betekenen dat er nog andere fragmenten waren, maar dat die reeds volledig uit elkaar zijn gevallen en niet meer als steen herkenbaar waren.

Tabel 7.1. Steensoorten in aantal, maximaal aantal individuen en gewicht, met aantal bewerkt en verbrand.

Steensoort	Aantal	MAI	Gewicht (g)	Bewerkt	Verbrand	Opmerking
Conglomeraat	1	1	714	1?	1	maalsteen?
Conglomeratische zandsteen	2	2	626	1	2	maalsteen
Grofkorrelige zandsteen	3	3	200	2	3	maalsteen
Porfirische lava	3	2	948	2	1	maalsteen
Vesiculaire lava	4	1	69	1	1	maalsteen
Totaal	13	9	2557	6+1?	8	

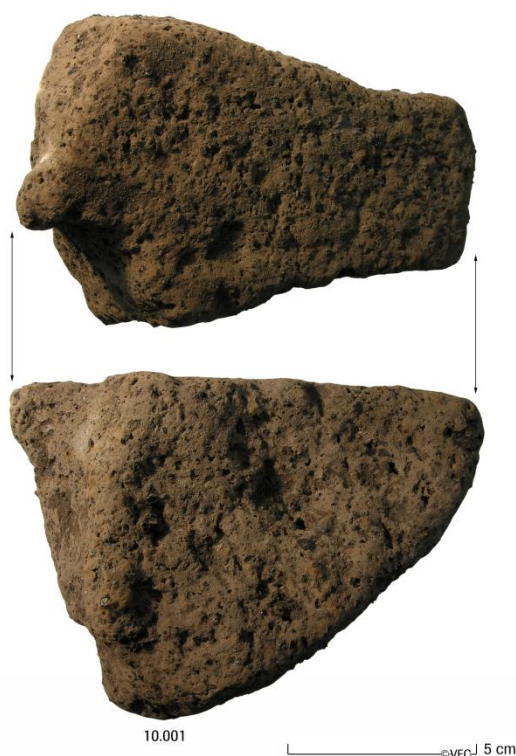
Bij veel van de fragmenten zijn afgeslepen vlakken aanwezig (of vlakken met sporen van afslijping) en bij één groot fragment lava kan ook aan de vorm nog een maalsteen herkend worden (vnr. 10). Gezien de steensoorten (lava en grofkorrelige tot conglomeratische zandsteen) zal het in al deze gevallen om maalstenen gaan. Beide steensoorten werden voor maalstenen gebruikt en geïmporteerd.

7.2.1 Maalstenen van lava

In zowel de zuidelijke depressie als in kuil KL01 zijn restanten gevonden van maalstenen van lava. Alleen bij vnr. 10 uit de depressie is echter ook aan de vorm nog te zien dat het om een (zadelformige) maalsteen gaat (afb. 7.1). Die vorm is nog het beste te vergelijken met een smalle, dikke en sterk wigvormige taartpunt met een lengte van bijna 12 cm en een breedte van 6 cm. Het smalle 'zichtvlak' is plat afgeslepen en het convexe grondvlak is afgerond. De lengtedoorsnede is daardoor min of meer driehoekig met gebogen

⁶² Tussen het aangeleverde natuursteen zaten ook nog enkele gesinterde brokjes (hutten)leem (vnr 26-3 uit KL01 en vnr 57 uit de noordelijke depressie S5.2).

onderzijde. Beide driehoekige zijkanten zijn grillig afgeronde breukvlakken die bij het smalste uiteinde tot bijna aan het zichtvlak reiken. De lengte en breedte zijn niet compleet, de dikte is dat mogelijk wel. Deze bedraagt 9 cm aan het breedste uiteinde en ca 2 cm aan het smalste uiteinde. Het fragment zou in dat geval de rand van de maalsteen representeren.



Afb. 7.1. Fragment van een zadelvormige maalsteen van porfirische lava (MINT-17V10.001).

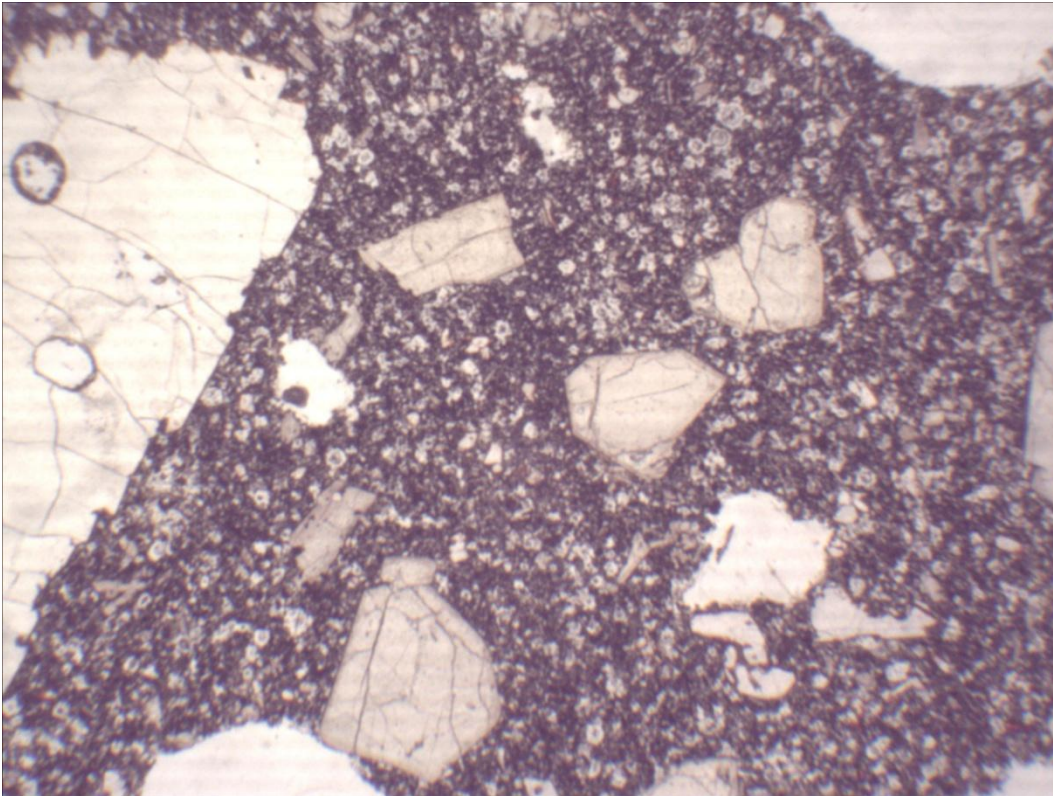
De lava is porfirisch met heel veel opake kristallen, soms in groepjes tegen elkaar aan, plus verspreid kleine vesicules (en holten van uitgeweerde kristallen) in een dichte, poederig bruin verweerde grondmassa. Op verse doorslag is de lava grijs. De kristallen steken voor een deel nog net boven het maalvlak uit en zijn voor een deel afgeslepen.

Het microscoopbeeld toont een porfier met fenokristen (de grotere kristallen) van augiet, een calciumrijk lid van de pyroxeengroep (afb. 7.2). Deze augietfenokristen zijn vaak gezoneerd, waarbij soms nog een groene kern van aegirinaugiet aanwezig is; dit is een pyroxeen die rijker is aan natrium en ijzer. Zo'n zonering laat zien dat de samenstelling van het magma geleidelijk veranderde terwijl het kristal aangroeide. De augietfenokristen zijn tot 7 mm groot. Daarnaast komen nog enkele sterk verertste, grote mica's voor (phlogopiet) en een enkele, kleinere, calciumrijke veldspaat. Vesicules (gasholtes) zijn wel aanwezig, maar niet prominent.

De grondmassa is zeer fijn kristallijn. Naast pyroxeen en relatief weinig veldspaatlatjes, zijn vooral ijzerrijke, opake bolletjes en kristalletjes te zien en het kleurloze leuciet. Dit laatste mineraal is goed te zien bij in de microfoto met parallel licht: het zijn de kleine, vage bolletjes met veel insluitseltjes. Met gekruiste nicols zijn deze bolletjes donker. Leuciet is een zogeheten veldspaatvervanger die niet samen met kwarts kan voorkomen, wat aangeeft dat deze lava onderverzadigd is. De porfier kan geclassificeerd worden als een leucietfonoliet tot -tefriet.

Uit deze depressie komen nog twee kleine brokjes van dezelfde porfier, waarvan één met en afgeslepen vlakje (vnr. 39-2). De brokjes zijn tot 3 cm groot en sterk verweerd. De opake inclusies zijn hier aan het oppervlak oranje omgezet.

Ook uit kuil KL01 komen kleine lavabrokjes (vnr. 26-2). Dit waren er oorspronkelijk vier, maar deze zijn nu tot zes brokjes uiteen gevallen. Ze zijn tot 4 cm groot en bij één van de kleinste brokjes is nog een maalvlakje te zien. De lava bestaat bijna volledig uit een fijnkristallijne grondmassa met veel, vaak langgerekte en grillige vesicules; verspreid zijn slechts enkele kristalletjes aanwezig.



Afb. 7.2. Porfirische lava met augietfenokristen in een zeer fijn kristallijne grondmassa met leuciet (microfoto's MINT-17V10.001; A. parallel licht, B. gekruiste nicols; de hoogte van de foto is 4 mm).

7.2.2 Maalstenen van zandsteen tot conglomeraat

In dezelfde twee contexten, de zuidelijke depressie en kuil KL01, zijn eveneens maalsteenfragmenten aangetroffen van een kwartsrijke, ongesorteerd grofkorrelig tot conglomeratische zandsteen tot conglomeraat. Alle zes brokken zijn verbrand; ze zijn gebarsten en laten scheurvorming zien. Het gaat dan ook overwegend om brokken met hooguit een maalvlak, hoewel vnr. 41 uit de depressie, een blokvormig fragment met omslag een randfragment zou kunnen zijn. De afmetingen van de fragmenten variëren sterk: het kleinste brok meet slechts 5,3 cm (vnr. 26), het grootste valt met 14 cm in de klasse groot (vnr. 38-2). Ondanks het feit dat de korrelgrootte en tevens de mate van sortering verschilt, is de mineralogie van al deze stenen erg overeenkomstig: het gesteente is overwegend opgebouwd uit hoekig afgeronde kwartskorrels. Bij de conglomeratische zandsteen zijn die respectievelijk tot 6 en tot 4 mm groot (vnrs. 38 en 41 uit de depressie), terwijl de grofkorrelige zandsteen wel dezelfde hoekig afgeronde kwartskorrels heeft, maar slechts tot 2 mm groot (vnrs. 11 en 39-1 uit de depressie en vnr. 26-1 uit KL01).

Het meest grofkorrelige fragment komt eveneens uit de depressie (vnr. 38-1). Dit is een 10,5 cm groot brok met een plat (maal)vlak. Het gesteente is zeer grofkorrelig en ongesorteerd en bevat naast hoekig afgeronde kwartskorrels ook kwarts kristallen (met de eigen kristalbegrenzing) en bovendien enkele zeer fijnkorrelige (vulkanische?) gesteentefragmentjes die tot 2,5 cm groot zijn. Net als bij de andere zandsteenvarianten is de verweringskleur van het gesteente witgrijs, maar op het breukvlak is te zien dat de verse steen een rode matrix bezit. Diezelfde rode toon is ook aanwezig bij het grote brok conglomeratische zandsteen van vnr. 38-2. Daar is tevens duidelijk dat het om een gelaagd gesteente gaat, want de steen is trapsgewijs gebroken. Die sedimentaire gelaagdheid, met een afwisseling van grofkorrelige en (iets) meer fijnkorrelige lagen, zou het verschil in korrelgrootte tussen de stenen kunnen verklaren.

7.3 Herkomst van het natuursteen en datering

Porfirische en vesiculaire lava

Geïmporteerde maalstenen van vesiculaire lava komen in Nederland in het rivierengebied en daar ten noorden van al vanaf de Midden-Bronstijd voor, hoewel ze pas algemeen worden vanaf de Midden-IJzertijd.⁶³ Met name in de beginperiode van deze aanvoer zijn veel afwijkende lavasoorten herkend, waaronder ook meer massieve typen.⁶⁴ Dat zou op een meer gespreide herkomst kunnen wijzen. Voor Zuid-Nederland en Vlaanderen zijn minder meldingen bekend van zulke vroege import.⁶⁵ De hier aangetroffen porfier is een leucietfonoliet tot –tefriet en valt daarmee binnen de range van onderverzadigde lava's die zowel in de westelijke als oostelijke Eifel voorkomen.⁶⁶ Het Massief Centraal in Frankrijk kan als herkomstgebied worden uitgesloten.

Met name aan de lava's van de Bellerbergvulkaan bij Mayen en naar maal- en molenstenen uit de groeves daar is veel onderzoek gedaan. Deze lavastromen bestaan overwegend uit fonolieten en tefrieten en daarbinnen komen ook leucietrijke varianten voor. Het hoge aandeel aan pyroxeen in de grondmassa van de porfier en de relatief geringe hoeveelheid plagioklaas zou hiermee in overeenstemming zijn. Het sterk porfirische karakter en de relatief geringe vesiculariteit is echter afwijkend van de vesiculaire lava waarvan de meeste maalstenen zijn gemaakt die in de lage landen worden aangetroffen. Bovendien worden lava's van de Bellerberg vulkaan gekenmerkt door kwartsxenolieten, kleine gesteentebrokjes die door het opstijgende magma uit het nevgesteente zijn meegenomen.⁶⁷ Die zijn in het microscooppreparaat niet aangetroffen. Gezien de variaties binnen de steensoort, zou dat echter in beide gevallen een plaatselijk fenomeen kunnen zijn. Op basis van slechts één petrografische analyse kunnen hieruit geen conclusies worden getrokken.

Ongesorteerde, conglomeratische zandsteen en conglomeraat

Grofkorrelige tot conglomeratische, ongesorteerde zandstenen worden in Vlaanderen al vanaf de Metaaltijden veel als maalstenen aangetroffen.⁶⁸ Ze zijn van oudsher ook wel als arkosen benoemd, hoewel dit mineralogisch incorrect is, omdat het percentage veldspaat bij deze kwartsrijke stenen minimaal is. Voor een herkomst wordt meestal aan het Onder-Devoon gedacht, dat in de Ardennen op verschillende plaatsen ontsloten ligt en waarin veel grofkorrelige en conglomeratische gesteentelagen voorkomen.⁶⁹ Vanaf de Romeinse tijd worden (roterende) maalstenen van deze steensoort vrij veel aangetroffen, vaak goed herkenbaar aan de kenmerkende kwadrantgroeven op het zichtvlak van de looper.⁷⁰ In de regio Macquenoise zijn daarvan nog mislukte exemplaren bij een Romeinse groeve achtergebleven.⁷¹ De 'arkose d'Haybes' van het Massief van Stavelot, eveneens uit het Onder-Devoon, wordt soms eveneens als mogelijk herkomstgesteente genoemd, maar een uitgebreide opname met petrografische analyses laat zien dat het daar overwegend om fijn- tot middenkorrelige zandstenen gaat met een middelmatige tot goede sortering.⁷² Deze herkomst valt daarmee af.

De hier aangetroffen vondsten bestaan zowel uit grofkorrelige tot conglomeratische zandsteen als uit rood conglomeraat. Dat het daarbij zeer waarschijnlijk om Burnot-conglomeraat gaat, blijkt uit de nieuwgroei van kwarts kristallen en de insluitels van zeer fijnkorrelige gesteentefragmentjes. Dat is kenmerkend voor dit conglomeraat dat naast veel detritische (kwarts)korrels ook vulkanische gesteentefragmentjes bevat plus kwarts en toermalijnkristallen die tijdens een latere thermometamorfose *in situ* zijn gegroeid.⁷³

Wat opvalt is dat de associatie van maalstenen van conglomeratische zandsteen en van (Burnot)conglomeraat vaker op vindplaatsen voorkomt.⁷⁴ Daar komt bij dat de hier aangetroffen steensoorten mineralogisch en textureel veel overeenkomsten hebben, zodat ze vermoedelijk uit hetzelfde

63 Van Heeringen 1985; Houkes 2011.

64 Veldhuis 2007; Knippenberg 2008; Melkert 2012, 2018;

65 Onlangs werd een exemplaar aangetroffen in de bronstijdcontext te Rotselaar (Rotselaar Molenstraat Wijngaard (Hazen 2018)).

66 Schmincke 2007.

67 Gluhak & Hofmeister 2009.

68 Annaert 1993; Delaruelle & Verbeek 2004.

69 Bultynck & Dejonghe 2001.

70 De Paepe 1976; Vanhoutte et al. 2009; Alma et al. 2013; Dhaze et al. 2015.

71 Zie verwijzingen in De Paepe 1976.

72 Van Ranst 1977.

73 Corteel et al. 2004.

74 Wesselingh 2000; Hartoch et al. 2015; Melkert 2017.

stratigrafische niveau afkomstig zijn. Dit zou dan het bovenste niveau van het Onder-Devoon moeten zijn, waar ook het Burnot-conglomeraat gevonden wordt.⁷⁵ Dit zeer grofkorrelige, rode conglomeraat wordt bovendien stratigrafisch voorafgegaan door witte conglomeratische zandstenen.⁷⁶

7.4 Discussie en conclusies

Van Minderhout-Hooiopper is een kleine hoeveelheid natuursteen geanalyseerd: dertien stuks met een gezamenlijk gewicht van bijna 2,7 kg. Het materiaal is slechts afkomstig uit twee grondsporen, een kuil en een depressie in werkput 1; deze worden op basis van het aardewerk in de IJzertijd gedateerd. Het natuursteen bestaat volledig uit fragmenten maalsteen van twee groepen steensoorten: vulkanische lava en zandsteen/conglomeraat. In beide gevallen gaat het geïmporteerde steensoorten. Vondsten van alle twee groepen zijn zowel uit de kuil als uit de depressie afkomstig, maar het meeste komt uit de depressie. Van de vulkanische groep is uit de depressie een groot fragment van een zadelvormige maalsteen geborgen; deze is gemaakt van een porfirische lava. Daarnaast komen enkele kleinere fragmenten met maalvlakjes uit de kuil; deze zijn van vesiculaire lava. Een petrografische analyse aan de porfirische lava wijst uit dat dit een leucietfonoliet tot -tefriet is; de herkomst zou daarmee zowel in de westelijke als in de oostelijke Eifel kunnen liggen. Omdat bekend is dat de lava bij Mayen (in de oostelijke Eifel) hier al van oudsher voor maalstenen is geëxploiteerd en Mayen bovendien in latere tijden een belangrijk productiecentrum is geworden, zou dit in eerste instantie een voor de hand liggende keuze lijken voor de herkomst. Toch moet daar wel een aantekening bij worden gemaakt. Niet alleen is van andere groeven dan die bij Mayen nog steeds weinig bekend, ook worden bij vroege exemplaren van deze importmaalstenen soms exemplaren aangetroffen die van een andere, meer massieve lava gemaakt zijn. Dat zou voor deze periode op een gespreide herkomst kunnen wijzen en daarmee op verschillen in aanvoer en/of ruilhandelscontacten. Het is daarom van belang de mogelijkheid van een herkomst uit de westelijke Eifel (of andere groeven in de oostelijke Eifel) open te houden.

Van de zandsteen/conglomeraatgroep zijn alleen (middel)grote fragmenten met een maalvlak aanwezig; de meeste daarvan komen uit de depressie. Ze variëren sterk in korrelgrootte, maar zijn allemaal opgebouwd uit hoekig afgeronde kwartskorrels. De herkomst van deze groep moet in de Ardennen worden gezocht en, gezien de aanwezigheid van Burnot-conglomeraat, vermoedelijk in de bovenste niveaus van het Onder-Devoon.

De aanwezigheid van maalstenen past in het beeld van nederzettingsafval. Opmerkelijk voor een nederzetting uit de IJzertijd is wel dat alleen maalstenen zijn gevonden en in het geheel geen ander natuursteen, zoals slijpgereedschap of kookstenen.

⁷⁵ Bultynck & Dejonghe 2001.

⁷⁶ Delcambre & Pingot 2000.

8 Archeobotanisch onderzoek

(M. Dijkshoorn en N. van Asch)

8.1 Inleiding

Tijdens de archeologische opgraving voor het plangebied Minderhout, Hooiopper, is een depressie bemonsterd ten behoeve van botanisch onderzoek. Dit betreft zowel onderzoek aan pollen (stuifmeel) als aan botanische macroresten (zaden en vruchten). De depressie die werd aangetroffen had een diepte van 30 cm en bestond uit twee vullingen. De bovenste grijsbruine vulling (vulling 1) is tijdens het aardkundig onderzoek geïnterpreteerd als stuifzand. De tweede vulling werd geïnterpreteerd als een begraven A-horizont en betreft vermoedelijk een origineel loopniveau dat is afgedekt door stuifzand. Hieronder is een podzol aanwezig waarin de E, B en C horizont duidelijk zichtbaar zijn. Het doel van het botanisch onderzoek is om een reconstructie te maken van de regionale en lokale vegetatie in het gebied. In eerste instantie zijn de monsters gewaardeerd, waarbij gelet is op de concentratie, conserveringstoestand en soortensamenstelling van de plantaardige resten en of het onderzochte materiaal (pollen en botanische macroresten) geschikt was voor analyse. Vervolgens zijn twee van de pollenmonsters in detail geanalyseerd (tabel 8.1).

Tabel 8.1 Stalen voor botanisch onderzoek en bijbehorende contexten van Minderhout. MZ = staal voor macroresten, MP = pollenstaal. W= waardering, A= analyse. Voor de pollenstalen is tevens de diepte weergegeven t.o.v. de top van de pollenbak.

Staal	Diepte (cm)	Context	Spoor	Laag	MZ/MP	W/A
MINT-17-31-5	7	Depressie	8	Vulling 1	MP	A
MINT-17-31-16	21	Depressie	8	Vulling 2	MP	A
MINT-17-31-26	26	Depressie	8	E-horizont	MP	W
MINT-17-31-34	34	Depressie	8	B-horizont	MP	W
MINT-17-31-45	45	Depressie	8	C-horizont	MP	W
MINT-17-36	-	Depressie	8	Vulling 1	MZ	W
MINT-17-37	-	Depressie	8	Vulling 2	MZ	W

8.2 Methoden

8.2.1 Macroresten

De stalen voor botanische macroresten (vnrs. 36 en 37) zijn gezeefd over een tweetal zeven met maaswijdten van 0,25 mm en 0,5 mm. De beide stalen zijn in het geheel doorgekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 40x. Deze stalen zijn gewaardeerd, waarbij globaal is gekeken naar de aanwezige plantensoorten en de conserveringstoestand van de macroresten. In de beide stalen zijn in het geheel geen zaden en vruchten aangetroffen. Op grond hiervan zijn de stalen vervolgens gedeselecteerd voor analyse.

8.2.2 Pollen

Tijdens de opgraving zijn vijf verschillende lagen van de depressie met behulp van een pollenbak bemonsterd ten behoeve van pollenonderzoek. Uit de pollenbak zijn bij ADC ArcheoProjecten in Amersfoort vijf pollenstalen van drie cm³ genomen (tabel 8.1). De stalen zijn volgens de standaard methoden van Fægri & Iversen door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit van Amsterdam opgewerkt.⁷⁷ Van de stalen zijn preparaten gemaakt in glycerine. Dit medium blijft vloeibaar en maakt het mogelijk om pollenkorrels tijdens de analyse nog te draaien zodat een betere determinatie mogelijk is. Aan de pollenstalen is een marker toegevoegd. Deze marker is een exotische spore (*Lycopodium*) van welke verwacht mag worden dat deze in het materiaal niet van nature voorkomt. Aangezien exact bekend is hoeveel sporen aan het staal toegevoegd worden, kan met behulp van deze marker een indicatie van de pollenconcentratie verkregen worden.

⁷⁷ Fægri et al. 1989.

Voor de waardering en analyse van het pollen is een microscoop met een vergroting van 400-1000x gebruikt. Pollenkorrels en sporen (van varens, paardenstaarten en wolfsklauwen) zijn gedetermineerd met behulp van verschillende standaarddeterminatiewerken.⁷⁸ De naamgeving van de plantensoorten is op deze determinatiewerken gebaseerd. Naast pollen en sporen is er ook naar zogenaamde non-pollen palynomorfen (NPP) gekeken. Onder de non-pollen palynomorfen vallen alle herkenbare resten die in een pollenstaal kunnen voorkomen. Dit zijn onder andere resten van algen, schimmels (parasitaire fungi en mestschimmels) en andere botanische en dierlijke microfossielen. Deze microfossielen blijven net als stuifmeel bewaard en kunnen met behulp van de microscoop geïdentificeerd worden. Veel van deze NPP-typen hebben in de loop der jaren een Type-nummer gekregen. Hier wordt gebruikt gemaakt van de terminologie van Bas van Geel.⁷⁹ De types worden aangeduid met behulp van het type-nummer: HdV-[nr.]; indien de soortnaam nog onbekend is, wordt naar een soort verwezen met behulp van dit nummer.

Tijdens de waarderende fase zijn de stalen in het geheel doorgekeken waarbij is gelet op het voorkomen van de verschillende plantensoorten en op de conservering en concentratie van het pollen. Het pollen was redelijk tot slecht geconserveerd, en de concentratie varieerde van goed in drie stalen tot slecht in de overige 2 stalen (tabel 8.2). De twee stalen met een slechte concentratie zijn gedeselecteerd voor analyse. Deze zijn afkomstig uit de B- en C-horizont. Tevens werd het derde monster (E-horizont) gedeselecteerd op basis van een slechte conservering van het pollen. Twee stalen afkomstig uit beide vullingen in de depressie zijn vervolgens geanalyseerd. Bij de analyse is het aantal pollenkorrels en sporen geteld, waarbij is doorgeteld totdat een pollensom van minstens 400 was bereikt, waarna het preparaat in zijn geheel is gescand op de aanwezigheid van nieuwe soorten. Deze nieuwe soorten zijn met een + in het pollendiagram aangegeven.

Tabel 8.2. Resultaten waardering pollenstalen Minderhout, Hooiopper. Conservering en concentratie: S= slecht, R= redelijk, G= goed. Houtskool: x= aanwezig, xx=duidelijk aanwezig, xxx= talrijk, xxxx= dominant.

Vnr	Diepte (cm)	Laag	Conservering	Concentratie	Houtskool	Inhoud	Mogelijke menselijke invloed	schimmelsporen & parasieten	Analyse aan te raden
MINT-17-31-5	5	vulling 1	R	G	xxx	Tilia, Corylus, Alnus, Calluna, Cerealia, Artemisia, Anthemis-type, Asteraceae liguliflorae, Caryophyllaceae, Persicaria maculosa-type, Polypodium, Poaceae, Centaurea jacea-type, Sphagnum, Dryopteris-type	Cerealia		Ja
MINT-17-31-16 (14C-datering: 894-773 v. Chr.)	16	vulling 2	R	G	x	Pinus, Ulmus, Fagus, Tilia, Quercus, Corylus, Alnus, Calluna, Asteaceae liguliflorae, Plantago lanceolata, Poaceae, Sphagnum			Ja
MINT-17-31-26	26	E-horizont	S-R	G	x	Alnus, Tilia, Quercus, Corylus, Alnus, Calluna, Artemisia, Poaceae, Sphagnum			Nee
MINT-17-31-34	34	B-horizont	R	S	x	Pinus, Tilia, Ulmus, Corylus, Alnus, Calluna, Plantago lanceolata, Poaceae, Typha angustifolia/Sparganium			Nee
MINT-17-31-45	45	C-horizont	R	S	x	Corylus, Alnus, Poaceae, Sphagnum			Nee

⁷⁸ Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt 1976-2003.

⁷⁹ Pals *et al.* 1980; Van Geel 1978; 2001; Van Geel & Aptroot 2006; Van Geel *et al.*, 1981; 1989; 2003.

Op basis van de pollensom, welke als 100% gesteld wordt, zijn de relatieve pollenpercentages van alle plantensoorten berekend. Bij waterputten, waterkuilen en vergelijkbare contexten wordt vaak gebruik gemaakt van een totaal-pollensom.⁸⁰ Bij een dergelijke pollensom wordt bijna alles, inclusief soorten uit natte milieus, in de pollensom opgenomen. Alleen de waterplanten, algen, allerlei schimmelsporen en andere NPP's zijn van deze pollensom uitgesloten. Op basis van een totaal-pollensom kan een meer gefundeerde uitspraak worden gedaan over de openheid van het landschap in de directe omgeving van bijvoorbeeld een waterput. Om deze reden is ook bij de stalen uit de hier onderzochte kleine depressie gebruik gemaakt van een dergelijke totaal-pollensom. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat een dergelijke pollensom kan leiden tot een overrepresentatie van de lokale vochtige en natte vegetatie.

De resultaten van de twee geanalyseerde pollenstalen zijn in een pollendiagram weergegeven (afb. 8.1). Het diagram is gemaakt met behulp van het computerprogramma TILIA.⁸¹ In het pollendiagram zijn de pollentypen in verschillende ecologische groepen ingedeeld. Deze zijn met verschillende kleuren in het hoofddiagram (eerste deel diagram) aangegeven en omvatten: bomen en struiken van droge grond (donkergroen), bomen en struiken van natte grond (blauwgroen), heide (paars), cultuurplanten (rood), kruiden (geel), graslandplanten (lichtgroen) en oeverplanten (lichtblauw). Deze groepen vormen samen ook de pollensom. In het tweede deel van het diagram zijn de afzonderlijke pollenpercentagecurves weergegeven. Het relatieve percentage (ten opzichte van de pollensom) van de verschillende soorten is met een zwarte grafiek aangegeven. Met een lijn is per soort ook een overdrijving van 5x weergegeven om soorten met lage percentages beter zichtbaar te maken. Tevens is de totaal-pollensom weergegeven.

8.3 Resultaten

Hieronder zullen de resultaten van de geanalyseerde pollenstalen besproken worden. Deze zijn weergegeven in het pollendiagram (afb. 8.1).

8.3.1 Beschrijving van de resultaten

Het percentage boompollen van zowel natte als droge grond op 5 en 16 cm bedraagt respectievelijk 36 en 53%. De belangrijkste soort van droge grond is hazelaar (*Corylus avellana*). Verder is pollen aanwezig van onder meer eik (*Quercus robur*-groep), berk (*Betula pubescens*-type) en linde (*Tilia cordata*/*T. platyphyllos*). Van de categorie bomen en struiken van natte grond is enkel pollen van els (*Alnus glutinosa*-type) gevonden. De categorie heide en veen wordt hoofdzakelijk vertegenwoordigd door pollen van struikhei (*Calluna vulgaris*), maar ook sporen van veenmos (*Sphagnum*) werden aangetroffen.

Pollen van cultuurplanten als graan (*Cereal*) en hop/cannabis (*Humulus lupulus*/*Cannabis sativa*) werden enkel aangetroffen in het bovenste staal. Hiernaast was een klein percentage van het gevonden pollen afkomstig van kruiden waaronder van lintbloemige composieten (*Asteraceae liguliflorae*). In het bovenste staal werd een enkele pollenkorrel aangetroffen van het perzikkruid-type (*Persicaria maculosa*-type), evenals een spore van geel hawwmos (*Phaeoceros laevis*). Een relatief groot aandeel van het gevonden pollen was afkomstig van diverse graslandsoorten, waarbij het grootste deel afkomstig is van grassen (*Poaceae*). Daarnaast zijn de graslandplanten onder meer vertegenwoordigd door pollen van, het scherpe boterbloem-type (*Ranunculus acris*-type) en het walstro-type (*Galium*-type). Ook werden pollenkorrels dan wel sporen van oevervegetatie gevonden, waaronder van cypergrassen (*Cyperaceae*), het niervaren-type (*Dryopteris*-type) en het ganzerik-type (*Potentilla*-type). Ten slotte werd er een enkele rest van de darmparasiet spoelworm (*Ascaris*) aangetroffen in het staal uit de bovenste vulling. Deze laatste heeft onder meer mensen en varkens als gastheer.⁸²

⁸⁰ Zie bijvoorbeeld Van Geel et al. 2003; Groenewoudt et al. 2007.

⁸¹ Grimm 1992-2004.

⁸² Brinkkemper & van Haaster 2012.



Ten tijde van de invulling van de depressie te Minderhout was een vrij open landschap aanwezig in de omgeving, waarbij heidevelden, grasland en elzenstruwelen het landschap karakteriseerden. Ten tijde van zowel de bovenste als onderste vulling waren in de regio rondom de depressie heidevelden met struikhei aanwezig (afb. 8.2). Struikhei is kenmerkend voor stikstof- en fosforarme gronden, en kan hierdoor goed ontwikkelen op armere zandgronden, zoals bijvoorbeeld verlaten akkers op zandgrond.⁸³ In de natte delen van de heidevelden kwam veenmos voor.

83 Weeda et al. 1988, 38.

84 Weeda et al. 1988, 38.



Afb. 8.2. In de regio rondom de depressie kwamen heidevelden voor met struikhei en veenmos.
Foto: Nelleke van Asch.

Hoewel de subfamilie lintbloemige composieten in het diagram (afb. 8.1) ingedeeld is bij de categorie kruiden, is het ook goed mogelijk dat verschillende soorten van de lintbloemige composieten in de graslanden hebben gegroeid. Het aandeel van deze groep neemt, evenals het pollen van grassen, toe in het bovenste staal. Onder de lintbloemige composieten vallen verschillende akkeronkruiden zoals onder andere melkdistel (*Sonchus*), maar ook verschillende graslandplanten zoals leeuwentand (*Leontodon*) en paardenbloem (*Taraxacum*). Deze soorten zijn op basis van de pollenkorrels niet van elkaar te onderscheiden.

Verder wijst het vrij hoge aandeel pollen van hazelaar op het voorkomen van hazelaarstruweel in de omgeving. Hazelaarstruweel groeide mogelijk aan de flanken van de dekzandruggen. Ook kwamen in het gebied verschillende bomen voor, zoals eik, berk en linde. Het lage aandeel pollen van deze soorten kan erop wijzen dat we hier met losse bomen in het landschap te maken hebben. Het is ook mogelijk dat zich op enige afstand van de monsterlocatie nog wat bosschages bevonden, waarin deze soorten groeiden.

Op lager gelegen delen in het landschap rondom Minderhout waren elzenstruwelen aanwezig. De elz is een boomsoort die in een zeer natte omgeving groeit. Elzen hebben een voedselrijk substraat nodig voor een optimale groei, en dit moet bovendien permanent vochtig zijn. De wortels hebben zeer weinig zuurstof nodig.⁸⁵ Deze soort zal dus op vochtige gronden gegroeid hebben, zoals in depressies en langs beken. Mogelijk kwamen elzenstruwelen ook voor rondom en in de onderzochte depressie zelf. Aan de rand van greppels en sloten, alsmede in de ondergroei van de elzenstruwelen, was oevervegetatie aanwezig met onder andere cypergrassen, niervaren en ganzerik. Ook kan hier wat veenmos hebben gegroeid.

Ten tijde van de bovenste vulling van de depressie, vulling 1, werd vermoedelijk graan verbouwd op akkers in de omgeving van de monsterlocatie. Op de akkers groeiden vermoedelijk ook akkeronkruiden, waaronder onder andere perzikkruid. Mogelijk kwam op verlaten stukken van deze akkers wat geel hawwmos voor. Deze soort komt vaak voor op braakliggende akkers op lemige grond.⁸⁶

⁸⁵ Weeda et al. 1985, 93.

⁸⁶ Koelbloed & Kroeze 1965.

In het bovenste staal werd tevens een pollenkorrel van hennep of hop aangetroffen. We kunnen niet zeggen of het hier om hennep of hop gaat, want het pollen van hop is niet goed te onderscheiden van dat van hennep. De aangetroffen pollenkorrel zou erop kunnen wijzen dat één van deze gewassen eveneens werd verbouwd. Hennep werd zowel voor zijn vezels als voor de oliehoudende zaden verbouwd. Hop werd gebruikt als ingrediënt van bier, maar dit werd pas vanaf de 14^e eeuw gedaan.⁸⁷ Op basis van de voor handen zijnde informatie is het niet mogelijk met zekerheid te zeggen of het onderzochte staal afkomstig is uit deze periode. Verder is het mogelijk dat we hier te maken hebben met wilde hop uit de ondergroei van bosschages, en dus niet met een cultuurgewas.



Afb. 8.3. De omgeving werd gekenmerkt door graslanden. Foto: Hanneke Bos.

8.4 Discussie en conclusie

De analyse van beide stalen heeft informatie opgeleverd ten aanzien van de regionale vegetatie te Minderhout ten tijde van de aanwezigheid en invulling van de depressie. Het landschap was vrij open, en werd gekenmerkt door de aanwezigheid heidevelden, graslanden en elzenstruwelen. Ook kwam hazelaarstruweel voor in de omgeving van de depressie. De graslanden in de omgeving werden vermoedelijk (deels) gebruikt voor beweiding met vee. Elzenstruwelen waren aanwezig in de lager gelegen delen van de omgeving. Ten tijde van de bovenste vulling werd er ook graan verbouwd op akkers in de omgeving.

87 Slicher van Bath 1960, 199, 300-301.

9 Synthese

Tijdens het vlakdekkende onderzoek werden slechts 99 sporen geregistreerd op een relatief beperkte oppervlakte. Complementair is het onderzoek uitgevoerd op het aangrenzende terrein in 2008/2009. Door deze twee onderzoeken samen te brengen kon meer inzicht verworven worden in de bewoning in het gebied gedurende de Metaaltijden.

9.1 Structuren uit de Metaaltijden

Tussen de sporen werden verschillende spiekers, bijgebouwen en een mogelijke huisplattegrond herkend. In totaal werden acht spiekers herkend, twee bijgebouwen en één mogelijke huisplattegrond die niet te reconstrueren valt gezien het lage aantal sporen dat is aangetroffen. De oversnijdingen van de sporen en de verschillende oriëntaties van de structuren tonen aan dat de nederzetting verschillende fases kende. Dit werd bevestigd door de radiokoolstofdateringen. De resultaten van het 14C-onderzoek dateren de structuren tussen de Late Bronstijd en de overgang tussen de Vroege en Midden IJzertijd.

De opgraving die is uitgevoerd in 2008, aangrenzend en ten oosten van het huidig onderzoek, toonde aan dat de nederzetting zich verder uitstreckte naar het oosten. Hier bevonden zich opnieuw verschillende spiekers en twee waterputten ter hoogte van lokale lager gelegen zones. De spiekers werden aangetroffen in twee clusters, elk in een aparte depressie, met elke cluster een eigen oriëntatie. De waterputten werden op basis van het aardewerk gedateerd in de Midden-IJzertijd.

Een profiel ter hoogte van de oostelijke putwand, haaks op de zuidelijke depressie leverde voldoende informatie op om het ontwikkelingsproces van de site te kunnen begrijpen. De archeologische sporen werden aangetroffen vanaf de E-, B- of C-horizont. In de depressies werden deze afgedekt door een begraven A-horizont, die op haar beurt werd afgedekt door stuifzand waarop de laatmiddeleeuwse bouwvoor en het plaggendek ontwikkeld is. Deze bodemopbouw is enkel teruggevonden in de depressies. Deze begraven A-horizont werd geïnterpreteerd als het oude en originele loopniveau. Ze is enkel in deze depressies bewaard gebleven omdat de wind hier het dieper liggende sediment niet kon wegblazen. Op de hoger gelegen delen van het terrein heeft erosie een grotere invloed gehad. Van nog grotere invloed op de bewaringstoestand van de site zijn de middeleeuwse nivelleringsactiviteiten, voor en door landbouwactiviteiten. Om het landbouwareaal zo groot mogelijk te maken werd het terrein genivelleerd waarbij hoger gelegen delen in het landschap werden afgevlakt en lager gelegen delen opgevuld. Het is dan ook goed mogelijk dat er zich meerdere structuren bevonden op de hoger gelegen gronden. Deze zijn dan door erosie en middeleeuwse nivellerings- en landbouwactiviteiten niet bewaard gebleven.

Concluderend kan hierover gezegd worden dat de bewoning op site Hooiopper en Beemden vermoedelijk bestond uit een standvastige nederzetting, hoewel dit zoals gezegd absoluut niet met zekerheid te zeggen is. Van deze nederzetting werden verschillende fases aangetroffen te beginnen vanaf de Late Bronstijd tot aan de overgang tussen Vroege en Midden IJzertijd. Het erf bestond uit een woongebouw met bijhorende spiekers, bijgebouwen en waterputten. Mogelijk bevonden zich op de hoger gelegen delen nog meer structuren. Deze zijn mogelijk door nivellering, landbouw en erosie verdwenen.

Ten behoeve van landschapsreconstructie werd een pollenonderzoek uitgevoerd op pollen aanwezig in de vullingen van de zuidelijke depressies. In de periode van bewoning waren er in het gebied heidevelden aanwezig die begroeid waren met struikheide. In de natte delen van deze heidevelden kwam veenmos voor. Naast de heidevelden waren ook graslanden aanwezig waar plaatselijk walstro en boterbloem groeiden. Dit doet het vermoeden opwekken dat veedieren nabijgelegen velden begraasden. In de pollen van het oude loopniveau zijn voornamelijk de graslandpollen aanwezig, terwijl in het stuifzand eerder pollen afkomstig van heidevelden werden teruggevonden. Dit is te wijten aan meer begrazing tijdens de periode van grondbewerking of de verrijking van bodem door toevoeging van mest. Verder werd het landschap aangevuld met het voorkomen van hazelaar- en elzenstruwelen.

Ook het vondstmateriaal draagt bij aan de kennis over de site. Naast het dateren van de site in de Metaaltijden toonde het aan dat het materiaal uit de depressies slechter geconserveerd, sterker verweerd en verbrand is tegenover het materiaal uit de sporen (kuilen, paalkuilen en greppels). Dit materiaal heeft bijgevolg langer aan de oppervlakte gelegen. Dit toont eveneens aan dat de A-horizont waarin het materiaal werd aangetroffen geïnterpreteerd mag worden als een oud loopniveau. Naast aardewerk werden nog 13

stuks natuursteen aangetroffen die veelal als maalsteen werden gebruikt. Hiervoor werd lavasteen en zandsteen/conglomeraat gebruikt dat werd geïmporteerd. De maalstenen in lava werden geïmporteerd vanuit het Eifelgebied, de andere vermoedelijk uit de Ardennen.

9.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten van het onderzoek kunnen de onderzoeksvragen uit het Programma van Maatregelen als volgt worden beantwoord:

Landschappelijk kader:

- *Wat is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw? In hoeverre is de bodemopbouw intact? Is er sprake van bodemdegradatie en/of erosie, en wat vertelt dit over de intactheid van de sporen?*

De algemene bodemopbouw op de site bestaat uit een dikke antropogene humus A-horizont (plaggendek) met daaronder een vermoedelijk van oorsprong middeleeuwse akkerlaag, een Bs- en tenslotte de C-horizont. Ter hoogte van de depressies was de podzolbodem beter bewaard en werd onder de van oorsprong middeleeuwse akkerlaag een laag stuifzand aangetroffen, een begraven A-horizont, een E-, Bhsb en tenslotte de C-horizont. De bodemopbouw toont aan dat het gebied gevoelig was aan erosie. Dit is ten eerste te zien aan de afwezigheid van de begraven A-horizont in de algemene profielopbouw. Het feit dat deze bewaard is in de depressies laat zien dat de wind hier niet alle materiaal heeft kunnen wegblazen. Ten tweede is binnen de profielen ter hoogte van de depressies een laag stuifzand aangetroffen die eveneens met de wind verplaatst is geweest. Dat deze ter hoogte van de depressies dikker is komt omdat ze beter afgeschermd is van de wind dan elders binnen het plangebied. Dergelijke erosieprocessen hebben ongetwijfeld hun invloed gehad op de bewaring van de archeologische sporen. Daarnaast hebben ook middeleeuwse nivellerings- en landbouwactiviteiten hun negatieve invloed gehad op eventuele archeologische sporen op de hoger gelegen zones.

Algemeen:

- *Wat is de aard, omvang, datering, ruimtelijke samenhang en conservatie van de aangetroffen archeologische resten?*

Tijdens het vlakdekkend onderzoek werd een nederzetting aangetroffen die op basis van het vondstmateriaal en radiokoolstofdateringen werd gedateerd vanaf de Late Bronstijd tot aan de overgang tussen de Vroege en Midden IJzertijd. Naast kuilen en greppels werden verschillende spiekers, bijgebouwen en mogelijk een huisplattegrond herkend. Deze bevonden zich ter hoogte van lokale lager gelegen zones binnen het plangebied. Gelijkaardig was het onderzoek dat in 2008 werd uitgevoerd op het terrein ten oosten en aangrenzend aan het huidig onderzoek. Ook daar werden spiekers en waterputten aangetroffen ter hoogte van de lokale depressies. Een hoofdgebouw werd er niet teruggevonden. De nederzetting werd nog niet volledig gevat maar meet in oost-westelijke richting minstens 120 m. Een noord-zuid georiënteerde greppel, aangetroffen tijdens het onderzoek in 2008/2009, kan wel goed een erfgreppel zijn. De nederzetting loopt dus nog zeker door in zowel noordelijke, zuidelijke als in westelijke richting. Dat er zich binnen de onderzoekszones, of in de onmiddellijke nabijheid ervan, mogelijk meerdere huisplattegronden hebben bevonden wordt vermoed door het aantreffen van clusters spiekers met verschillende oriëntatie en datering.

- *Wat is de omvang en de ruimtelijke structuur van de aangetroffen nederzetting? Gaat het om één of meerdere erven en is er sprake van een fasering?*

Zoals hierboven is aangehaald is de volledige site niet gevat. Mogelijk werd tijdens het onderzoek in 2008/2009 in het oosten een erfgreppel aangesneden. Van daaruit strekt de site zich nog minstens 120 m uit naar het westen. Van noord naar zuid heeft de site minstens een lengte van 75 m. Er werd één mogelijke huisplattegrond aangetroffen. In de directe nabijheid ervan situeren zich bijgebouwen en waterputten. Verspreid over het plangebied, en dat van de in 2008/2009 opgegraven zone, bevinden zich clusters spiekers. De verschillende oriëntaties, oversnijdingen en ¹⁴C-dateringen suggereren dat er meerdere fases moeten zijn geweest. Een poging tot fasering werd neergeschreven in de tekst.

- Welke elementen omvatten de erven en hoe zijn ze gestructureerd (eventueel in verschillende fasen)?*

Er werd één mogelijke huisplattegrond aangetroffen waarrond verschillende bijgebouwen, spiekers en waterputten gelegen zijn. De structuren werden gedateerd in verschillende periodes. Mogelijk werden de waterputten over langere periode gebruikt. Het mogelijke woonhuis werd, zoals op andere sites, veder aangevuld met voornamelijk spiekers.
- In hoeverre kunnen er gebouwplattegronden worden herkend en kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?*

Er werd één mogelijke huisplattegrond herkend. Gezien er slechts een klein gedeelte kon worden opgegraven is het niet mogelijk de plattegrond met zekerheid binnen een type in te delen. Mogelijk behoorde deze tot het type St. Oedenrode of een variant ervan. Deze werden elders nog in de regio teruggevonden en past binnen het regionale kader van de Vroege IJzertijd in de regio. Er werden geen herstelfasen herkend, wel werden twee palen uitgegraven, vermoedelijk om het hout te recupereren en elders te hergebruiken. De plattegrond is slechts deels bewaard/aangetroffen waardoor constructieve aspecten en aanwijzingen voor interne organisatie moeilijk met zekerheid zijn vast te leggen.
- Op welke manier is de nederzetting en het omliggende cultuurlandschap ingericht (verkavelingsgreppels, afsluitingen e.d.)? Is er een directe relatie met het landschap?*

Zowel de opgraving uitgevoerd in 2008/2009 als het huidige onderzoek hebben het landschap goed in kaart gebracht. Duidelijk is dat het oorspronkelijk landschap een golvend landschap betrof. De waterputten, spiekers en bijgebouwen lijken veelal in of op de rand van depressies gelegen te zijn. Ook een mogelijk hoofdgebouw lijkt zich er in te bevinden. Echter kunnen structuren zich ook op de hoger gelegen gronden hebben bevonden. Eventuele sporen ervan zijn dan door nivellerings- en landbouwactiviteiten en erosieprocessen verdwenen. Maar het kan evengoed mogelijk zijn dat men juiste deze depressies opzocht om er structuren in op te zetten of in te graven. Het meest opvallend is de (erf?)greppel in het oosten van het plangebied uit het onderzoek uitgevoerd in 2008/2009. Deze lijkt letterlijk te kronkelen tussen de depressies door.
- Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd centraal in het plangebied een depressie aangetroffen, waarin veel vondstmateriaal werd teruggevonden. Gaat het effectief om een depressie, en van welke betekenis is deze voor de nederzetting?*

Het gaat effectief om een depressie of lager gelegen zone binnen het plangebied. Van deze depressies werden er twee aangetroffen. Ook tijdens het onderzoek in 2008/2009 werden er verschillende teruggevonden. Ze zijn opgevuld met onderin een oud loopniveau. De resultaten van het 14C-onderzoek leverde een datum in de Late Bronstijd. Het aardewerk is voornamelijk te dateren in Vroege en Midden IJzertijd, en is vermoedelijk een accumulatie van vondstmateriaal vanaf de Late Bronstijd. Op de begraven A-horizont rustte een laag stuifzand. Daar het oude loopniveau enkel in de depressies werd aangetroffen hoeft niet te verwonderen. Ze liggen beter beschermd voor winderosie dan de hoger gelegen delen binnen het plangebied. Op de hoger gelegen delen zijn ze verdwenen door niet alleen erosie, maar ook middeleeuwse nivellerings- en landbouwactiviteiten.
- Wat is de functie en datering van de greppel die binnen het onderzoeksgebied ligt? Is deze te relateren aan activiteiten elders op het terrein of naastgelegen opgraving?*

De centrale greppel die noordelijk het plangebied binnen loopt en centraal een hoek maakt van 90° in oostelijke richting is op basis van het vondstmateriaal te dateren vanaf de Late Middeleeuwen. Ze is dus niet te relateren aan de nederzetting uit de Metaaltijden die werd aangetroffen. Wel is ze waarschijnlijk te relateren aan de oude akkerlaag onder het plaggendeek. Vermoedelijk betreft het een perceels- of afwateringsgreppel.

- Hoe sluiten de resultaten aan op de aangetroffen vindplaats op het oostelijker gelegen terrein? Hoe kan de site als geheel omschreven worden?*

De resultaten van het huidige onderzoek sluiten perfect aan bij die van het onderzoek uitgevoerd in 2008/2009. Beide onderzoeken bevatten een bewaard loopoppervlak uit de Metaaltijden, die herkend werd in de depressies. Het is ook binnen deze depressies dat structuren werden aangetroffen. Vermoedelijk zijn de op de hoger gelegen delen niet bewaard. De structuren die werden aangetroffen zijn, op enkele greppels en houtskoolmeilers na, te dateren vanaf de Late Bronstijd tot pakweg aan de Midden IJzertijd. De verschillende fases, die voornamelijk in de bijgebouwen en spiekers zijn terug te vinden, tonen aan dat de nederzetting eerder standvast was en niet lijkt aan te sluiten bij het systeem van de zogenaamde 'zwervende erven'. Het aantreffen van een groot aantak scherven met datering in de Midden IJzertijd suggereert bewoning uit deze periode in de directe nabijheid.
- Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap met betrekking tot de onderzochte periodes? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit dezelfde periodes of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?*

De site past binnen de gekende archeologische waarden in de ruimere regio. Voor Vlaanderen, en vooral voor de regio van de Kempen zijn niet al te veel nederzettingen gekend uit de periode tussen de Late Bronstijd en Midden IJzertijd. Het is bijgevolg uniek om zicht te hebben op de ontwikkeling van een nederzetting binnen dergelijke tijdspanne. Wel zijn er enkele voorbeelden aan de Nederlandse zijde van de grens. Daar zijn dergelijke Late Bronstijd en Vroege IJzertijdnederzettingen meer gepubliceerd, vooral rond de regio van Breda, Lieshout en Oss. In de Belgische Kempen zijn enkele sites gekend in Mol en Geel. Deze sites zijn eveneens besproken in de tekst. Algemeen worden hoofdgebouwen verder aangevuld met spiekers, bijgebouwen en waterputten.
- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en de conserveringsgraad?*

Er werden slechts twee vondstcategorieën aangetroffen: aardewerk en natuursteen. In totaal werden 266 scherven teruggevonden met een totaalgewicht van circa 3,5 kg. Het ijzertijdaardewerk telde 253 stuks en woog in totaal 3338 g. Gemiddeld weegt een scherv dan 13 g, wat verwijst naar een slechte conservatie. De overige stukken betreffen Romeins en middeleeuws aardewerk. De 13 stuks natuursteen hadden een gezamenlijk gewicht van ruim 2,5 kg. De stukken natuursteen hebben een gemiddeld gewicht van bijna 200 g.
- Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de site, de materiële cultuur en de bestaanseconomie van de nederzetting?*

Het aardewerk werd voornamelijk gedateerd in de (Vroege en voornamelijk) Midden IJzertijd. Tussen het aardewerk werd besmeten, geglad en gepolijst aardewerk teruggevonden. Van de 15 randfragmenten konden van 11 de geleding van de pot achterhaald worden. Vier potten zijn drieledig, drie zijn tweeledig en vier schalen zijn éénledig. Drie stuks waren versierd, telkens een met groeflijnen, kamstreken en vingertopindrukken. Het natuursteenonderzoek toonde de aanwezigheid aan van geïmporteerde maalstenen vanuit enerzijds het Eifelgebied, anderzijds van de Ardennen. Tenslotte kon pollenonderzoek van de vullingen van de zuidelijke depressie een reconstructie maken van de vegetatie ten tijde van de bewoning. In de omgeving waren heidevelden en graslanden aanwezig. De pollen uit het oude loopniveau toonde voornamelijk de aanwezigheid aan van graslandpollen met pollen van walstro en boterbloem. Vermoedelijk begraasden veedieren nabijgelegen velden en/of werden de velden bemest. In het stuifzand werden voornamelijk pollen gevonden van heidevelden.

Samengevat werd de site bewoond door landbouwers, bedrijvig in akker- en/of veeteelt. Onder andere graan malen deden ze met maalstenen geïmporteerd vanuit de Ardennen en het Eifelgebied.

- *Welke typologische ontwikkeling maakte het aardewerk door in de aangetroffen fasen? In hoeverre zijn (chrono)typologieën met betrekking tot aardewerk en andere materiaalcategorieën uit aangrenzende regio's toepasbaar? Welke overeenkomsten en welke verschillen zijn aanwijsbaar?*
Het slecht geconserveerde aardewerk komt overeen met het materiaal aangetroffen op de sites Brecht-Zoegweg en Brecht-Hanenpad. In Brecht-Hanenpad werden tevens gepolijste éénledige schaaltes teruggevonden. Behalve één enkel fragment van een pot met kamversiering, ontbraken versierde fragmenten. In Brecht-Zoegweg werden meer geknikte schaaltes teruggevonden. De klei is verschaald met potgruis of is fijner verschaald. Verder werden ook besmeten voorraadpotten aangetroffen, en verbrande scherven.⁸⁸ Enkele vormtypen en de aanwezige steengruisverschraling plaatsen op zijn minst een deel van het aardewerk in de Vroege IJzertijd.
- *Was er sprake van herkenbare culturele invloeden en uitwisseling van producten vanuit andere gebieden? En zo ja: van waar en welke invloeden? Zijn er ook aanwijzingen voor de oorzaak van deze culturele invloeden (handel, sociaal, politiek, ...)?*
Bewijs van uitwisseling werd voornamelijk teruggevonden in het natuursteenonderzoek. Hier werden 13 stuks natuursteen aangetroffen die, mogelijk op één na, allen toe te wijzen zijn aan maalstenen. Ze zijn allen gemaakt uit ofwel lavasteen, ofwel zandsteen/conglomeraat. De herkomst van de eerste groep moet gezocht worden in het Eifelgebied, de tweede in de Ardennen. De slechte conservatie van het aardewerk laat het niet toe deze culturele invloeden gedetailleerd te bekijken.
- *Is dit door middel van gericht specialistisch onderzoek, bijvoorbeeld onderzoek naar aardewerkbaksels, aan te tonen?*
Zie boven.
- *Zijn er op basis van botanisch onderzoek uit de depressie uitspraken te doen over de ontwikkeling van het landschap en de voedsel economie? Zo ja, hoe verliepen deze ontwikkelingen?*
Het botanisch onderzoek leverde inzichten op in de bestaans economie van de site en de landschapsontwikkeling in de omgeving. Er werden pollen onderzocht uit de twee vullingen van de zuidelijke depressie. In deze vullingen werden pollen van grasland en heidevelden aangetroffen. De onderste vulling betreft het oude looppniveau. Hierin werd een hoger percentage graslandpollen aangetroffen met pollen van walstro en boterbloem. Dit wijst erop dat in de omgeving veedieren moeten hebben gegeten en/of bemesting moet hebben plaatsgevonden. In het stuifzand, de bovenste vulling, ligt het percentage heidevelden hoger met o.a. pollen van struikhei. Het akkerareaal werd niet meer gebruikt waardoor heidegebied zich opnieuw kon ontwikkelen. Het aantreffen van stuifzand bevestigt het in onbruik geraakte terrein. Pas vanaf de Late Middeleeuwen wordt terrein opnieuw in ontwikkeling gebracht.

Aanbevelingen:

- *Welke onderzoeken zijn in de toekomst nog mogelijk en wenselijk, op basis van het uitgevoerde assessment?*
Voornamelijk vanuit het natuursteenonderzoek kan deze vraag beantwoord worden. Een petrografische analyse van de porfirische lava verwijst naar een herkomst gebied in de Eifel. Voor de hand liggend is Mayen één van de productiecentra van deze maalsteen. Echter is van de andere groeven nog steeds weinig bekend en worden ook exemplaren in lavasteen gevonden die andere eigenschappen vertonen dan die uit Mayen. Onderzoek is nodig naar de overige groeves in het oostelijke, maar ook het westelijke Eifelgebied.
- *Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om een goede bewaring en toekomstig onderzoek te garanderen?*
De vondstcategorieën vereisen geen specifieke conserveringsmaatregelen.

⁸⁸ Delaruelle & Verbeek: 120-129.

- *Is er een verwachting dat buiten het nu onderzochte gebied nog resten van de eventuele vindplaats aanwezig zijn en wat is de verwachting over de fysieke en inhoudelijke kwaliteit daarvan?*

Verwacht wordt dat de vindplaats zich nog uitstrekt in noordelijke, zuidelijke en westelijke zijde. Of de greppel in het oosten van het plangebied uit 2008/2009 effectief de erfgreppel is, is ook niet met zekerheid te zeggen. Verwacht wordt nog de erfgreppel en vermoedelijk meer spiekers terug te vinden. Voor het oostelijke gedeelte kan tevens nog een funerair landschap liggen. Er werd tijdens het onderzoek in 2008/2009 reeds een grafcirkel aangetroffen. Het kan goed zijn dat er meer van deze grafmonumenten kunnen worden aangetroffen. De vraag is of deze aansluiten bij het door Rica Annaert vermelde urnengrafveld ter hoogte van *Torenakker* (CAI 105.154).

- *In hoeverre bleek het beeld uit de proefsleuven een adequate afspiegeling van de archeologische realiteit zoals blootgelegd tijdens de opgraving? Welke elementen werden niet aangesneden tijdens het vooronderzoek?*

Het proefsleuvenonderzoek bleek een adequate afspiegeling te zijn van de archeologische realiteit. Sporen aan de rand van de depressies werden teruggevonden, evenals de depressies zelf. Echter bij het vlakdekkende onderzoek werd pas goed in kaart gebracht en bijgevolg duidelijk hoe het landschap opgebouwd en ingericht was. Toen werd pas echt mogelijk de depressies zelf te onderzoeken.

Literatuur

- Abbink, A.A., 1999: *Make it and Break it: the cycles of pottery. A study of the technology, form, function, and use of pottery from the settlements at Uitgeest-Groot Dorregeest and Schagen-Muggenburg 1, Roman period, North-Holland, the Netherlands*. Leiden (Archaeological Studies Leiden University 5).
- Alma, X.J.F., J.A.A. Bos, M.J.A. Melkert, 2013: De inheems-Romeinse nederzetting. Natuursteen. In: X.J.F. Alma & H.M. van der Velde, *Gevangen in het zand. Een archeologische opgraving te Beveren-Melsele*, VEC Rapporten 4, 120-122.
- Alma, X.J.F. & P. Hazen, 2015: Een nederzetting uit de Vroege IJertijd te Hoogstraten – De Kluis, VEC Rapport 27.
- Annaert, R. 1993: Een Viereckschanze op de Alfsberg te Kontich (prov. Antwerpen): meer dan een cultusplaats, *Archeologie in Vlaanderen* III, 53-125.
- Beijerinck, W., 1947: *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. Wageningen.
- Beug, H.J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.
- Bogemans, F., 2005: *Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart. Kaartblad 2-8, Meerle-Turnhout*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie.
- Brinkkemper, O., & van Haaster, H., 2012. *Eggs of intestinal parasites whipworm (Trichuris) and mawworm (Ascaris): Non-pollen palynomorphs in archaeological samples*. Review of palaeobotany and Palynology, 186, 16-21.
- Broeke, P.W. van den, 2012: *Het handgemaakte aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar typochronologie, technologie en herkomst*. Dissertatie, Leiden, Universiteit Leiden.
- Bultynck, P., & L. Dejonghe, 2001: Devonian Lithostratigraphic units (Belgium), *Geologica Belgica* 4, 39-69.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*. Eelde (Groningen Archaeological Studies 4).
- Cortee, C., P. Van de Houte, & J. Verniers, 2004: New sedimentological and petrographical observations on the Devonian Burnot Formation in the Belgian Thenohercynian basin, *Geologica Belgica* 7, 41-53.
- De Clerq, W., I. Bourgois, J. Delrue, A. Van Den Bremt, L. Verdonck, K. De Groote, V. Gelorini, J. Moens, S. Mortier, G. De Mulder, J. Deschieter, A. Van Petegem & J. Bastiaens, 2002: Meerfasige IJertijdbewoning nabij de Schelde te Zele (prov. Oost-Vlaanderen): voorlopige resultaten van de opgravingen op de Zuidelijke Omleiding en de aangrenzende percelen (campagnes 2002), *Lunula. Archaeologica protohistorica* IX, 25-32.
- De Paepe, P., 1976: Bijlage III. Gesteentemateriaal van de opgravingen te Destelbergen 1967, 1969 en 1970. In: S.J. De Laet, J. Nenquin, A. van Doorselaer et al., *Oudheidkundige opgravingen en vondsten in Oost-Vlaanderen, VII*. Gent (Kultureel Jaarboek voor de Provincie Oost-Vlaanderen, Bijdragen Nieuwe Reeks 2), 71-72.
- Decraemer, S., M. Bracke & V. Hendriks, 2009: Archeologisch onderzoek op de geplande woonverkaveling te Minderhout – Beemden/Desmedtstraat. Definitieve rapportage van de bekomen resultaten. *AS-Rapportage 2008-30*.
- Delaruelle, S., & C. Verbeek, 2004: De metaaltijden op het HSL-traject. In: Verbeek C., Delaruelle S. & Bungeneers J.(Eds.), *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*. Antwerpen, 115-174.
- Delcambre, B., & J.-L. Pingot, 2000: *Carte Géologique de Wallonie Notice explicative*. Louvain.
- Dhaeze, W., A. Verbrugge, B. Cooremans et al., 2015: Een inheems-Romeinse nederzetting in het zand lemige deel van de civitas Menapiorum (midden 1ste eeuw-eind 3de eeuw na Chr.). Archeologisch onderzoek op de site Menen-Kortewagstraat, *Relicta* 14, 9-118.
- Fægri, K. & J. Iversen, 1989: *Textbook of pollen analysis*. Fourth edition. Chichester.
- Fokkens, H. & N. Roymans (eds), 1991: Nederzettingen uit de Bronstijd en de Vroege IJertijd in de Lage Landen, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 13).
- Fokkens, H., 1991: Nederzettingssporen uit de Bronstijd en de Vroege IJertijd in Oss-Ussen, wijk Mikkeldonk, in H. Fokkens & N. Roymans (eds), 93-109.
- Fontijn, D.R., 1996: *Aardewerk uit de Late IJertijd en Romeinse tijd*. In: M. Groothedde (red.), *Leesten en Eme. Archeologisch en historisch onderzoek naar verdwenen buurschappen bij Zutphen*. Kampen, 57-65.
- Gautier, S. & R. Annaert, 2006: Een woonerf uit de midden-ijzertijd onder de verkaveling *Capelakker* te Brecht-Overbroek (prov. Antwerpen), *Relicta* 2, 9-48.
- Glühak, T.M., & W. Hofmeister, 2009: Roman lava quarries in the Eifel region (Germany): geochemical data for millstone provenance studies, *Journal of Archaeological Science* 36, 1774–1782.

- Grimm, E.C., 1992-2004: *TILIA, TILIA.GRAPH, and TGView*. Springfield, USA.
- Groenewoudt, B., H. van Haaster, R. van Beek & O. Brinkkemper, 2007: Towards a reverse image. Botanical research into the landscape history of the eastern Netherlands (1100 B.C. – A.D. 1500). *Landscape history* 27, 17-33.
- Hall, V.A., 1988: The role of harvesting techniques in the dispersal of pollen grains of Cerealia. *Pollen et spores* 30 (2), 265-270.
- Hartoch, E., F. Doperé, R. Dreesen, T. Gluhak & E. Goemaere, 2015: Graan en stenen in het hart van de civitas Tungrorum. Resultaten van recent maalsteenonderzoek, *Signa* 4, 147-152.
- Hazen, P.L.M., 2018: Bronstijdsporen en een bijzondere ambachtssite. Een archeologische opgraving aan de Molenstraat te Rotselaar. *VEC rapport 61*, Vlaams ErfgoedCentrum, Sint-Michiels, Brugge.
- Hiddink, H., 2005: *Archeologisch onderzoek aan de Beekseweg te Lieshout (Gemeente Laarbeek, Noord-Brabant)*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 18).
- Hiddink, H., 2014: Archeologisch Huisplattegronden uit de late prehistorie in Zuid-Nederland. In: A.G. Lange, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (red.), *Huisplattegronden in Nederland. Archeologische sporen van het huis*, Amersfoort, 169-208.
- Houkes, R.A., 2011: Natuursteen. In W. Roessingh en E. Lohof, *Bronstijdboeren op de kwelders. Archeologisch onderzoek in Enkhuizen-Kadijken*. Amersfoort (ADC Rapport 2200), 223-232.
- Jacobs, L., 1987: Oorzaken van kleurverbleking bij ijzerhoudend aardewerk. In: A. van As, et al. (red.), *Bijdragen tot de technologische studie van het aardewerk / Contributions to the study of pottery technology / Contributions à l'étude de la technologie de la céramique*. Tongeren (Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum te Tongeren 34), 49-57.
- Janssen, C.R., 1973: Local and regional pollen deposition. In: H.J.B. Birks & R.G. West (red.), *Quaternary Plant Ecology*. Oxford, 31-42.
- Janssen, C.R., 1981: *On the reconstruction of past vegetation by pollen analysis: a review*. Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen 84 (Serie C), 197-210.
- Janssen, C.R., 1984: *Modern pollen assemblages and vegetation in the Myrtle Late peatland, Minnesota*. Ecological Monographs 54.
- Jennes, N. & F.R.P.M. Miedema, 2017: Hooiopper, Minderhout, Hoogstraten. Een nota van het uitgestelde traject van het vooronderzoek (landschappelijk bodemonderzoek en proefsleuvenonderzoek), *VEC nota 216*, Vlaams Erfgoed Centrum, Sint-Michiels, Brugge.
- Knippenberg, S., 2008: Vuursteen en natuursteen. In: R. de Leeuwe, *Prehistorie tussen de loopgraven. Nederzettingssporen en vondstcomplexen in Bennekom-Streekziekenhuis uit de midden-bronstijd tot de midden-ijzertijd, ca. 1500 tot 500 v.Chr.* Leiden (Archol rapport 81), 99-132.
- Koelbloed, K.K., & J.M. Kroeze 1965: Hauwmossen (Anthoceros) als cultuurbegeleiders, *Boor en Spade* 14, 105-109.
- Kortlang, F. 1999: The Iron Age urnfield and settlement from Someren-'Waterdael', in: F. Theuws & N. Roymans (eds.), *Land and Ancestors: Cultural Dynamics in the Urnfield Period and the Middle Ages in the Southern Netherlands*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies, 4), 133-198.
- Meijlink, B., 2006: IJzertijd. In: P. Kranendonk, P. van der Kroft, J.J. Lanzing & B. Meijlink (red.), *Witte Vlekken ingekleurd. Archeologie in het tracé van de HSL-Zuid (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 113)*, Amersfoort 2006, 201-252.
- Melkert, M.J.A., 2012: Bijlage 4. Petrografische analyse van twee typen vulkaniet Nijverdal De Eversberg. In: D.A. Gerrets, M. Opbroek & G.L. Williams, *Onvoltooid Verleden. Sporen van meer dan 10.000 jaar menselijke activiteiten langs de Regge bij Nijverdal*. Amersfoort (ADC Rapport 2800 - Monografie 13), 325-326.
- Melkert, M.J.A., 2017: Natuursteen. In: P. L.M. Hazen, *Bewoning uit de IJzertijd en Romeinse tijd in een dynamisch dekzandlandschap. Een archeologische opgraving aan de Van de Wervelaan te Vorselaar*. Brugge (VEC-Rapport 58), 89-97.
- Melkert, M.J.A., 2018: Natuursteen. In: L.M.B van der Feijst (red.), *Plaatsvaste bewoning uit de Midden-Bronstijd: Opheusden ABC-terrein, gemeente Neder-Betuwe. Een archeologische opgraving*. Amersfoort (ADC Rapport 4541), 48-61.
- Mervis, D. & T. Deville, 2014: Eikevelden te Geel, rapportage vlakdekkende opgraving, *Condor Rapporten* 56, Martenslinde.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*. Oxford.
- Punt, W. et al., 1976-2003: *The Northwest European Pollen Flora*. Vol I (1976); vol II (1980); vol III (1981); vol IV (1984); vol V (1988); vol VI (1991); vol VII (1995); vol VIII (2003). Amsterdam.
- Rice, P.M., 2005: *Pottery analysis. A sourcebook*. Chicago.

- Schinkel, K., 1998: *The Ussen Project. The First decade of excavations at Oss*, Leiden (Annalecta Praehistorica Leidensia, 30).
- Schmincke, H.-U., 2007: The Quaternary volcanic fields of the east and west Eifel (Germany). In: Ritter, J. R. & Christensen, U. R. (eds) *Mantle Plumes; a Multidisciplinary Approach*. Berlin, 241-322.
- Slicher van Bath, B., 1980: *De agrarische geschiedenis van West-Europa 500-1850*. Utrecht.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste, 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003. *Gorteria* 30(4/5).
- Van As, A., 2003: *Archeologische ceramologie*. Leiden (Syllabus Universiteit Leiden).
- Van Bodegraven, N., 1991: Nederzettingssporen uit de Late Bronstijd en de Vroege IJzertijd op de Everse akkers in St.-Oedenrode, in H. Fokkens & N. Roymans (eds.). 129-139.
- Van der Meijden, R., 2005: *Heukels' Flora van Nederland*. Groningen/Houten.
- Van Geel, B., 1978: *A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands*. Review of Palaeobotany and Palynology 25, 1-120.
- Van Geel, B., Buurman, J., Brinkkemper, O., Schelvis, J., Aptroot, A., Reenen, G. van, & Hakbijl, T., 2003: Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi. *Journal of Archaeological Science*, 30(7), 873-883.
- Van Geel, B. & A. Aptroot, 2006: *Fossil ascomycetes in Quaternary deposits*. Nova Hedwigia 82, 313-329.
- Van Geel, B., S.J.P. Bohncke & H. Dee, 1981: *A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands*. Review of Palaeobotany and Palynology 31, 367-448.
- Van Geel, B., G.R. Coope & T. van der Hammen, 1989: *Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands)*. Review of Palaeobotany and Palynology 60, 25-129.
- Van Geel, B., J. Buurman, O. Brinkkemper, J. Schelvis, A. Aptroot, G.B.A. van Reenen & T. Hakbijl, 2003: *Environmental reconstruction of a Roman Period settlement in Uitgeest (The Netherlands)*. Journal of Archaeological Science
- Van Heeringen, R.M., 1985: Typology, Zeitstellung und Verbreitung der in die Niederlande importierten vorgeschichtlichen Mahlsteine aus Tephrit, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15, 371 - 383.
- Van Ranst, E., 1977: Petrografische en petrologische studie van de Arkose van Haybes in de groeve van Lahonry (Couvin, België), *Natuurw.Ts* 59, 97-113.
- Van Rooij, J. & T. Van Mierlo, 2016: Hooiopper/Beemden in Minderhout, *VEC Nota 18*, Vlaams Erfgoed Centrum, Sint-Michiels, Brugge.
- Vanhoutte, S., J. Bastiaens, W.De Clercq et al., 2009: De dubbele waterput uit het laat-Romeinse castellum van Oudenburg (prov. West-Vlaanderen): tafonomie, chronologie en interpretatie, *Relicta* 5, 9-142.
- Veldhuis, J.R., 2007: Natuur- en vuursteen. In: A. Ufkes & B. Silkens, *Prehistorische boeren en laatmiddeleeuwse tollenaars langs de Oude Doetinchemseweg. Een archeologische opgraving bij Wijnbergen 'De Kap', gemeente Doetinchem (Gld.)*. Groningen, (ARC-Publicaties 161), 93-122.
- Verwers, G.J., 1991: *Bewoningssporen uit de Vroege IJzertijd aan de Kloosterstraat te Den Dungen*, in H. Fokkens/N. Roymans (eds), 163-170.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*. Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*. Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*. Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*. Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*. Deventer.
- Wesselingh, D.A., 2000: Native Neighbours. Local settlement system and social structure in the Roman period at Oss (The Netherlands), *Analecta Praehistorica Leidensia* 32.
- Westerhoff, W.E. en H.J.T. Weerts, 2003. *Beschrijving lithostratigrafische eenheid Formatie van Beegden*. NITG-Utrecht.

Lijst van afbeeldingen

- Afb. 1.1. Locatiekaart van het plangebied.
- Afb. 1.2. Aanduiding van het uit te voeren archeologisch onderzoek op het plan van de bestaande toestand op het terrein.
- Afb. 1.3. De geplande werken binnen het plangebied.
- Afb. 1.4. Geplande werken: Verkavelingen met bijhorende woningen en infrastructuur (gearceerd) en groenzone (geel).
- Afb. 1.5. Overzicht van de aangelegde werkputten.
- Afb. 1.6. Kwadrantenmethode op de zuidelijke depressie.
- Afb. 2.1. Allesporenkaart van de vlakdekkende opgraving.
- Afb. 2.2. Structurenkaart van de opgraving.
- Afb. 2.3. Coupefoto van kuil KL04.
- Afb. 2.4. Vlakfoto van gecoupeerde spieker SP07.
- Afb. 2.5. Aanduiding van de vondstcontexten waarin aardewerk is aangetroffen.
- Afb. 3.1. Locatiekaart van het plangebied op de tertiaire kaart (www.geopunt.be).
- Afb. 3.2. Locatiekaart van het plangebied op de quataire kaart (geopunt.be).
- Afb. 3.3. Locatiekaart van het plangebied op de bodemkaart (www.geopunt.be).
- Afb. 3.4. Locatiekaart van het plangebied op het digitaal hoogtemodel van Vlaanderen (www.geopunt.be).
- Afb. 3.5. Het plangebied geprojecteerd op de Ferriskaart.
- Afb. 3.6. Het plangebied op de Atlas der Buurtwegen.
- Afb. 3.7. Het plangebied geprojecteerd op de Vandermaelenkaart.
- Afb. 3.8. Het plangebied geprojecteerd op een recente luchtfoto.
- Afb. 3.9. Het plangebied op de kaart met CAI-locaties.
- Afb. 3.10. De opgraving uitgevoerd op het aangrenzende terrein (Resultaten uit Decraemer et al. 2009).
- Afb. 4.1. Profiel 4 tegen de zuidwand van werkput 3.
- Afb. 4.2. Overstoven bodemprofiel ter hoogte van de zuidelijke depressie.
- Afb. 4.3. De depressies aangetoond d.m.v. de vlakhoogtekaart.
- Afb. 4.4. Overstoven dekzanddepressie met ingeslagen pollenbak, opnieuw ter hoogte van de zuidelijke depressie.
- Afb. 5.1. Allesporenkaart van de vlakdekkende opgraving.
- Afb. 5.2. Structurenkaart van de opgraving.
- Afb. 5.3. Structurenkaart Metaaltijden van de opgraving.
- Afb. 5.4. Details van mogelijke huisplattegrond HS01.
- Afb. 5.5. Paalkuil S19 met duidelijk zichtbare paalkern en uitgraafkuil; paalkuilen HS01.
- Afb. 5.6. Huizen van het type St. Oedenrode (Schinkel 1998; Hiddink 2014; Hiddink 2005).
- Afb. 5.7. Plattegrond van het type St. Oedenrode te Westrik (Hiddink 2005: 204).
- Afb. 5.8. Plattegronden van het type St-Oedenrode aangetroffen te Eikevelden, Geel (Mervis & Deville 2014: 75).
- Afb. 5.9. Links: bijgebouw BG02 (het donkergekleurde paalspoor werd aangetroffen tijdens het proefsleuvenonderzoek); rechts bijgebouw BG01.
- Afb. 5.10. Bijgebouwen uit de Late Bronstijd/Vroege IJzertijd in Noord-Brabant (Hiddink 2005: 104).
- Afb. 5.11. De spiekers die zijn aangetroffen tijdens de opgraving.
- Afb. 5.12. De paalsporen van spieker1 in vlak 1 en gecoupeerd.
- Afb. 5.13. Coupefoto van kuil KL01.
- Afb. 5.14. Coupefoto van kuil KL02.
- Afb. 5.15. Coupefoto van kuil KL03.
- Afb. 5.16. Coupefoto van greppel GR02.
- Afb. 5.17. Opbouw van de zuidelijke depressie.
- Afb. 5.18. Opbouw van de noordelijke depressie.
- Afb. 5.19. Het huidig onderzoek gekoppeld aan de data van de opgraving uit 2008-2009.
- Afb. 5.20. Locatie van de Romeinse houtskoolmeilers.
- Afb. 5.21. Coupefoto van kuil KL04.
- Afb. 5.22. De jonger gedateerde greppels binnen het plangebied.
- Afb. 5.23. Vlakfoto van greppel GR01 in werkput 1.

- Afb. 5.24. Coupefoto van greppel GR01 in werkput 1 (links) en in werkput 2 (rechts).
- Afb. 5.25. Vlakfoto van greppel GR03 in werkput 1.
- Afb. 5.26. Coupefoto van greppel GR03 in werkput 1.
- Afb. 5.27. Greppels van (post-)middeleeuwse datering geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen.
- Afb. 6.1. Onderscheid tussen de diverse vormen, hun verhouding en naamgeving.
- Afb. 6.2. De verschillende aangetroffen potten die aan een vormtype toe te wijzen zijn: vormtype 3 (vnr 27.001.3), vormtype 5b (vnr 27.001.1), vormtype 23 (vnr 44.001.1) en vormtype 32, 33 of 34 (vnr 27.001.2).
- Afb. 7.1. Fragment van een zadelvormige maalsteen van porfirische lava (MINT-17V10.001).
- Afb. 7.2. Porfirische lava met augietfenokristen in een zeer fijn kristallijne grondmassa met leuciet (microfoto's MINT-17V10.001; A. parallel licht, B. gekruiste nicols; de hoogte van de foto is 4 mm).
- Afb. 8.1. Het pollendiagram van de twee geanalyseerde stalen uit vulling 1&2.
- Afb. 8.2. In de regio rondom de depressie kwamen heidevelden voor met struikheide en veenmos. Foto: Nelleke van Asch.
- Afb. 8.3. De omgeving werd gekenmerkt door graslanden. Foto: Hanneke Bos.

Lijst van tabellen

- Tabel 2.1 Overzicht van de vondsten van de opgraving.
- Tabel 2.2 De onderzochte botanische monsters van Minderhout, Hooiopper en de bijbehorende contexten. MZ = macrorestenmonster, MP = pollenmonster, MHK = houtskoolmonster. Voor de monsters uit pollenbakken is tevens de diepte in de betreffende pollenbak vermeld.
- Tabel 2.3. Resultaten waardering botanische macroresten en zaden, Minderhout, Hooiopper.
- Tabel 2.4 Resultaten waardering pollenmonsters Minderhout, Hooiopper.
- Tabel 5.1. De gegevens van de spiekers uit de IJzertijd.
- Tabel 6.1. Magering van het handgevormde aardewerk.
- Tabel 6.2. Wandafwerking van het handgevormde aardewerk.
- Tabel 6.3. Bakmilieu van het handgevormde aardewerk.
- Tabel 7.1. Steensoorten in aantal, maximaal aantal individuen en gewicht, met aantal bewerkt en verbrand.
- Tabel 8.1 Stalen voor botanisch onderzoek en bijbehorende contexten van Minderhout. MZ = staal voor macroresten, MP = pollenstaal. W= waardering, A= analyse. Voor de pollenstalen is tevens de diepte weergegeven t.o.v. de top van de pollenbak.
- Tabel 8.2. Resultaten waardering pollenstalen Minderhout, Hooiopper. Conservering en concentratie: S= slecht, R= redelijk, G= goed. Houtskool: x= aanwezig, xx=duidelijk aanwezig, xxx= talrijk, xxxx= dominant.

Bijlage 1: Sporenlijst

Opgr_id	Putnr	Vlknr	Spoornr	Vullngnr	Aardspoor	Vorm_vlak	Afmetingen in het vlak (cm)	Vorm_coupe	Diepte (cm)	Tint	Hoofdkleur	Nevenkleur	Textuur	Gevlekt	Opmerking	Profiel	Datum registratie	Fotonummer	Tekeningnr
MINT-17	1	1	1	1	GR	LIN	190	KOM	42	LICHT	BR	GL	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	2	1	NV					LICHT	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017		
MINT-17	1	1	3	1	NV					LICHT	BR	GL	ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	1	1	4	1	NV					LICHT	BR	BE	ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	1	1	5	1	NV					MIDDEN	BR	BE	ZS1	JA			21-09-2017		
MINT-17	1	1	6	1	NV					MIDDEN	BR	BE	ZS1	JA			21-09-2017		
MINT-17	1	1	7	1	KL	RND	125	KOM	50	DONKER	BR		ZS2	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	8	1	DEP	ONR		KOM	58	MIDDEN	BR	GL	ZS1	NEE	Depressie		21-09-2017	7	3, 4, 5
MINT-17	1	1	9	1	NV					LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	1	1	10	1	NV					MIDDEN	BR		ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	1	1	11	1	PK	RND	24	KOM	22	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	12	1	PK	RND	30	KOM	28	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	13	1	PK	RND	23	KOM	24	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	14	1	PK	RND	30	KOM	28	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	15	1	PK	RND	27	KOM	32	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	16	1	PK	RND	25	VLK	16	MIDDEN	BR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	17	1	PK	OVL	53	VLK	48	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	18	1	PK	OVL	27	KOM	12	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	19	1	PK	VRK	36	VLK	4	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	20	1	PK	OVL	48	VLK	6	MIDDEN	BR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	21	1	NV					MIDDEN	BR	GL	ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	1	1	22	1	PS	LIN	24	VLK	2	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	23	1	KL	RHK	139	VLK	12	DONKER	GR	ZW	ZS1	JA			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	24	1	PK	OVL	53	KOM	16	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	25	1	PK	OVL	31	KOM	18	LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	26	1	GR	LIN	90	KOM	18	LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	27	1	PK	RND	46	VLK	46	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	28	1	PK	RND	32	VLK	47	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	29	1	PK	RND	31	VLK	50	LICHT	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	30	1	PK	OVL	29	KOM	18	MIDDEN	BR		ZS1	NEE			21-09-2017	3	1
MINT-17	1	1	31	1	PK	OVL	52	KOM	14	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	3	1
MINT-17	1	1	32	1	PK	OVL	31	KOM	12	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	3	1
MINT-17	1	1	33	1	PK	OVL	45	KOM	18	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	3	1
MINT-17	1	1	34	1	KL	OVL	137	VLK	4	MIDDEN	BR		ZS1	JA			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	35	1	PK	OVL	32	KOM	18	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	36	1	PK	OVL	28	VLK	48	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	37	1	PK	OVL	27	KOM	32	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	38	1	NV					MIDDEN	BR		ZS1	JA			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	39	1	PK	OVL	35	KOM	18	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	2	40	1	KL	RND	68	KOM	32	DONKER	GR	ZW	ZS2	NEE	hk,aw		21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	41	1	PK	RND	21	RHK	20	DONKER	GR	ZW	ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	42	1	PK	RND	31	KOM	3	DONKER	GR	ZW	ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	43	1	PK	RND	26	RHK	22	DONKER	GR	ZW	ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	44	1	PK	RND	34	KOM	8	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	45	1	PK	RND	33	KOM	20	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	46	1	NV					MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	47	1	PK										=S16			9	1/2
MINT-17	1	2	48	1	PK	RND	38	KOM	7	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	1	49	1	PK	RND	13	KOM	20	DONKER	BR	ZW	ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	50	1	PK										=S11			12	1/2

Opgr_id	Putnr	Viaknr	Spoornr	Vullingnr	Aardspoor	Vorm_vlak	Afmetingen in het vlak (cm)	Vorm_coupe	Diepte (cm)	Tint	Hoofdkleur	Nevenkleur	Textuur	Gevekt	Opmerking	Profiel	Datum registratie	Fotonummer	Tekeningnr
MINT-17	1	2	51	1	PK	RND	20	KOM	14	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	12	1/2
MINT-17	2	1	1	1	GR	LIN	65	KOM	8	LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	11	6
MINT-17	3	1	1	1	GR	LIN	120	KOM	18	LICHT	GR			NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	2	1	GR	LIN	68	KOM	18	LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	3	1	KL	OVL	266	ONR	56	MIDDEN	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	4	1	PK	OVL	27	VLK	14	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	5	1	PK	OVL	25	KOM	36	MIDDEN	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	6	1	NV					LICHT	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	7	1	PK	RND	29	KOM	34	MIDDEN	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	8	1	PK	VRK	18	KOM	12	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	9	1	PK	RND	17	KOM	12	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	10	1	PK	RND	26	VLK	14	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	11	1	PK	OVL	20	VLK	6	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	12	1	PK	OVL	35	VLK	50	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	13	1	PK	OVL	23	KOM	12	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	14	1	PK	OVL	38	KOM	4	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	15	1	PK	OVL	40	KOM	16	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	16	1	PK	RND	29	KOM	40	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	17	1	PK										=S10		21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	18	1	PK	RND	18	KOM	4	LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	4	1	1	1	GR	LIN	79			LICHT	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	5	1	1	1	GR	LIN	63			LICHT	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	5	1	2	1	DEP	ONR	/	KOM	24	DONKER	BR		ZS1	JA	depressie		21-09-2017	21	9
MINT-17	5	2	3	1	PK	RND	21	KOM	2	MIDDEN	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	23	9
MINT-17	5	2	4	1	PK	RND	19	KOM	11	MIDDEN	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	23	9
MINT-17	5	2	5	1	PK	RND	21	KOM	8	DONKER	BE	GR	ZS1	JA			21-09-2017	23	9
MINT-17	5	2	6	1	PK	RND	18	VLK	44	DONKER	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	7	1	PK	RND	19	KOM	10	DONKER	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	8	1	PK	RND	21	VLK	25	DONKER	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	9	1	PK	RND	27	VLK	32	DONKER	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	10	1	NV					LICHT	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	11	1	PK	RND	29	VLK	39	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	12	1	PK	RND	33	PNT	37	MIDDEN	GR	WT	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	13	1	NV					LICHT	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	14	1	PK	RND	28	VLK	32	DONKER	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	15	1	PK	RND	21	KOM	4	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	16	1	NV					LICHT	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	17	1	NV					DONKER	BR						21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	18	1	PK	RND	34	REV	31	MIDDEN	BR	BE	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	19	1	PK	RND	52	VLK	33	DONKER	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	20	1	PK	RND	41	VLK	22	DONKER	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	21	1	PK	RND	53	KOM	28	MIDDEN	ZW	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	22	1	NV					LICHT	BR	BE	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	23	1	NV					LICHT	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	24	1	PK	RND	25	VLK	33	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	25	1	NV					MIDDEN	BR	BE	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	26	1	PK	RND	43	VLK	50	DONKER	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	27	1	PK	RND	31	PNT	44	DONKER	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	28	1	NV					DONKER	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	1	1	1	1	GR	LIN	190	KOM	42	LICHT	BR	GL	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	2	1	NV					LICHT	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017		
MINT-17	1	1	3	1	NV					LICHT	BR	GL	ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	1	1	4	1	NV					LICHT	BR	BE	ZS1	NEE			21-09-2017		

Opgr_id	Putnr	Viaknr	Spoornr	Vullingnr	Aardspoor	Vorm_vlak	Afmetingen in het vlak (cm)	Vorm_coupe	Diepte (cm)	Tint	Hoofdkleur	Nevenkleur	Textuur	Gewekt	Opmerking	Profiel	Datum registratie	Fotonummer	Tekeningnr
MINT-17	1	1	5	1	NV					MIDDEN	BR	BE	ZS1	JA			21-09-2017		
MINT-17	1	1	6	1	NV					MIDDEN	BR	BE	ZS1	JA			21-09-2017		
MINT-17	1	1	7	1	KL	RND	125	KOM	50	DONKER	BR		ZS2	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	8	1	DEP	ONR		KOM	58	MIDDEN	BR	GL	ZS1	NEE	Depressie		21-09-2017	7	3, 4, 5
MINT-17	1	1	9	1	NV					LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	1	1	10	1	NV					MIDDEN	BR		ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	1	1	11	1	PK	RND	24	KOM	22	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	12	1	PK	RND	30	KOM	28	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	13	1	PK	RND	23	KOM	24	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	14	1	PK	RND	30	KOM	28	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	15	1	PK	RND	27	KOM	32	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	16	1	PK	RND	25	VLK	16	MIDDEN	BR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	17	1	PK	OVL	53	VLK	48	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	18	1	PK	OVL	27	KOM	12	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	19	1	PK	VRK	36	VLK	4	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	20	1	PK	OVL	48	VLK	6	MIDDEN	BR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	21	1	NV					MIDDEN	BR	GL	ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	1	1	22	1	PS	LIN	24	VLK	2	MIDDEN	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	23	1	KL	RHK	139	VLK	12	DONKER	GR	ZW	ZS1	JA			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	24	1	PK	OVL	53	KOM	16	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	25	1	PK	OVL	31	KOM	18	LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	26	1	GR	LIN	90	KOM	18	LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	27	1	PK	RND	46	VLK	46	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	28	1	PK	RND	32	VLK	47	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	29	1	PK	RND	31	VLK	50	LICHT	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	30	1	PK	OVL	29	KOM	18	MIDDEN	BR		ZS1	NEE			21-09-2017	3	1
MINT-17	1	1	31	1	PK	OVL	52	KOM	14	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	3	1
MINT-17	1	1	32	1	PK	OVL	31	KOM	12	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	3	1
MINT-17	1	1	33	1	PK	OVL	45	KOM	18	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	3	1
MINT-17	1	1	34	1	KL	OVL	137	VLK	4	MIDDEN	BR		ZS1	JA			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	35	1	PK	OVL	32	KOM	18	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	36	1	PK	OVL	28	VLK	48	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	37	1	PK	OVL	27	KOM	32	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	38	1	NV					MIDDEN	BR		ZS1	JA			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	1	39	1	PK	OVL	35	KOM	18	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	4	1
MINT-17	1	2	40	1	KL	RND	68	KOM	32	DONKER	GR	ZW	ZS2	NEE	hk,aw		21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	41	1	PK	RND	21	RHK	20	DONKER	GR	ZW	ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	42	1	PK	RND	31	KOM	3	DONKER	GR	ZW	ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	43	1	PK	RND	26	RHK	22	DONKER	GR	ZW	ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	44	1	PK	RND	34	KOM	8	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	45	1	PK	RND	33	KOM	20	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	46	1	NV					MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	47	1	PK										=S16			9	1/2
MINT-17	1	2	48	1	PK	RND	38	KOM	7	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	1	49	1	PK	RND	13	KOM	20	DONKER	BR	ZW	ZS1	NEE			21-09-2017	9	1/2
MINT-17	1	2	50	1	PK										=S11			12	1/2
MINT-17	1	2	51	1	PK	RND	20	KOM	14	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	12	1/2
MINT-17	2	1	1	1	GR	LIN	65	KOM	8	LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	11	6
MINT-17	3	1	1	1	GR	LIN	120	KOM	18	LICHT	GR			NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	2	1	GR	LIN	68	KOM	18	LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	3	1	KL	OVL	266	ONR	56	MIDDEN	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	4	1	PK	OVL	27	VLK	14	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	5	1	PK	OVL	25	KOM	36	MIDDEN	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	17	7

Opgr_id	Putnr	Viaknr	Spoornr	Vullingnr	Aardspoor	Vorm_vlak	Afmetingen in het vlak (cm)	Vorm_coupe	Diepte (cm)	Tint	Hoofdkleur	Nevenkleur	Textuur	Gevlekt	Opmerking	Profiel	Datum registratie	Fotonummer	Tekeningnr
MINT-17	3	1	6	1	NV					LICHT	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	7	1	PK	RND	29	KOM	34	MIDDEN	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	8	1	PK	VRK	18	KOM	12	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	9	1	PK	RND	17	KOM	12	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	10	1	PK	RND	26	VLK	14	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	11	1	PK	OVL	20	VLK	6	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	12	1	PK	OVL	35	VLK	50	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	13	1	PK	OVL	23	KOM	12	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	14	1	PK	OVL	38	KOM	4	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	15	1	PK	OVL	40	KOM	16	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	16	1	PK	RND	29	KOM	40	DONKER	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	17	1	PK										=S10		21-09-2017	17	7
MINT-17	3	1	18	1	PK	RND	18	KOM	4	LICHT	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	17	7
MINT-17	4	1	1	1	GR	LIN	79			LICHT	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	5	1	1	1	GR	LIN	63			LICHT	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017		
MINT-17	5	1	2	1	DEP	ONR	/	KOM	24	DONKER	BR		ZS1	JA	depressie		21-09-2017	21	9
MINT-17	5	2	3	1	PK	RND	21	KOM	2	MIDDEN	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	23	9
MINT-17	5	2	4	1	PK	RND	19	KOM	11	MIDDEN	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	23	9
MINT-17	5	2	5	1	PK	RND	21	KOM	8	DONKER	BE	GR	ZS1	JA			21-09-2017	23	9
MINT-17	5	2	6	1	PK	RND	18	VLK	44	DONKER	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	7	1	PK	RND	19	KOM	10	DONKER	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	8	1	PK	RND	21	VLK	25	DONKER	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	9	1	PK	RND	27	VLK	32	DONKER	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	10	1	NV					LICHT	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	11	1	PK	RND	29	VLK	39	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	12	1	PK	RND	33	PNT	37	MIDDEN	GR	WT	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	13	1	NV					LICHT	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	14	1	PK	RND	28	VLK	32	DONKER	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	15	1	PK	RND	21	KOM	4	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	16	1	NV					LICHT	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	17	1	NV					DONKER	BR						21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	18	1	PK	RND	34	REV	31	MIDDEN	BR	BE	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	19	1	PK	RND	52	VLK	33	DONKER	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	20	1	PK	RND	41	VLK	22	DONKER	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	21	1	PK	RND	53	KOM	28	MIDDEN	ZW	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	22	1	NV					LICHT	BR	BE	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	23	1	NV					LICHT	BR	GR	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	24	1	PK	RND	25	VLK	33	MIDDEN	GR		ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	25	1	NV					MIDDEN	BR	BE	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	26	1	PK	RND	43	VLK	50	DONKER	BR	GR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	27	1	PK	RND	31	PNT	44	DONKER	GR	BR	ZS1	NEE			21-09-2017	22	9
MINT-17	5	2	28	1	NV					DONKER	GR	BR	ZS1	JA			21-09-2017	22	9

Bijlage 2: Fotolijst

Projectcode 2017I18								
Onderwerp Fotolijst Vlakdekkende opgraving								
Fotonummer	Type	Vervaardiging	Put	Vlak	Spoor	Onderwerp	Datum	Fotobestanden
1	VLAK	digitaal	1	1		Vlacfoto's wp 1	14-sep-17	MINT-17-0001 t/m 0018; 0028 t/m 0036
2	PROFIEL	digitaal	1	1		Profielen wp 1	14-sep-17	MINT-17-0019 t/m 0027; 0037 t/m 0040
3	DETAIL	digitaal	1	1	30-33	Spieker	15-sep-17	MINT-17-0041 t/m 0043; 0063-0066
4	COUPE	digitaal	1	1		Coupes wp 1	15-sep-17	MINT-17-0044 t/m 0062; 0067t/m 0095 (excl. 0083 en 0084)
5	VLAK	digitaal	2	1		Vlacfoto's wp 2	15-sep-17	MINT-17-0070 t/m 0075
6	DETAIL	digitaal	1	1	11-16	Spieker	15-sep-17	MINT-17-0083 t/m 0084
7	COUPE	digitaal	1	1	8	coupes depressie	15-sep-17	MINT-17-0096 t/m 0103; 0120 t/m 0121; 0125 t/m 0130
8	VLAK	digitaal	1	2		Vlacfoto's wp 1 vl 2	15-sep-17	MINT-17-0104 t/m 0106
9	COUPE	digitaal	1	2		Coupefoto's wp 1 vl 2	15-sep-17	MINT-17-0107 t/m 0119; 0122 t/m 0124
10	PROFIEL	digitaal	2	1		Profielen wp 2	18-sep-17	MINT-17-0131 t/m 0135
11	COUPE	digitaal	2	1	1	Coupe spoor 1	18-sep-17	MINT-17-0136 t/m 0139
12	COUPE	digitaal	1	21		Coupefoto's wp 1 vl 2	18-sep-17	MINT-17-0140 t/m 0145
13	VLAK	digitaal	3	1		Vlacfoto's wp 3	18-sep-17	MINT-17-0147 t/m 0162
14	PROFIEL	digitaal	3	1		Profielen wp 3	19-sep-17	MINT-17-0163 t/m 0171
15	DETAIL	digitaal	3	1	12-15	Structuur	19-sep-17	MINT-17-0172
16	VLAK	digitaal	4	1		Vlacfoto's wp 4	19-sep-17	MINT-17-0173 t/m 0178
17	COUPE	digitaal	3	1		Coupefoto's wp 3	19-sep-17	MINT-17-0179 t/m 0201
18	PROFIEL	digitaal	4	1		Profielen wp 4	19-sep-17	MINT-17-0202 t/m 0204
19	VLAK	digitaal	3	2		Coupefoto's wp 3 vl 2	19-sep-17	MINT-17-0205 t/m 0209
20	VLAK	digitaal	5	1+2		Vlacfoto's wp 5	20-sep-17	MINT-17-0210 t/m 0216
21	COUPE	digitaal	5	2		Coupefoto's wp 5 vl 2	20-sep-17	MINT-17-0217 t/m 0222
22	VLAK	digitaal	5	2		Vlak- en coupefoto's	20-sep-17	MINT-17-0223 t/m 0227; 0233 t/m 0267
23	VLAK	digitaal	5	2	3-5	Structuur	20-sep-17	MINT-17-0228 t/m 0231
24	VLAK	digitaal	5	2	6, 8, 26, 27	Structuur	20-sep-17	MINT-17-0268 t/m 0269
25	VLAK	digitaal	5	3		Vlacfoto wp 5 vl 3	20-sep-17	MINT-17-0270

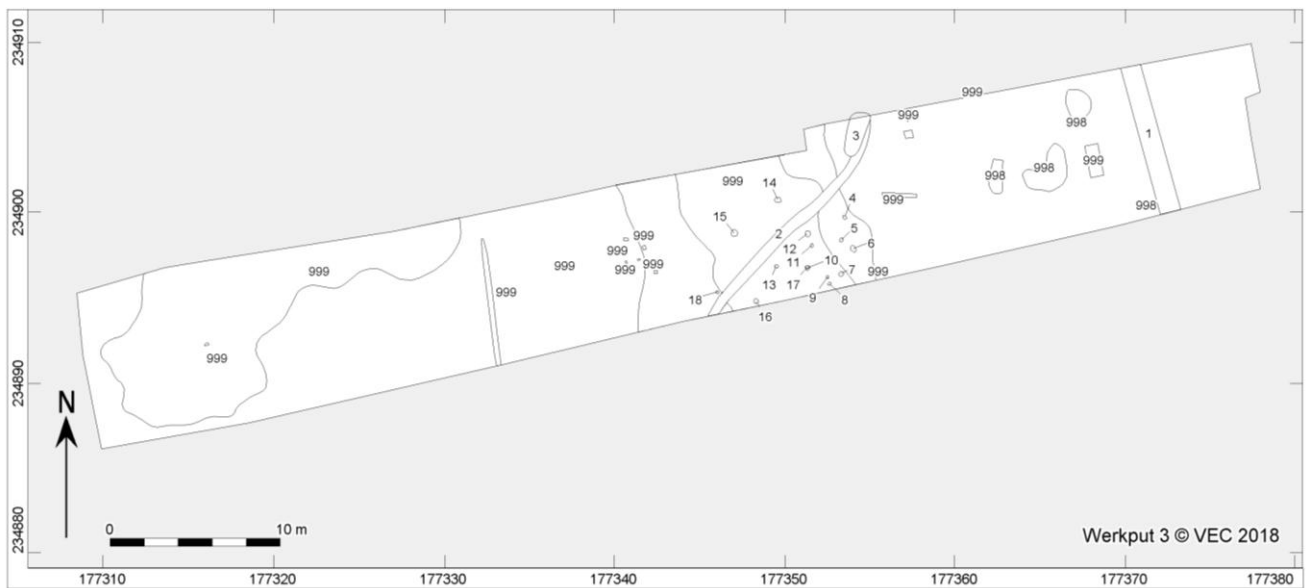
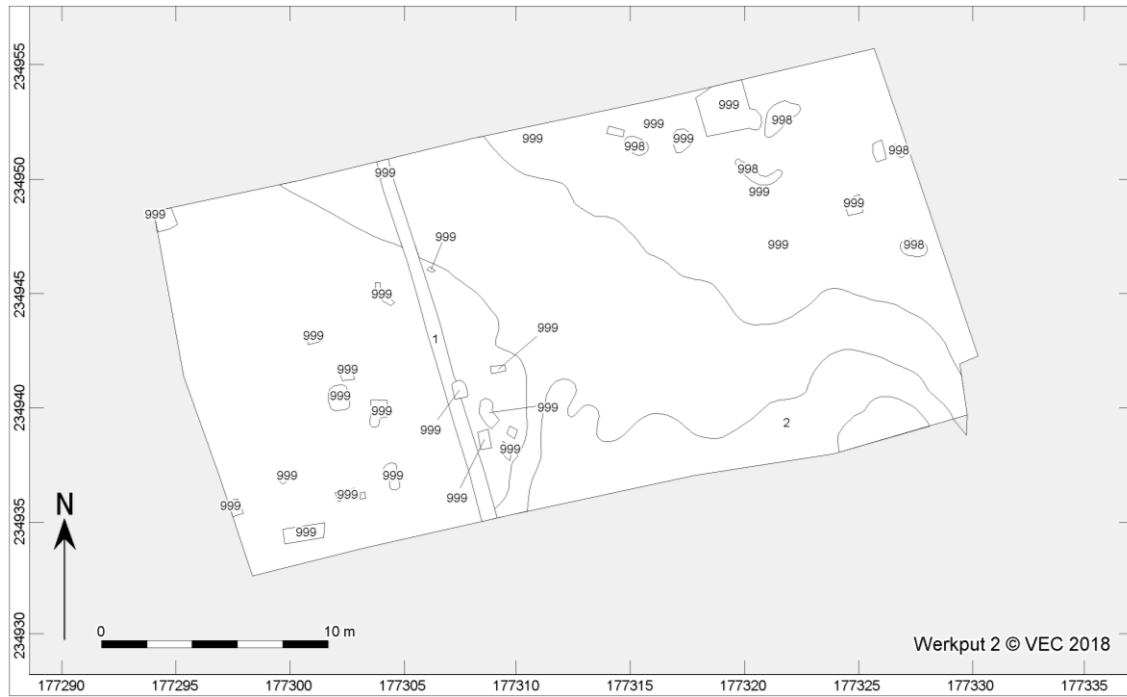
Bijlage 3: Tekeninglijst

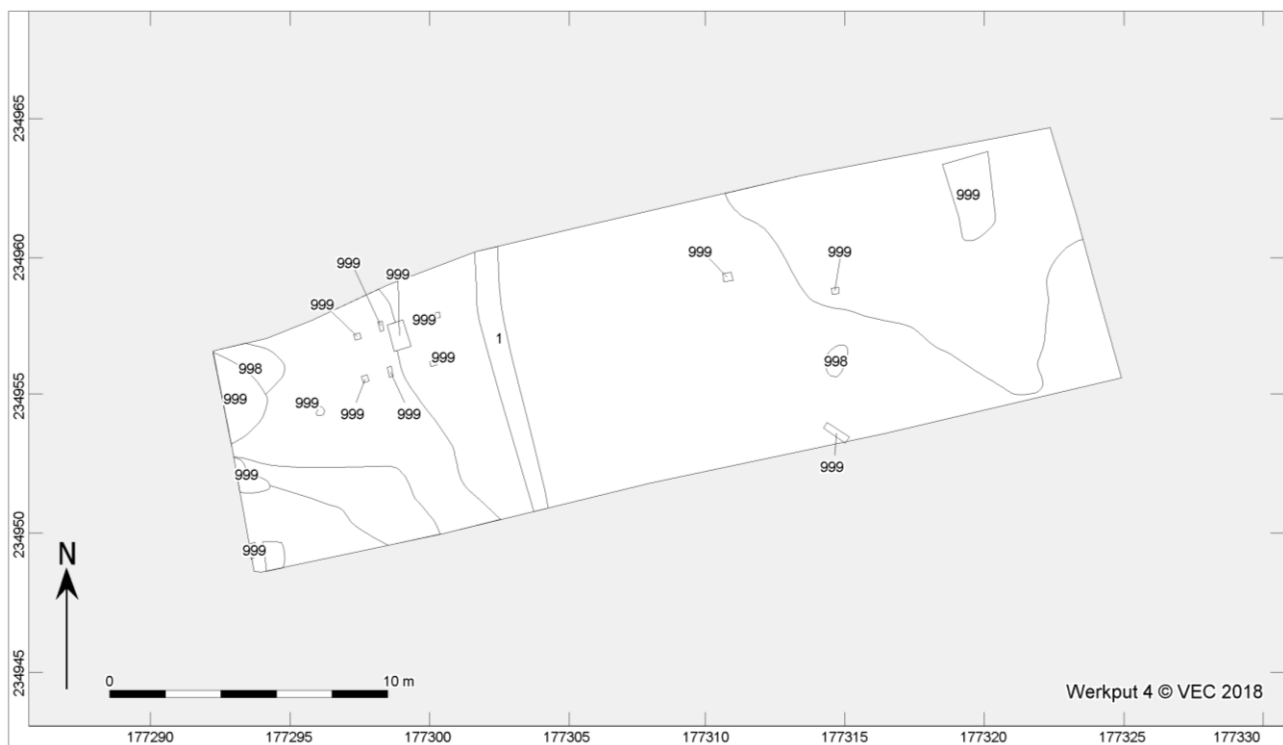
Projectcode	2017I18
Onderwerp	Tekeningenlijst
Tekeningnummer	1
Type	Profieltekening; Coupetekening
Onderwerp	Alle profielkolommen; alle coupetekeningen in wp 1 (vlak 1 en 2)
Aanmaakschaal	1:20
Aanmaakwijze	Manueel
Datum	15 sep 2017
Tekeningnummer	2
Type	Coupetekening
Onderwerp	Rest coupetekeningen in wp 1 (vlak 1 en 2)
Aanmaakschaal	1:20
Aanmaakwijze	Manueel
Datum	15 sep 2017
Tekeningnummer	3, 4 en 5
Type	Coupetekening
Onderwerp	Coupetekeningen depressie / Spoor 8 in wp 1
Aanmaakschaal	1:20
Aanmaakwijze	Manueel
Datum	15 sep 2017
Tekeningnummer	6
Type	Profieltekening; Coupetekening
Onderwerp	Alle profielkolommen; alle coupetekeningen in wp 2
Aanmaakschaal	1:20
Aanmaakwijze	Manueel
Datum	18 sep 2017
Tekeningnummer	7
Type	Profieltekening; Coupetekening
Onderwerp	Alle profielkolommen; alle coupetekeningen in wp 3
Aanmaakschaal	1:20
Aanmaakwijze	Manueel
Datum	19 sep 2017
Tekeningnummer	8
Type	Profieltekening
Onderwerp	Alle profielkolommen in wp 4
Aanmaakschaal	1:20
Aanmaakwijze	Manueel
Datum	19 sep 2017
Tekeningnummer	9
Type	Coupetekening
Onderwerp	Alle coupetekeningen in wp 5 (inclu. Depressie / spoor 2 in werkput 5)
Aanmaakschaal	1:20
Aanmaakwijze	Manueel
Datum	18 sep 2017

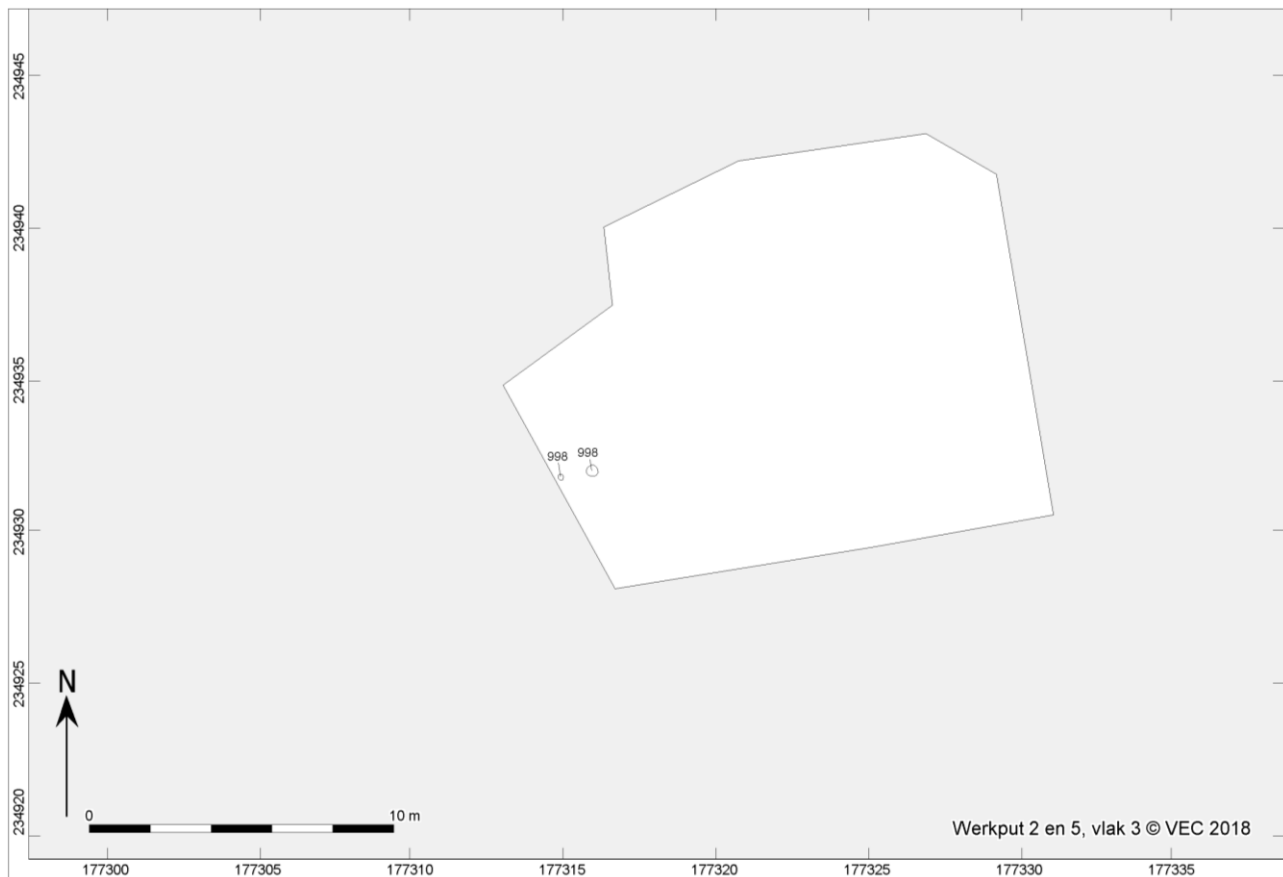
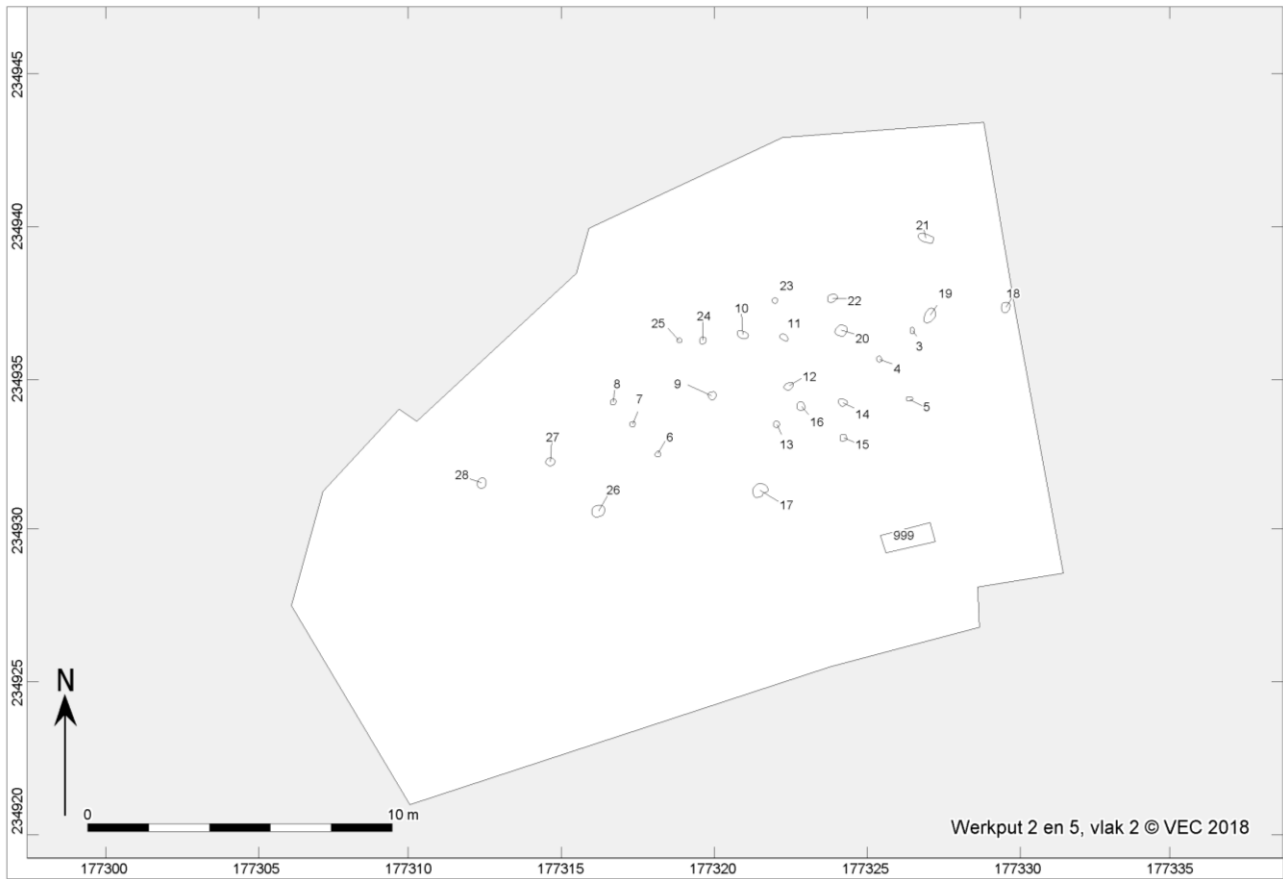
Bijlage 4: Sporenkaart

Om het overzicht van de structuren te bewaren werden hier beide vlakken in één sporenkaart afgebeeld. Sporen 40-48 en 50-51 werden na de aanleg van het tweede vlak aangetroffen.



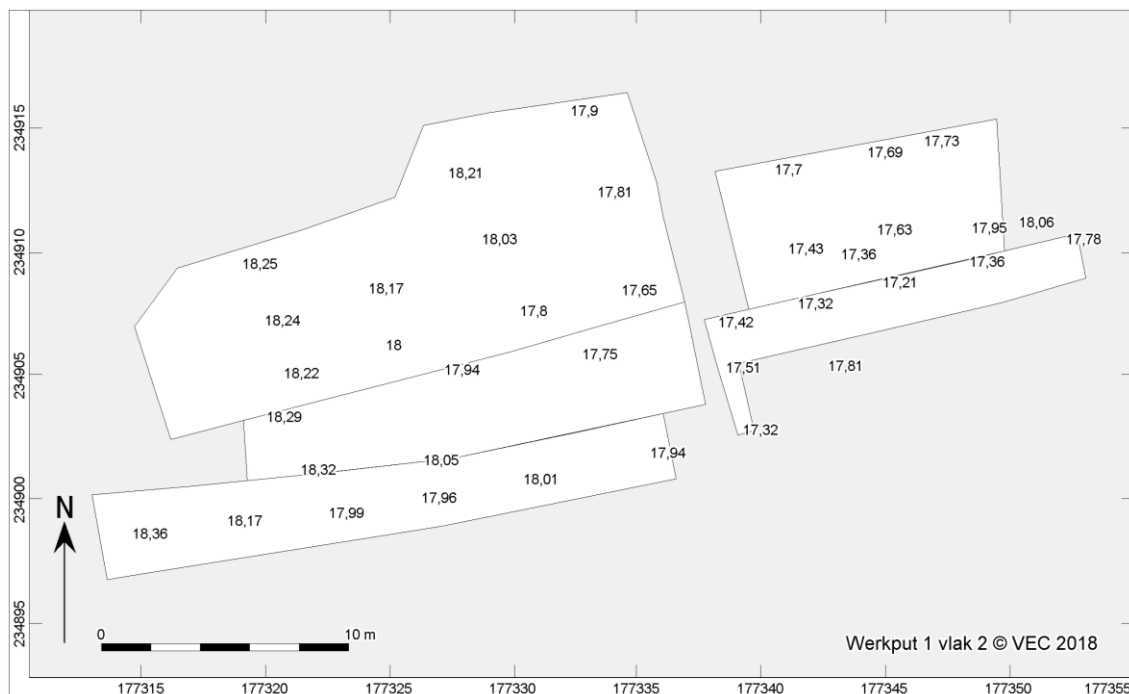
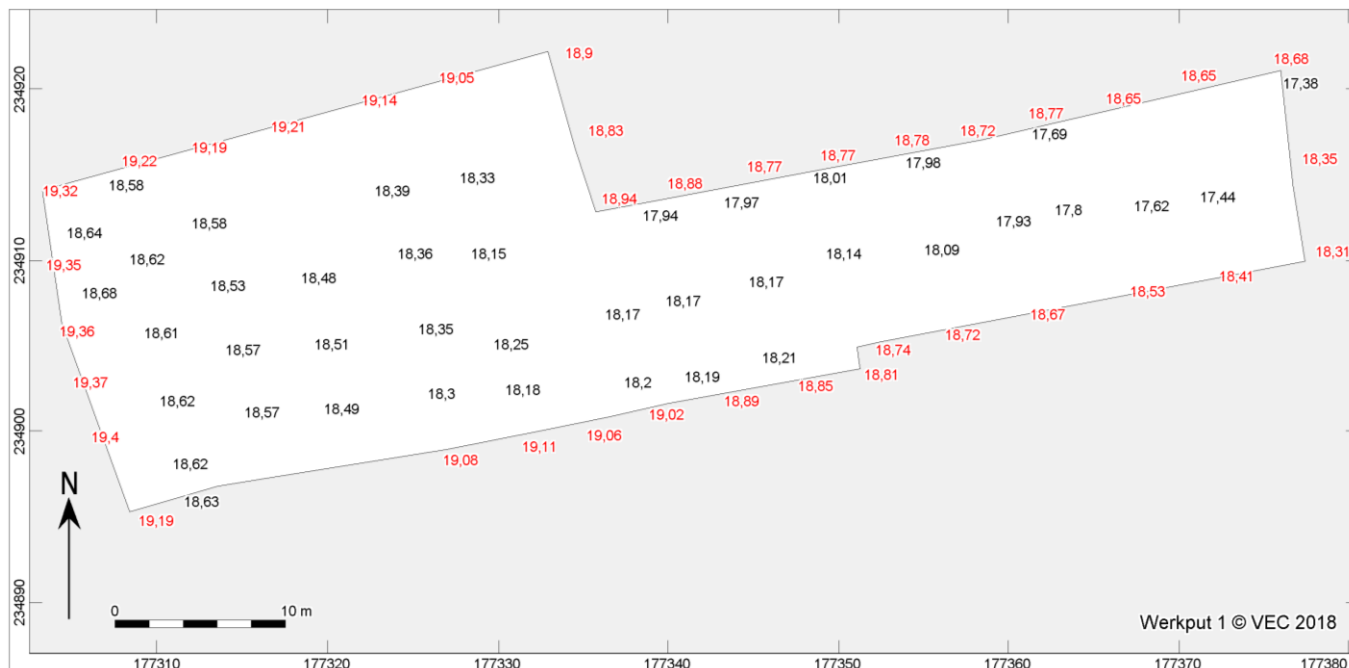


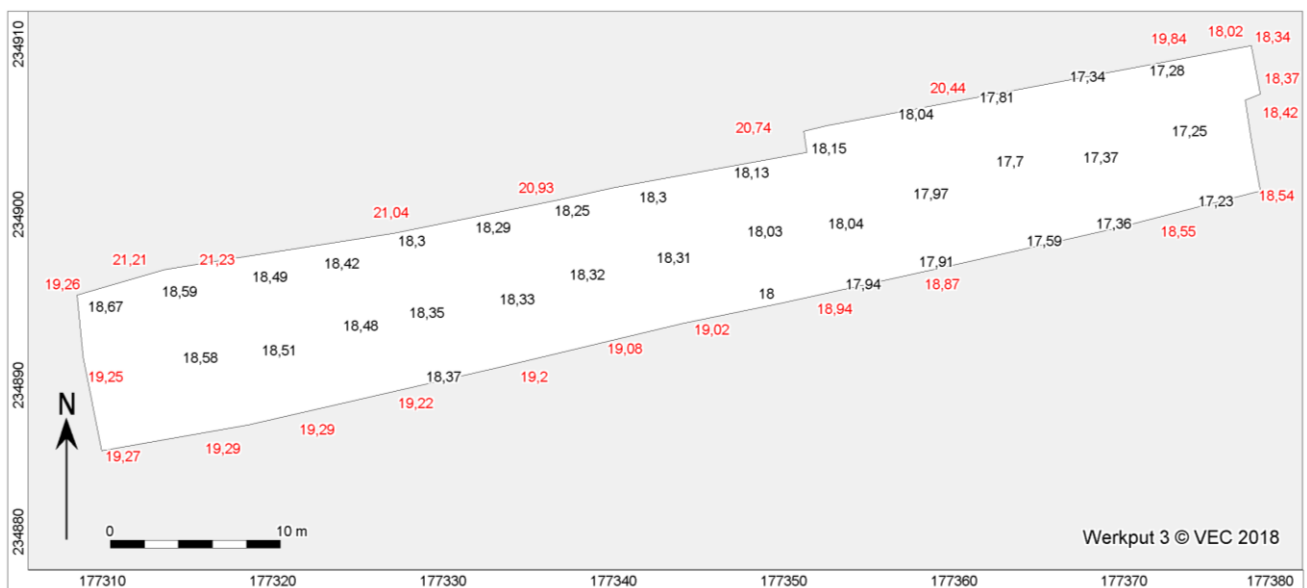
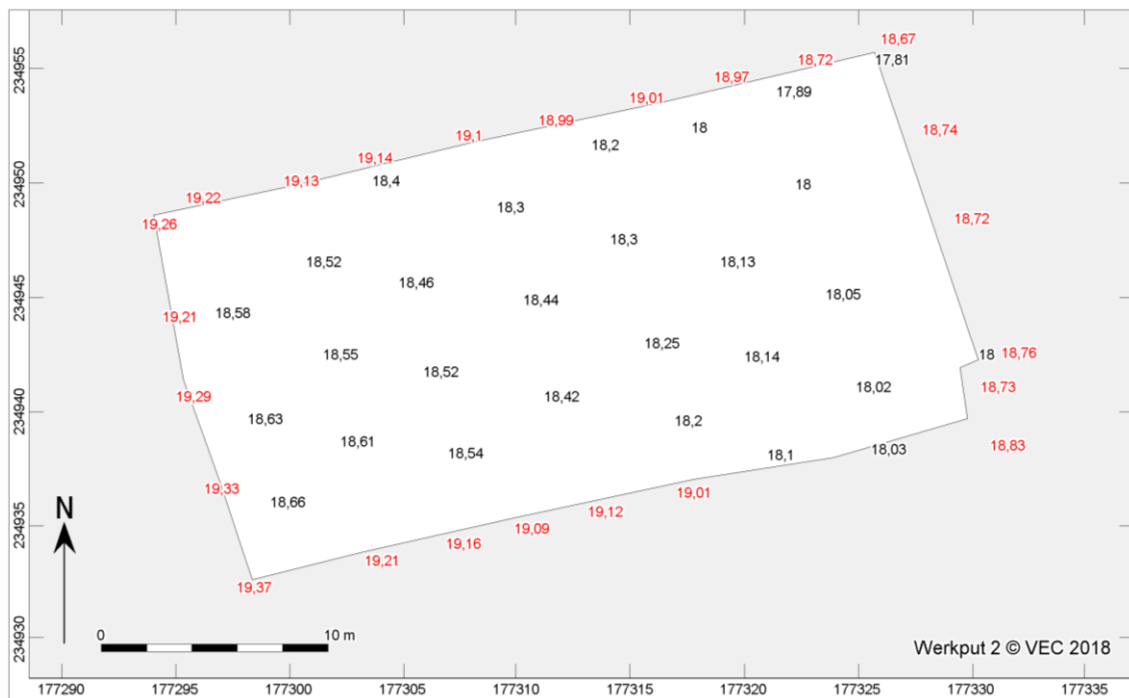


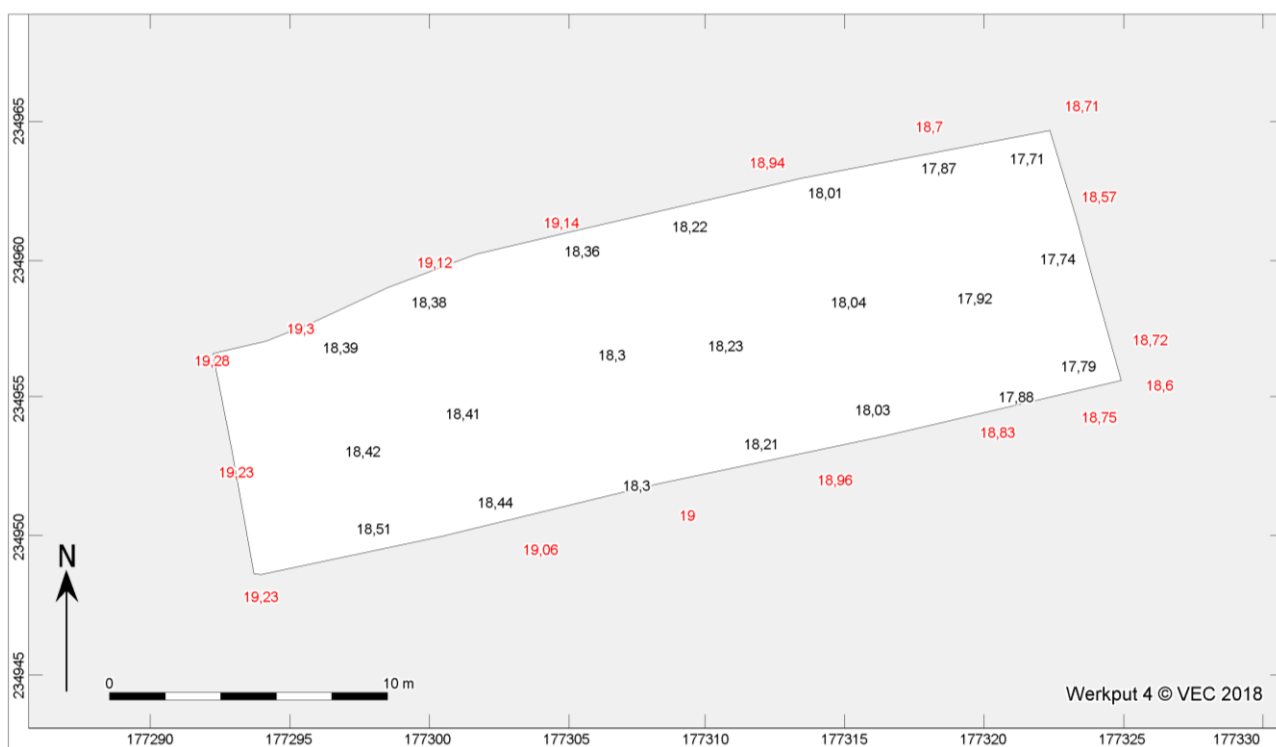
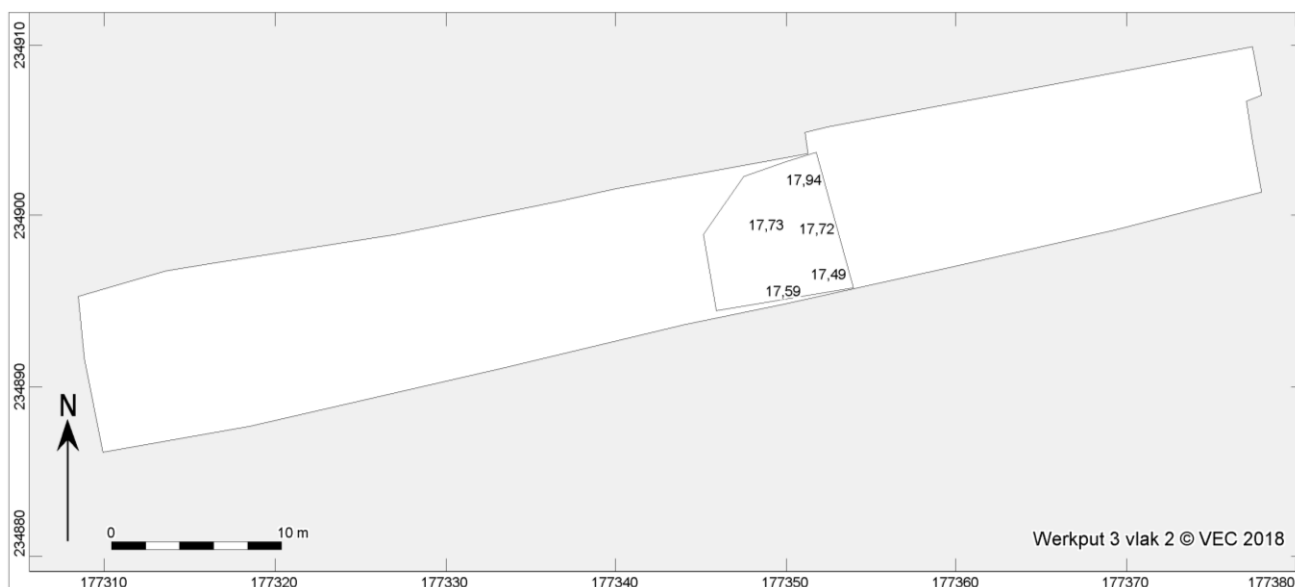


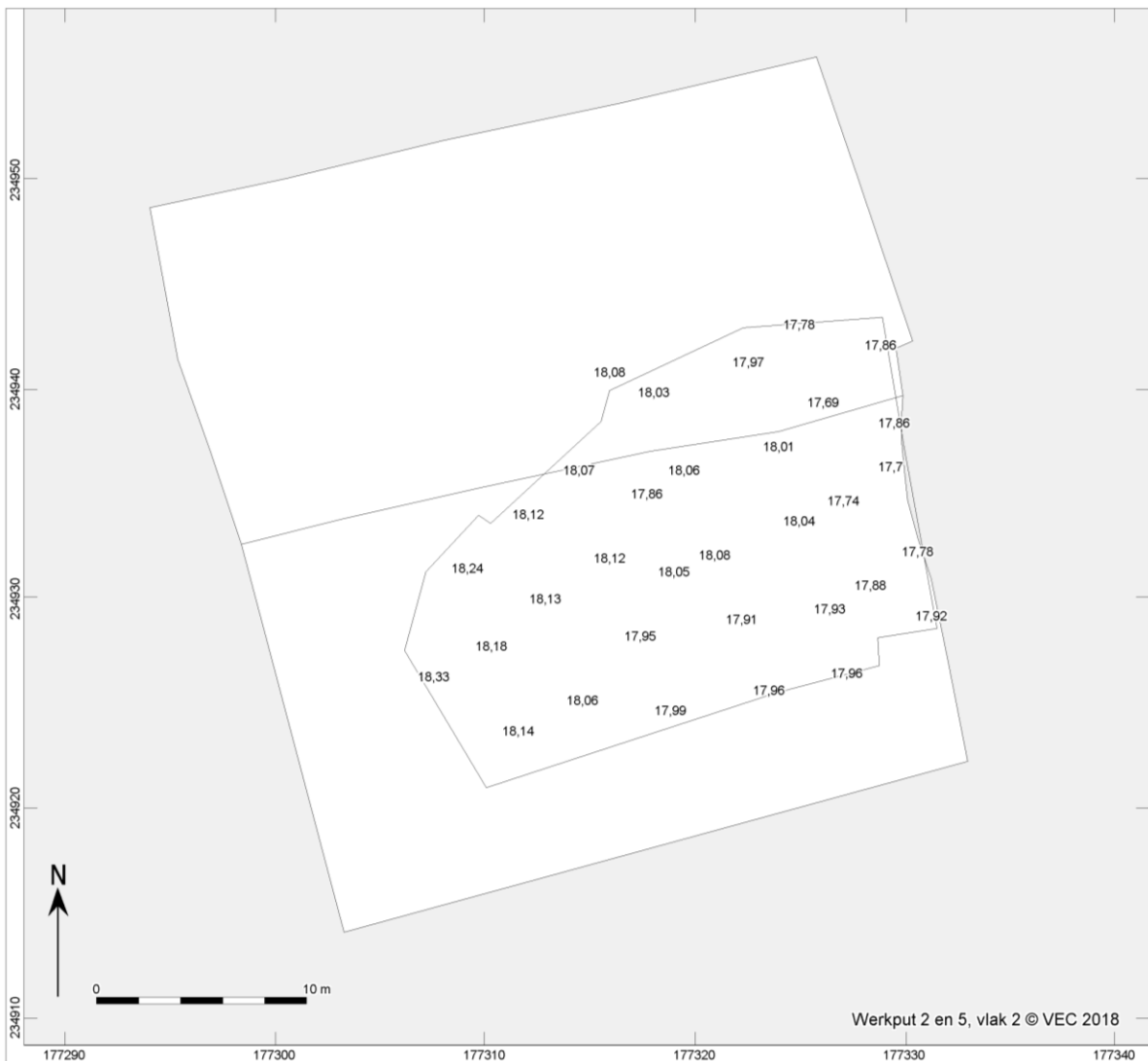
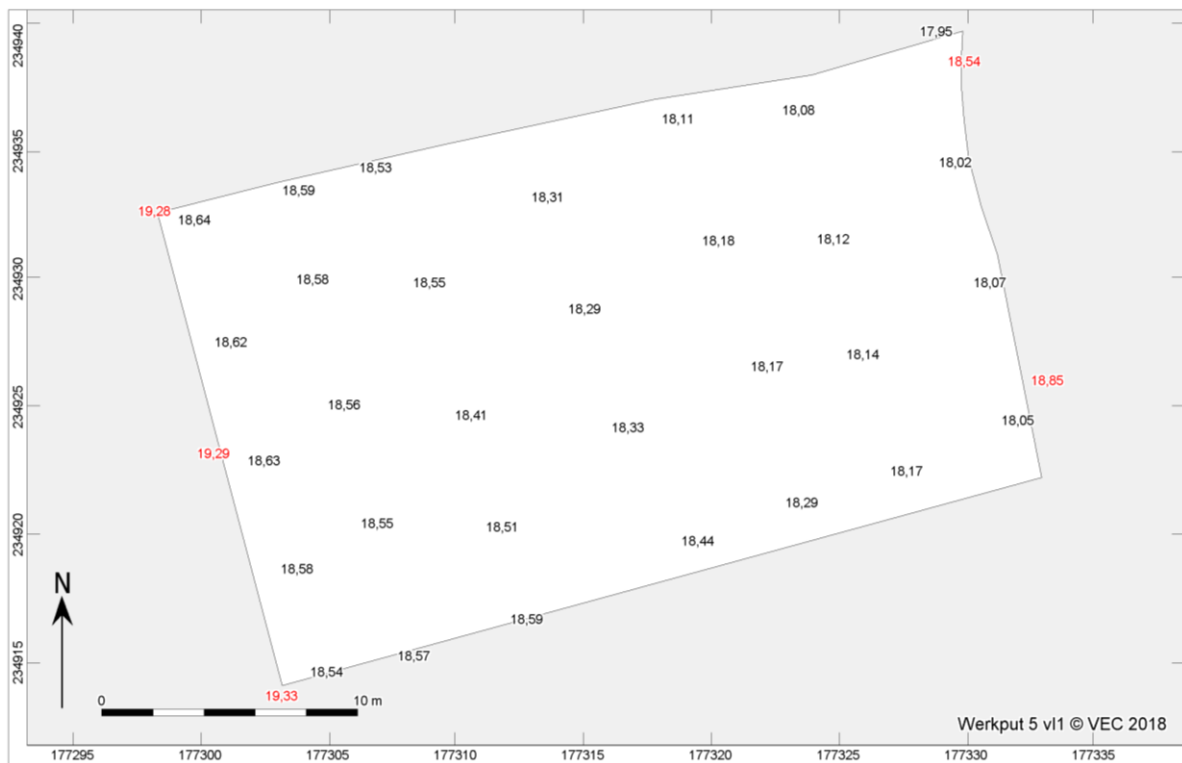
Bijlage 5: Digitale hoogtemetingen

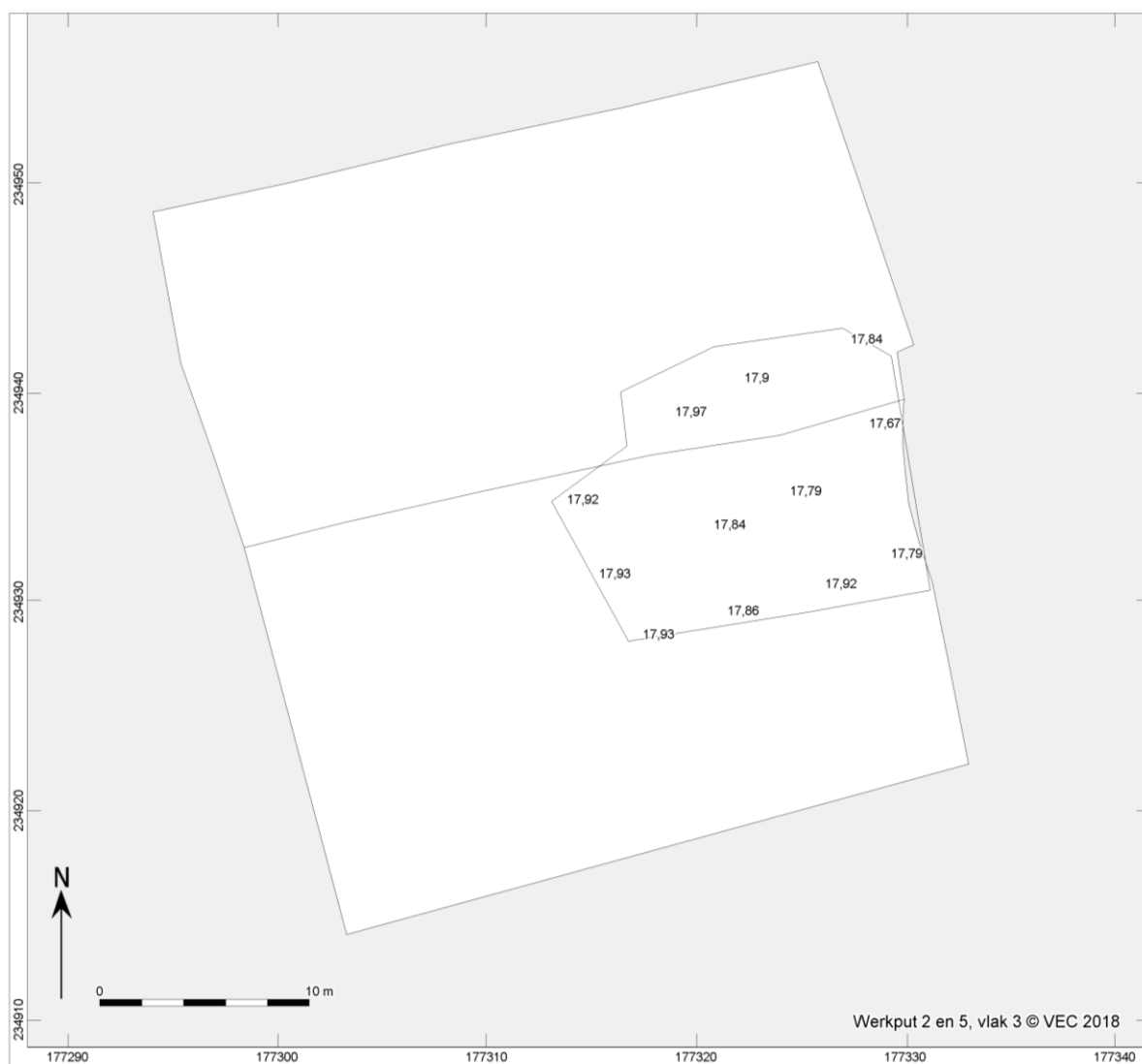
De maaiveldhoogtes zijn in het rood weergegeven, de vlakhoogtes in het blauw.











Bijlage 6: Coupes



Bijlage 7: Veldfoto's

HS01



BG01



BG02



SP01



SP02



SP03



SP04



SP05



SP06



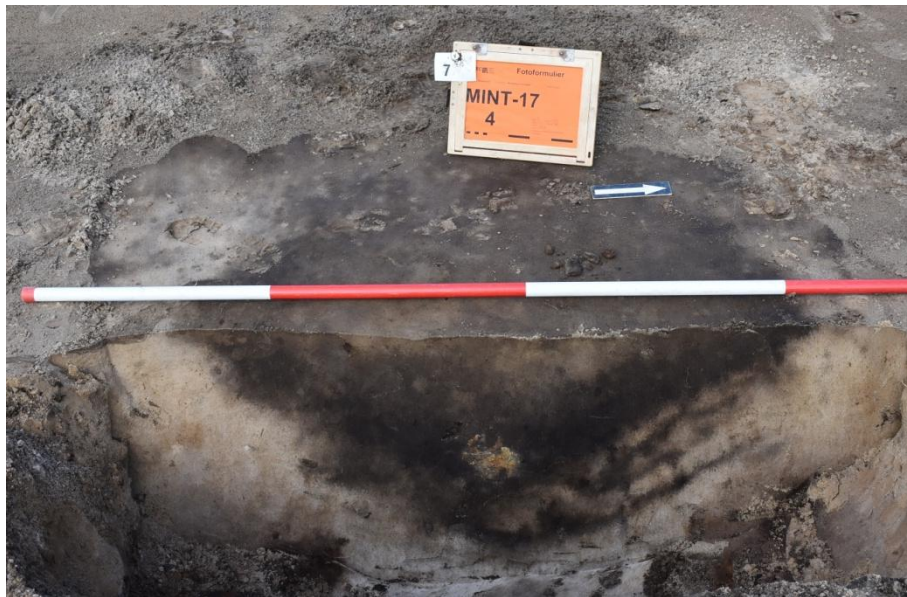
SP07



SP08



KL01



KL02



KL03



KL04



KL05



GR01



GR02



GR03



Zuidelijke depressie





Noordelijke depressie



Bijlage 8: Afkortingen in de database

REFERENTIELIJSTEN

Versie 1.6

AARD SPOOR

Aard van het spoor

<u>Code</u>	<u>Omschrijving</u>
AKR	(oude) akkerlaag
AWC	aardewerkconcentratie
BA	baalk
BES	beschoeiing
BG	borgat
BKS	bekisting
BOC	botconcentratie
BPA	beschoeiing, palen
BPL	beschoeiing, planken
BPT	berput/breekelder
BRL	brandlaag
BU	bustum
BU N	visbun
BV	bouwwoor
CR	crematiegraf
DIG	dierbegraaving
DK	drenkkuil
DLT	doorlaat (door een muur)
DP	depressie
DR	drain
EG	ergreppel
ES	esdek
FU	fuijk
GA	gracht
GE	geul
GHE	grafheuvel
GR	greppel
GRK	grafkuil
GT	goet
HA	haard
HAK	haardkuil
HG	huisgreppel
HKC	houtskoolconcentratie
HI	hoefindruk
HO	hout
HU	hutkom
IN	inhamatiegraf
KEL	kelder
KGO	ovale kringgreppel
KGR	ronde kringgreppel
KGV	vierkanter kringgreppel
KL	kuil
KS	karrenspoor
LAK	laklaag
LAT	latrine
LG	laag
LO	oploeging slaag
LS	stortlaag
MI	muurinsteek
MR	muur
MSK	mestkuil
MST	muursteen
MU	muuruitbraak
NV	natuurlijke verstoring
NVD	dierlijke verstoring
NVP	plantagerdige verstorings
OV	oven
PA	houten paal
PAK	paal met paalkuil
PG	paalgat
PGK	paalgat met paalkuil
PK	paalkuil
PL	plank
PLW	plagenwand
PO	poel
POE	poer
POT	potsal
PS	ploegspoor
PSE	ploegspoor, eeggetouw
PSK	ploegspoor, keerploeg
REC	recent

SG	standgreppel
SI	silo
SL	sloot
SPB	spaarboog
SPG	spitsgracht
SS	spitspoor
ST	steen
STC	steenconcentratie
VL	vlek
VR	vloer
VSC	vuursteencentratie
VW	vlechtwerk
WA	waterput
WG	weg
WK	waterkuil
WL	wal
WOO	woonlaag
XXX	onbekend

COUPEVORM

Vorm van de onderkant van het spoor in de coupe

<u>Code</u>	<u>Omschrijving</u>
ONR	onregelmatig
PNT	punt
RND	rondd
VLK	vlak
KOM	komvormig
REV	revolvertas
VRK	vierkant
RHK	recht hoekig
NG	niet gecoupeerd

VLAKVORM

Vorm van het spoor op het horizontale vlak

<u>Code</u>	<u>Omschrijving</u>
LIN	lineair
ONR	onregelmatig
OVL	ovaal
RHK	recht hoekig
RND	rondd
SIK	sikkelvormig
VRK	vierkant

KLEUR

Duiding van de kleur

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
BE	beige
BL	blauw
BR	bruin
GL	geel
GN	groen
GR	grijs
OR	oranje
PA	paars
RO	rood
RZ	roze
WI	wit
ZW	zwart

Daarnaast:

D	donker
L	licht
SCH	schoon
VL	vuil
ZR	zeer

DBRGR = donkerbruin (hooftkleur is dan grijs)

INSLUITSEL

Aard van een insluit sel van een vulin g

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AS	as
AW	aardewerk vaatwerk
BOT	bot (geen s chelp)
BS	baksteen
BW	bou waardewerk (baksteen, dakpan, tegel)
FE	ijzeroer
FF	fosta at
GL	glas
HK	hout skool
HL	hutle nleem
HT	hout
KI	kiezel
LR	leer
M ET	metaal
M N	mang aan
NS	natu ursteen
OKR	oker
SCH	schel p
SL	slak
VKL	verbrande klei
VST	wu rsteen

TEXTUUR

Textuu r van een vulling met NEN-c lasificatie

<u>Code</u>	<u>NEN</u>	<u>Referentie</u>
K	K	klei
ZK	Ks1	zware klei
M K	Ks2	matig zware klei
LK	Ks3	lichte klei
Z- K		zandige klei
ZI		zavel
ZZI	Kz1	zware zavel
M ZI	Kz2	matig lich te zavel
LZI	Kz3	licht e zavel
L	L	leem
SL	Lz1	siltige leem
Z- L	Lz3	zandige leem
V	V	veen
V1	Vk3	venige klei
V2	Vk1	kleig veen
V3	VKM	mineraalarm veen
Z-V	Vz1	zandig veen
Z	Z	zand
FZ	Zs 1	fijn zand
M Z	Zs 1	middelgrof zand
GZ	Zs 1	grof zand
ILZ	Zs2	iets lemig zand
LZ	Zs 3	lemig zand
IGH Z	g1	iets grind houdend zan d
MGH Z	g2	matig grind houdend zan d
SGH Z	g3	sterk grindh oudend zan d
V-Z	Vz3	venig zand
G	G	grind
FG		fijn grind
GG		grof grind
IZHG	Gz1	iets zandhoudend grind
MZH G	Gz2	matig zand houdend g rind
SZH G	Gz3	sterk zand houdend g rind
ST		stee n
HT		hou t
H0	h1	hum ushouden d
H1	h2	matig humeus
H2	h3	hum usrijk

INHOUD

Aard van het materiaal van een vondst

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AW	aardewerk vaatwerk
AWG	gedraaid aardewe rk
AWH	han dgevo rmd Aardewerk
BAK STN	baksteen
DAKPAN	dakpan
AXB	bot (geen s chelp)
OMB	bot menselijk
ODB	bot dierlijk
CREM	crema tiereste n
BOUWMA	T bouwwaardewerk (keramisch, geen steen)
COP	copr oliet
GLS	glas (ge en slak)
HK	hout skool
HT	hout (geen hou tskool, geen plantaar dige resten)
KER	keramische objecten (weef gewichten e.d.)
OD L	leer
M XX	metaal (geen slak)
MC U	koper/b ron s
M FE	ijzer
MP B	lood
M IX	gemengd
SXX	natu ursteen (geen vu urstee n)
PIJP	pijpenkop pen en -stele n
SCH	schel p
SLAK	slak ken
TEGEL	tegel
OTE	textiel, tou w
HU TT ELM	verbrand e klei (geen lemen gewicht en)
SVU	wu rs teen
XXX	overig

MONSTER

Aar d van een mo nste r

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
M A	mo nste r algemeen
MAR	mo nster artropo den
MB OT	mo nster bot
M C14	mo nster voor ¹⁴ C-da terin g
MC H	chem isch mons ter
M CR	crematiemonster
M D	mo nster voor dendroc hronologisch on derzoek
M DIA	diatomeeën m onster
M DNA	DNA-mo nster
MFF	fosfaatmons ter
MH K	hout skoolm onste r
MHT	hou tmo nster
M P	pollen monster
M SC	schel pen m onster
M SL	mo nste r slijpp laa t
M Z	zade nmons ter voor botanisch on derzoek

VERZAMELWIJZE

Manier waarop een vondst of monster is verzameld.

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AA C	aanleg coupe (hand matig schaven)
AAN V	aanleg vlak of profiel (handmatig)
BIG B	big bag
COUP	couperen (hand matig)
DETC	detector von dst
LIC H	lich ten (vondst met omringende grond integraal verwijderd)
MA A	machinale aanleg
MA F	machinale afwerking (of machinaal couperen)
M SCH	machinaal schaven
PUNT	puntv ondst (ingeme ten)
SCHA	uits chaven (handmatig)
SPIT	uits pitten (handmatig)
TROF	troffele n

Bijlage 9: Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden

Periode	Tijd in jaren	
Nieuwste tijd:		19 ^e E - heden
Nieuwe tijd:		16 ^e E - 18 ^e E na Chr.
Middeleeuwen:		5 ^e E - 15 ^e E na Chr.
Late Middeleeuwen	13 ^e E - 15 ^e E na Chr.	
Volle Middeleeuwen	10 ^e E - 12 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen C / Karolingische periode	8 ^e E - 9 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen B / Merovingische periode	6 ^e E - 8 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen A / Frankische periode	5 ^e E - 6 ^e E na Chr.	
Romeinse tijd:		57 voor Chr. - 402 na Chr.
IJzertijd:		800 - 57 voor Chr.
Late IJzertijd	250 - 57 voor Chr.	
Midden-IJzertijd	475/450 - 250 voor Chr.	
Vroege IJzertijd	800 - 475/450 voor Chr.	
Bronstijd:		2100/2000 - 800 voor Chr.
Neolithicum (Jonge Steentijd):		5300 - 2000 voor Chr.
Finaal-Neolithicum	3000 - 2000 voor Chr.	
Laat-Neolithicum	3500 - 3000 voor Chr.	
Midden-Neolithicum	4500 - 3500 voor Chr.	
Vroeg-Neolithicum	5300 - 4800 voor Chr.	
Mesolithicum (Midden-Steentijd):		ca. 9500 - 4000 voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd):		tot 10 000 voor Chr.

Bron: Onderzoeksbalans Vlaanderen