

KMO-Zone De Winning in Puurs

Een bureauonderzoek, verkennend booronderzoek en
archeologische prospectie met ingreep in de bodem





KMO-Zone De Winning in Puurs

Een bureauonderzoek, verkennend booronderzoek en archeologische prospectie met ingreep in de bodem

J.A.G. van Rooij en P.L.M. Hazen

Colofon

VEC Rapport 28

Opgraving <input type="checkbox"/>	Prospectie <input checked="" type="checkbox"/>
Vergunningsnummer:	2015/426
Naam aanvrager:	P. Hazen
Naam site:	Puurs, Dendermondsesteenweg

KMO-Zone De Winning in Puurs

Een Bureauonderzoek, verkennend booronderzoek en een archeologische prospectie met ingreep in de bodem

Vlaams Erfgoed Centrum bvba

Auteurs: J.A.G. van Rooij & P.L.M. Hazen

In opdracht van: IGEMO

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

© Vlaams Erfgoed Centrum bvba, Sint-Michiels, Brugge, november '15

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/2015/13.254/28

ISSN 2295-2675

Vlaams Erfgoed Centrum

Ten Briele 14 bus 15

8200 Sint-Michiels, Brugge

Tel + 32 (0)16 39 47 96

info@vlaamserfgoedcentrum.be

www.vlaamserfgoedcentrum.be

Inhoud

Administratieve gegevens	4	
Samenvatting	5	
1	Inleiding - J.A.G. van Rooij en P.L.M. Hazen	7
2	Bureauonderzoek - J.A.G. van Rooij	9
2.1	Doelstelling en vraagstelling	9
2.1.1	Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden	9
2.1.2	Beschrijving van bekende archeologische waarden	12
2.1.3	Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en bouwhistorische waarden	13
2.1.4	Beschrijving huidig gebruik	16
2.2	Conclusie	16
3	Verkennd booronderzoek - J.A.G. van Rooij	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Lithologische beschrijving en interpretatie	18
3.3	Beantwoording onderzoeksvragen	19
3.4	Aanbeveling	19
4	Proefsleuvenonderzoek - P.L.M. Hazen	21
4.1	Inleiding	21
4.2	Strategie en methoden	21
4.3	Resultaten	23
4.3.1	Fysische geografie	23
4.3.2	Sporen en structuren	25
4.3.3	Vondsten	34
5	Conclusie - P.L.M. Hazen	35
5.1	Algemeen	35
5.2	Beantwoording van de onderzoeksvragen	35
5.3	Aanbevelingen	36
Literatuur	39	
Geraadpleegde websites	39	
Lijst van afbeeldingen en tabellen	40	
Bijlage 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden	41	
Bijlage 2. Boorgegevens	42	
Bijlage 3. Sporenkaarten, vlakhoogtekaarten en maaiveldhoogtekaarten	47	
Bijlage 4. Sporenlijst	59	
Bijlage 5. Vondstenlijst	64	
Afkortingen in de database	65	

Administratieve gegevens

Provincie: Antwerpen
Gemeente: Puurs
Plaats: Puurs
Toponiem: KMO zone De Winning
Kadastrale gegevens: Afdeling 2, sectie C: percelen 552c, 542c, 539a, 544c, 545b, 546s
Opdrachtgever: Intergemeentelijke vereniging IGEMO
Erik Depré
Schoutetstraat 2
2800 Mechelen
erik.depre@igemo.be

Projectverantwoordelijke:
(Vergunninghouder) Peter Hazen
Vlaams Erfgoed Centrum
Ten Briele 14 bus 15
8200 Sint-Michiels, Brugge
p.hazen@vlaamserfgoedcentrum.be

Bevoegde overheid: Onroerend Erfgoed Antwerpen
Alde Verhaert
Anna Bijnsgebouw
Lange Kievitstraat 111-113 bus 53
2018 Antwerpen
alde.verhaert@rwo.vlaanderen.be

Vergunning onderzoek: 2015/426
Vergunning metaaldetectie: 2015/426(2)
Projectcode: PURS-15
Uitvoering van het booronderzoek: 6 en 7 oktober 2015
Uitvoering van het proefsleuvenonderzoek: 2 t/m 4 november 2015
Hoogte maaiveld: 4,1 (noord) tot 6 m (zuid) +TAW
Gemiddelde diepte onderzoek: 60 cm -mv
Beheer en plaats documentatie en vondsten: Depot IGEMO

Samenvatting

In opdracht van de Intergemeentelijke vereniging IGEMO heeft het Vlaams Erfgoed Centrum een bureauonderzoek, verkennend booronderzoek en archeologische prospectie met ingreep in de bodem uitgevoerd voor het plangebied KMO-Zone De Winning in Puurs. Het gebied KMO-Zone zal in de toekomst worden ingericht als bedrijventerrein. Vanwege deze ontwikkelingen is door Onroerend Erfgoed een archeologische prospectie met ingreep in de bodem opgelegd. Aangezien er mogelijk grootschalige verstoringen in het gebied aanwezig waren, is besloten om de prospectie te laten voorafgaan door een verkennend booronderzoek.

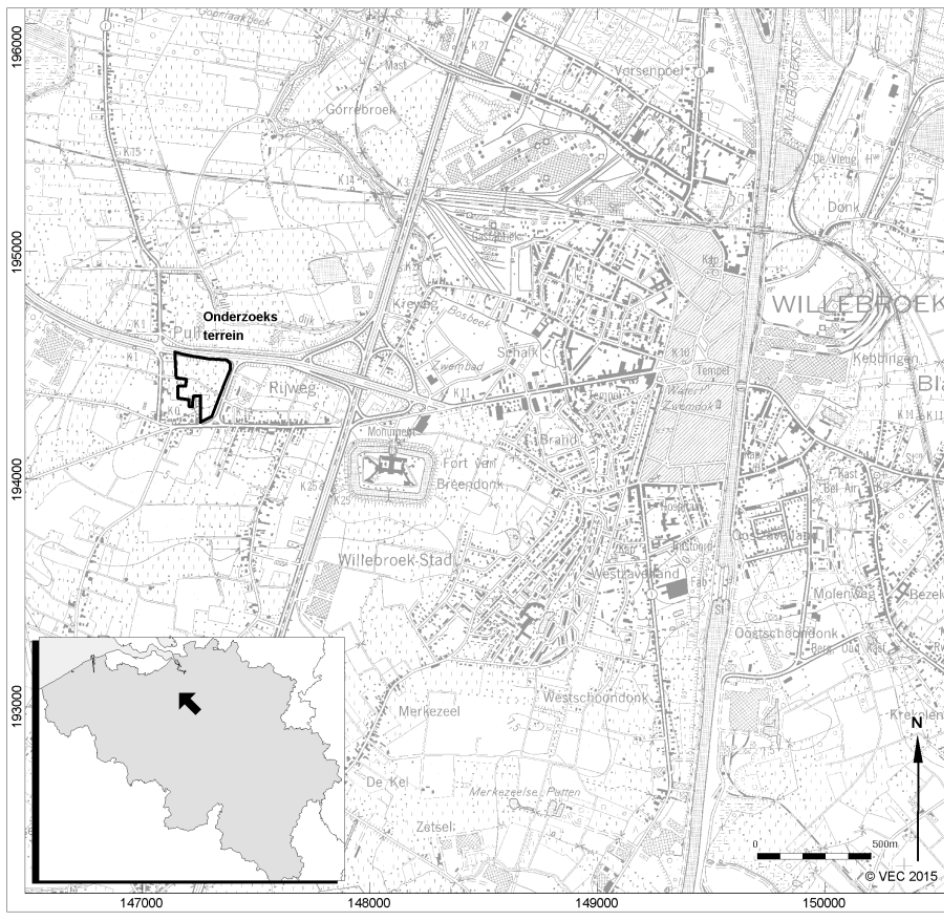
Uit de bureaustudie is gebleken dat op basis van de landschappelijke ligging van het plangebied het centrale tot zuidelijke deel waarschijnlijk gelegen is op een smalle dekzandrug. Het noordelijke deel bevindt zich in een lager gelegen gebied waar leemgronden voorkomen. In potentie kunnen in de top van eolische dekafzettingen en alluviale afzettingen archeologische resten voorkomen vanaf het Laat-Paleolithicum. De archeologische verwachting van het onderzoeksgebied is sterk verbonden met de landschappelijke ligging. Historisch kaartmateriaal laat zien dat de gebieden vanaf in ieder geval de 18^e eeuw onbebouwd en in gebruik als wei- en/of bouwland geweest. In het gebied zijn geen aanwijzingen, terzijde enkele puntverstoringen zoals wegen en bomen, voor grootschalige bodemverstoringen aangetroffen. Wel dient in het plangebied rekening gehouden te worden met erfgoed uit de Eerste Wereldoorlog in de vorm van verschillende bunkers en loopgraven.

Op basis van het verkennend booronderzoek werd duidelijk dat de diepere ondergrond in het noordelijke deel uit sterk zandig leem tot siltig zand met leemlagen bestaat. Deze afzettingen worden gerekend tot de Fluviaale afzettingen die zijn afgezet in het Laat Weichseliaan. In het centrale en zuidelijke deel wordt het onderste aangeboorde pakket gevormd door zwak siltig, zeer fijn tot matig fijn en overwegend lichtoranje grijs zand met roestvlekken en ijzerconcreties. Het intacte zand betreffen eolische afzettingen in de vorm van dekzand. In het plangebied werden op basis van het verkennend booronderzoek archeologische resten vanaf in potentie het Laat-Paleolithicum verwacht. De trefkans op archeologische resten wordt het grootst geacht op de flanken en de top van de aanwezige dekzandrug; het noordelijke deel was tot de Late Middeleeuwen vermoedelijk te nat voor permanente bewoning. Daarom werd aanbevolen om op het centrale tot zuidelijke deel van het plangebied vervolgonderzoek uit te voeren door middel van het aanleggen van proefsleuven.

Het proefsleuvenonderzoek heeft de conclusies van het verkennend booronderzoek bevestigd. Op het zuidelijke perceel zijn op de dekzandrug een groot aantal sporen uit de IJzertijd aangetroffen. Het gaat om paalkuilen en kuilen, die gemiddeld tot zeer goed geconserveerd zijn. In de noordelijke zone van het zuidelijk perceel lijkt zelfs de vondstenlaag of leeflaag nog gedeeltelijk aanwezig. Dit beeld is ook zichtbaar op het westelijk perceel en de zuidoostelijke hoek van het noordelijk perceel, al is de leeflaag hier opgenomen in de recente ploeglaag. In de overgang naar de laagte zijn op het noordelijk perceel ook een behoorlijk aantal paalsporen opgetekend in de sleuven. Deze vormen minstens twee spiekers, waarvan er één vermoedelijk in de Middeleeuwen gedateerd kan worden. In het noordwestelijk deel van het noordelijk perceel zijn lemige beekgronden aangetroffen, waarop geen sporen meer zijn waargenomen.

In het onderzoeksgebied bevinden zich ook enkele bunkers uit de Eerste Wereldoorlog. Direct ten noorden en ten zuiden van de bunkerlinie loopt een brede gracht. Deze is in het zuidelijk perceel opgevuld met puin en afval, zodat het maaiveld hier geëgaliseerd is. Op het noordelijke perceel is de gracht niet opgevuld, waardoor deze nog goed zichtbaar is in het landschap als een lineaire depressie. Daarnaast kunnen mogelijk nog verschillende paalsporen en kuilen in verband gebracht worden met de oprichting van de bunkerlinie.

Het Vlaams Erfgoed Centrum adviseert daarom om het gehele gebied dat met proefsleuven onderzocht is vlakdekkend op te graven om de archeologische waarden veilig te stellen. Bijzondere aandacht dient hierbij uit te gaan naar de inrichting van de erven uit de IJzertijd, de ontwikkeling van het aardewerk uit deze periode en het karakter van de sporen uit de Eerste Wereldoorlog.



Afb. 1. Locatiekaart van het plangebied

1 Inleiding

J.A.G. van Rooij en P.L.M. Hazen

In opdracht van de Intergemeentelijke vereniging IGEMO heeft het Vlaams Erfgoed Centrum een bureauonderzoek, een verkennend booronderzoek en archeologische prospectie met ingreep in de bodem uitgevoerd voor het plangebied KMO-Zone De Winning in Puurs (afb. 1).

Het plangebied KMO-Zone De Winning in Puurs zal in de toekomst worden ingericht als bedrijventerrein. De geplande werkzaamheden zullen bestaan uit de aanleg van een lusvormige weg, rioleringen, nutsvoorzieningen, groenvoorzieningen en een waterbekken. Deze voorzieningen zullen worden gerealiseerd voor mogelijk veertien bedrijven. Het gebied wordt begrensd door de Neerlichter in het westen, de Rijksweg N16 in het noorden en de N382 in het oosten en zuiden. Het totale plangebied heeft een oppervlakte van 4,8 ha, maar was ten tijde van het onderzoek nog niet volledig beschikbaar (afb. 2). De werken zijn zodoende opgesplitst in twee delen:

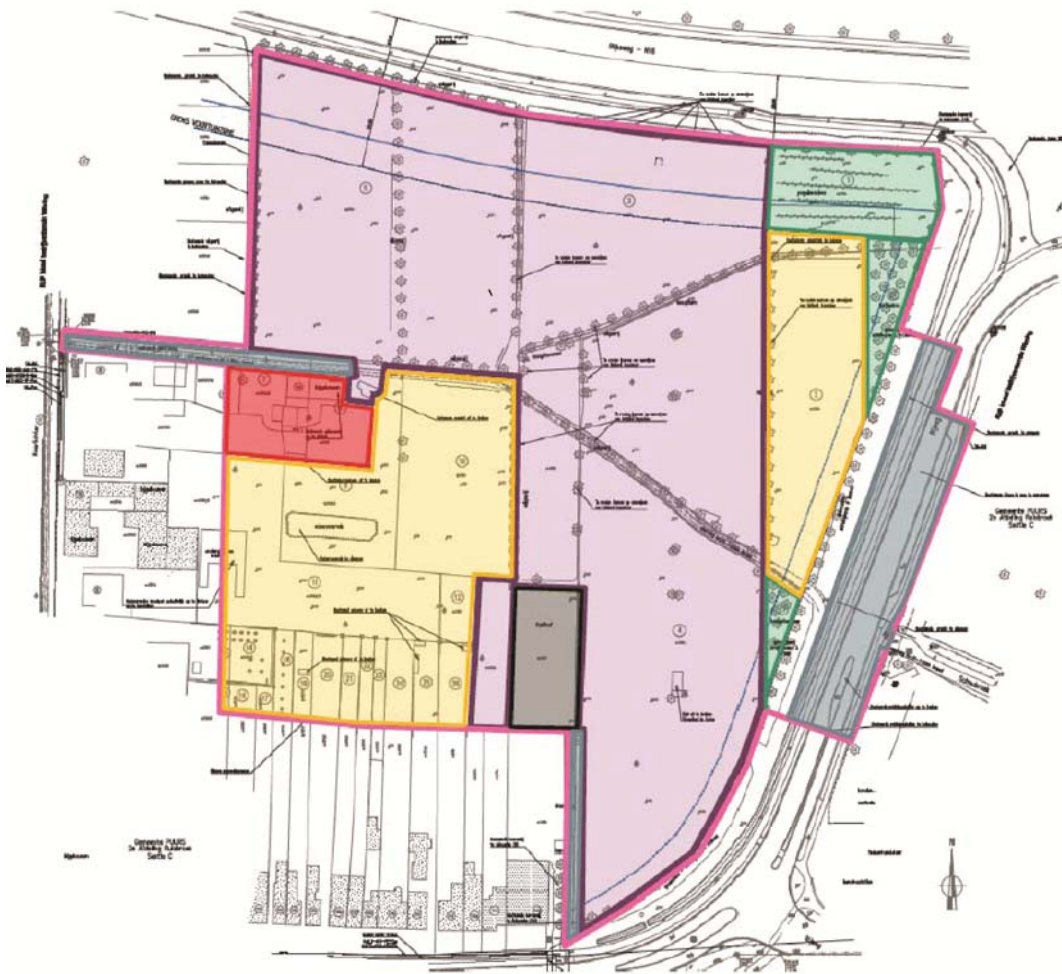
- In eerste instantie is het beschikbare terrein, met een oppervlakte van 34.924m², onderzocht door middel van boringen. Samen met een bureaustudie diende dit te leiden tot een gespecificeerde archeologische verwachting.
- Vervolgens kon een bijkomend archeologisch vooronderzoek door middel van proefsleuven worden uitgevoerd, indien uit de bureaustudie en boringen was gebleken dat dit nuttig was. Dit onderzoek kon gebeuren voor het ganse terrein, uitgezonderd de bebost delen: een oppervlakte van 31.969m². Een onderzoek op een vastgestelde zone binnen het plangebied was evenwel ook mogelijk.

De consequentie van de genoemde werkzaamheden is dat mogelijk aanwezige archeologische resten in de ondergrond worden aangetast. Ten behoeve van het verkrijgen van een vergunning dient de initiatiefnemer derhalve een rapport voor te leggen waarin naar oordeel van de bevoegde overheid de archeologische waarde van het plangebied voldoende is vastgesteld. In het kader van dit proces hebben de in dit rapport beschreven onderzoeken plaatsgevonden.

Het bureauonderzoek is uitgevoerd tussen 1 en 8 oktober 2015 door Jeroen van Rooij. Samen met Sebastiaan Augustin heeft hij ook het verkennend booronderzoek uitgevoerd op 6 en 7 oktober, conform de Bijzondere Voorwaarden. Van 2 t/m 4 november is het proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door Peter Hazen en Niels Jennes. De graafmachine werd geleverd door Grondwerken Ragos. Als wetenschappelijke begeleiding trad Henk Van De Velde (ADC ArcheoProjecten) op. GIS/CAD afbeeldingen voor dit project zijn gemaakt door Annette Botman. De opmaak was in handen van Juliette Pasveer. Controle en coördinatie van de velddocumentatie is uitgevoerd door Marije Nieuwenhuijsen en Jan Willem Beestman.

Het archeologisch onderzoek stond onder toezicht van Alde Verhaert (Onroerend Erfgoed provincie Antwerpen). De contactpersonen bij IGEMO waren Erik Depré en Veerle Ribus.

De vondsten en bijhorende documentatie die tijdens de archeologische prospectie zijn verzameld, worden voorlopig bewaard bij Vlaams Erfgoed Centrum bvba. Na afronding van het onderzoek zullen de vondsten en data worden overgedragen aan IGEMO.



- Projectgebied 48.144m²
- Vooronderzoek dmv boringen, eventueel gevolgd door vooronderzoek dmv proefsleuven 31.969m²
- Vooronderzoek louter dmv boringen, geen proefsleuven - bosjes 2.955m²

Niet te onderzoeken gebieden:

- Kerkhof
- Bestaande wegen
- Woning met tuin
- Private eigendommen – niet betreden!

Afb. 2. Aanduiding van het uit te voeren archeologisch onderzoek op het plan van de bestaande toestand op het terrein (bron: IGEMO).

2 Bureauonderzoek

J.A.G. van Rooij

2.1 Doelstelling en vraagstelling

Het bureauonderzoek vormt de eerste stap in het vaststellen van de archeologische waarde van het gebied. Het doel van bureauonderzoek is het aan de hand van schriftelijke bronnen verwerven van informatie over bekende en/of verwachte archeologische waarden in het plangebied, om daarmee te komen tot een gespecificeerde archeologische verwachting. Daarbij worden de CAI, de relevante historische kaarten en informatiebronnen omtrent de ondergrond gebruikt.

De beschrijving van de historische, archeologische en aardwetenschappelijke informatie is gebaseerd op het volgende bronmateriaal:

- Tertiaire kaart
- Quartairgeologische kaart 1:50.000
- Bodemkaart 1:50.000
- Hoogtekaart van Vlaanderen
- Centrale Archeologische Inventaris (CAI)
- Ferraris kaarten uit 1771-1778
- Atlas der buurtwegen 1840-1850

Ten behoeve van het bureauonderzoek zijn geen oude bouwtekeningen geraadpleegd, aangezien in het gebied geen oude bebouwing aanwezig is.

2.1.1 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

Het landschap rond het onderzoeksgebied bevindt zich in de oostelijke uitloper van de Vlaamse Vallei. Gepaard gaande met de sterke zeespiegelverlaging (tot 130 m onder het huidige zeeniveau) werd aan het einde van het Midden-Pleistoceen (tijdens de Saale ijstijd) een enorme vallei uitgeschuurd. Deze vallei, de 'Vlaamse Vallei' genaamd, strekte zich uit van de huidige Scheldemonding tot landinwaarts voorbij Aarschot. In het onderzoeksgebied werden de afzettingen van de Vlaamse Vallei in het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) opgevuld met fluviaatiele en eolische afzettingen (afb. 3).

Binnen het plangebied bestaan deze fluviaatiele afzettingen, ook wel Niveo-fluviaal sediment genoemd, uit zandige leem. Het eolisch sediment bedekte tijdens de koudste periode van de laatste ijstijd in meerdere fasen het plangebied. Met name in de laatste fase van eolische activiteit werden zandige dekzanden afgezet. Het dekzand zal mogelijk hele gehele plangebied overdekt hebben (afb. 4).

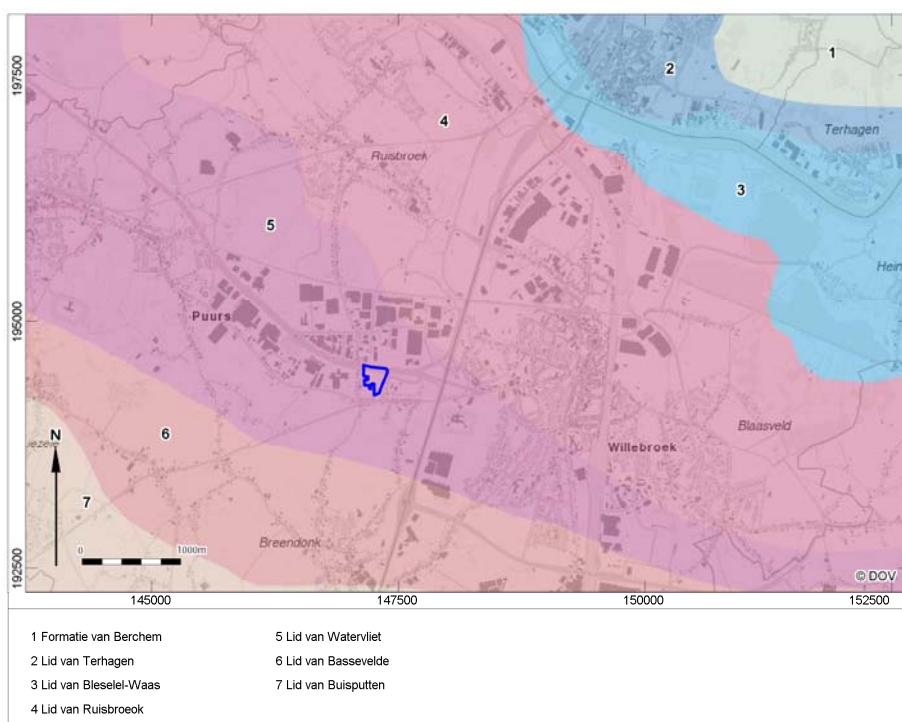
Bron	Informatie
Tertiaire kaart (afb. 2) ¹	Lid van Watervliet, onderdeel van de Tongerengroep. Het Lid van Watervliet bevat donkergroene glauconiet- en micahoudende zandige klei. Bevindt zich dieper dan 20 m –mv.
Quartairgeologische kaart 1:200.000 (afb. 3) ²	Eolische Afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan (ELPw en/of HQ) en fluviaatiele afzettingen van het Weichseliaan (FLPw)
Bodemkaart 1:50.000 (afb. 4) ³	Noordwestelijke deel: Matig natte licht zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont (Pdc)

¹ Jacobs *et al.* 1993.

² Geraadpleegd op: <http://www.geopunt.be/kaart>.

³ onbekend 1966.

Bron	Informatie
Reeds verrichte boringen ⁴	<p>Noordoostelijke deel: Natte licht zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont (Phc)</p> <p>Centrale tot zuidelijke deel: Matig droge lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont (Scc, Scc(h)) en Sdc(h))</p> <p>Circa 100 meter ten westen van het plangebied, aan de Rijksweg N16, is door de Belgische Geologische Dienst een boring uitgevoerd.⁵ Hier worden de volgende pakketten aangetroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tot 100 cm –mv: bruin zand met stenen 100 tot 150 cm –mv: bruin zand met weinig leem 150 tot 200 cm –mv: groenzwart zand met weinig leem 200 tot 250 cm –mv: bruin zand met leem 250 tot 600 cm –mv: groen en fijn zand 600 tot 650 cm –mv: grijs zand met veel leem <p>De onderzoeker interpreteert de bovenste 250 cm als aangevulde en/of geroerde grond. Hieronder bevindt zich een Quartaire afzetting in de vorm van eolisch zand (Formatie van Wildert).</p>
Hoogtekaart ⁶	<p>De noordelijke helft bevindt zich op circa 4,00 m +TAW. De zuidelijke helft is meer dan een meter hoger gelegen (tussen 5,36 en 5,94 m + TAW)</p>

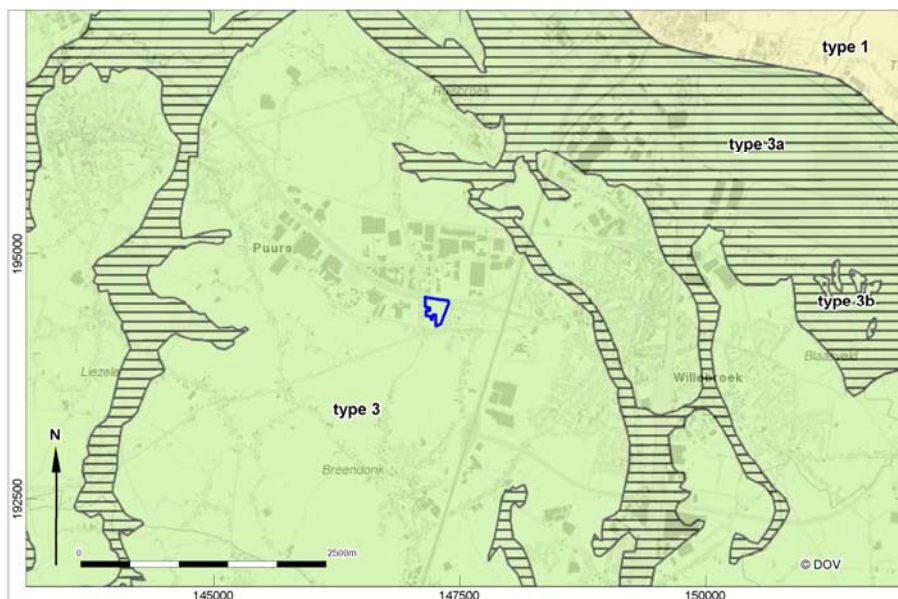


Afb. 3. Locatiekaart van het plangebied op de Tertiaire kaart

⁴ Geraadpleegd op: <http://www.geopunt.be/kaart>.

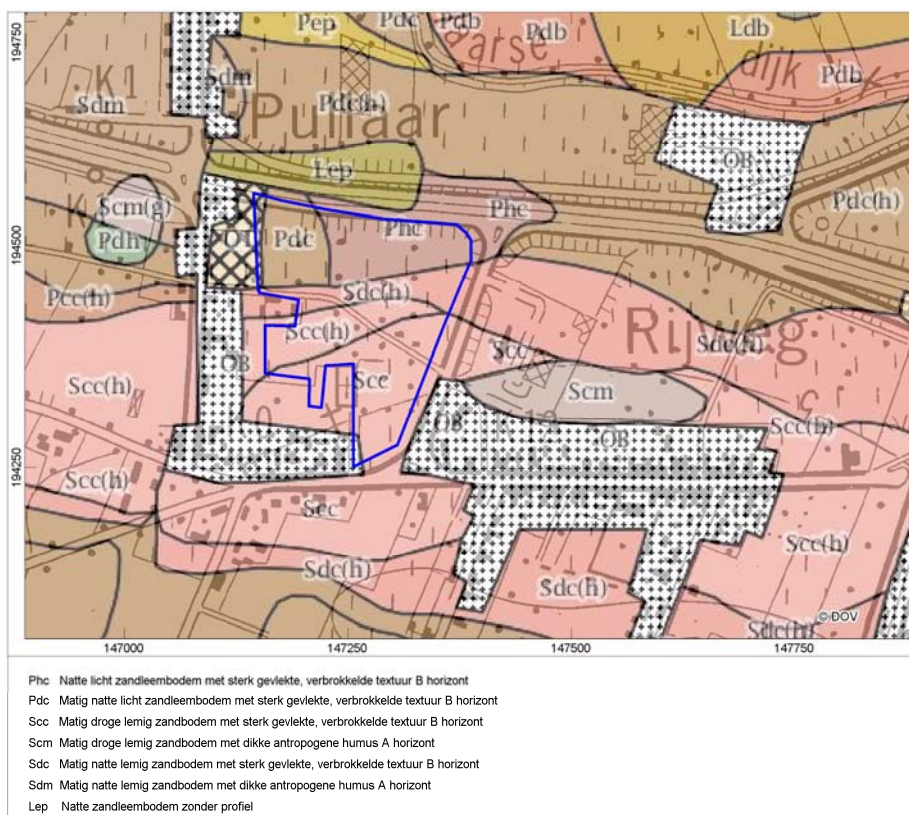
⁵ Proefnummer GEO-05/070-B2.

⁶ Geraadpleegd op: <http://www.geopunt.be/kaart>



Afb. 4. Locatiekaart van het plangebied op de Quartairgeologische kaart

In het plangebied komen op basis van de bodemkaart in het noordelijke deel overwegend matig natte tot natte zandleembodems voor met sterk gevlekte verbrokkelde textuur B horizont (Pdc en Phc, afb. 5). In het centrale deel is een smalle strook gekarteerd met matig natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont. Naar het zuiden toe is een matig droge, lemige zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont aanwezig.

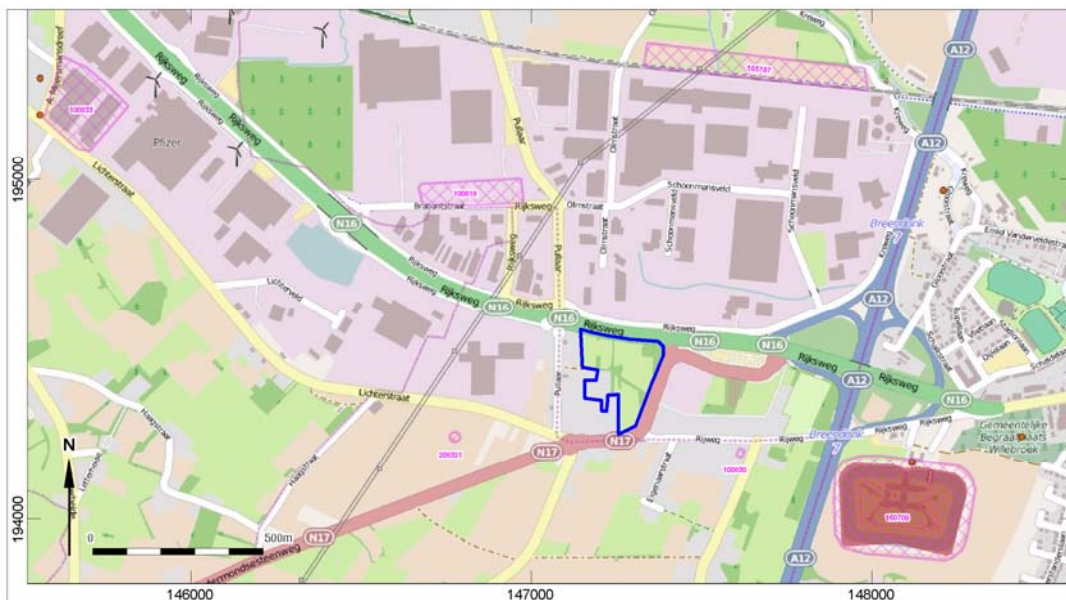


Afb. 5. Het plangebied op de bodemkaart

Geomorfologisch bevindt het centrale tot zuidelijke deel van het plangebied, op basis van de orientatie en het voorkomen van de matig droge en lemige zandbodems, zich waarschijnlijk op een smalle dekzandrug. Het Digitaal Hoogtemodel van het gebied, waar het centrale tot zuidelijke deel meer dan een meter hoger gelegen is dan het noordelijke deel, bevestigen dit beeld.

2.1.2 Beschrijving van bekende archeologische waarden

Voor het onderzoeksgebied zijn in de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) van Onroerend Erfgoed de volgende archeologische waarden en ondergrondse bouwhistorische waarden vastgesteld (afb. 6):



Afb. 6. Uitsnede uit de Centraal Archeologische Inventaris van de gebieden.

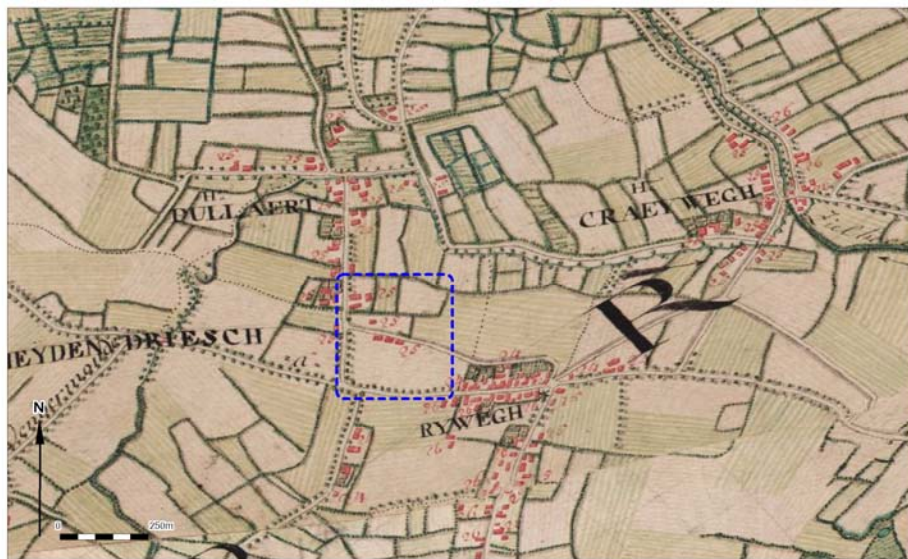
CAI nummer	Omschrijving
160.709	Fort Breendonk (beschermd monument)
100.818	Middeleeuwse huisplaats met een grachtensysteem, kuilen, paalgaten en aanzetten tot waterputten
105.787	Halfcirkelvormig spoor zonder vondstmateriaal
208.321	Romeinse munt uit de Late Romeinse tijd
100.830	Molen uit de Late Middeleeuwen
100.833	Een Lusthof uit de 17 ^e eeuw.

In het onderzoeksgebied zijn op basis van de CAI meerdere archeologische meldingen bekend. Het merendeel betreffen echter losse vondsten zonder duidelijke context. Een uitzondering hierop geldt voor het circa 630 m noordwestelijk gelegen Pullaer II.⁷ Hier is een nederzetting uit de Volle Middeleeuwen onderzocht. In de nederzetting, die bewoond werd tussen de 12^e en 16^e eeuw, zijn zeer veel grachten, kuilen en paalgaten aangetroffen.

⁷ Jacobs et al. 2006

2.1.3 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringsen en bouwhistorische waarden

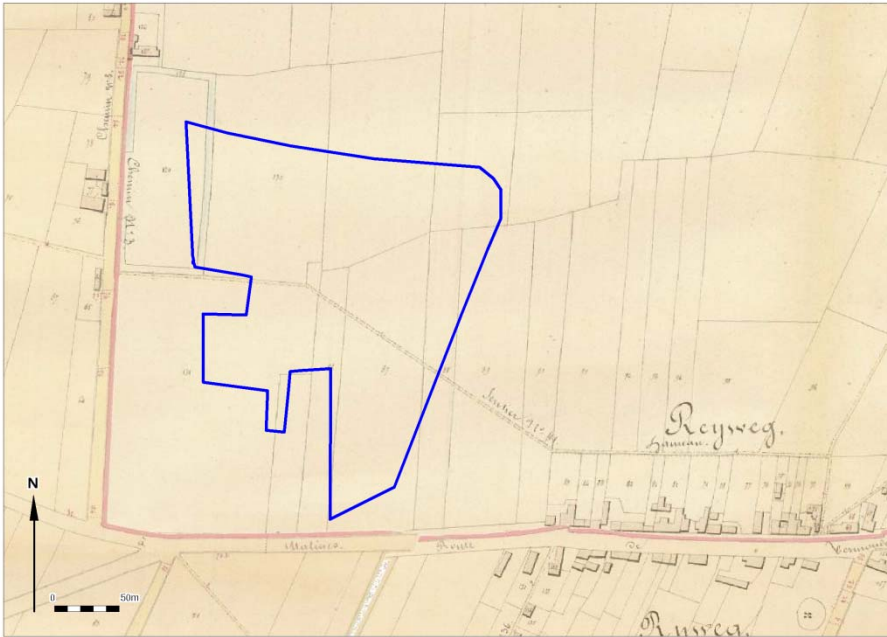
De Ferrariskaarten (Carte de Ferraris) zijn een verzameling van 275 gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Zij kwamen tussen 1771 en 1778 tot stand onder leiding van Joseph de Ferraris, generaal bij de Oostenrijkse artillerie, veldmaarschalk in de Oostenrijkse Nederlanden. Het is de eerste systematische en grootschalige kartering, zowel in "België" als in heel West-Europa.⁸ Hieruit blijkt dat het plangebied waarschijnlijk onbebouwd en in gebruik als wei- en akkerland is (afb. 7). De perceleringsgrenzen worden gevormd door bomerijen. Deze komen grotendeels overeen met de huidige begrenzing. De aanwezige bebouwing concentreert zich met name langs de doorgaande wegen, zoals in het westen en zuiden van het plangebied (huidige Neerlichter en de Rijweg), zoals het omgrachte huis met erf genaamd *Pullaer*. De bewoning binnen het omkaderde gebied bevindt zich vermoedelijk ten westen van het vastgestelde onderzoeksgebied.



Afb. 7. Het plangebied op de Ferraris kaart uit 1771-1778.

Circa 60 jaar later werd de Atlas der Buurtwegen uitgegeven (afb. 8). Dit is een verzameling van boeken met overzichts- en detailplannen, daterend van rond 1840. Hierop valt af te lezen dat het plangebied zich ten noorden van de Rijwegh en ten oosten van de huidige Neerlichter gesitueerd is. Tevens wordt het doorsneden door een oost-west georiënteerde weg, die thans nog aanwezig is. Indien de orientatie van de weg vergeleken wordt met de Ferraris kaart, valt op dat de weg in 1840 in het centrale deel een duidelijke hoek maakt. Het is onduidelijk of de weg daadwerkelijk is verplaatst, of dat de Ferraris kaart minder accuraat is.

⁸ <http://nl.wikipedia.org/wiki/Ferrariskaarten>.



Afb. 8. Het plangebied op de Atlas der Buurtwegen.

Ca. 900 meter ten oosten van het plangebied is fort Breendonk gelegen. Dit fort is tussen 1906 en 1914 gebouwd en bestaat uit gebouwen van beton op een forteiland.⁹ Het maakt onderdeel uit de buitenste fortelgordel van de Stelling van Antwerpen. Ten westen lag het fort van Liezele, ten oosten het fort van Walem. Tijdens de Eerste Wereldoorlog valt het Duitse leger de verdedigingslinie rondom Antwerpen aan. Het fort van Breendonk wordt in deze periode bijna twee weken beschoten, alvorens het in Duitse handen valt. De verdedigingslinie rondom Antwerpen wordt door de Duitsers overgenomen en vanaf 1916 aangepast aan de nieuwe noden van de moderne oorlogsvoering. De Belgische verdedigingsgordel had bestaan uit één enkele lijn van forten, met een tussenafstand van 5-6 km, die de gehele tussenzone konden bestrijken en eventueel met schansen of redoutes waren aangevuld. Voor de zone tussen de forten van Breendonk en Liezele waren dit de redoutes van Puurs en Letterheide. In plaats van een dergelijke gecentraliseerde artillerie verspreidde de Duitse bezetter zijn geschut over afzonderlijke, versterkte stellingen of bunkers in gewapend beton. Binnen het plangebied bevinden zich drie van dit soort bunkers (afb. 9).

Deze bunkers zijn in 2013 geïnventariseerd in het kader van een onderzoeksproject naar verdedigingslijnen uit de Eerste Wereldoorlog.¹⁰ Hierbij heeft B. Stichelhout aan de hand van gegeorectificeerde luchtfoto's uit de Eerste Wereldoorlog de op die foto's zichtbare WO I-structuren gedigitaliseerd. Op luchtfoto's van het Imperial War Museum heeft hij in Puurs een Duitse verdedigingslinie aangetroffen (afb. 10). Op basis van deze gegevens kunnen naast de bunkers ook prikkeldraadversperringen en een borstwering van de verdedigingslinie worden verwacht.

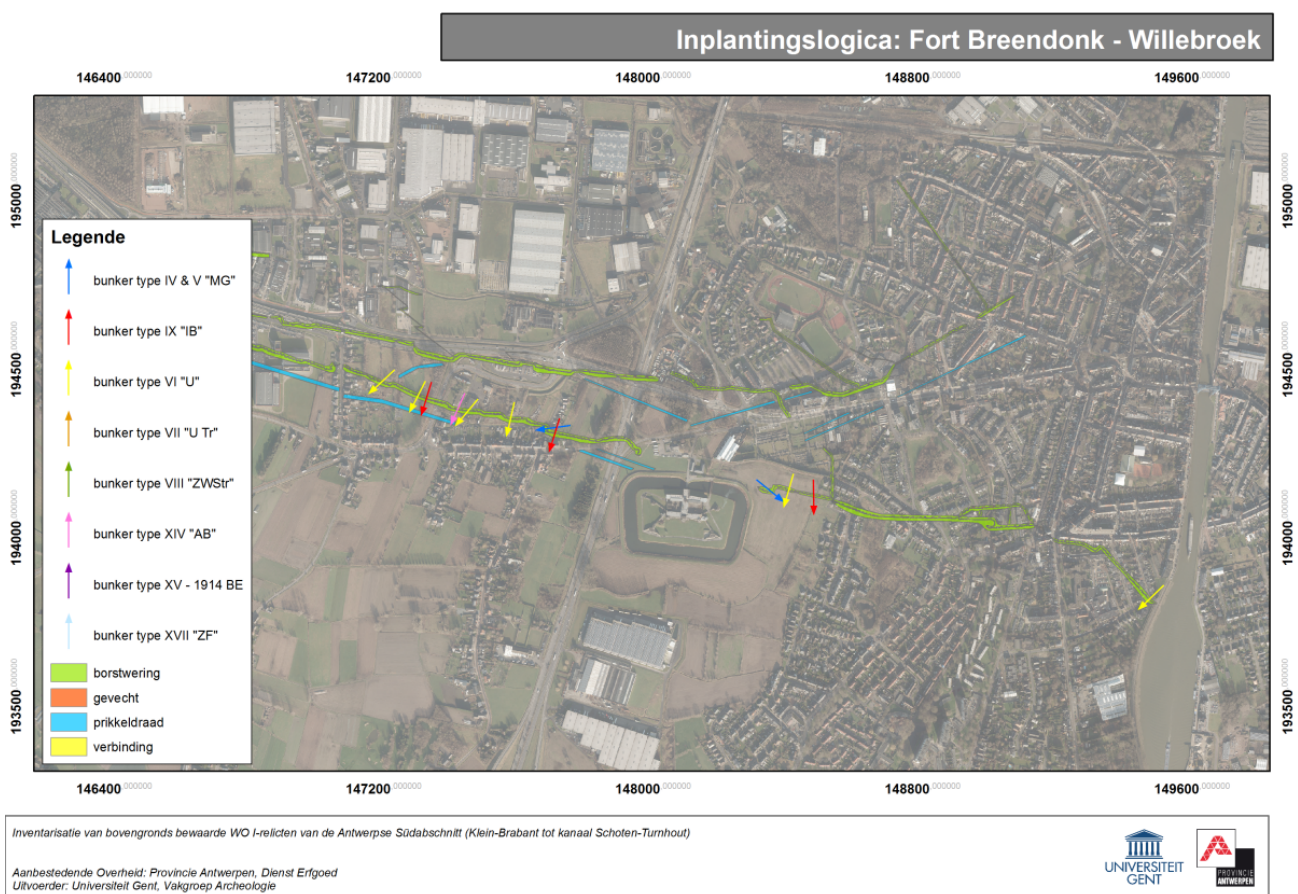
⁹ <http://www.fortengordels.be/forten/fort-van-breendonk>

¹⁰ Van Hollebeeke & Bourgeois 2013. Met dank aan Y. Van Hollebeeke en I. Bourgeois voor het ter beschikking stellen van informatie en de hulp bij de interpretatie van de sporen.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog wordt het fort van Breendonk in eerste instantie gebruikt als hoofdkwartier van het Belgische leger, maar werd al snel verlaten door de snelle Duitse opmars in het gebied. Het fort werd tijdens de Duitse bezetting gebruikt als doorgangskamp voor verzetslui en joden. Eind 1944 werd het gebied door de geallieerden bevrijd; het fort werd door de bevrijders leeg aangetroffen.



Afb. 9. Duitse bunker uit de Eerste Wereldoorlog (vermoedelijk 1917) in het centrale deel van het plangebied.



Afb. 10. De gereconstrueerde verdedigingslinie rondom fort Breendonk (bron: Van Hollebeeke & Bourgeois 2013).

2.1.4 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel onbebouwd, verdeeld over meerdere percelen en in gebruik als weiland en bosstroken. De perceleringsgrenzen worden gevormd door bomenrijen.

2.2 Conclusie

Op basis van de landschappelijke ligging van het plangebied, wordt duidelijk dat het centrale tot zuidelijke deel gelegen is op een smalle dekzandrug. Het noordelijke deel bevindt zich in een lager gelegen gebied, richting de vallei van de Leibeek / Zwarte Beek. Hier komen leemgronden voor.

In potentie kunnen in de top van eolische dekafzettingen en alluviale afzettingen archeologische resten voorkomen vanaf het Laat-Paleolithicum. De archeologische verwachting van het onderzoeksgebied is sterk verbonden met de landschappelijke ligging. De relatief hoger gelegen locaties in het centrale tot zuidelijke deel waren van origine voorkeurslocaties om te vestigen, met name als in de buurt een waterbron aanwezig was. De relatief laaggelegen gronden in het noordelijke deel waren in het verleden nat en tot vrij recentelijk waarschijnlijk minder geschikt voor (permanente) bewoning. Hierbij moet echter wel een kanttekening gemaakt worden dat in het begin van het Holoceen het grondwater lager gelegen was dan nu, waardoor het niet per definitie te nat is geweest voor (kortstondige) bewoning.

Op basis van het historisch kaartmateriaal zijn de gebieden vanaf in ieder geval de 18^e eeuw onbebouwd en in gebruik als wei- en/of bouwland geweest. Tevens zijn in het gebied geen aanwijzingen, terzijde enkele puntverstoringen zoals wegen en bomen, voor grootschalige bodemverstoringen aangetroffen.

Wel dient in het plangebied rekening gehouden te worden met erfgoed uit de Eerste Wereldoorlog in de vorm van verschillende bunkers, een borstwering en versperringen. De aanwezigheid van explosieven valt niet uit te sluiten, maar gezien met name ter hoogte van fort Breendonk gevochten werd, wordt de kans binnen het plangebied klein geacht. Aangezien in de Tweede Wereldoorlog in het gebied weinig werd gevochten, is de kans op resten uit deze periode in het gebied klein.

3 Verkennend booronderzoek

J.A.G. van Rooij

3.1 Inleiding

Het doel van het verkennend booronderzoek is het aanvullen en toetsen van de verwachting uit het bureauonderzoek. Met het onderzoek zal de bodemopbouw en de mate van intactheid daarvan bepaald worden. Tijdens het veldonderzoek zijn de werkzaamheden conform de Bijzondere Voorwaarden en conform de vigerende minimumnormen uitgevoerd.

Ten behoeve van het verkennend booronderzoek, zijn de volgende onderzoeksvragen van toepassing:

- Werden er in (de omgeving van) het plangebied reeds archeologische waarden aangetroffen, en zo ja, welke?
- Welke bodems zijn er in het plangebied aanwezig?
- In welke mate zijn deze bodems verstoord door erosie of eerdere ingrepen en wat betekent dit voor de bewaringstoestand van eventuele archeologische waarden?
- welke impact zullen de werken voor de nieuwbouw hebben op het bodemarchief?

De 29 boringen in de verkennende fase zijn, zoals aangegeven in de BVW, gezet in een grid van 30 x 40m geschrinkt (afb. 11). Bij een boorgrid ($a \times b$) worden de boringen in parallelle raaien geplaatst, waarbij de afstand tussen de boringen binnen een raai a bedraagt en de afstand tussen de raaien b . De boringen in de ene raai zijn $0,5a$ verschoven ten opzichte van de boringen in de naastliggende raai. Door de aanwezigheid van bebossing is het uitgangsgrid hier en daar aangepast. De dekking is echter op de begaanbare percelen niet in gevaar gekomen. De boringen zijn met de hand gezet door middel van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm tot minimaal 50 cm in de onverstoorde eolische en/of alluviale afzettingen.



Afb. 11. Boorpuntenkaart.

Alle boringen zijn beschreven per horizont volgens het FAO Unesco systeem op textuur, kleur en eventuele insluitsels. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 2. Alvorens de boringen werden gezet, zijn de punten met een *robotic Total Station (rTS)* uitgezet om in een zo nauwkeurig mogelijk grid te kunnen onderzoeken. Na het boren zijn de punten nogmaals ingemeten om de juiste positionering en hoogte vast te kunnen leggen.

3.2 Lithologische beschrijving en interpretatie

Op basis van het verkennend booronderzoek wordt duidelijk dat de diepere ondergrond in het noordelijke deel (boringen 1 t/m 17 en 20) uit intacte, sterk zandige leem tot siltig zand met leemlagen bestaat. Deze afzettingen worden gerekend tot de Fluviaatiele afzettingen die zijn afgezet in het Laat Weichseliaan. De top van het pakket bevindt zich gemiddeld tussen 30 en 60 cm –mv. Hierboven is een circa 20 tot 40 cm dikke laag matig siltig zand met leemlagen tot sterk zandig leem aanwezig, waarin zich baksteenfragmenten en sintels bevinden. Deze laag wordt geïnterpreteerd als een verstoorde laag grond; gezien de aard van de insluitsels zal dit een relatief recente omwerking zijn, die de top van de natuurlijke ondergrond heeft verstoord. De bovenste 10 cm wordt in het noordelijke deel gevormd door een bouwvoor.

In het centrale en zuidelijke deel (boringen 18, 19 en 22 t/m 29) wordt de onderste aangeboorde pakket gevormd door zwak siltig, zeer fijn tot matig fijn en overwegend lichtoranje grijs zand met roestvlekken en ijzerconcreties. Het intacte zand betreffen eolische afzettingen in de vorm van dekszand; de top van het pakket bevindt zich op gemiddeld tussen 35 en 60 cm –mv. Hierop is een 15 tot 35 cm dikke laag zwak siltig, matig fijn en grijsbruin zand aanwezig, waarin grijze en bruine vlekken zijn waargenomen. Deze laag betreft een menglaag tussen de bovenliggende bouwvoor en het onderliggende intacte dekszand. In geen enkele boring is een inspoelingslaag oftewel B-horizont waargenomen.

Boring 21 kon niet worden uitgevoerd worden, aangezien het gehele perceel begroeid was met circa 200 cm hoge bramenstruiken (afb. 12).



Afb. 12. Perceel waar boring 21 verricht diende te worden.

Op basis van het verkennend booronderzoek wordt duidelijk dat in het noordelijke deel van het plangebied fluviaatiele leembodems aanwezig zijn. De gronden representeerden een relatief nat milieu in het verleden; de kans dat in dit deel van het plangebied, tot de Late Middeleeuwen permanente bewoning mogelijk was, wordt niet groot geacht. In het centrale en zuidelijke deel van het plangebied, ter hoogte van de boringen 18 en 19, is voornamelijk dekszand aangeboord. In de zones met bomen zijn geen afwijkingen in de bodemopbouw aangetroffen. Hoogtebeelden in combinatie met de bodemkaart hebben aangetoond dat in het centrale deel van het plangebied eerst een flank en vervolgens de top van een dekszandrug aanwezig is. Deze gronden, die meer dan een meter hoger gelegen waren, worden gezien als voorkeurslocaties om

kortstondig of permanent te vestigen. Aangezien het potentiële sporenniveau nog relatief intact kan zijn, wordt de trefkans op archeologische resten in deze delen relatief groot geacht.

3.3 Beantwoording onderzoeksvragen

De gestelde onderzoeksvragen kunnen op basis van de bereikte resultaten als volgt worden beantwoord:

- *Werden er in (de omgeving van) het plangebied reeds archeologische waarden aangetroffen, en zo ja, welke?*

In de omgeving van het plangebied zijn meerdere vondsten bekend, waarvan het merendeel echter losse vondsten betreffen zonder duidelijke context. Een uitzondering hierop geldt voor de laatmiddeleeuwse nederzetting, circa 630 m ten noordwesten van het plangebied.

- *Welke bodems zijn er in het plangebied aanwezig?*

Het verkennend booronderzoek heeft aangetoond dat de bodemkaart van het gebied accuraat is. In het noordelijke deel zijn namelijk natte zandleembodems aangeboord. In het centrale tot zuidelijke deel zijn relatief droge zandbodems aanwezig. Vanwege een relatief recente versterking van de bovenste 30 tot 50 cm, is geen inspoelingslaag, oftewel B-horizont, aangetoond.

- *In welke mate zijn deze bodems verstoord door erosie of eerdere ingrepen en wat betekent dit voor de bewaringstoestand van eventuele archeologische waarden?*

In het plangebied is gemiddeld de bovenste 30 tot 50 cm omgewerkt. Mogelijk is dit te wijten aan het agrarisch gebruik in het recente verleden. Het bovenstaande houdt in dat een eventuele vondstenlaag weliswaar nog aanwezig kan zijn, meer niet meer intact is. Het archeologisch sporenniveau zal, indien aanwezig, nagenoeg geheel intact zijn.

- *Welke impact zullen de werken voor de nieuwbouw hebben op het bodemarchief?*

De nieuwbouw zal resulteren in aantasting van de bodem en daarmee samenhangen vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten.

3.4 Aanbeveling

In het plangebied worden op basis van het verkennend booronderzoek archeologische resten vanaf in potentie het Laat-Paleolithicum verwacht. De trefkans op archeologische resten wordt het grootst geacht op de flanken en de top van de aanwezige dekzandrug; het noordelijke deel was tot de eventuele ontginningen in de Late Middeleeuwen vermoedelijk te nat voor permanente bewoning. Daarnaast is in deze zone een recent omgewerkte laag aangetroffen, die de top van de natuurlijke ondergrond heeft verstoord.

Aanbevolen wordt om in eerste instantie het centrale tot zuidelijke deel van het plangebied (ter hoogte van de boringen 18/ 19 en verder naar het zuiden) vervolgonderzoek uit te voeren door middel van het aanleggen van proefsleuven (afb. 13). Dit betreft een oppervlakte van ca. 1,4 ha. Voorgesteld wordt om vijf noord-zuid georiënteerde proefsleuven aan te leggen met een omvang van 1380 m². Indien behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn, wordt aanbevolen het proefsleuvenonderzoek uit te breiden richting het noorden. Als tijdens het proefsleuvenonderzoek in het centrale tot zuidelijke deel geen behoudenswaardige archeologische resten worden aangetroffen, wordt aanbevolen om het noordelijke deel archeologisch vrij te geven.

In de zones met bomen kan nog geen proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd. De vastgestelde bodemopbouw in deze zones wijkt niet af van die op de omliggende terreinen. In de zuidelijke beboste zone, ter hoogte van boring 29, kunnen nog archeologische waarden worden verwacht. Er dient wel rekening gehouden te worden met het feit dat bij het verwijderen van de boomstronken en wortels de ondergrond geroerd zal worden, en ondiepe sporen verloren kunnen gaan. In het rapport van het proefsleuvenonderzoek zal daarom ook een gespecificeerd advies voor de bosrijke zones worden uitgebracht.

Geadviseerd wordt om tijdens het proefsleuvenonderzoek specifiek aandacht te richten op Eerste Wereldoorlog erfgoed. Hierbij kan gedacht worden aan enkele proefsleuven tussen de bunkers om de locatie van de borstwering en de versperringen te bepalen.



Afb. 13. Voorstel puttenplan voor het uitvoeren van een proefsleuvenonderzoek in het plangebied.

4 Proefsleuvenonderzoek

P.L.M. Hazen

4.1 Inleiding

Het doel van de prospectie met ingreep in de bodem is een archeologische evaluatie van het terrein. Voor dit onderzoek werden volgende onderzoeksvragen opgenomen in de bijzondere voorwaarden horende bij de opgravingsvergunning:

- Zijn er sporen aanwezig?
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het proefsleuvenonderzoek besproken, nadat de strategie en methoden van de prospectie zijn behandeld. Eerst komt de bodemopbouw aanbod, vervolgens de sporen en structuren. Daarna volgt het vondstmateriaal. Hierna komen de conclusies, beantwoording van de onderzoeksvragen en de aanbevelingen.

4.2 Strategie en methoden

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Bijzondere Voorwaarden en de Minimumnormen. Het te onderzoeken gebied heeft een oppervlakte van ca. 1,4 ha. Hiervan diende 10% onderzocht te worden door middel van proefsleuven en 2,5% door middel van een kijkvenster. Conform de Bijzondere Voorwaarden is een puttenplan op basis van de methode van continue sleuven opgesteld. De parallelle proefsleuven van ca. 2 m breed zijn ononderbroken over het volledige terrein geplot (afb. 13), waarbij de onderlinge afstand niet meer dan 15 m bedroeg.

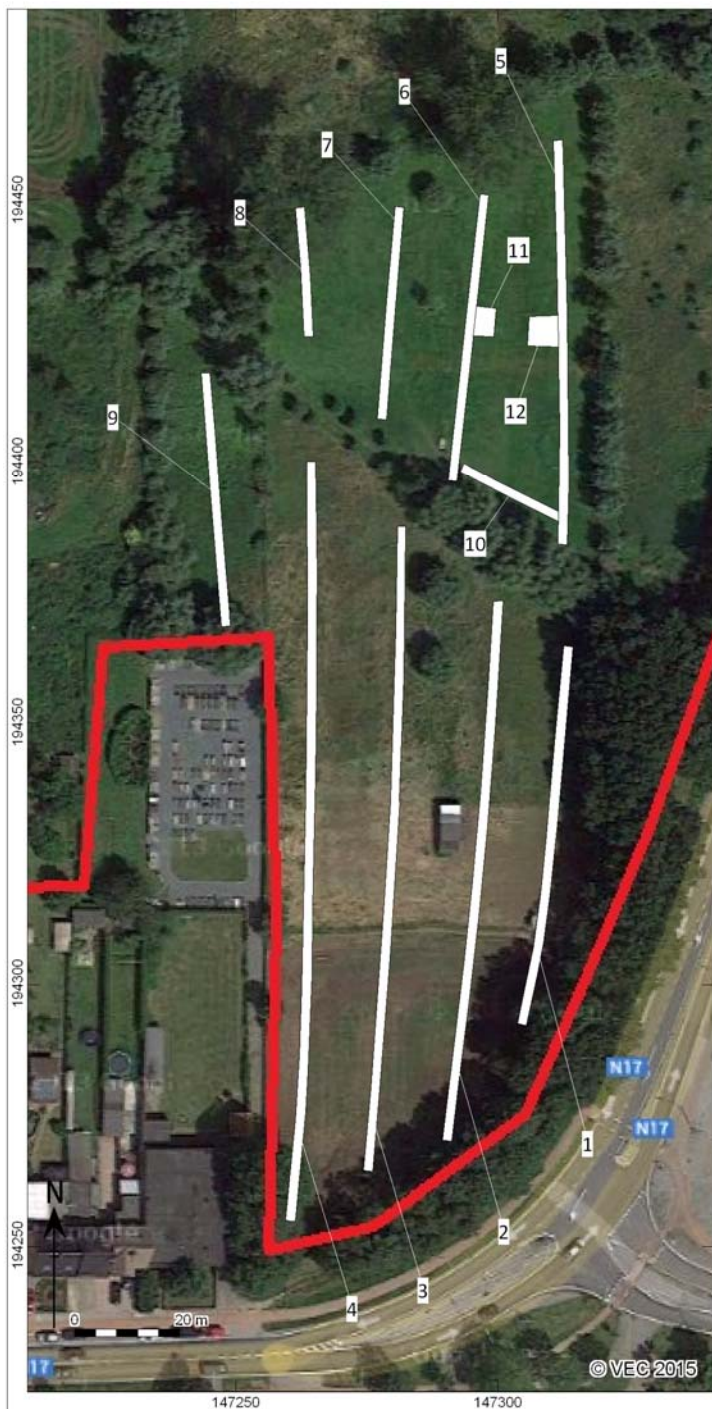
Vanwege de terreinomstandigheden diende het puttenplan tijdens het veldwerk te worden aangepast. De aanwezige buurtweg diende gevrijwaard te blijven van onderzoek. Daarnaast mochten nog geen bomen gekapt worden. Om voldoende dekking te waarborgen is de tweede sleuf (vanaf het westen gezien) doorgetrokken tot aan de zuidelijke grens van het plangebied. In totaal zijn negen proefsleuven aangelegd met een totale oppervlakte van 1236 m², een dekking van 9% (afb. 14). Omdat op basis van de proefsleuven de potentie van het terrein in de zuidelijke percelen al goed kon worden bepaald, zijn er geen kijkvensters meer aangelegd in deze zone. Op het noordelijke perceel gaven de proefsleuven nog te weinig duidelijkheid. Hier is nog een aanvullende proefsleuf en twee kijkvensters aangelegd, met een oppervlakte van 91 m². Dit geeft een aanvullende dekking van 1%.

Het archeologische vlak is onder begeleiding van de vergunningshoudende archeoloog machinaal aangelegd door een kraan op rupsbanden met een gladde bak. Het vlak is plaatselijk manueel opgeschaafd om de leesbaarheid te bevorderen. De sleuven en de stort zijn met behulp van een metaaldetector onderzocht.¹¹ Hierna zijn het vlak en de sporen digitaal ingemeten en uitvoerig beschreven (spoornummer, vorm, soort, kleur, samenstelling) met behulp van een *robotic Total Station* (rTS). Vondsten zijn per spoor en per laag ingezameld.

¹¹ Vergunning 2015/426(2) op naam van P. Hazen.

Om een indruk te krijgen van de aard en conservering zijn enkele grondsporen met de hand gecoupeerd. Alle antropogene sporen zijn in het vlak gefotografeerd en de gecoupeerde sporen zijn gefotografeerd, getekend (schaal 1:20) en beschreven.

Om de bodemopbouw te bestuderen zijn in elke proefsleuf één of meerdere diepe profielkolommen aangelegd. De profielkolommen zijn handmatig opgeschaafd en vervolgens ingekrast. De lithologische lagen zijn gedocumenteerd, alsook de archeologisch relevante lagen zoals vegetatiehorizonten, cultuurlagen en sporen. Alle lagen zijn bemonsterd en beschreven op textuur, kleur en bodemkundige verschijningen.



Afb. 14. De aangelegde proefsleuven binnen het onderzoeksgebied.

4.3 Resultaten

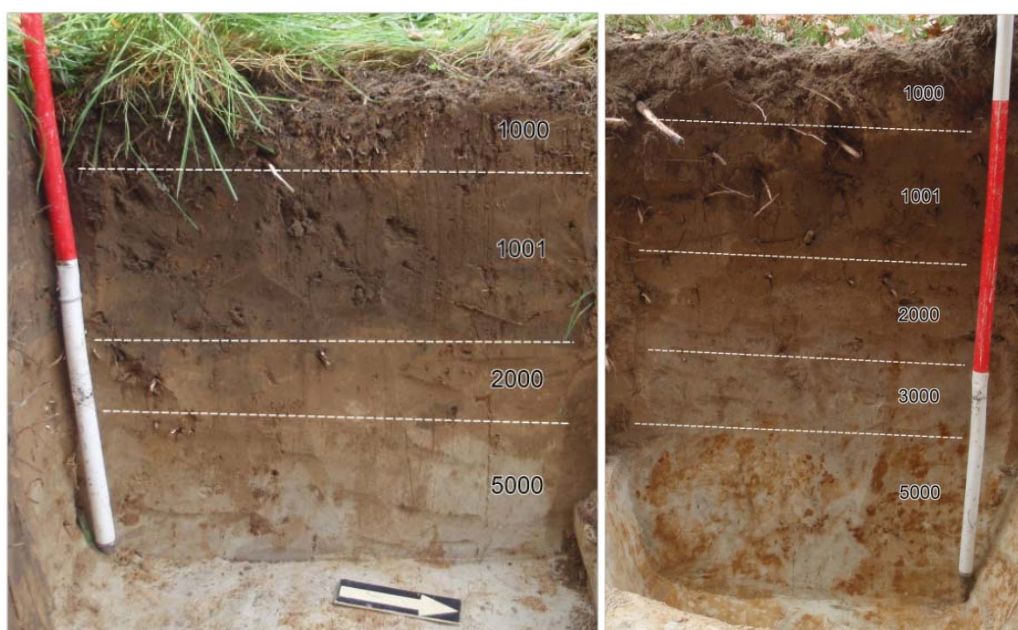
4.3.1 Fysische geografie

Inleiding

In het geselecteerde deel van het plangebied komen van zuid naar noord de volgende bodems voor: een matig droge, lemige zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont (Scc), een matig natte, lemige zandbodem met distextuur B horizont (Sdc) en een natte zandleembodem met sterk gevlekte verbrokkelde textuur B horizont (Phc). Deze opvolging doet vermoeden dat het centrale tot zuidelijke deel van het plangebied zich op een smalle dekzandrug bevindt. Dit kan op basis van de bestudeerde profielkolommen bevestigd worden.

Beschrijving van de profielen

In het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied wordt de natuurlijke ondergrond gevormd door matig fijn, lichtgrijs tot geel zand met roestvlekken (spoor 5000). Lokaal zijn er zones met weinig roestvlekken, zoals te zien is bij profielkolom 1 in werkput 3 (afb. 15, links). Op de akkerlaag bevindt zich nog een restant van een middeleeuwse akkerlaag (spoor 2000). Deze is nog hooguit 20 cm dik, en bestaat uit zwak siltig, matig fijn, bruin zand. De opvallende laag 1001 kan gezien worden als de moderne ploeglaag, die bestaat uit grijs-donkerbruin, matig fijn zand. Spoor 1000 is de laag met graszoden.



Afb. 15. Profielen op het zuidelijke perceel: profielkolom 1 in het westelijk profiel van werkput 3 (links) en profielkolom 2 in het westelijk profiel van put 1 (rechts).

Verder richting het noorden blijft de ondergrond bestaan uit geel tot lichtgrijs, matig fijn, zwak siltig zand, maar de hoeveelheid roestvlekken en ijzerconcreties in de bodem nemen toe (afb. 15, rechts). De natuurlijke ondergrond wordt hier echter afgedekt door een dun pakket blauwgrijs tot grijs, matig fijn zand (spoor 3000). Deze laag kan gezien worden als een restant van de oude leeflaag of cultuurlaag. Sporen kunnen in deze laag al doorschemeren, maar zijn pas goed herkenbaar in de natuurlijke ondergrond. Verder verschilt de opbouw niet van de profielen in het zuidelijk deel.

In de zuidoostelijke hoek van het noordelijk perceel is de Scc bodem nog aanwezig. De blauwgrijze laag (spoor 3000) en de middeleeuwse akkerlaag (spoor 2000) zijn hier echter niet meer aangetroffen. Er is sprake van een A-C profiel, met een scherpe overgang van de recente ploeglaag naar de natuurlijke ondergrond (afb. 16, links). Midden op het noordelijk perceel is de overgang naar een Sdc bodem zichtbaar. De ondergrond wordt nog steeds gevormd door matig fijn, zwak siltig zand. Het zand is oranje gekleurd vanwege het zeer hoge ijzergehalte, wat wijst op meer natte omstandigheden (afb. 16, rechts). Op dit zandpakket is nog een dunne laag sterk zandige leem aangetroffen (spoor 5002), eveneens met een grote hoeveelheid roestvlekken. De overgang naar de moderne ploeglaag is verrommeld.



Afb. 16. Een profiel met een Scc bodem (profielkolom 1 in oostelijk profiel in werkput 5, links) en een profiel met een Sdc bodem (profielkolom 1 in het westelijk profiel van werkput 6, rechts) op het noordelijke perceel.

In de noordwestelijke hoek van het noordelijk perceel is een Phc bodem aangetroffen (afb. 17, links). De basis wordt gevormd door groengrijze sterk zandige leem (spoor 5300). Dit zijn fluviatiele afzettingen van de Vlaamse Vallei, die zijn afgezet in het Laat-Pleistoceen. De overgang naar de holocene afzettingen bestaat uit een laagje ijzerconcreties (spoor 5250) met daarop een pakket oranje-rode, zwak siltige klei (spoor 5201). De overgang naar de moderne akkerlagen verloopt vrij geleidelijk. Binnen dit pakket is een fasering zichtbaar: een bruin-donkerblauw, sterk siltig zandpakket (spoor 1002), met daarin brokjes bouwmetaal en houtskool. Met daarop een donkergrijs pakket humeus, sterk siltig zand (spoor 1003).

Op het westelijk perceel zijn Scc en Sdc bodems aangetroffen. De basis van de profielkolom wordt hier gevormd door sterk siltige leem met veel ijzerconcreties (spoor 5000, afb. 17, rechts). Hierop ligt nog een dun bandje lichtbruin, sterk siltig zand (spoor 5003), dat grotendeels verrommeld is door de opvallende ploeglaag.



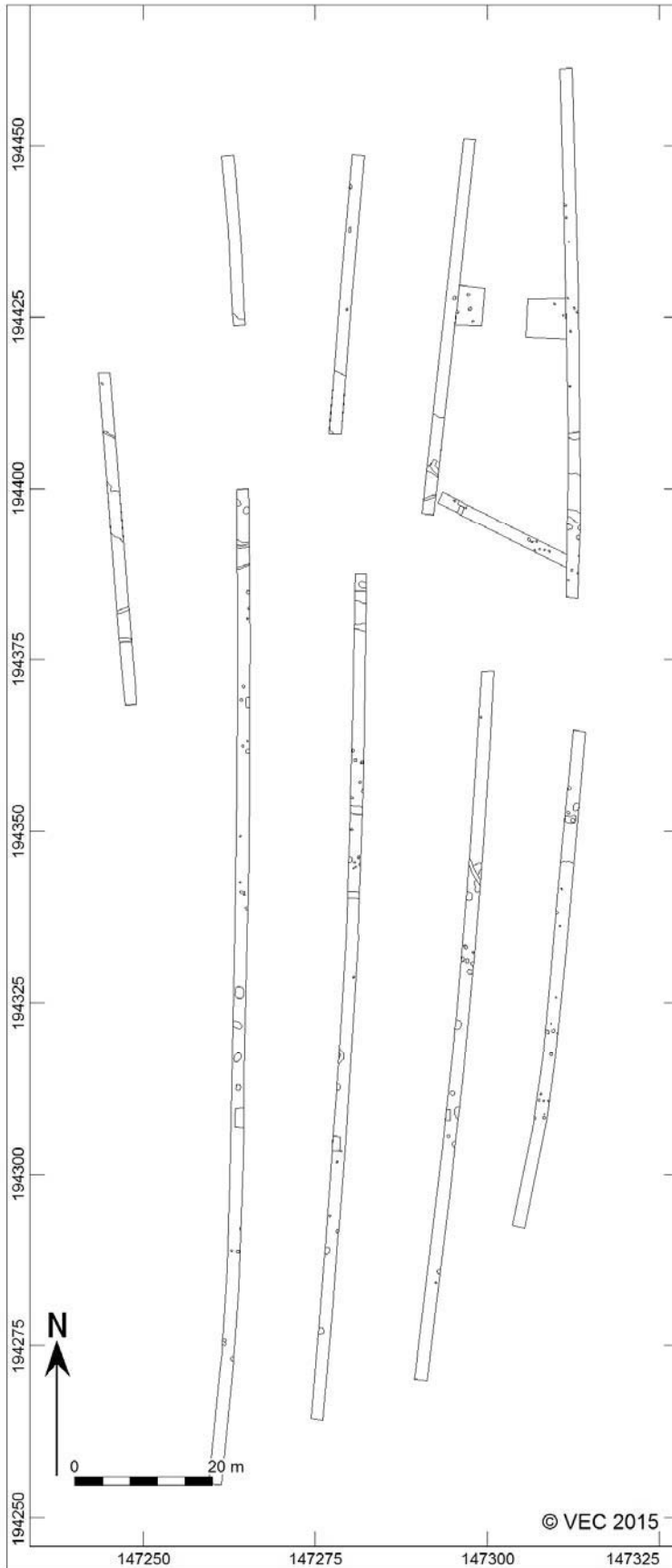
Afb. 17. Een profiel met en Phc bodem (profielkolom 1 in het westelijk profiel van werkput 8, links) en een profiel met een Sdc bodem (profielkolom 1 in het westelijk profiel van werkput 9, rechts).

Conclusie

De waarnemingen bij de archeologische prospectie komen goed overeen met de gegevens van de bodemkaart en de resultaten van het verkennend booronderzoek. Het onderzoeksgebied bevindt zich op de flank van een dekzandrug, waarbij op het noordelijk perceel de overgang naar de lager gelegen beekgronden zichtbaar is.

4.3.2 Sporen en structuren

Zoals gezegd zijn drie percelen van het plangebied onderzocht door middel van proefsleuven. Hierbij zijn in totaal 149 sporen aangetroffen (afb. 18 en 19). De resultaten zullen per perceel besproken worden. In bijlage 3 zijn de sporenkaarten afgebeeld, samen met vlakhoogtekaarten en maaiveldhoogtekaarten. In bijlage 4 is de sporenlijst terug te vinden.



Afb. 18. Allesporenkaart van het onderzoeksgebied.



Afb. 19. Allesporenkaart (in blauw) geprojecteerd op de geplande ontwikkelingen in het onderzoeksgebied.

Het zuidelijke perceel

Verspreid over het gehele perceel zijn sporen aangetroffen. Op basis van de kleur van de opvulling van de sporen en het aardewerk dat ingezameld kon worden, zijn voorlopig twee perioden vastgesteld: de IJzertijd en de Nieuwe tijd.

De sporen uit de IJzertijd bestaan vooral uit paalsporen en enkele kuilen. Ook enkele greppels kunnen uit deze periode dateren. De sporen zijn overwegend grijs tot lichtgrijs van kleur maar richting de lager gelegen zone komen ook donkergrijze paalsporen voor. De kleur van de sporen hangt ook samen met de aanwezige bomenrij langs de oostelijke grens van het plangebied. In de nabijheid van de bomenrij is de ondergrond erg droog sterk uitgeloozd. De sporen in deze zone zijn zeer lichtgrijs van kleur maar tekenen zich desondanks goed af in de natuurlijke ondergrond.

De conservatie van de sporen in deze zone verschilt van gemiddeld tot zeer goed. Op het zuidelijk deel van het perceel lijkt de top van de natuurlijke ondergrond gedeeltelijk verstoord te zijn door latere landbouwactiviteiten. Zo was een kuil in werkput 3 nog slechts enkele centimeters diep op het sporenvak, en de gecoupeerde paalsporen waren in deze zone nog maximaal 20 cm diep (afb. 20).



Afb. 20. De coupes van kuil spoor 3.2 (links) en paalkuil spoor 4.4 (rechts).

Richting het noorden zijn de sporen vaak aanzienlijk beter geconserveerd. In het middendeel bleek een paalspoor een diepte van 34 cm te hebben, hoewel er ook paalsporen van ca. 10 cm diepte voorkomen (afb. 21). In de noordelijke zone worden de sporen afgedekt door een blauwgrijze laag, die als oude cultuurlaag of leeflaag kan worden geïnterpreteerd. Dit heeft gezorgd voor een uitzonderlijk goede conservatie van de sporen. De in deze zone gecoupeerde paalsporen zijn 20 tot meer dan 40 cm diep (afb. 22).



Afb. 21. Enkele gecoupeerde paalsporen uit het middendeel: paalkuil spoor 1.1 (links) en paalkuil spoor 4.23 (rechts).



Afb. 22. Enkele gecoupeerde paalsporen uit het noordelijk deel van perceel: spoor 1.20 (links) en 2.17 (rechts).

Ondanks dat op het perceel al een grote hoeveelheid paalsporen zijn aangetroffen, zijn nog geen structuren herkend. Dit komt omdat er geen kijkvensters zijn aangelegd in deze zone. Op basis van de spreiding van de sporen en de verschillende clusters met paalkuilen is de verwachting dat er meerdere gebouwplattegronden uit de IJzertijd aanwezig zijn op het perceel, waaronder ook huisplattegronden.

Uit de Nieuwe tijd dateren paalsporen, kuilen en een greppel of gracht. Laatstgenoemd spoor is aangetroffen in de werkputten 2 en 3 en manifesteert zich als een 4 tot 5,5 m brede baan met (sub)recent puin en afval. Vermoedelijk staat de gracht in relatie met de bunkers op het terrein en is deze na de Eerste Wereldoorlog in onbruik geraakt en opgevuld met afval en een mogelijk wallichaam, zodat het terrein weer geëgaliseerd was. Het is moeilijk om andere sporen direct te koppelen aan de bunkerlinie. Er bevinden zich rondom de linie kuilen en paalsporen, maar of deze ten tijde van WOI gegraven zijn is niet te bepalen. Mogelijk behoort een half rond spoor in werkput 3 (spoor 10) nog tot de linie. De aard van het spoor is echter niet duidelijk.

Er zijn verder vooral kuilen uit de Nieuwe tijd aangetroffen. Opvallend is dat in drie sleuven in het middendeel een rechthoekige kuil is aangetroffen, met een lengte van 1,5 tot 2,5 m. Deze sporen hebben een bruine vulling met brokjes baksteen. Een scherf aardewerk uit de kuil in put 4 (spoor 7) leverde een datering in de 17^e of begin van de 18^e eeuw op. Ten noorden van de rechthoekige kuil in werkput 4 ligt een drietal meer ovale kuilen met een donkerbruine vulling (afb. 23). Deze zijn waarschijnlijk ook in de Nieuwe tijd te plaatsen. Van één van de kuilen is een kwadrant uitgehaald. Hierbij bleek dat het spoor nog 46 cm diep was.



Afb. 23. Kuil spoor 4.11 in het vlak en in de coupe.

Het westelijk perceel

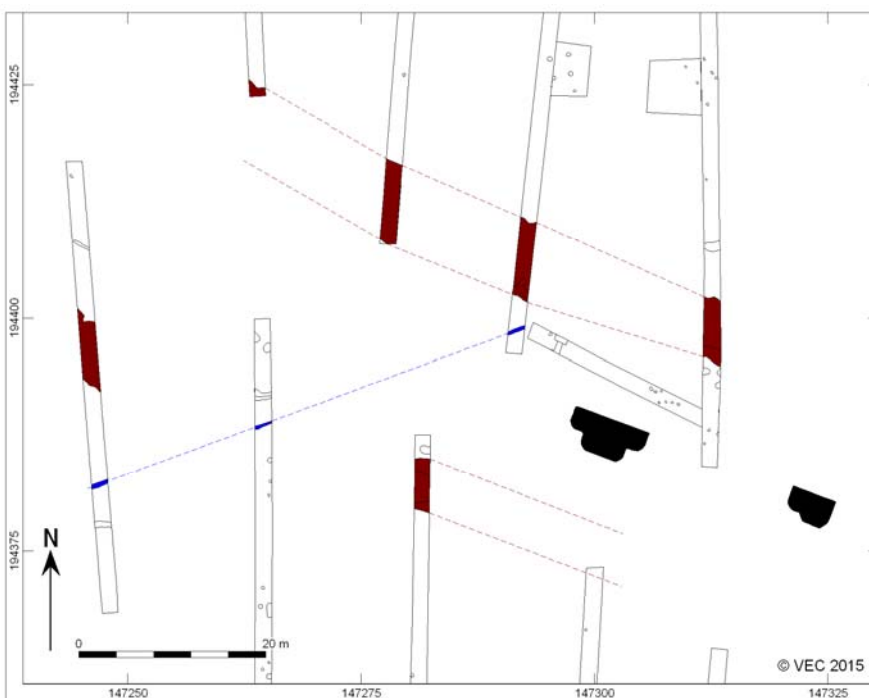
Op dit perceel is slechts één proefsleuf aangelegd (werkput 9). De sporen in deze put bestaan uit een drietal greppels, een paalspoor en een greppel of gracht met subrecent puin. Eén greppel is ook al in werkput 4 aangetroffen en loopt door tot in werkput 6. Dit spoor kan zodoende over 50 m gevolgd worden, en heeft ongeveer een zuidwest-noordoost oriëntatie (afb. 25). De greppel heeft een lichtgrijze vulling en is nog 10 tot 16 cm diep in de verschillende putten (afb. 24). Er is geen vondstmateriaal in de greppel aangetroffen, maar de opvulling komt goed overeen met de sporen uit de IJzertijd.



Afb. 24. Coupe over de greppel in werkput 4 (spoor 26, links) en werkput 6 (spoor 1, rechts).

Een tweede greppel (spoor 1) heeft een iets grilliger uitleg. Mogelijk maakt dit spoor deel uit van een boomval, maar dat is binnen de smalle sleuf niet te bepalen. In het noordelijk deel van de put is nog een noordwest-zuidoost georiënteerde greppel aangetroffen (spoor 4). Deze heeft een meer grijsbruine tot donkerbruine opvulling in dateert daarom vermoedelijk in de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd. Hetzelfde geldt voor het rechthoekige paalspoor (spoor 5), dat ten noorden van de greppel is aangetroffen.

Ook is in deze put opnieuw de brede baan met de verstoorde bodem aangetroffen. Hier is dit spoor bijna 7 m breed.



Afb. 25. De greppel (blauw) en de grachten (rood) in het middendeel van het onderzoeksgebied. Ook de aanwezige bunkers zijn op het plan weergegeven.

Het noordelijk perceel

Zoals gezegd ligt het noordelijk perceel op de overgang van de droge lemige zandbodem in het zuiden naar natte zand- en zandleembodems in het noorden. De aanwezigheid van de sporen op dit perceel hangt hiermee samen. De droge zandbodem in het zuidoostelijk deel geeft hetzelfde beeld als het zuidelijk perceel. Er zijn sporen uit de IJzertijd en Nieuwe tijd aangetroffen. De conservatie van deze sporen is gemiddeld. Een paalspoor bleek nog 12 cm diep te zijn (afb. 26).



Afb. 26. Het paalspoor (spoor 2) op de droge, zandige ondergrond in werkput 5.

Ook op de natte lemige zandbodems zijn in proefsleuven nog verschillende paalsporen aangetroffen. De opvulling wijkt qua kleur wel af van de droge zandbodems, met name omdat ze minder uitgeloozd zijn. Om de aangetroffen sporen beter te duiden, is zowel langs put 5 als put 6 een kijkvenster aangelegd (respectievelijk put 12 en 11). In put 5 is de sleuf uitgebreid ter hoogte van enkele donkergrijs gekleurde paalsporen. Twee sporen bleken te behoren tot een spieker, met afmetingen van 2,3 bij 2,2 m (afb. 27). Verder werden geen sporen aangetroffen in het kijkvenster. Er is zowel ten noorden als ten zuiden van de uitbreiding is een paalspoor gecoupeerd. Het ene spoor is goed geconserveerd (spoor 11, afb. 28, links) en het andere is vermoedelijk natuurlijk, op basis van de vulling (spoor 17, afb. 28, rechts).



Afb. 27. De spieker in de proefsleuf en het kijkvenster (werkput 5 en 12).



Afb. 28. De paalkuil (spoor 11, links) en de mogelijke natuurlijke verkleuring (spoor 17, rechts) in werkput 5.

Ook in werkput 6 werd ter hoogte van een fors paalspoor (diameter 50 cm) een kijkvenster aangelegd. Dit spoor bleek eveneens deel uit te maken van een spieker (afb. 29), met afmetingen van 2,6 bij 2,5 m. De sporen hebben een blauw-donkergrijze opvulling en een enigszins scherpe aflijnen. Op basis van deze kenmerken lijkt de spieker in de Middeleeuwen te dateren. Er is echter geen vondstmateriaal in de sporen aangetroffen, dat deze datering kan bevestigen.



Afb. 29. De spieker in de proefsleuf en het kijkvenster (werkput 6 en 11).

In werkput 7 zijn enkele paalsporen aangetroffen, die op basis van de vulling en scherpe aflijning in de Nieuwe tijd te dateren zijn. De sporen lijken eerder deel uit te maken van een omheining dan een structuur. Verder zijn er in elke put op het noordelijk perceel sporen aangetroffen, die vermoedelijk gerelateerd kunnen worden aan de bunkers uit WO1. Het gaat om een gracht of loopgraaf van 6,5 tot 8 m breed, die ongeveer noordwest-zuidoost georiënteerd is (afb. 25 en 30). De diepte is tijdens het huidige onderzoek niet bepaald. De gracht is duidelijk herkenbaar op het terrein als een vrij brede depressie ongeveer parallel aan de buurtweg. Om de mogelijke relatie met de bestaande bunker te duiden, is een sleuf tussen de gracht en de bunker gegraven. Er is geen loopgraaf direct richting de bunker aangetroffen. Wel is ca. 3 m westelijker mogelijk een loopgraaf gevonden (afb. 31, links). Of deze verbonden was met de bunker, kon niet worden vastgesteld. Aan de oostelijke zijde van de sleuf is een cluster paalsporen opgetekend, die mogelijk onderdeel hebben uitgemaakt van een versperring bij de ingang van de bunker (afb. 31, rechts).



Afb. 30. De gracht of loopgraaf in werkput 5.



Afb. 31. De mogelijke loopgraaf (links) en de paalsporen van de mogelijke versperring (rechts) in werkput 10.

Voor de interpretatie van de gracht is contact gezocht met dhr. Ignace Bourgeois (provinciaal archeoloog Provincie Antwerpen) en Yannick van Hollebeeke (vakgroep archeologie, Universiteit Gent). De grachten komen overeen met de gekarteerde sporen van Stichelbaut. Het zou dan gaan om een berm met daarin loopgraven. Volgens Van Hollebeeke lijken de sporen overeen te komen met die in het Mastenbos: opwerpen van een berm (boven loopvlak) en in de berm loopgraven. Hij denkt dat de brede grachten (afb. 25) restanten zijn van de grond die men gebruikt heeft om de berm op te werpen. Met de nivellering zou de berm (en ook de loopgraven) verdwenen zijn (waardoor ook de bunkers, die in de berm vervat zaten, aan de oppervlakte kwamen). Dergelijke grachten zijn in het Mastenbos en Wolvenbos (Kapellen) nog mooi zichtbaar.¹² Een 'eenvoudige' extractiegreppel is natuurlijk ook een mogelijkheid. Op het zuidelijk perceel is de gracht opgevuld met huisafval. Dit is bijvoorbeeld ook gebeurd bij de redoute van Letterheide.¹³

¹² Gheyle & Bourgeois 2013.

¹³ Schokkaert 2010, 23.

4.3.3 Vondsten

Tijdens het proefsleuvenonderzoek is alleen aardewerk aangetroffen, in totaal 25 scherven. Ook hierin is een onderverdeling te maken in de periodes IJzertijd en Nieuwe tijd. De vondstenlijst is terug te vinden in bijlage 5.

Er dateren 22 scherven uit de IJzertijd. Het materiaal is afkomstig uit sporen. Het gaat met name om wandscherven, maar er is ook een randfragment gevonden. De conservatie van de scherven is matig tot goed. De wandafwerking is nog goed zichtbaar maar het materiaal is deels sterk gefragmenteerd. Het aardewerk bestaat zowel uit scherven met chamotte als met kwartsmagering. Dit kan wijzen op een fasering in de bewoning, maar op basis van het geringe aantal vondsten is het moeilijk hierover uitspraken te doen. Eén scherf is mogelijk besmeten. Het randfragment behoort tot een pot met een biconische of tonvorm. Genoemde aspecten wijzen op een datering van het aardewerk in de IJzertijd, vermoedelijk de Midden- of Late IJzertijd. Gezien het ontbreken van wandversiering en duidelijke vormen is het moeilijk om het aardewerk uit de IJzertijd nauwkeurig te dateren. Daarom wordt aangeraden om verschillende contexten met aardewerk tijdens het vervolgonderzoek te bemonsteren voor een ¹⁴C-datering.

Drie scherven dateren uit de Nieuwe tijd. Ze zijn verzameld tijdens de aanleg van het vlak, waarbij er één scherf afkomstig is uit een rechthoekige kuil, en twee scherven uit de ploeglaag (spoor 1001). Het materiaal uit de ploeglaag is gefragmenteerd en kent ook een matige conservatie. Het gaat om twee wandscherven roodbakkend aardewerk, één is volledig geglazuurd en één scherf heeft spaarzaam loodglazuur. Ondanks het spaarzaam aanbrengen van glazuur lijkt de dikte van de scherf te wijzen op een datering in de Nieuwe tijd, vermoedelijk de 17^e eeuw. Deze datering lijkt voor de andere scherf waarschijnlijk. De scherf uit de kuil betreft een randfragment van een grape van roodbakkend aardewerk met loodglazuur. Door de matige conservatie is de glazuur over een behoorlijk deel van het oppervlak niet meer aanwezig. De vorm dateert uit de 17^e of begin 18^e eeuw.

5 Conclusie

P.L.M. Hazen

5.1 Algemeen

In het plangebied werden op basis van het verkennend booronderzoek archeologische resten vanaf in potentie het Laat-Paleolithicum verwacht. Hierbij werd de trefkans op archeologische resten het grootst geacht op de flanken en de top van de aanwezige dekzandrug; het noordelijke deel was tot de eventuele ontginningen in de Late Middeleeuwen vermoedelijk te nat voor permanente bewoning.

Het proefsleuvenonderzoek heeft de conclusies van het verkennend booronderzoek bevestigd. Op het zuidelijke perceel zijn op de dekzandrug een groot aantal sporen uit de IJzertijd aangetroffen. Het gaat om paalkuilen en kuilen, die gemiddeld tot zeer goed geconserveerd zijn. In de noordelijke zone van het zuidelijk perceel lijkt zelfs de vondstenlaag of leeflaag nog gedeeltelijk aanwezig. Dit beeld is ook zichtbaar op het westelijk perceel en de zuidoostelijke hoek van het noordelijk perceel, als is de leeflaag hier opgenomen in de recente ploeglaag. In de overgang naar de laagte zijn op het noordelijk perceel ook een behoorlijk aantal paalsporen opgetekend in de sleuven. Deze vormen minstens twee spiekers, waarvan er één vermoedelijk in de Middeleeuwen gedateerd kan worden. In het noordwestelijk deel van het noordelijk perceel zijn lemige beekgronden aangetroffen, waarop geen sporen meer zijn waargenomen.

In het onderzoeksgebied bevinden zich ook enkele bunkers uit de Eerste Wereldoorlog. Direct ten noorden en ten zuiden van de bunkerlinie loopt een brede gracht. Deze is in het zuidelijk perceel opgevuld met puin en afval, zodat het maaiveld hier geëgaliseerd is. Op het noordelijke perceel is de gracht niet opgevuld, waardoor deze nog goed zichtbaar is in het landschap als een lineaire depressie. Daarnaast kunnen mogelijk nog verschillende paalsporen en kuilen in verband gebracht worden met de oprichting van de bunkerlinie. Daarnaast zijn verschillende kuilen uit de 17^e of 18^e eeuw aangetroffen. Deze sporen kunnen in verband worden gebracht met de bewoning in deze periode, die op de kaart van Ferraris staat aangegeven (afb. 7). De exacte ligging van deze bewoning is op basis van deze kaart moeilijk te bepalen, maar komt vermoedelijk overeen met de huidige bebouwing. Op de percelen ten westen van de huidige onderzoekszone zijn daarom vermoedelijk meer sporen uit de 17^e of 18^e eeuw te verwachten.

5.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- *Zijn er sporen aanwezig?*

In vrijwel het gehele onderzoeksgebied zijn sporen aangetroffen. Een uitzondering vormt het meest noordelijke deel van het gebied, die bestaat uit beekafzettingen. Hier komen alleen recente sporen voor. De sporen op het terrein dateren uit de IJzertijd en Nieuwe tijd.

- *Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?*

Er zijn een groot aantal sporen opgetekend. Echter, slechts een selectie van de sporen is gecoupeerd. Hieruit blijkt dat de meeste aangekraste sporen antropogeen zijn. Een klein deel van de sporen kan als een natuurlijke verkleuring worden geïnterpreteerd.

- *Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?*

De conservatie van de sporen op het zuidelijk perceel verschilt van gemiddeld tot zeer goed. Op het zuidelijk deel van het perceel lijkt de top van de natuurlijke ondergrond gedeeltelijk verstoord te zijn door latere landbouwactiviteiten. Richting het noorden zijn de sporen vaak aanzienlijk beter geconserveerd. In het middendeel bleek een paalspoor een diepte van 34 cm te hebben, hoewel er ook paalsporen van ca. 10 cm diepte voorkomen. In de noordelijke zone worden de sporen afgedekt door een blauwgrijze laag, die als oude cultuurlaag of leeflaag kan worden geïnterpreteerd. Dit heeft gezorgd voor een uitzonderlijk goede conservatie van de sporen.

De bewaringstoestand op het westelijk perceel komt goed overeen met die van het zuidelijk perceel. Ten noorden van de gracht wordt de ondergrond lemiger en de hier aangetroffen greppel was nog slechts enkele centimeters diep.

Ook op de natte zandbodems van het noordelijk deel is de conservatie goed te noemen. De beschermende laag uit het noordelijk deel van het zuidelijk perceel ontbreekt hier, maar de gecoupeerde paalsporen en greppel zijn vaak minstens 20 cm diep, wat als een goede bewaringstoestand gezien kan worden. De gracht uit de Eerste Wereldoorlog is hier niet opgevuld met puin, waardoor deze zich duidelijker aftekent in het vlak en ook op het maaiveld goed te herkennen is.

- *Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?*

Omdat op het zuidelijk perceel geen kijkvensters zijn aangelegd, konden nog geen structuren worden gereconstrueerd. De verwachting is dat op dit perceel verschillende gebouwplattegronden aanwezig zullen zijn, waaronder huisplattegronden. Op het noordelijk perceel is in beide kijkvensters een spieker aangetroffen.

Zowel ten zuiden als ten noorden van de bunkers is een brede greppel of gracht aangetroffen, die vermoedelijk tot de verdedigingslinie behoort heeft. De exacte opbouw van het grachtenstelsel is echter nog niet duidelijk.

- *Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?*

Op basis van het aardewerk kunnen minstens twee perioden worden onderscheiden: de IJzertijd en de Nieuwe tijd. De paalsporen van de spieker in werkput 11 verschillen qua vulling en omvang echter van de sporen uit bovengenoemde perioden. Voor deze structuur lijkt een middeleeuwse datering waarschijnlijker, maar dit kon nog niet bevestigd worden door daterend vondstmateriaal.

- *Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?*

De sporen uit de IJzertijd bestaan vooral uit paalkuilen en kuilen. Op het noordwestelijk deel van het onderzoeksgebied zijn ook enkele greppels aangetroffen. De datering hiervan is nog onduidelijk maar op basis van de vulling is een ijzertijddatering niet uit te sluiten. De vraag is dan of ze onderdeel uitmaken van een erf, of de afbakening van een groter gebied.

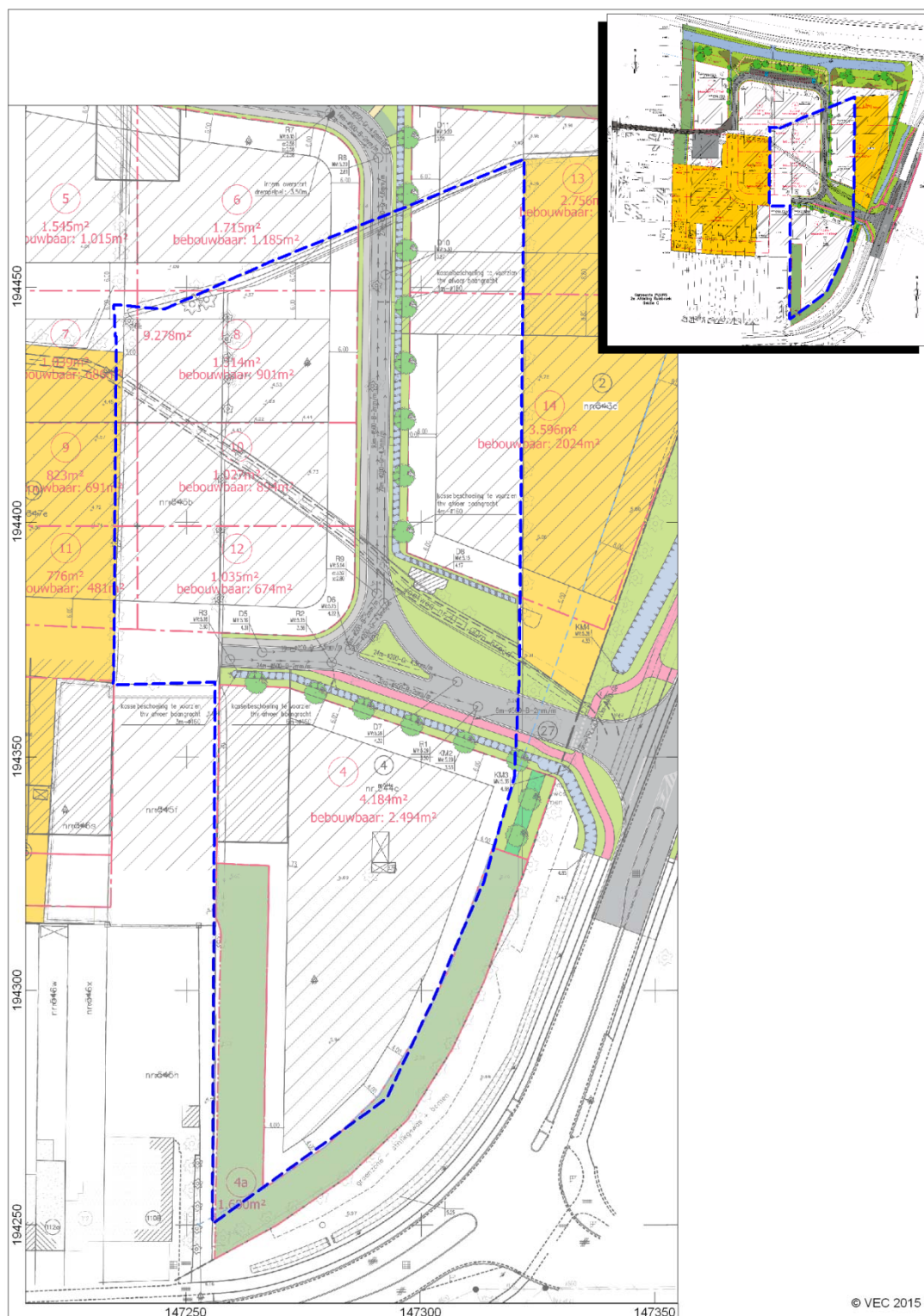
Verspreid over het terrein is uit sporen ijzertijdaardewerk verzameld. Het is op basis van het huidige onderzoek moeilijk om het aardewerk nauwkeurig te dateren. Het is daarom nuttig om uit paalsporen met veel aardewerk ook grondmonsters te verzamelen voor geschikt materiaal voor een ¹⁴C-datering. Daarnaast zijn er in het aardewerk verschillende mageringen waargenomen. De vraag is of dit op een fasering wijst, of dat deze mageringen naast elkaar voorkwamen.

De exacte aard van de grachten rondom de bunkers uit de Eerste Wereldoorlog kon nog niet bepaald worden. Gaat het om gevechtssloopgraven of verbindingsloopgraven? Daarnaast is de vraag hoe de linie verder is opgebouwd.

5.3 Aanbevelingen

In het gehele gebied dat met proefsleuven onderzocht is, zijn sporen aangetroffen. Het gaat voornamelijk om sporen uit de IJzertijd en Nieuwe tijd, waaronder ook grachten uit de Eerste Wereldoorlog. De verspreiding van de archeologische waarden hangt nauw samen met de bodemkundige omstandigheden: de onderzochte percelen liggen op (de flank van) een dekzandrug. In de noordwestelijke zone zijn sterk lemige beekgronden aangetroffen. Deze vormen de noordelijke begrenzing van de vindplaats.

In het plangebied is IGEMO voornemens om een bedrijventerrein te realiseren. De hiermee gepaard gaande bodemingrepen zullen de aanwezige archeologische waarden vernietigen. Het Vlaams Erfgoed Centrum adviseert daarom om het gehele gebied dat met proefsleuven onderzocht is vlakdekkend op te graven om de archeologische waarden veilig te stellen. Dit betreft een terrein van 1,35 ha (afb. 32), waarbij het spoorvlak zich ca. 60 cm onder maaiveld bevindt. Bijzondere aandacht dient hierbij uit te gaan naar de inrichting van de erven uit de IJzertijd, de ontwikkeling van het aardewerk uit deze periode en het karakter van de sporen uit de Eerste Wereldoorlog.



Afb. 32. De advieszone voor een vlakdekkende archeologische opgraving (in blauw) geprojecteerd op de geplande ontwikkelingen.

Op basis van de ondergrond en de aangetroffen sporen uit de IJzertijd en Nieuwe tijd is een verwachting opgesteld voor het natuurwetenschappelijk onderzoek en conservatie (tabel 1). Voor de IJzertijd is het belangrijk om meerdere ^{14}C -dateringen uit te kunnen voeren, om zo meer grip te krijgen op de datering van de structuren en het aardewerk. Macrobotanisch onderzoek zal vermoedelijk vooral kunnen plaatsvinden op verkoolden resten. Onverkoolden resten blijven in de zandbodem niet bewaard boven de grondwatertafel.

Het valt echter niet uit te sluiten dat één of meerdere waterputten op het terrein worden aangetroffen, met een bodem onder de grondwatertafel. Daarom zijn ook pollen- en houtonderzoek opgenomen. In deze sporen is eventueel ook botmateriaal te verwachten. In andere contexten zou verbrand bot kunnen voorkomen. Bij conservatie komt vooral aardwerk in aanmerking. Ook is rekening gehouden met de vondst van enkele bijzondere metalen objecten uit de Nieuwe tijd.

Tabel 1. Overzicht van de verwachte aantallen voor natuurwetenschappelijk onderzoek en conservatie.

Type onderzoek	Aantal
Waardering houtskoolstalen (C14 + determinatie)	10
Waardering hout (dendrochronologie + determinatie)	2
Waardering macroresten (analyses op natte contexten)	10
Waardering pollenstalen	4
Waardering botmateriaal	3
C14-datering houtskool	5
Macroresten	5
Pollenanalyse (minimaal 400 tellingen per staal)	2
Archeozoölogie	3
Dendrochronologie	1
Antracologisch onderzoek (minimaal 100 tellingen per staal)	1
Natuursteenidentificatie en herkomstbepaling	2
Conservatie aardewerk	5
Conservatie metaal	2

De noordelijke zone van het plangebied is op basis van het verkennend booronderzoek reeds vrijgegeven voor verdere ontwikkeling. Ondanks het vrijgeven van het terrein blijven de algemene bepalingen die voorzien zijn in:

- het decreet van 30 juni 1993 houdende bescherming van het archeologisch patrimonium, gewijzigd bij de decreten van 18 mei 1999, 28 februari 2003, 10 maart 2006, 27 maart 2009 en 18 november 2011 (BS 08.06.1999, 24.03.2003, 07.06.2006, 15.5.2009 en 13.12.2011)
- en het besluit van de Vlaamse regering van 20 april 1994 tot uitvoering van het decreet van 30 juni 1993 houdende de bescherming van het archeologisch patrimonium, gewijzigd bij besluiten van de Vlaamse Regering van 12 december 2003, 23 juni 2006, 9 mei 2008, 4 december 2009, 1 april 2011 en 10 juni 2011

van toepassing, meer bepaald voor de bepalingen over de meldingsplicht van eventuele toevalsvondsten tijdens het verdere verloop van de werken.

Literatuur

- Ferraris, J., 1771-1778:** *Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsendom Luik.*
- Gheyle W. & I. Bourgeois (red.), 2013:** *Vergeten linies : Antwerpse bunkers en loopgraven door de lens van Leutnant Zimmermann (1918)*, Antwerpen
- Hazen, P., 2015:** Plan van Aanpak Archeologisch vooronderzoek Puurs / KMO-Zone De Winning. VEC, versie 1, Sijsele Damme.
- IMEGO, 2015:** *Dienstenopdracht voor het uitvoeren van Archeologisch Vooronderzoek KMO-Zone Winning te Puurs.* Mechelen
- Jacobs, B., I. Bourgeois, W. de Maeyer, 2006:** *Rapport archeologisch onderzoek Puurs-Pullaer II*, Provinciebestuur Antwerpen Dienst Cultureel Erfgoed.
- Jacobs, P., M. de Ceucelaire, E. Stevens & M. Verschuren, 1993:** Philosophy and methodology of the new geological map of the Tertiary formations, Northwest Flanders, Belgium. *Bull Soc belge Géol 102*,
- onbekend, 1840-1850:** *Atlas der buurtwegen.*
- onbekend, 1966:** Digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest 1:20.000, kaartblad 58 west, Boom
- Schokkaert, L., 2010:** Over de redoute van Kalfort, *De Kalfortse Klok 73*, 18-23.
- Vandermaelen, F., 1846-1854:** *Cartes topographiques de la Belgique.*
- Van Hollebeeke Y., J. Bourgeois et al., 2013:** *Inventarisatie van bovengronds bewaarde WO I-relicten van de Antwerpse Südabschnitt (Klein-Brabant tot kanaal Schoten-Turnhout)*, Gent.

Geraadpleegde websites

- <https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/index.html>
- [Http://nl.wikipedia.org/wiki/Ferrariskaarten.](http://nl.wikipedia.org/wiki/Ferrariskaarten)
- <http://www.fortengordels.be/forten/fort-van-breendonk>
- <http://www.geopunt.be/kaart>

Lijst van afbeeldingen en tabellen

- Afb. 1. Locatiekaart van het plangebied
- Afb. 2. Aanduiding van het uit te voeren archeologisch onderzoek op het plan van de bestaande toestand op het terrein (bron: IGEMO).
- Afb. 3. Locatiekaart van het plangebied op de Tertiaire kaart
- Afb. 4. Locatiekaart van het plangebied op de Quartairgeologische kaart
- Afb. 5. Het plangebied op de bodemkaart
- Afb. 6. Uitsnede uit de Centraal Archeologische Inventaris van de gebieden.
- Afb. 7. Het plangebied op de Ferraris kaart uit 1771-1778.
- Afb. 8. Het plangebied op de Atlas der Buurtwegen.
- Afb. 9. Duitse bunker uit de Eerste Wereldoorlog (vermoedelijk 1917) in het centrale deel van het plangebied.
- Afb. 10. De gereconstrueerde verdedigingslinie rondom fort Breendonk (bron: Van Hollebeeke & Bourgeois 2013).
- Afb. 11. Boorpuntenkaart.
- Afb. 12. Perceel waar boring 21 verricht diende te worden.
- Afb. 13. Voorstel puttenplan voor het uitvoeren van een proefsleuvenonderzoek in het plangebied.
- Afb. 14. De aangelegde proefsleuven binnen het onderzoeksgebied.
- Afb. 15. Profielen op het zuidelijke perceel: profielkolom 1 in het westelijk profiel van werkput 3 (links) en profielkolom 2 in het westelijk profiel van put 1 (rechts).
- Afb. 16. Een profiel met een Scc bodem (profielkolom 1 in oostelijk profiel in werkput 5, links) en een profiel met een Sdc bodem (profielkolom 1 in het westelijk profiel van werkput 6, rechts) op het noordelijke perceel.
- Afb. 17. Een profiel met en Phc bodem (profielkolom 1 in het westelijk profiel van werkput 8, links) en een profiel met een Sdc bodem (profielkolom 1 in het westelijk profiel van werkput 9, rechts).
- Afb. 18. Allesporenkaart van het onderzoeksgebied.
- Afb. 19. Allesporenkaart (in blauw) geprojecteerd op de geplande ontwikkelingen in het onderzoeksgebied.
- Afb. 20. De coupes van kuil spoor 3.2 (links) en paalkuil spoor 4.4 (rechts).
- Afb. 21. Enkele gecoupeerde paalsporen uit het middendeel: paalkuil spoor 1.1 (links) en paalkuil spoor 4.23 (rechts).
- Afb. 22. Enkele gecoupeerde paalsporen uit het noordelijk deel van perceel: spoor 1.20 (links) en 2.17 (rechts).
- Afb. 23. Kuil spoor 4.11 in het vlak en in de coupe.
- Afb. 24. Coupe over de greppel in werkput 4 (spoor 26, links) en werkput 6 (spoor 1, rechts).
- Afb. 25. De greppel (blauw) en de grachten (rood) in het middendeel van het onderzoeksgebied. Ook de aanwezige bunkers zijn op het plan weergegeven.
- Afb. 26. Het paalspoor (spoor 2) op de droge, zandige ondergrond in werkput 5.
- Afb. 27. De spieker in de proefsleuf en het kijkvenster (werkput 5 en 12).
- Afb. 28. De paalkuil (spoor 11, links) en de mogelijke natuurlijke verkleuring (spoor 17, rechts) in werkput 5.
- Afb. 29. De spieker in de proefsleuf en het kijkvenster (werkput 6 en 11).
- Afb. 30. De gracht of loopgraaf in werkput 5.
- Afb. 31. De mogelijke loopgraaf (links) en de paalsporen van de mogelijke versperring (rechts) in werkput 10.
- Afb. 32. De advieszone voor een vlakdekkende archeologische opgraving (in blauw) geprojecteerd op de geplande ontwikkelingen.

Tabel 1. Overzicht van de verwachte aantallen voor natuurwetenschappelijk onderzoek en conservatie.

Bijlage 1. 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

nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielidhoogte (cm) TAW	bovenrgens (cm onder mv)	onderrgens (cm onder mv)	grondsot	bijmnging	zandmediaan	kleur	nieuwvormingen	antropogene	bodemhorizonten	overig		
7	147333	194510	444	0	10	zand	matig siltig;matig humeus	matig fijn	donker-bruin-grijs		spoor baksteen	Bouwvoor	weinig leemlagen		
				10	45	leem	sterk zandig		bruin-grijs		spoor baksteen	Omgewerkte grond			
				45	120	leem	sterk zandig		licht-grijs-wit			Fluviatiel			
8	147362	194507	450	0	70	zand	matig siltig;zwak humeus	matig fijn	bruin-grijs			Bouwvoor	spoor grijze vlekken; humusbrokken;		
				70	120	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs			Eolisch		matig grote spreiding	
				0	50	zand	matig siltig;matig humeus	matig fijn	bruin-grijs		Bouwvoor			spoor gele vlekken	
9	147164	194489	443	50	60	zand	matig siltig	matig fijn	grijs-bruin			Omgewerkte grond	spoor bruine vlekken;		
				60	120	leem	sterk zandig	matig fijn	licht-oranje-geel	weinig roestvlekken		Fluviatiel		spoor zandlagen	
				0	25	zand	matig siltig;zwak humeus	matig fijn	bruin-grijs	spoor roestvlekken		Bouwvoor			
10	147194	194489	426	25	50	zand	matig siltig	matig fijn	grijs-bruin		spoor roestvlekken	Omgewerkte grond	spoor leemlagen;		
				50	80	zand	matig siltig	matig fijn	licht-grijs-bruin			Fluviatiel			
				80	120	leem	sterk zandig		olijf-oranje	spoor roestvlekken		Fluviatiel			
11	147223	194483	412	0	10	zand	matig siltig;matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin			Bouwvoor			
				10	30	zand	matig siltig	matig fijn	bruin-grijs			Omgewerkte grond			
				30	50	leem	sterk zandig		licht-bruin		spoor baksteen	Fluviatiel			spoor bruine vlekken
12	147254	194468	411	0	10	leem	sterk zandig;matig humeus	matig fijn	donker-grijs	spoor roestvlekken		Bouwvoor	spoor bruine vlekken;omgewerkte grond; weinig leemlagen		
				10	30	zand	matig siltig	matig fijn	bruin-grijs			Omgewerkte grond			gestuit op ijzeroer
				30	80	leem	sterk zandig		rood-oranje	veel roestvlekken; veel ijzerconcreties		Fluviatiel			
				0	15	zand	sterk siltig;matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin		Bouwvoor	matig grote spreiding			

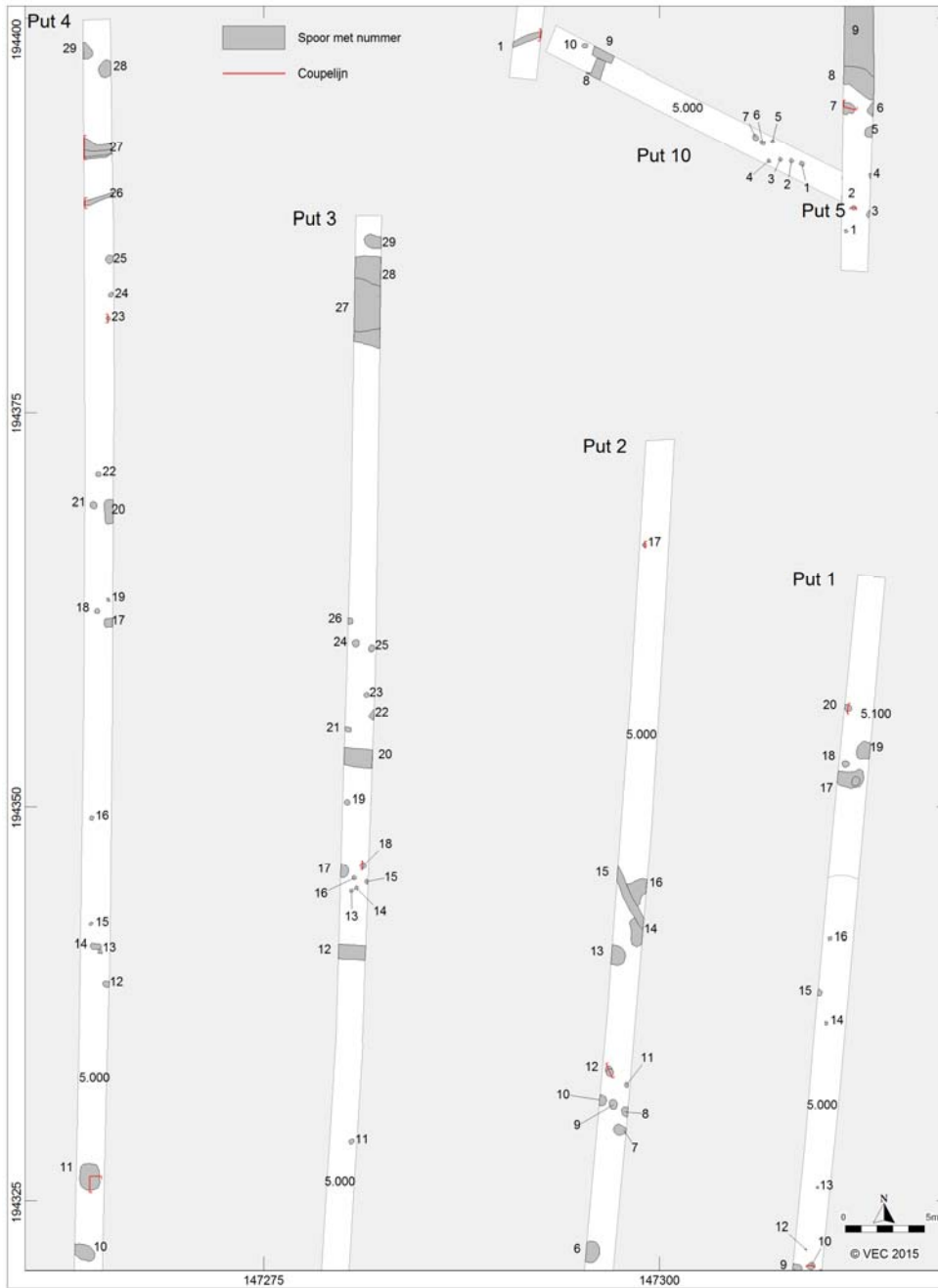
nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielhooft (cm) TAW	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodemhorizonten	overig
13	147283	194478	413	15	50	zand	matig siltig	matig fijn	grijs-bruin		weinig baksteen	Omgewerkte grond	
				50	75	zand	matig siltig	matig fijn	licht-geel-bruin			Fluviatiel	spoor leemlagen
				75	120	zand	matig siltig	matig fijn	oranje-geel	weinig roestvlekken		Fluviatiel	weinig leemlagen
14	147312	194468	408	0	10	zand	sterk siltig;matig humeus;matig grindig	matig fijn	donker-bruin-grijs			Bouwvoor	
				10	60	zand	sterk siltig;zwak humeus	matig fijn	bruin-grijs	weinig sintels		Omgewerkte grond	
				60	120	leem	sterk zandig	matig fijn	oranje-geel	weinig roestvlekken		Fluviatiel	
15	147174	194451	429	0	5	zand	matig siltig;matig humeus	matig fijn	donker-bruin-grijs			Bouwvoor	
				5	50	zand	sterk siltig;matig humeus	matig fijn	grijs	spoor roestvlekken		Fluviatiel	
				50	120	leem	sterk zandig	matig fijn	licht-oranje-grijs	weinig roestvlekken		Fluviatiel	weinig zandlagen
16	147203	194447	417	0	10	zand	matig siltig	matig fijn	donker-grijs-bruin			Bouwvoor	
				10	35	zand	matig siltig	matig fijn	bruin			Omgewerkte grond	zeer kleine spreiding;spoor bruine vlekken; basis scherp
				35	55	zand	matig siltig;matig humeus	matig fijn	donker-grijs	spoor sintels		Omgewerkte grond	weinig leemlagen
17	147234	194445	416	55	120	leem	sterk zandig	matig fijn	licht-grijs-oranje	weinig roestvlekken		Fluviatiel	
				0	10	zand	matig siltig;matig humeus	matig fijn	donker-bruin-grijs			Bouwvoor	
				10	45	zand	matig siltig	matig fijn	grijs-bruin	spoor baksteen		Omgewerkte grond	omgewerkte grond
17	147234	194445	416	45	120	leem	sterk zandig	matig fijn	licht-geel-oranje	weinig roestvlekken		Fluviatiel	
				0	30	leem	sterk zandig;sterk humeus		donker-bruin-grijs	weinig baksteen		Bouwvoor	Boring op weg
				30	60	leem	sterk zandig		donker-bruin	spoor sintels; spoor puinresten		Omgewerkte grond	
17	147234	194445	416	60	90	leem	sterk zandig		oranje-bruin	weinig roestvlekken		Slootvulling?	spoor grijze vlekken;omg;
				90	110	leem	sterk zandig;zwak humeus		donker-grijs			Slootvulling?	spoor grijze vlekken; basis scherp

nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maatveldhoogte (cm) TAW	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodemhorizonten	overig
18	147262	194440	430	110	150	leem	sterk zandig		licht-grijs-oranje	spoor roestvlekken		Fluviatiel	
				0	20	zand	matig siltig;matig humeus	matig fijn	bruin-grijs			Bouwvoor	spoor grijze vlekken;spoor leemlagen;
				20	45	zand	matig siltig	matig fijn	licht-bruin			Eolisch	lijkt intact
19	147292	194436	447	45	100	leem	sterk zandig		licht-bruin-grijs			Fluviatiel	spoor zandlagen
				0	20	zand	matig siltig;matig humeus	matig fijn	donker-bruin-grijs			Bouwvoor	
				20	60	zand	zwak siltig;zwak humeus	matig fijn	bruin-grijs	spoor roestvlekken		Eolisch	basis geleidelijk
				60	120	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-oranje-grijs	weinig roestvlekken		Eolisch	
20	147362	194468	441	0	15	zand	matig siltig;matig humeus	matig fijn	donker-bruin-grijs			Bouwvoor	
				15	105	zand	matig siltig;zwak humeus	matig fijn	grijs			Omgewerkte grond	spoor grijze vlekken;spoor bruine vlekken;omgewerkte grond; basis scherp
21	147242	194403		105	140	leem	sterk zandig		licht-oranje-geel	weinig roestvlekken		Fluviatiel	
				0	0								niet verricht vanwege ondoorgaanbaar terrein
22	147272	194398	500	0	60	zand	matig siltig;zwak humeus	matig fijn	grijs-bruin		spoor sintels; spoor baksteen	bouwvoor	Mogelijk deels opgebracht
				60	70	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-bruin			Omgewerkte grond	
				70	90	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-bruin			Omgewerkte grond	spoor grijze vlekken;omgewerkte grond; spoor leemlagen
				90	120	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-oranje-geel	spoor roestvlekken		Eolisch	spoor leemlagen;
23	147301	194394	496	0	35	zand	matig siltig;zwak humeus	matig fijn	bruin-grijs			Bouwvoor	
				35	50	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-oranje-grijs			Eolisch	

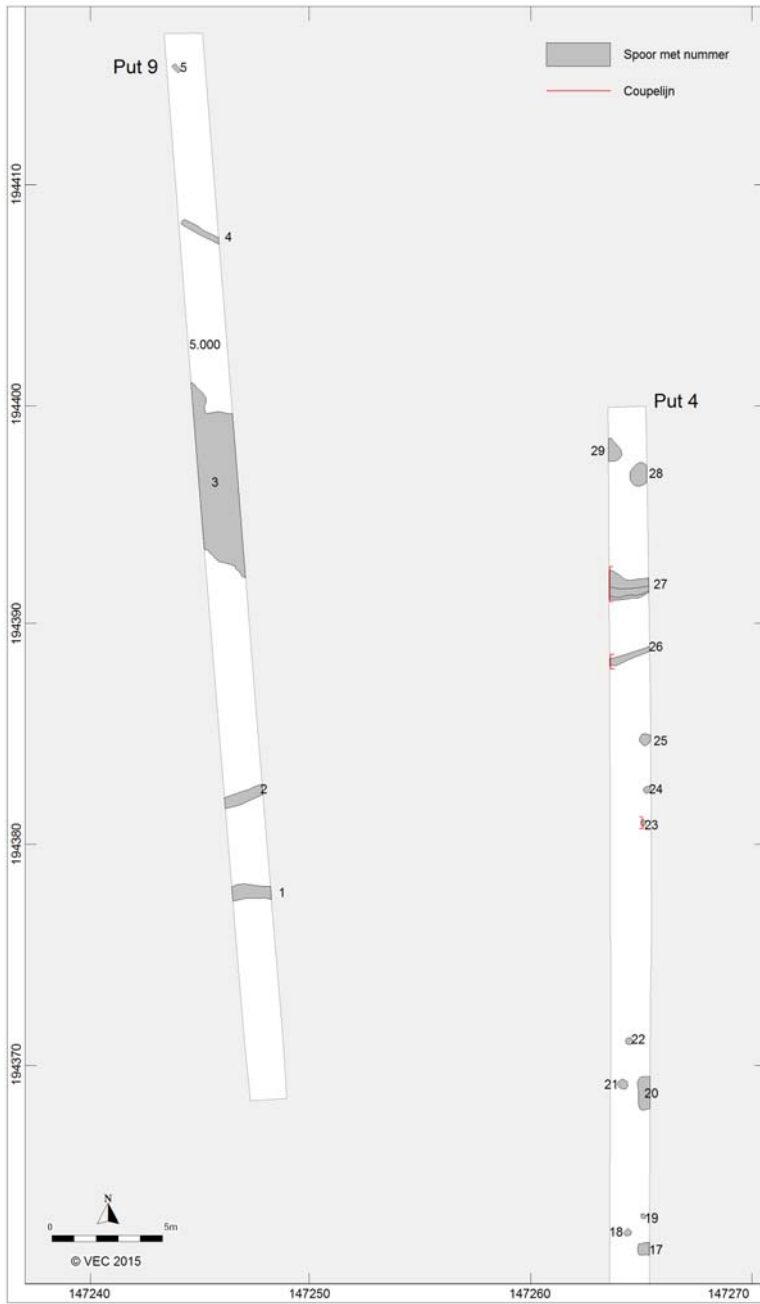
nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielhoopte (cm) TAW	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodemhorizonten	overig
24	147280	194357	526	50	80	zand	zwak siltig	matig fijn	oranje	weinig roestvlekken		Eolisch	
				80	120	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs	spoor roestvlekken		Eolisch	
25	147310	194353	542	0	20	zand	zwak siltig;matig humeus	matig fijn	donker-bruin-grijs			Bouwvoor	
				20	35	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-bruin-grijs			Omgewerkte grond	spoor grijze vlekken;
				35	100	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-oranje-grijs	weinig roestvlekken		Eolisch	
26	147266	194318	584	0	25	zand	zwak siltig;zwak humeus	matig fijn	donker-bruin-grijs			Bouwvoor	matig grote spreiding
				25	45	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-bruin-oranje			Eolisch	matig grote spreiding
				45	60	zand	zwak siltig	matig fijn	grijs			Eolisch	
27	147296	194314	582	0	45	zand	zwak siltig;matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin		spoor puimresten; spoor baksteen	bouwvoor	Mogelijk deels opgebracht
				45	60	zand	zwak siltig;zwak humeus	matig fijn	grijs-bruin			Eolisch	spoor gele vlekken
				60	120	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-geel-grijs			Eolisch	
28	147276	194276	603	0	20	zand	zwak siltig;matig humeus	matig fijn	donker-bruin-grijs			Bouwvoor	spoor bruine vlekken
				20	55	zand	zwak siltig	matig fijn	grijs-bruin			Eolisch	
				55	75	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-oranje-grijs	weinig roestvlekken		Eolisch	
29	147333	194341	551	0	30	zand	zwak siltig	matig fijn	bruin-grijs			Bouwvoor	
				30	55	zand	zwak siltig	matig fijn	geel-bruin			Eolisch	Menglaag
				55	120	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-oranje-geel	spoor roestvlekken		Eolisch	
				0	45	zand	zwak siltig;zwak humeus	zeer fijn	bruin-grijs			Bouwvoor	
				45	55	zand	zwak siltig;zwak humeus	zeer fijn	licht-grijs-bruin			Eolisch	Menglaag
				55	120	zand	zwak siltig	zeer fijn	licht-wit-grijs			Eolisch	

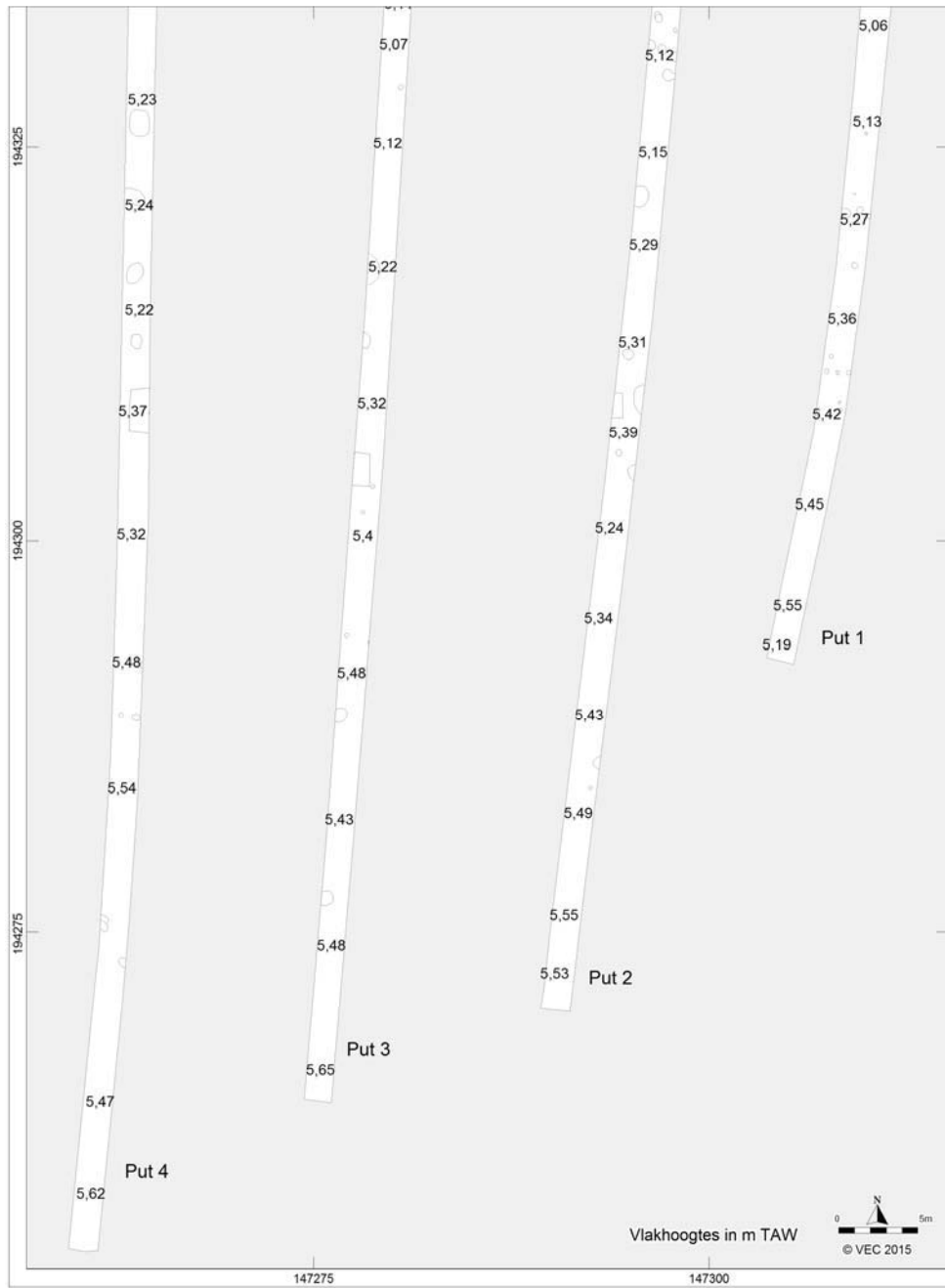
Bijlage 3. Sporenkaarten, vlakhoogtekaarten en maaiveldhoogtekaarten

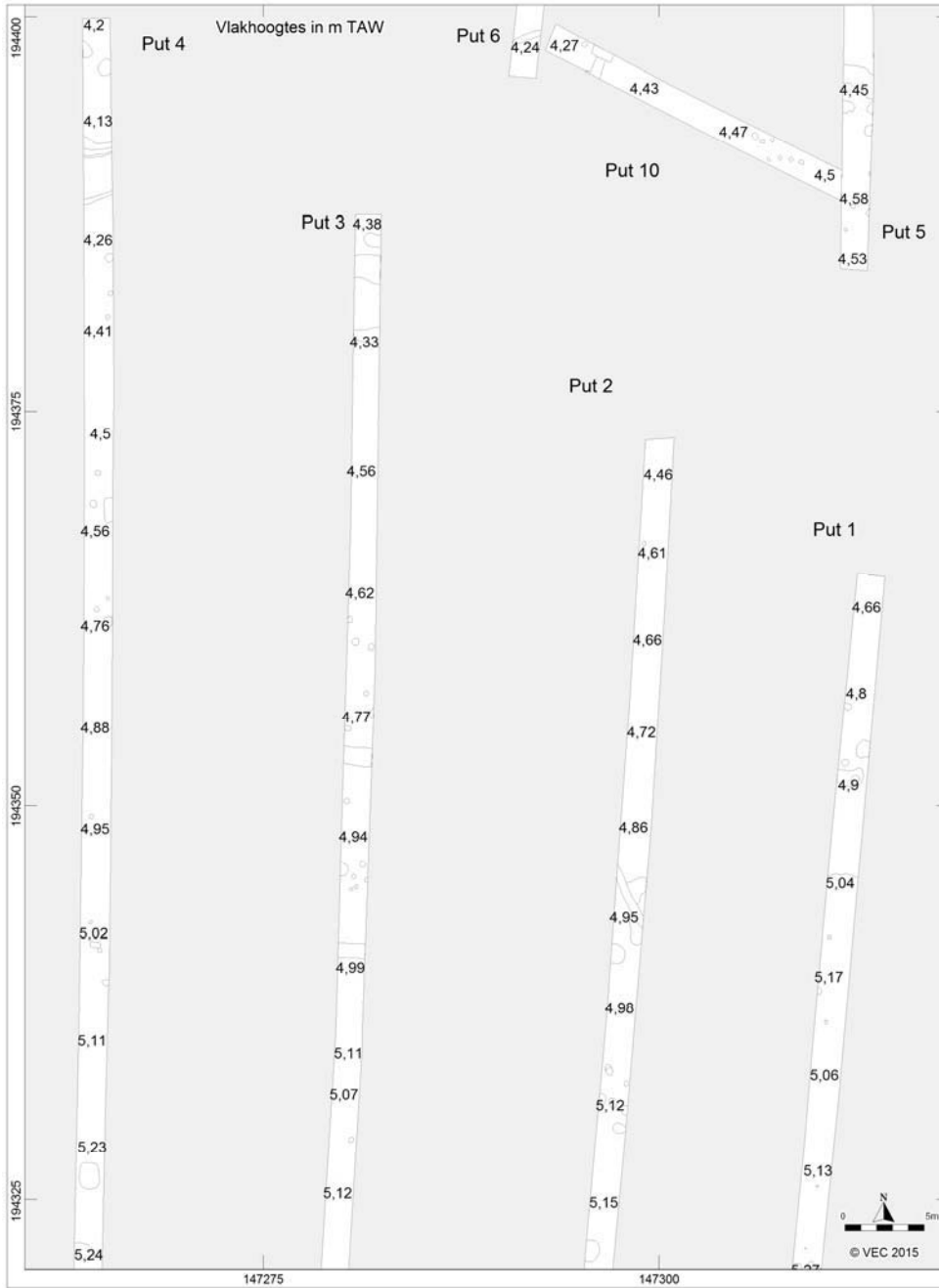


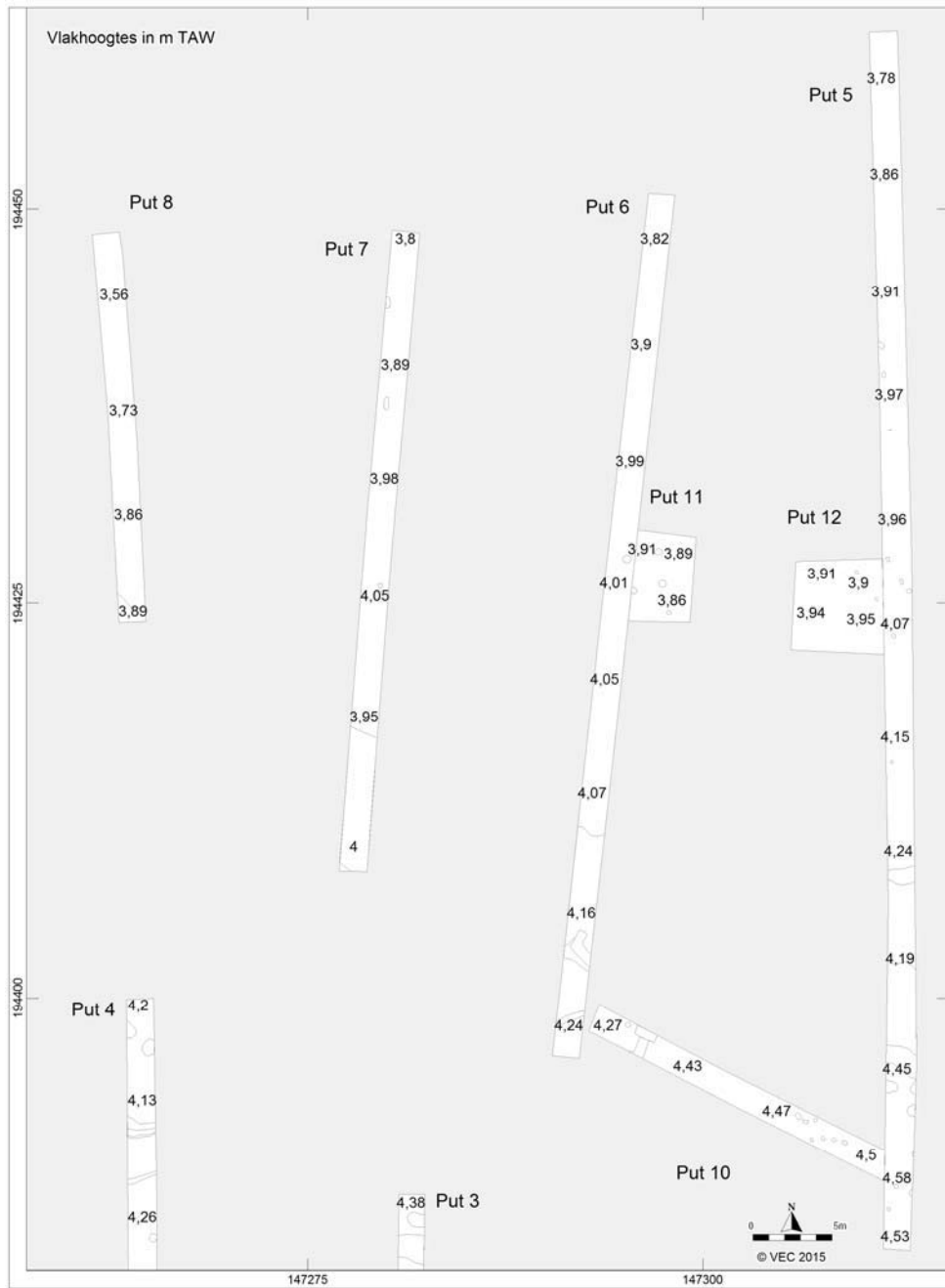


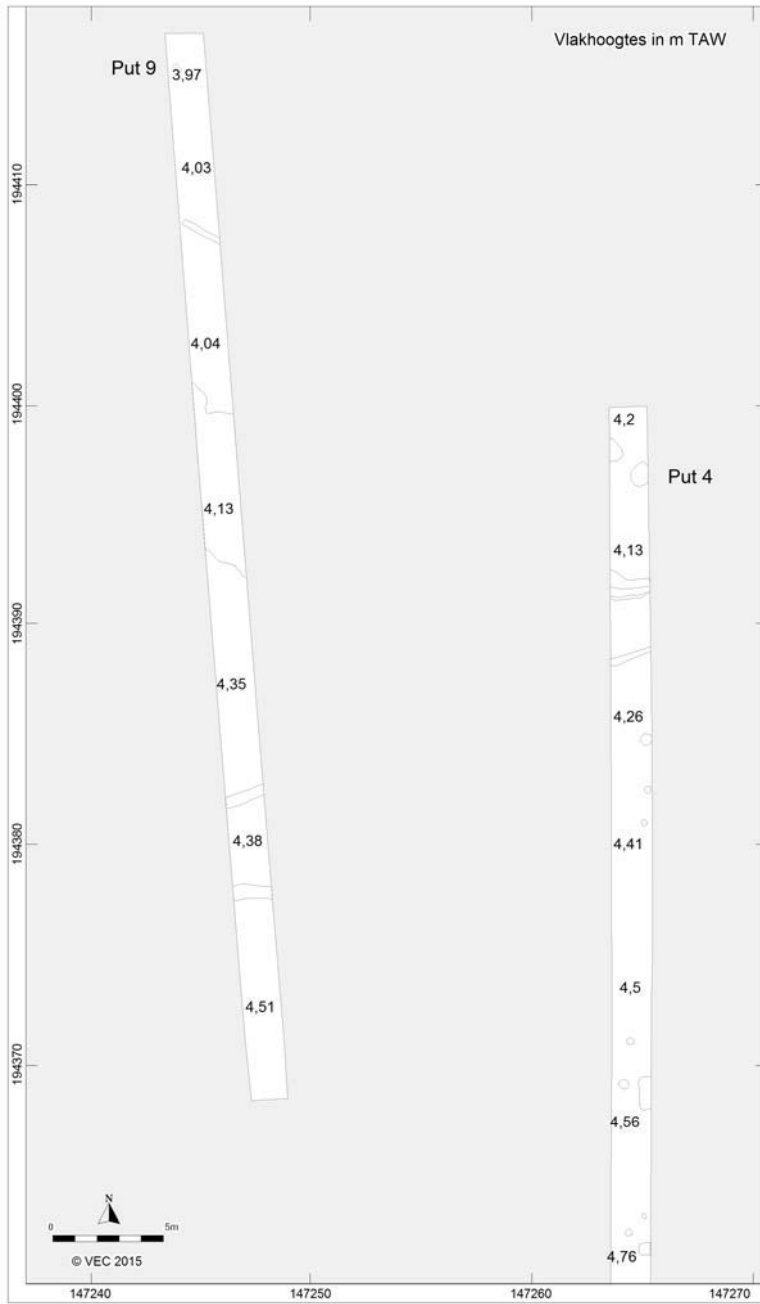


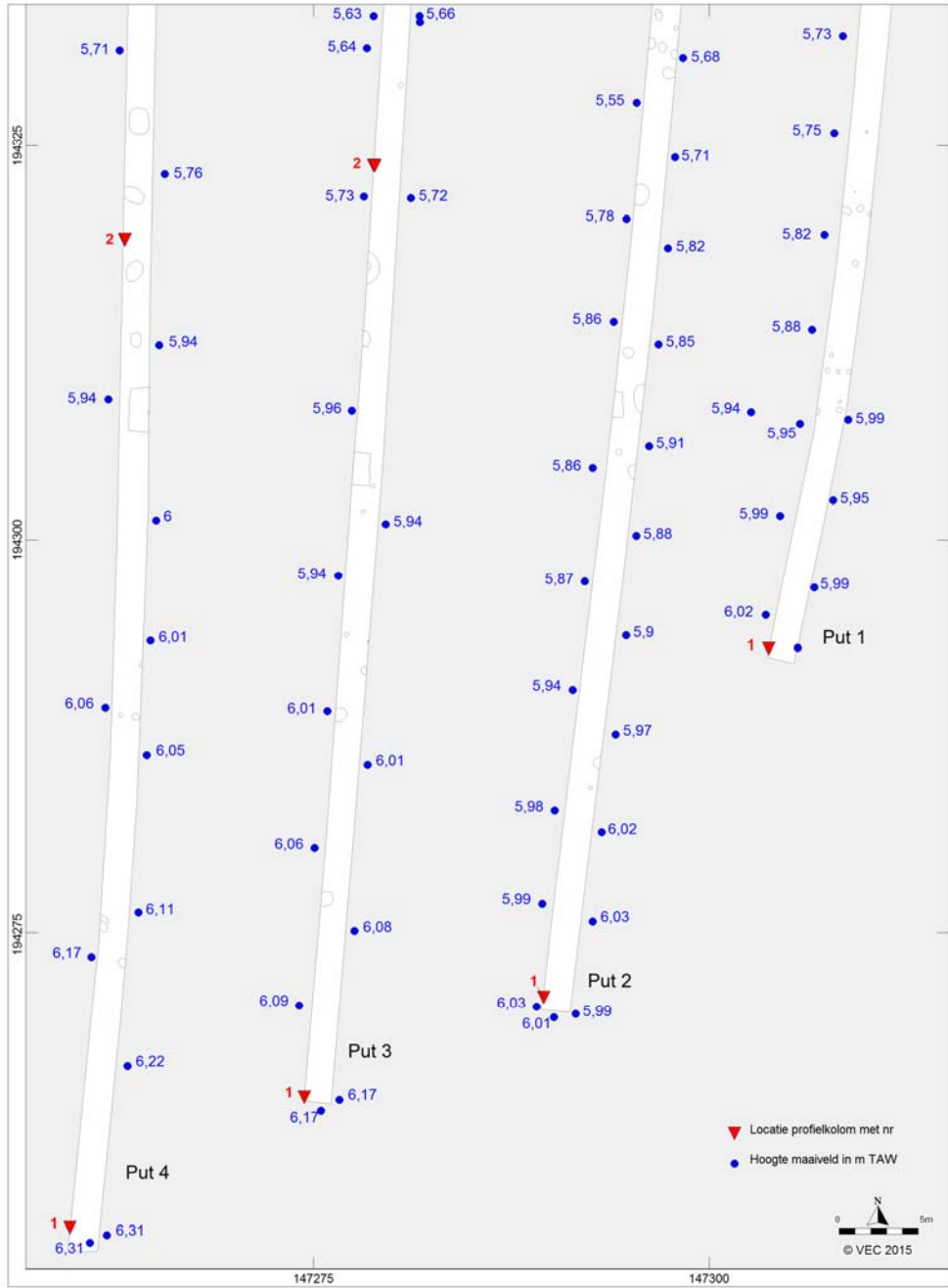


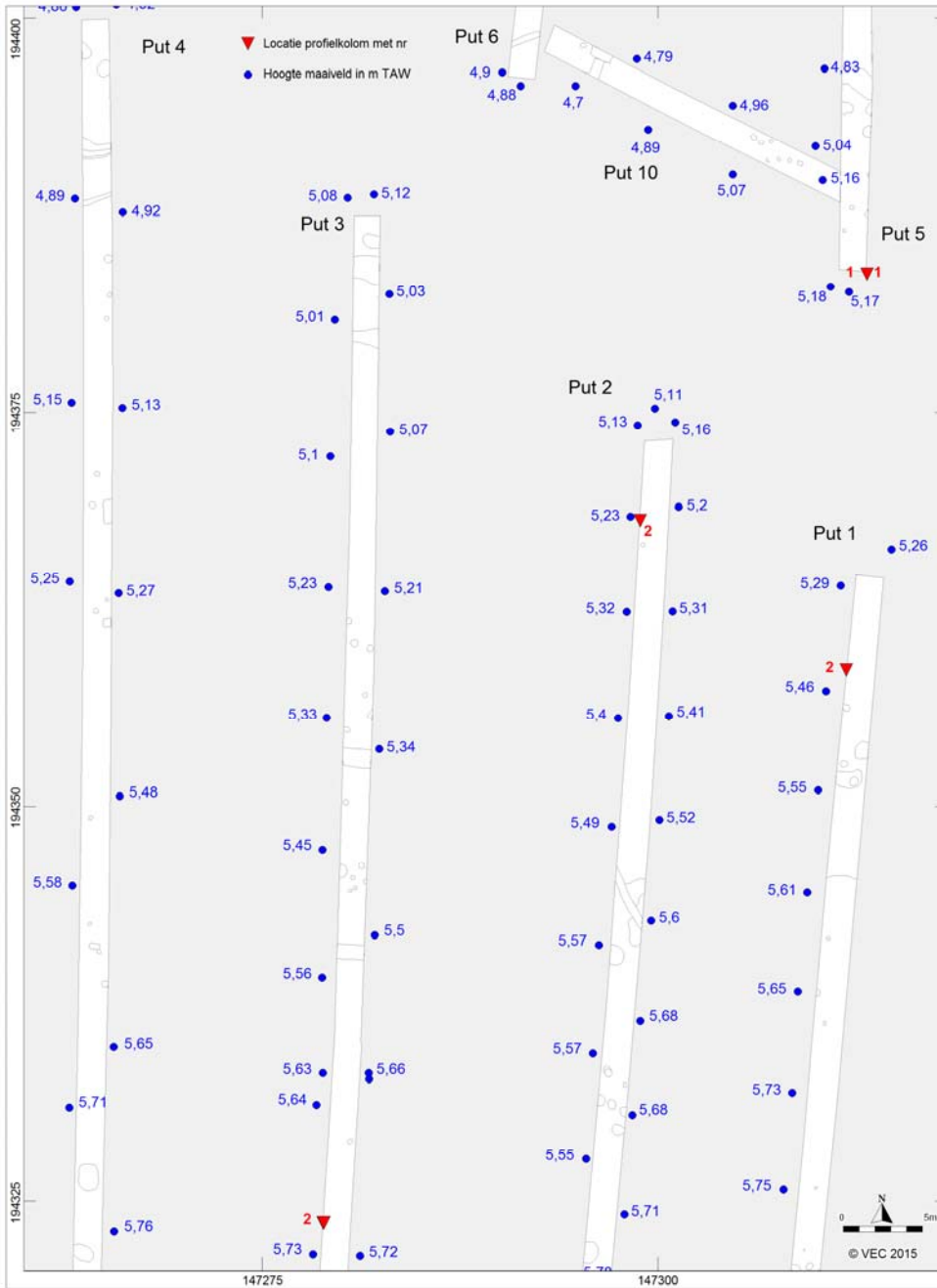


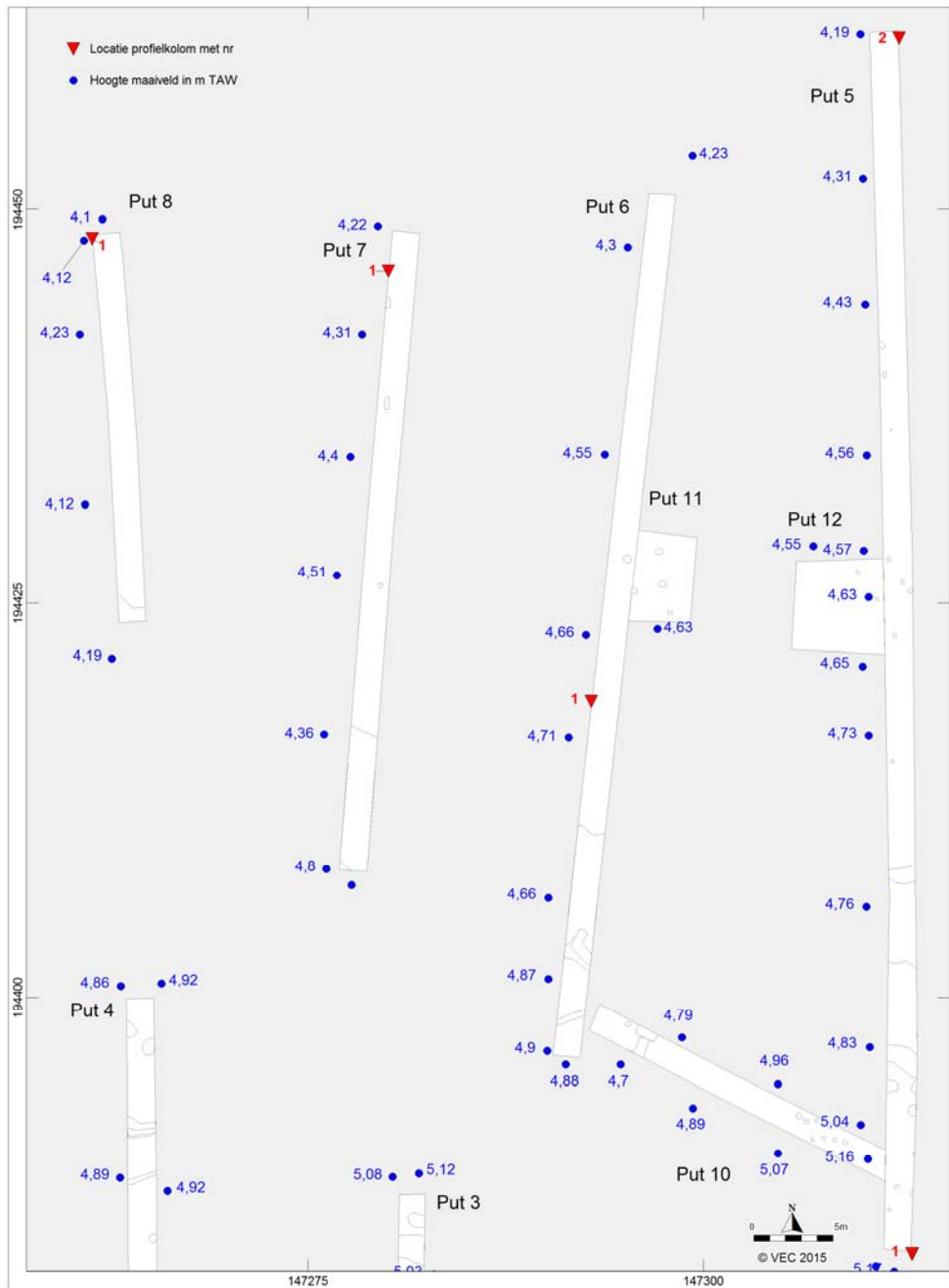














Bijlage 4. Sporenlijst

Opgravings-ID	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Aard spoor	Vorm vlak	Vorm coupe	Diepte (cm)	Hoofdkleur	Nevenkleur	Textuur	Gevlekt	Insluitsels	Organische stof
PURS-15	1	1	1	1	PK	RND	RND	34	GR		ZS1		AW	
PURS-15	1	1	2	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	3	1	PK	VRK			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	4	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	5	1	PK	RHK			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	6	1	PK	RND			LGR		ZS1			
PURS-15	1	1	7	1	PK	RND			LGR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	1	1	8	1	PK	RND			LGR		ZS1			
PURS-15	1	1	9	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	10	1	PK	RND	KOM	8	GR		ZS1			
PURS-15	1	1	11	1	PK	OVL			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	12	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	13	1	PK	VRK			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	14	1	PK	RHK			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	15	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	16	1	PK	VRK			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	17	1	NV	RND			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	17	2	NV	RND			LGR		ZS1			
PURS-15	1	1	18	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	1	1	19	1	KL	RND			GR	GR	ZS1	Ja		
PURS-15	1	1	20	1	PK	RND	RND	42	GR		ZS1			
PURS-15	1	1	21	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	1	104	1000	1	LG	ONR			BR		ZS1			H3
PURS-15	1	104	1001	1	LG	ONR			GR		ZS1		FE	
PURS-15	1	104	2000	1	LG	ONR			DBR		ZS1			
PURS-15	1	104	3000	1	LG	ONR			GR		ZS1			
PURS-15	1	104	5000	1	LG	ONR			GL		ZS1	Ja	FE	
PURS-15	2	1	1	1	PK	RND			LGR		ZS1			
PURS-15	2	1	2	1	KL	RND			LGR		ZS1			
PURS-15	2	1	3	1	PK	RND	PNT	27	DGR		ZS1			
PURS-15	2	1	4	1	KL	OVL			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	2	1	5	1	PK	RND			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	2	1	6	1	KL	RND			GR		ZS1			
PURS-15	2	1	7	1	PK	OVL			LGR		ZS1			
PURS-15	2	1	8	1	PK	RND			LGR		ZS1			
PURS-15	2	1	9	1	PK	OVL			LGR		ZS1			
PURS-15	2	1	10	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	2	1	11	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	2	1	12	1	NV	RND	ONR	12	DGR		ZS1			

Opgravings-ID	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Aard spoor	Vorm vlak	Vorm coupe	Diepte (cm)	Hoofdkleur	Nevenkleur	Textuur	Gevlekt	Insluitsels	Organische stof
PURS-15	2	1	12	2	NV	RND	ONR	12	LGR		ZS1			
PURS-15	2	1	13	1	KL	RND			GR		ZS1			
PURS-15	2	1	14	1	KL	ONR			DGR		ZS1			
PURS-15	2	1	15	1	GR	LIN			GR		ZS1			
PURS-15	2	1	16	1	KL	ONR			GR		ZS1			
PURS-15	2	1	17	1	PK	RND	KOM	22	GR		ZS1			
PURS-15	2	1	18	1	REC	RHK			DGR		ZS1			
PURS-15	2	1	19	1	KL	RND			LGR		ZS1			
PURS-15	2	104	1000	1	LG	ONR			DGR	BR	ZS1			H3
PURS-15	2	104	1001	1	LG	ONR			DBR		ZS1			H2
PURS-15	2	104	1100	2	LG	ONR			DGR	GR	ZS1			
PURS-15	2	104	5000	2	LG	ONR			LGR	LBR	ZS1	Ja	FE	
PURS-15	2	104	5100	2	LG	ONR			DGR	BR	ZS1			
PURS-15	3	1	1	1	KL	RND			LGR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	2	1	KL	RND			LGR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	3	1	PK	RND			LGR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	4	1	PK	RND			LBR		ZS1			
PURS-15	3	1	5	1	PK	RND			LGR		ZS1			
PURS-15	3	1	6	1	PK	RND			LGR		ZS1			
PURS-15	3	1	7	1	PK	RND			LGR		ZS1			
PURS-15	3	1	8	1	KL	RHK			DGR		ZS1			
PURS-15	3	1	9	1	KL	OVL			GR	GR	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	10	1	KL	RND	KOM	8	DGR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	11	1	PK	RND			LGR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	12	1	GR	LIN			GR	GR	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	13	1	PK	RND			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	14	1	PK	VRK			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	15	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	3	1	16	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	3	1	17	1	KL	RND			GR		ZS1			
PURS-15	3	1	18	1	PK	RND	KOM	8	GR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	19	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	3	1	20	1	GR	LIN			GR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	21	1	PK	RND			GR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	22	1	KL	RHK			BR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	23	1	PK	RND			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	24	1	PK	RND			GR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	25	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	3	1	26	1	PK	RND			GR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	27	1	KL	ONR			DGR	GL	ZS1	Ja		

Opgavings-ID	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Aard spoor	Vorm vlak	Vorm coupe	Diepte (cm)	Hoofdkleur	Nevenkleur	Textuur	Gevlekt	Insluitsels	Organische stof
PURS-15	3	1	28	1	KL	ONR			DGR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	3	1	29	1	KL	ONR			DGR		ZS1			
PURS-15	3	104	1000	2	LG	ONR			DBR		ZS1			H3
PURS-15	3	104	1001	2	LG	ONR			BR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	3	104	2000	1	LG	ONR			DBR		ZS1			
PURS-15	3	104	5000	2	LG	ONR			BE		ZS1	Ja	FE	
PURS-15	4	1	1	1	KL	RHK			LGR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	2	1	NV	RHK			LGR		ZS1			
PURS-15	4	1	3	1	PK	RHK			LGR		ZS1			
PURS-15	4	1	4	1	PK	RND	KOM	18	LGR		ZS1			
PURS-15	4	1	5	1	PK	RND			LGR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	6	1	PK	RND			DGR		ZS1			
PURS-15	4	1	7	1	KL	RHK			DBR		ZS1			
PURS-15	4	1	8	1	KL	OVL			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	9	1	KL	OVL			DGR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	10	1	KL	OVL			DGR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	11	1	KL	RHK	KOM	46	DGR		ZS1			
PURS-15	4	1	12	1	KL	RND			GR	GR	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	13	1	PK	RND			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	14	1	KL	RHK			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	15	1	PK	RND			GR		ZS1			
PURS-15	4	1	16	1	PK	VRK			DGR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	17	1	KL	VRK			DGR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	18	1	PK	VRK			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	19	1	PK	VRK			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	20	1	PK	ONR			GR	GR	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	21	1	PK	OVL			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	22	1	PK	OVL			GR	GL	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	23	1	PK	OVL	KOM	14	GR	GL	ZS1		HK	
PURS-15	4	1	24	1	GR	OVL			GR	GR	ZS1			
PURS-15	4	1	25	1	GR	RND			GR	GR	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	26	1	GR	LIN	KOM	8	DGR	GR	ZS1			
PURS-15	4	1	27	1	GR	LIN	KOM	40	DGR	GR	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	27	2	GR	LIN	KOM	40	GR	ZW	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	27	3	GR	LIN	KOM	40	GR	GR	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	28	1	KL	OVL			BR	GR	ZS1	Ja		
PURS-15	4	1	29	1	KL	OVL			BR	GR	ZS1	Ja		
PURS-15	4	104	1000	2	LG	ONR			DBR		ZS1			H3
PURS-15	4	104	1001	2	KL	ONR			GR		ZS1	Ja		
PURS-15	4	104	5000	2	KL	ONR			BE		ZS1	Ja	FE	
PURS-15	5	1	1	1	REC	VRK			BR	BE	ZS1	Ja		

Opgravings-ID	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Aard spoor	Vorm vlak	Vorm coupe	Diepte (cm)	Hoofdkleur	Nevenkleur	Textuur	Gevlekt	Insluitsels	Organische stof
PURS-15	5	1	2	1	PK	RND	KOM	12	LGR		ZS1			
PURS-15	5	1	3	1	KL	RHK			BR	LGR	ZS1	Ja		
PURS-15	5	1	4	1	KL	RHK			BR		ZS1			
PURS-15	5	1	5	1	KL	OVL			GR	BE	ZS1	Ja		
PURS-15	5	1	6	1	KL	RHK			BR		ZS1			
PURS-15	5	1	7	1	REC	ONR	ONR	26	BR		ZS1			
PURS-15	5	1	8	1	GR	LIN			GR	GL	ZS2	Ja		
PURS-15	5	1	9	1	GR	LIN			GR	GL	ZS2	Ja		
PURS-15	5	1	10	1	GR	LIN			GR		ZS2			
PURS-15	5	1	11	1	PK	RND	VLK	21	DGR		ZS2			
PURS-15	5	1	12	1	PK	RND			DGR		ZS2			
PURS-15	5	1	13	1	PK	RHK			LGR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	5	1	14	1	PK	RHK			DGR	GL	ZS2	Ja		
PURS-15	5	1	15	1	PK	RND			DGR		ZS2			
PURS-15	5	1	16	1	PK	RHK			DGR		ZS2			
PURS-15	5	1	17	1	KL	RHK	KOM	8	DGR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	5	1	18	1	PK	RHK			ZW		ZS2			
PURS-15	5	102	1000	2	LG	ONR			ZW	DBR	ZS2		HK	H3
PURS-15	5	102	1001	2	LG	ONR			DGR	DBR	ZS1	Ja	HK, BW	
PURS-15	5	102	1002	2	LG	ONR			BR	DBL	ZS2		BW, HK, FE	
PURS-15	5	102	5000	2	LG	ONR			LBR	GL	ZS1		FE	
PURS-15	5	102	5002	2	LG	ONR			GR		KZ3		FE	
PURS-15	5	102	5100	2	LG	ONR			LGR		KS3		FE	
PURS-15	5	102	5101	2	LG	ONR			GR	GN	KS4		FE	
PURS-15	6	1	1	1	GR	LIN			GR		ZS2			
PURS-15	6	1	2	1	GR	ONR			LGR		ZS2			
PURS-15	6	1	3	1	KL	ONR			DGR	GL	ZS2	Ja		
PURS-15	6	1	4	1	GR	RND			DGR	GL	ZS2	Ja		
PURS-15	6	1	5	1	PK	RND			DGR		ZS2			
PURS-15	6	1	6	1	PK	RND			DGR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	6	104	1000	2	LG	ONR			BR		ZS1			H3
PURS-15	6	104	1002	2	LG	ONR			DBR	DBL	ZS3		FE, HK, BW	
PURS-15	6	104	1003	2	LG	ONR			DBR	DBL	ZS2	Ja	HK, BW, SL	
PURS-15	6	104	5000	2	LG	ONR			LBR	GL	ZS1		FE	
PURS-15	6	104	5002	2	LG	ONR			GR		KZ3		FE	
PURS-15	7	1	1	1	GR	LIN			DGR	BR	ZS2	Ja		
PURS-15	7	1	2	1	PK	RHK	VLK	10	DGR		ZS2			
PURS-15	7	1	3	1	KL	ONR			DGR		ZS2			
PURS-15	7	1	4	1	KL	RHK			DGR		ZS2			

Opravings-ID	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Aard spoor	Vorm vlak	Vorm coupe	Diepte (cm)	Hoofdkleur	Nevenkleur	Textuur	Gevlekt	Insluitsels	Organische stof
PURS-15	7	104	1000	2	LG	ONR			DBR	ZW	ZS2			
PURS-15	7	104	1002	2	LG	ONR			BR	DBL	ZS3		BW, HK, FE	
PURS-15	7	104	5003	2	LG	ONR			LBR		ZS3		FE	
PURS-15	7	104	5200	2	LG	ONR			RO		KS4		FE	
PURS-15	8	1	1	1	GR	ONR			DGR	BR	ZS2	Ja		
PURS-15	8	104	1000	2	LG	ONR			ZW	BR	ZS2			
PURS-15	8	104	1002	2	LG	ONR			BR	DBL	ZS3		FE, HK, BW	
PURS-15	8	104	1004	2	LG	ONR			BL	DGR	ZS3		BW, HK	
PURS-15	8	104	5201	2	LG	ONR			OR	RO	KS2		FE	
PURS-15	8	104	5250	2	LG	ONR			OR		KS2		FE	
PURS-15	8	104	5300	2	LG	ONR			GN		ZS2		FE	
PURS-15	9	1	1	1	GR	LIN			GR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	9	1	2	1	GR	LIN			GR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	9	1	3	1	GR	LIN			DGR	GL	ZS2	Ja		
PURS-15	9	1	4	1	GR	LIN			BR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	9	1	5	1	PK	RHK			DGR		ZS2			
PURS-15	9	104	1000	2	LG	ONR			ZW	BR	ZS2		HK	H3
PURS-15	9	104	1002	2	LG	ONR			BR	DBL	ZS3		FE, HK, BW	
PURS-15	9	104	5003	2	LG	ONR			LBR		ZS3		FE	
PURS-15	9	104	5200	2	LG	ONR			GN		ZS2		FE	
PURS-15	10	1	1	1	PK	VRK			DGR		ZS2			
PURS-15	10	1	2	1	PK	VRK			DGR		ZS2			
PURS-15	10	1	3	1	PK	VRK			DGR		ZS2			
PURS-15	10	1	4	1	PK	RHK			DGR		ZS2			
PURS-15	10	1	5	1	PK	RND			DGR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	10	1	6	1	PK	VRK			DGR		ZS2			
PURS-15	10	1	7	1	PK	LIN			LGR		ZS2			
PURS-15	10	1	8	1	GR	LIN			GR	GL	ZS2	Ja		
PURS-15	10	1	9	1	GR	RHK			GL	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	10	1	10	1	PK	RND			DGR		ZS2			
PURS-15	10	1	5000	1	LG	ONR			BR		ZS1		FE	
PURS-15	11	1	1	1	PK	RND			DGR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	11	1	2	1	PK	RND			DGR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	11	1	3	1	PK	RND			LGR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	11	1	4	1	PK	RND			GR	GR	ZS2	Ja		
PURS-15	11	1	5	1	PK	RND			LGR	BE	ZS2	Ja		
PURS-15	11	1	5000	1	LG	ONR			LBR		ZS2			
PURS-15	12	1	1	1	PK	OVL			DGR		ZS2			
PURS-15	12	1	2	1	PK	OVL			GR		ZS2			
PURS-15	12	1	5000	1	LG	ONR			LBR	GL	ZS2		FE	

Bijlage 5. Vondstenlijst

Opravings-ID	Vondstnr	Put	Vlak	Vak	Spoor	Vulling	Inhoud	Verzamelwijze	Aantal	Datering
PURS-15	1	1	1		1	1	AW	COUP	4	IJzertijd
PURS-15	2	1	1		20	1	AW	COUP	6	IJzertijd
PURS-15	3	1	1	3	1001	1	AW	AANV	1	Nieuwe tijd
PURS-15	4	2	1	2	1001	1	AW	AANV	1	Nieuwe tijd
PURS-15	5	3	1		2	1	AW	AANV	11	IJzertijd
PURS-15	6	3	1		18	1	AW	COUP	1	IJzertijd
PURS-15	7	4	1		7	1	AW	AANV	1	Nieuwe tijd

Afkortingen in de database

REFERENTIELIJSTEN

Versie 1.6

AARD SPOOR

Aard van het spoor

Code	Omschrijving
AKR	(oude) akkerlaag
AWC	aardewerkconcentratie
BA	balk
BES	beschoeiing
BG	boorgat
BKS	bekisting
BOC	botconcentratie
BPA	beschoeiing, palen
BPL	beschoeiing, planken
BPT	beerput/beerelder
BRL	brandlaag
BU	bustum
BUN	visbun
BV	bouwvoor
CR	crematiegraf
DIG	dierbegrafing
DK	drenkkuil
DLT	doorlaat (door een muur)
DP	depressie
DR	drain
EG	erfgreppel
ES	esdek
FU	fuik
GA	gracht
GE	geul
GHE	grafheuvel
GR	greppel
GRK	grafkuil
GT	goot
HA	haard
HAK	haardkuil
HG	huisgreppel
HKC	houtschoolconcentratie
HI	hoefindruk
HO	hout
HU	hutkom
IN	inhumatiegraf
KEL	kelder
KGO	ovale kringgreppel
KGR	ronde kringgreppel
KGV	vierkante kringgreppel
KL	kuil
KS	karrenspoor
LAK	laklaag
LAT	latrine
LG	laag
LO	ophogingslaag
LS	stortlaag
MI	muurinsteek
MR	muur
MSK	mestkuil
MST	muursteen
MU	muuruitbraak
NV	natuurlijke verstoring
NVD	dierlijke verstoring
NVP	plantaardige verstoring
OV	oven
PA	houten paal
PAK	paal met paalkuil
PG	paalgat
PGK	paalgat met paalkuil
PK	paalkuil
PL	plank
PLW	plaggenwand
PO	poel
POE	poer
POT	potstal
PS	ploegspoor
PSE	ploegspoor, eergetouw
PSK	ploegspoor, keerploeg
REC	recent

SG	standgreppel
SI	silo
SL	sloot
SPB	sparboog
SPG	spitsgracht
SS	spitspoor
ST	steen
STC	steenconcentratie
VL	vlek
VR	vloer
VSC	vuursteenconcentratie
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

Code	Omschrijving
ONR	onregelmatig
PNT	punt
RND	rond
VLK	vlak
KOM	komvormig
REV	revolvertas
VRK	vierkant
RHK	rechthoekig
NG	niet gecoupeerd

VLAKVORM

Vorm van het spoor op het horizontale vlak

Code	Omschrijving
LIN	lineair
ONR	onregelmatig
OVL	ovaal
RHK	rechthoekig
RND	rond
SIK	sikkelvormig
VRK	vierkant

KLEUR

Duiding van de kleur

Code	Referentie
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 = donkerbruingrijs (hoofdkleur is dan grijs)

INSLUITSEL

Aard van een insluitel van een vulling

Code	Referentie
AS	as
AW	aardewerk vaatwerk
BOT	bot (geen schelp)
BS	baksteen
BW	bouwaardewerk (baksteen, dakpan, tegel)
FE	ijzeroer
FF	fosfaat
GL	glas
HK	houtschool
HL	huttenleem
HT	hout
KI	kiezel
LR	leer
MET	metaal
MN	mangaan
NS	natuursteen
OKR	oker
SCH	schelp
SL	slak
VKL	verbrande klei
VST	vuursteen

TEXTUUR

Textuur van een vulling met NEN-classificatie

Code	NEN	Referentie
K	K	klei
ZK	Ks1	zware klei
MK	Ks2	matig zware klei
LK	Ks3	lichte klei
Z-K		zandige klei
ZI		zavel
ZZI	Kz1	zware zavel
MZI	Kz2	matig lichte zavel
LZI	Kz3	lichte zavel
L	L	leem
SL	Lz1	siltige leem
Z-L	Lz3	zandige leem
V	V	veen
V1	Vk3	venige klei
V2	Vk1	kleilig veen
V3	VKM	mineraalarm veen
Z-V	Vz1	zandig veen
Z	Z	zand
FZ	Zs1	fijn zand
MZ	Zs1	middelgrof zand
GZ	Zs1	grof zand
ILZ	Zs2	iets lemig zand
LZ	Zs3	lemig zand
IGHZ	g1	iets grindhoudend zand
MGHZ	g2	matig grindhoudend zand
SGHZ	g3	sterk grindhoudend zand
V-Z	Vz3	venig zand
G	G	grind
FG		fijn grind
GG		grof grind
IZHG	Gz1	iets zandhoudend grind
MZHG	Gz2	matig zandhoudend grind
SZHG	Gz3	sterk zandhoudend grind
ST		steen
HT		hout
H0	h1	humushoudend
H1	h2	matig humeus
H2	h3	humusrijk

INHOUD

Aard van het materiaal van een vondst

Code	Referentie
AW	aardewerk vaatwerk
AWG	gedraaid aardewerk
AWH	handgevormd Aardewerk
BAKSTN	baksteen
DAKPAN	dakpan
AXB	bot (geen schelp)
OMB	bot menselijk
ODB	bot dierlijk
CREM	crematieresten
BOUWMAT	bouwaardewerk (keramisch, geen steen)
COP	coproliet
GLS	glas (geen slak)
HK	houtschool
HT	hout (geen houtschool, geen plantaardige resten)
KER	keramische objecten (weefgewichten e.d.)
ODL	leer
MXX	metaal (geen slak)
MCU	koper/brons
MFE	ijzer
MPB	lood
MIX	gemengd
SXX	natuursteen (geen vuursteen)
PJP	pijpenkoppen en -stelen
SCH	schelp
SLAK	slakken
TEGEL	tegel
OTE	textiel, touw
HUTTELM	verbrande klei (geen lemen gewichten)
SVU	vuursteen
XXX	overig

MONSTER

Aard van een monster

Code	Referentie
MA	monster algemeen
MAR	monster artropoden
MBOT	monster bot
MC14	monster voor ¹⁴ C-datering
MCH	chemisch monster
MCR	crematie monster
MD	monster voor dendrochronologisch onderzoek
MDIA	diatomeeënmonster
MDNA	DNA-monster
MFF	fosfaatmonster
MHK	houtschoolmonster
MHT	houtmonster
MP	pollenmonster
MSC	schelpenmonster
MSL	monster slijpplaat
MZ	zadenmonster voor botanisch onderzoek

VERZAMELWIJZE

Manier waarop een vondst of monster is verzameld.

Code	Referentie
AAC	aanleg coupe (handmatig schaven)
AANV	aanleg vlak of profiel (handmatig)
BIGB	bigbag
COUP	couperen (handmatig)
DETC	detectorvondst
LICH	lichten (vondst met omringende grond integraal verwijderd)
MAA	machinale aanleg
MAF	machinale afwerking (of machinaal couperen)
MSCH	machinaal schaven
PUNT	puntvondst (ingemeten)
SCHA	uitschaven (handmatig)
SPIT	uitspitten (handmatig)
TROF	troffelen