

Evaluatierapport

A7009, Bommel, Plakse Wei, Proefsleuvenonderzoek

Projectnaam:	Bommel, Plakse wei
Projectnummer:	A7000 (Bodac)
Onderzoeksmeldingsnummer:	4568241100
Auteur:	M. van de Glind
Datum:	22 januari 2018
	versie 1: 8-11-2017
	versie 2: 29-11-2017



BODAC

Postbus 12 • 5480 AA Schijndel • Bezoekadres: Hermalen 7 • Schijndel
T. +31 (0)73 543 10 10 • info@bodac.nl • www.bodac.nl



Natuurlijk...

www.bodac.nl

Inhoud

1. Inleiding

- 1.1. Aanleiding voor het onderzoek
- 1.2. Administratieve gegevens
- 1.3. Ligging onderzoeksgebied
- 1.4. Achtergrond van het onderzoek
- 1.5. Doel van het onderzoek en vraagstelling van het PvE
- 1.6. Werkwijze

2. Voorlopige resultaten veldwerk

- 2.1. Landschap
- 2.2. Sporen en structuren
- 2.3. Vondsten en monsters

3. Voorlopige conclusie

4. Aanbevelingen

Bijlagen

1. Inleiding

1.1. Aanleiding voor het onderzoek

De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande herontwikkeling van het plangebied. De initiatiefnemer is voornemens hier een woningbouwplan te realiseren. Behalve woningen zullen ook toegangswegen en kabels en leidingen worden gerealiseerd. De realisatie van deze plannen vormt een bedreiging voor de archeologische waarden.

Het onderzoeksgebied is volgens de vigerende gemeentelijke archeologische beleidskaart van de gemeente Lingewaard gelegen in een gebied met een hoge archeologische verwachting. Volgens het gemeentelijk archeologiebeleid is in dit gebied voor werkzaamheden dieper dan 30 cm en met een oppervlakte van meer dan 100 vierkante meter een rapport over de waarde van het te verstoren terrein vereist.

Eerder onderzoek heeft aangetoond dat in het onderzoeksgebied archeologische resten aanwezig zijn. Op grond hiervan is door de bevoegde overheid besloten dat (verder) onderzoek naar de waarde nodig is. Conform het stroomdiagram voor de keuze van onderzoeksmethoden van de KNA is een proefsleuvenonderzoek het meest geschikt om de vraagstelling te beantwoorden.

Voor het archeologisch onderzoek is een Programma van Eisen¹ opgesteld door IDDS. Hierin staan alle voorwaarden en uitgangspunten vermeld omtrent het onderzoek.

1.2. Administratieve gegevens

Provincie:	Gelderland
Gemeente:	Lingewaard
Plaats:	Bemmel
Toponiem:	Plakse wei
Uitvoer veldwerk:	16 oktober - 3 november 2017
Bodac projectnummer	A7009
Centrumcoördinaat:	189750 / 434450
Oppervlakte plangebied:	3,4 ha
Onderzoeksmeldingsnummer:	4568241100
Soort onderzoek:	Proefsleuven (protocol 4003)
Opdrachtgever:	Jansen bouwontwikkeling
Contactpersoon:	Dhr. T. Smulders Bijsterhuizen 3161 6600 AG Wijchen t.smulders@jansenbouwontwikkeling.nl
Bevoegde Overheid:	Omgevingsdienst Regio Arnhem namens de Gemeente Lingewaard
Contactpersoon:	Postbus 15 6680 AA Bemmel
Deskundige namens de bevoegde overheid	Gemeente Arnhem Dhr. J. Habraken 06-37314636 joris.habraken@arnhem.nl
Uitvoerder:	Bodac bv Postbus 12 5480 AA Schijndel
Contactpersoon:	Dhr. M. van de Glind (06-23061802)
Bewaarplaats documentatie en vondsten:	Momenteel op het kantoor van Bodac bv te Schijndel; deze worden te zijner tijd overgedragen aan het provinciaal depot voor bodemvondsten van de provincie Gelderland.

1 Moerman, 2017.

1.3. Ligging onderzoeksgebied

Het plangebied betreft het onbebouwde gebied globaal begrensd door de Plakselaan in het noorden, De Plak in het oosten, De Rosmolen in het zuiden.

1.4. Achtergrond van het onderzoek

Voorafgaand aan het onderzoek is in 2014 door Econsultancy een bureauonderzoek en gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek uitgevoerd.²

Op basis van de gegevens uit de archeologische verwachtingskaart en de resultaten uit het booronderzoek is vastgesteld dat binnen het plangebied archeologische waarden aanwezig zijn. Hierop is geadviseerd een proefsleuvenonderzoek uit te voeren om de aard en verspreiding van eventuele archeologische waarden vast te stellen. Op basis van de hoeveelheid archeologische indicatoren in het booronderzoek is meegegeven dat de kans op een behoudenswaardige vindplaats hoog wordt geacht,

1.5. Doel van het onderzoek en vraagstelling van het PvE

Het doel van een proefsleuvenonderzoek is het aanvullen en toetsen van het gespecificeerde archeologische verwachtingsmodel, zoals geformuleerd tijdens het vooronderzoek. Aan de hand van het veldonderzoek wordt informatie verkregen omtrent de aanwezige archeologische waarden (aard, omvang, datering, gaafheid, conservering en inhoudelijke kwaliteit). Vervolgens wordt een waardering van de archeologische waarden in het plangebied opgesteld.

Bodemopbouw en landschap

- 1) Hoe is de opbouw van het profiel (lithologische laagopvolging en bodemhorizonten)?
- 2) Wat was (waarschijnlijk) het niveau van het maaiveld in de onderscheiden archeologische perioden?
- 3) Welke hydromorfe kenmerken zijn in het profiel aanwezig (sporen van oxidatie en reductie) en op welke diepte(n)?
- 4) Welke lagen/bodemhorizonten zijn kalkrijk, kalkarm of kalkloos? Wat is de grondwaterstand en de grondwatertrap ter plaatse?
- 5) Welke lagen/bodemhorizonten bevatten organische resten (plantenresten, dierresten)?
- 6) Zijn er, gelet op de lokale lithologie, bodems en hydrologie, onverbrande dierlijke en plantaardige resten te verwachten? Zo ja, in welke context(en)?
- 7) Zijn er sedimentiefases te onderscheiden in het profiel? Wat zijn de onderscheidende kenmerken daarvan? Wat is de geschatte datering? Heeft tussen de onderscheiden fases van sedimentatie bodemvorming plaats gevonden?
- 8) Is er sprake van processen van bodemvorming, erosie, laterale verplaatsing, afdekking?
- 9) Is er sprake van processen van vernatting (gley, veenvorming) en/of verdroging (eventueel verstuiving)?
- 10) In welke mate en waar is de bodem in het plangebied verstoord?

Sporen, structuren, vondsten en paleo-ecologische resten

Indien het onderzoek geen archeologische resten oplevert of categoriaal beperkte (bijvoorbeeld alleen losse diffuus verspreide vondsten), welke verklaring is hiervoor te geven? Is er sprake van :

- (Sub)recente verstoring en postdepositionele processen?
- Beperking van de archeologische waarnemingsmogelijkheden door bodemprocessen, methodische, technische, logistieke of personele beperkingen, weersomstandigheden, terreinomstandigheden (zoals huidig gebruik)?
- Afwezigheid van bewoning en/of intensief landgebruik?
- Een combinatie van genoemde factoren?

De antwoorden dienen beargumenteerd toegelicht te worden.

² Ten Broeke, 2017.

Indien het onderzoek wel archeologische resten heeft opgeleverd:

- 11) Is er sprake van loopvlakken, ophogingslagen of cultuurlagen?
- 12) Welke archeologische lagen zijn in het profiel te onderscheiden en wat is de diepte, dikte, textuur en vulling?
- 13) Welke sporen zijn te onderscheiden en wat is de vorm, diepte, lengte, breedte, textuur, kleur, vulling?
- 14) Hoe is de horizontale en verticale spreiding van sporen en wat is hun samenhang?
- 15) In welke mate zijn lagen en sporen op vlakken te koppelen aan lagen in de profielen? Wat zijn de ingravingsniveaus?
- 16) Hoe is de stratigrafie in antropogene zin? Zijn er meerdere sporenniveaus aanwezig, m.a.w. moeten er meerdere vlakken op verschillende dieptes worden aangelegd en gedocumenteerd om alle periodes inzichtelijk te krijgen? Zo ja op welke diepte bevinden zich deze niveaus en welke periodes zitten op welke niveaus?
- 17) Zijn begrenzingen van het sporencomplex vast te stellen?
- 18) Wat is de aard en/of de functie en conservering van de sporen?
- 19) Wat is de relatieve en/of absolute datering van de sporen en spoorniveaus en waarop is de datering gebaseerd?
- 20) Zijn er (delen van) structuren te onderscheiden? Zo ja,
 - a) Van welk soort (mogelijke) structuren?
 - b) Welke (mogelijke) delen?
 - c) Wat is de relatieve en/of absolute datering van de structuren?
 - d) Waarop is/zijn de datering(en) gebaseerd?
 - e) Is er bij steenbouw sprake van hergebruikt bouw materiaal?
- 21) Is er sprake van perifere en centrale zones?
- 22) Indien er geen of weinig paalsporen zijn: in welke mate kan er sprake zijn van bouwmethoden die geen of weinig sporen hebben nagelaten en is dat af te leiden uit vondsten of andere sporen?
- 23) Welke fasering (relatieve en absolute datering) is in de vindplaats aan te brengen?
- 24) Indien graven worden gevonden:
 - a) Is sprake van enkele individuele graven of een groter grafveld?
 - b) Wat kan worden gezegd over de locaties van begravingen ten opzichte van gelijktijdige en niet gelijktijdige bewoning (indien dateringen dit mogelijk maken)?
 - c) Welke vorm van begraving is gevolgd (crematie/inhumatie)?

Vondsten en paleo-ecologische resten

- 25) Welke mobiele vondsten zijn gedaan?
 - a) Om welke materialen, soorten, typen, functies, aantallen, gewichten gaat het en uit welke context komen de vondsten?
 - b) Wat is de datering van de vondsten en waarop is de datering gebaseerd?
- 26) In welke mate bevinden vondsten zich in primaire positie/gesloten context en in welke mate gaat het om vondsten zonder context?
- 27) Welke conclusies zijn te trekken uit de fragmentatiegraad en de mate van conservering of verwerking van vondsten?
- 28) Wat is de vondstdichtheid (aantal scherven per m²) per vlak, per werkput en in het geheel? Zijn er plaatsen aan te wijzen met een opvallend grote vondstconcentratie en wat is de samenstelling ervan?
- 29) In welke mate dragen de mobiele vondsten bij aan de datering van lagen, sporen, structuren?
- 30) Is er sprake van (kennelijk) intentionele deposities?
- 31) Hoe zijn de verhoudingen tussen lokaal of in de nabijheid gewonnen of geproduceerd materiaal en importmateriaal?

- 32) Wat is de aard en conservering van paleo-ecologische resten? In welke mate en in welke context worden ze aangetroffen? Welke betekenis ontleenen zij of kunnen zij geven aan deze context? In welke mate kunnen ze bijdragen aan de datering van sporen, lagen, structuren? Welke informatie kunnen zij geven over landschap en vegetatie (voorafgaand, tijdens en/of na bewoningsfase), voedsel economie, verwerving en toepassing van organisch materiaal e.d.?

Waardebepaling

- 33) In welke mate zijn de archeologische kenmerken van de locatie zichtbaar of herkenbaar en in welke mate is er sprake van belevingswaarde?
- 34) Wat is de fysieke kwaliteit van de aangetroffen archeologische resten? Welke verschillen zijn er t.a.v. dit aspect binnen het onderzoeksgebied?
- 35) Wat is de inhoudelijke kwaliteit van de aangetroffen resten? Welke verschillen zijn er t.a.v. dit aspect binnen het onderzoeksgebied?
- 36) Waar en in welke mate is deze locatie geschikt voor paleo-ecologisch en natuurwetenschappelijk onderzoek? Welke methoden zijn het meest kansrijk?
- 37) Welke waarde is er samenvattend te geven aan het onderzoeksgebied en de daarin te onderscheiden delen (binnen verticale en/of horizontale grenzen; complextypen, periode, sites)? Beschrijf en beredeneer de verschillen in waarde. Maak daartoe gebruik van VSO6 (KNA-protocol 4003) en bijlage IV – waarden van vindplaatsen. Maak tevens gebruik van de Kennisagenda's "Veluwe" en "Rivierengebied".
- 38) Is er een verwachting dat buiten het nu onderzochte gebied nog resten van deze vindplaats aanwezig zijn en wat is de verwachting over de fysieke en inhoudelijke kwaliteit daarvan?

Behoudsperspectief

- 39) Indien het daadwerkelijk om behoudenswaardige resten gaat, welke realistische aanpassing van de inrichtingsplannen voor het plangebied zijn mogelijk voor het ter plaatse (in situ) behoud van de archeologische resten?
- 40) Welke planologische beschermingsmaatregelen zouden toegepast moeten worden om de in-situ aanwezige archeologische resten duurzaam te behouden?
- 41) Indien realistische aanpassing van de inrichtingsplannen mogelijk is, welke degradatiemechanismen (waaronder zetting, veranderingen in het fysisch-chemisch regime of grondwaterregime) in sporen en materialen zullen optreden bij een eventuele aangepaste inrichting van het terrein, inclusief effecten van het aanbrengen weg- en bouwcunetten, afvoer van bouwvoor/ teelaarde, voertuigbewegingen, plaatsen damwanden, heien/trillen/boren/pulsen, inrichten groenzones en beekherstel, aanbrengen ondergrondse infrastructuur zoals drainagepijpen, riolering, kabels en leidingen, toepassen verschillende typen funderingstechnieken?
- 42) Ná ontwikkeling van de locatie met in-situ behoud, op welke wijze dient de conditie (inhoudelijke en fysieke waarde) van het behoudenswaardige deel van het bodemarchief gemonitord te worden?
- 43) Ná ontwikkeling van de locatie met in-situ behoud en monitoring van de archeologische resten: welke (realistische) mitigerende ingrepen kunnen worden toegepast bij constatering van een versnelde degradatie van de archeologische resten?
- 44) Is in het plangebied ten aanzien van het in-situ behoud vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methoden zouden hierbij kunnen worden ingezet?

Conclusie, evaluatie, aanbevelingen

- 45) Hoe verhouden de conclusies zich tot de resultaten van het eerdere onderzoek of andere bekende gegevens? In welke mate wijkt de geconstateerde waarde af van de eerder toegekende waarde of van de gespecificeerde verwachting?
- 46) In welke mate heeft dit onderzoek bij kunnen dragen aan de Kennisagenda's? In welke mate heeft dit onderzoek in een datalacune kunnen voorzien? Hoe is het kennisrendement te omschrijven?
- 47) In welke mate zijn de gehanteerde strategieën en methoden effectief geweest? Indien het onderzoek niet volgens plan kon worden uitgevoerd, om welke reden en op welke wijze is van het PvE afgeweken?
- 48) Welk risico lopen de geconstateerde archeologische waarden door de voorgenomen verstoring? Is behoud of verder onderzoek vanuit AMZ-perspectief gewenst?

- 49) Welke strategische en methodische aanbevelingen kunnen worden gegeven voor vervolgonderzoek, zowel binnen dit onderzoeksgebied als in aangrenzende of naburige percelen?

1.6. Werkwijze

Het proefsleuvenonderzoek is uitgevoerd tussen 16 en 19 oktober 2017. Op 2 november is een extra proefsleuf aangelegd om enkele vindplaatsen te begrenzen in een zone die in het oorspronkelijk puttenplan niet onderzocht werd. Ten opzicht van het PvE is kadastraal perceel 2136 komen te vervallen. Dit gaat om een perceel dat eigendom is van een particulier die hier gelijktijdig met de herontwikkeling van het gebied zelfstandig huizen wilde bouwen. Ten tijde van het onderzoek was dit perceel echter niet beschikbaar en is er geen contact geweest met de opdrachtgever waardoor dit perceel niet meegenomen is met het onderzoek.

Met uitzondering van proefsleuf 8 is één opgravingsvlak aangelegd in de top van de C-horizont. In proefsleuf 8 is in eerste instantie een vlak aangelegd in een cultuurlaag, omdat hier reeds enkele sporen werden herkend. Na couperen en documenteren van deze sporen is het vlak gemiddeld 40 cm verdiept tot een niveau waarop opnieuw enkele sporen konden worden herkend. Hiermee werd de lokale stratigrafie verduidelijkt, maar de onderzijde van de cultuurlaag kon nog niet worden bereikt. Ook ging het grondwater op dit niveau een rol spelen. Ten behoeve van de documentatie van de bodemopbouw zijn op drie plaatsen machinaal gaten gegraven om de diepere ondergrond in kaart te brengen. Vanwege de natte omstandigheden konden deze slechts omzichtig worden gedocumenteerd.

In de overige proefsleuven is gemiddeld iedere 20 meter de bodemopbouw gedocumenteerd. Op enkele locaties zijn extra profielkolommen gedocumenteerd om de bodemopbouw aan de flank van de rivierduin beter in kaart te brengen.

Vanwege de aanwezigheid van 19^e/20^e eeuwse gedempte sloten in de lengterichting van de proefsleuven 3 en 9 is besloten deze sleuven na enkele meters te laten verspringen zodat ter plaatse een beter beeld kon worden verkregen van de aanwezige archeologische waarden.

In totaal is ongeveer 2800 m² proefsleuf archeologisch onderzocht en daarnaast nog ongeveer 340 m² onderzocht middels een tweede vlak, dit is meer dan de in het PvE geplande 2140 m². Een selectie van de sporen is gecoupeerd om tot een goede waardestelling te kunnen komen.

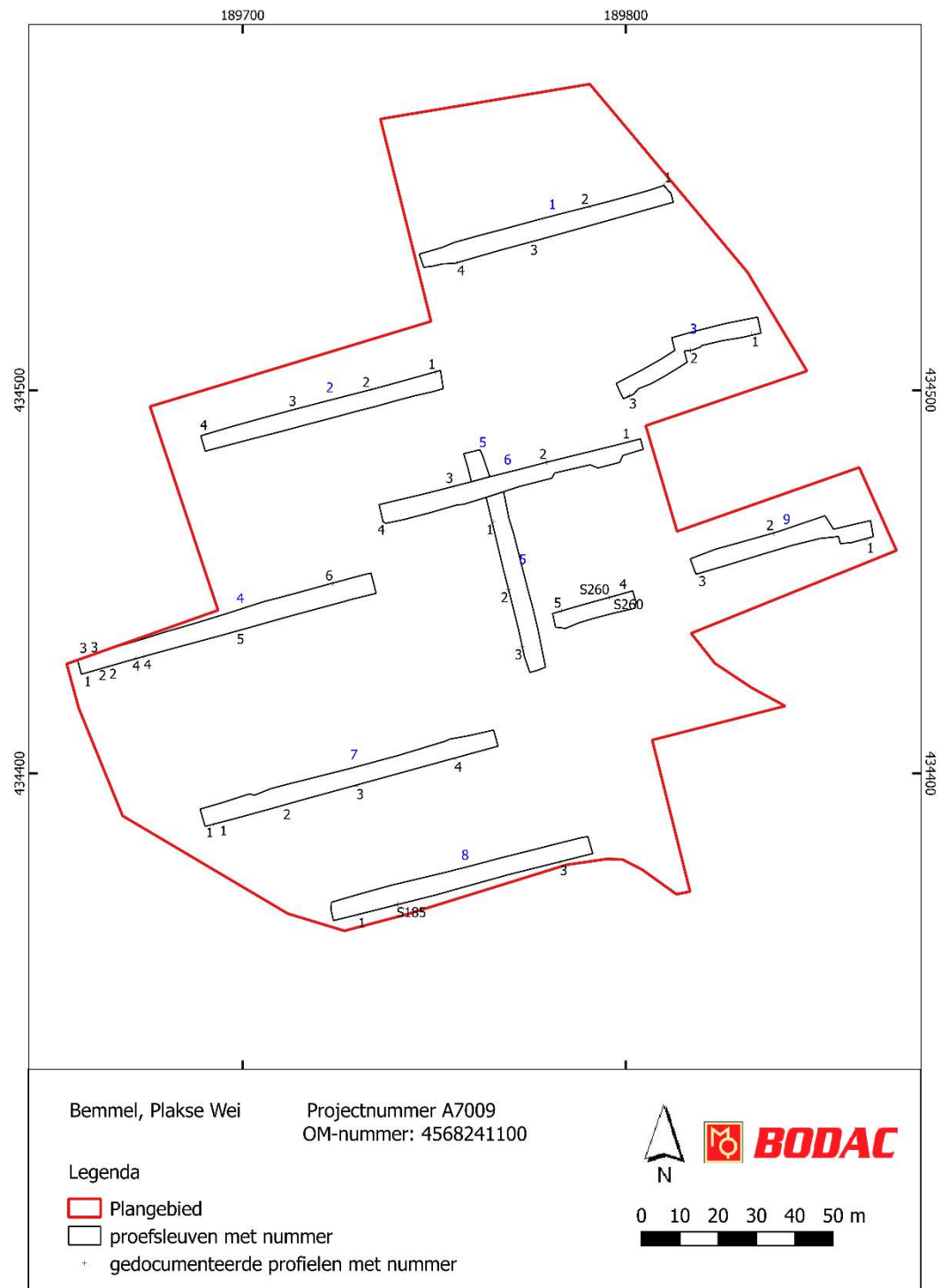
Het veldwerk is uitgevoerd volgens de richtlijnen van de BRL SIKB 4000, KNA 4.0³, het PvE⁴, en de interne werkinstructies en opgravingsmethodologie van Bodac bv. Alle opgravingsvlakken zijn digitaal ingemeten met een GPS; coupes en profielen zijn analoog getekend. Alle vlakken, profielen en coupes zijn tevens fotografisch vastgelegd. Tijdens het inventariserend veldonderzoek is een selectie van sporen gecoupeerd, en geen sporen afgewerkt.

Het veldteam bestond uit Marijn van de Glind, Marc Gast en Jeroen Oosterbaan (Bodac). De graafmachine werd bestuurd door Bart Neggers (eveneens Bodac) en de metaaldetectie werd gedaan door Vincent Roelofs.

Afb 1: Puttenplan en locatie van de gedocumenteerde bodemprofielen

3 CCvD 2016.

4 Moerman, 2017.



2. Voorlopige resultaten veldwerk

2.1 Landschap

Op basis van het vooronderzoek werd verwacht dat de bodemopbouw binnen het plangebied vrij intact en eenduidig is en bestaat uit dagzomend rivierduinzand. Hierin heeft zich van nature een holtpodzolbodem gevormd die ook wel wordt aangeduid als een bruine bosgrond, en is waarschijnlijk intensief beakkerd. In het centrale deel van het plangebied komen boringen voor waar bodemingrepen hebben plaatsgevonden die dieper gaan dan de huidige bouwvoor (eerste 30 cm), echter nog wel beperkt tot de bovengrond (eerste 50 cm), maximaal tot circa 70 cm -mv. Bij enkele boringen gezet binnen de dagzoomde rivierduin betreft de onverstoorde bodem onder de humeuze bovengrond direct de 2C-horizont (afgetopt profiel).

Uit het onderzoek blijkt dat het grootste deel van het plangebied op een rivierduin ligt. Aan de westzijde van de proefsleuven 4 en 7 is de flank van de rivierduin aanwezig en proefsleuf 8 ligt geheel op de flank van de rivierduin. Met uitzondering van deze van oorsprong lager gelegen delen van het plangebied is overal een bouwvoor aanwezig van 20-30 cm dikte met daaronder een Bw-horizont van 20-40 cm dikte en een BC-horizont 10-20 cm dikte. De natuurlijke ondergrond bestaat uit matig grof, matig siltig rivierduinzand waarboven op sommige locaties een laag stuifzand aanwezig was dat reeds voor de ijzertijd is afgezet. Prehistorische bodemsporen konden worden herkend in de top van het stuifzand of in de top van het rivierduinzand. Voor een deel is het stuifzand in de geploegde bodemhorizonten opgenomen. In de Bw- en BC horizonten is prehistorisch (handgevormd) aardewerk en aardewerk uit de nieuwe tijd naast elkaar aangetroffen. Door bodembewerking is dit materiaal vermengd geraakt.

Op de flank van de rivierduin werd zonder uitzondering een vondstenrijke cultuurlaag aangetroffen met uitsluitend prehistorisch (handgevormd) aardewerk en Romeins gedraaid aardewerk, metaal en bouw materiaal (enkele grote stukken dakpan en tufsteen). Hoe lager op de flank hoe dikker de cultuurlaag bewaard is gebleven (mogelijk is de dikte van de cultuurlaag ook deels veroorzaakt door erosie van hoger gelegen delen van de rivierduin). Binnen de cultuurlaag kon op een enkele locatie onderscheid gemaakt worden tussen een zwak siltig en een sterk siltige zandige laag. In profiel 2, aan de westzijde van proefsleuf 4, kon de genese goed in beeld gebracht worden. Het rivierduinzand wordt hier afgedekt door een zwak siltige, zandige cultuurlaag, welke samen worden afgesneden door een sterk siltige kleiige natuurlijke afzetting (fluviatiele afzetting). In de top van deze laag was een tweede fase van de cultuurlaag aanwezig bestaande uit een sterk siltige zandige laag. De kleiige afzettingen konden ook worden herkend in de diepere ondergrond in proefsleuf 8, waar deze dan weer afgedekt waren door eerder zwak siltige, zandige cultuurlaag(/lagen). Hoger op de rivierduin is de cultuurlaag volledig opgenomen in de Bw-horizont en in de bouwvoor.

Uit een vergelijking van de hoogte van het huidige maaiveld met de maaiveldhoogte van topografisch kaartmateriaal uit 1931 en 1957 blijkt dat na 1957 ongeveer een meter van de bovengrond is afgegraven.⁵ Centraal binnen het plangebied is de bodem (in een zone van ongeveer 60 bij 100 meter) overigens nog dieper verstoord door grootschalige zandwinningskuilen tot zeker 50 cm beneden vlak (ongeveer 9,3 m +NAP waar het maaiveld in 1957 nog rond 11,5 m +NAP lag). De zandwinningskuilen zijn nadien gevuld met oorspronkelijke bovengrond. Binnen de zandwinningskuilen is zowel handgevormd, Romeins als nieuwetijds aardewerk naast elkaar aangetroffen. Hierdoor zijn de zandwinningskuilen vermoedelijk ook niet als verstoring herkend tijdens het booronderzoek.

Hieruit kan geconcludeerd worden dat de hoogste delen binnen het plangebied volledig afgetopt zijn. Vermoedelijk is de bovengrond afgezet, waarna zand gewonnen is. Nadien zijn de gaten gevuld met bovengrond en is het hele terrein geëgaliseerd.

⁵ Vergelijk bijlage 6 met figuur 12 uit het vooronderzoek (Ten Broeke, 2017) en zie ook bijlage 1.



Afb. 2: profiel ter hoogte van vindplaats 4 met een dikke bouwvoor en dikke Bw-horizont, daaronder BC-overgangslaag naar de C-horizont



Afb. 3: voorbeeld van afgetopt bodemprofiel met links de aanzet naar een zandwinningskuil, gedempt met oorspronkelijk geploegde bovengrond.



Afb. 4: nog een voorbeeld van een afgetopt bodemprofiel



Afb. 5: profiel op de flank van het rivierduin met dunne bouwvoor en dikke Bw-horizont. Daaronder een dikke cultuurlaag in de top van kleiige afzettingen die bovenop de zandige rivierduin liggen.



Afb. 6: profiel verder naar het oosten waarbij de cultuurlaag onder de Bw-horizont nog duidelijk aanwezig is, maar deze is hier duidelijk zandiger.



Afb. 7: profiel in proefsleuf 8 met onder de Bw-horizont en BC-horizont twee dikke cultuurlagen van elkaar gescheiden door een Cg-horizont.

2.2. Sporen en structuren

In totaal zijn tijdens het onderzoek 282 spoornummers uitgedeeld, waaronder de nummers voor de verschillende bodemlagen (zie onderstaande tabel en bijlage 2 en 3).

Aard spoor	Som van aantal
Paalkuil	89
Kuil	100
Waterkuil	2
Greppel	9
Muur	1
Natuurlijke verstoring en bodemlagen	45
Recente verstoring	36

Ondanks dat delen van het plangebied grootschalig zijn verstoord zijn vier verschillende vindplaatsen herkend. Vindplaats 1 dateert uit de prehistorie, voorlopig nader gedateerd in de Late IJzertijd, en bestaat uit bewoningssporen en gedateerd op het uitzonderlijk voorkomen van handgevormd aardewerk (de ligging van de vindplaatsen is te vinden in bijlage 8). De vindplaatsen 2 en 3 dateren beide uit de Romeinse tijd, vindplaats 2 betreft bewoningssporen en erfgreppels, vindplaats 3 uit een dikke vondstenrijke cultuurlaag en off-site sporen. Beide vindplaatsen zijn gedateerd op basis van het voorkomen van handgevormd aardewerk en gedraaid Romeins aardewerk naast elkaar in combinatie met typisch Romeins bouw materiaal als stukken dakpan en tufsteen. Overigens zijn de bouwmaterialen enkel aangetroffen lager op de flank van de rivierduin. Vanwege de grootte van veel van deze fragmenten is het onwaarschijnlijk dat deze door verspoeling hier van elders zijn aangevoerd. Vindplaats 4 bestaat uit het erf van de adellijke woning De Hooge Eest. De (muurresten en) funderingen van deze adellijke woning uit 1648 zijn nog aanwezig onder een grote loods centraal in het plangebied (de loods is momenteel nog niet afgebroken). Rondom de woning zijn kuilen, paalkuilen en een enkele steenlaag van een muur van een bijgebouw aangetroffen.

Vindplaats 1 (zie afb. 8-9) bevindt zich centraal in het plangebied, in een zone die zich uitstrekt van de noordwest zijde tot de zuidwest zijde van de loods. Ten noordwesten van de loods (rond de locatie waar de proefsleuven 5 en 6 kruisen) is een grote hoeveelheid paalkuilen aangetroffen die kunnen worden gereconstrueerd tot een huisplattegrond van het type Oss-Ussen. In het zuiden van proefsleuf 5 zijn enkele paalsporen aangetroffen van vermoedelijk een spieker en in de zone daartussen zijn enkele kuilen aanwezig met handgevormd aardewerk in de vulling. In verschillende paalsporen is ook handgevormd aardewerk aangetroffen en ook tijdens de aanleg van het vlak is in deze zone uitsluitend handgevormd aardewerk aangetroffen, terwijl in andere zones handgevormd aardewerk samen voorkomt met gedraaid Romeins aardewerk. Dit is tezamen met het vermoedelijke type huisplattegrond de belangrijkste motivatie om de vindplaats in de late prehistorie te dateren.

De vindplaats kan redelijk goed begrensd worden. Aan de westzijde (ten westen van proefsleuf 5 is een zone aanwezig die grootschalig is verstoord door zandwinning. Hier is de vindplaats naar verwachting niet meer aanwezig. Naar het oosten houdt de zone met paalsporen vrij snel op en zijn enkel kuilen uit de nieuwe tijd aanwezig en een grote zone met verstoringen in proefsleuf 9. Daartussen ligt de (deels onderkelderde) adellijke woning/loods. De begrenzing naar het noorden en zuiden is minder duidelijk. Aan de zuidzijde ligt een zone die ten tijde van het onderzoek nog niet vrij was van obstakels (bomen en restanten van kassen), maar daarna is vrij snel de overgang naar de flank van de rivierduin in proefsleuf 9. Aan de noordzijde is in het uiterste oosten van proefsleuf 2 nog enkele paalsporen aangetroffen. Omdat hier bij de aanleg ook vondstmateriaal uit de Romeinse tijd is aangetroffen is er voor gekozen deze sporen tot vindplaats 2 te rekenen.

Vindplaats 2 (zie afb. 10-11) betreft een zone met bewoningssporen in het noordoosten van het plangebied. In proefsleuf 1 zijn twee greppels aangetroffen met Romeins aardewerk in de vulling, beide met een oost noordoost - west zuidwestelijke oriëntatie. De noordelijke van de twee greppels buigt aan de westzijde van de proefsleuf met een hoek van ongeveer 90 graden af naar het noorden, terwijl de zuidelijke van de twee iets oostelijker vrijwel zeker naar het zuiden afbuigt. Vanwege de ligging zullen de twee greppels niet gelijktijdig in gebruik geweest zijn, mogelijk kan het vondstmateriaal hier na

determinatie een duidelijkere fasering in aanbrengen. Beide greppels worden geïnterpreteerd als erfgreppel, waarbij er dus vermoedelijk sprake is van een erf ten noorden van proefsleuf 1 en een erf ten zuiden van proefsleuf 1. In proefsleuf 3 zijn mogelijk ook nog Romeinse bewoningssporen aanwezig, in ieder geval is Romeins vondstmateriaal aangetroffen tijdens de aanleg van het vlak. De meeste paalsporen bevinden zich echter aan de westzijde van proefsleuf 1, dus buiten de erf greppel. Deze zone kan worden gezien als een derde erf, die echter grotendeels buiten het plangebied ligt. Een duidelijke structuur is in de paalsporen niet herkenbaar.

Vindplaats 3 (zie afb 12-13) betreft de flank van de rivierduin aan de rand van het plangebied in het westen en zuiden. Proefsleuf 8 valt geheel in deze zone, tezamen met de westelijke delen van de proefsleuven 4 en 7. In deze zone is een vondstenrijke cultuurlaag aanwezig met voornamelijk Romeins materiaal. Ook is in de proefsleuven 4 en 7 een Romeinse (nederzetting)greppel aangetroffen, deze buigt vermoedelijk ten noorden van proefsleuf 8 naar het oosten af en volgt daarmee het natuurlijke reliëf. In proefsleuf 8 zijn enkele losse kuilen aangetroffen en op het tweede vlak twee grote vlekken die machinaal gecoupeerd zijn en waterkuilen bleken te zijn. Vanwege de natte omstandigheden (veel grondwater) konden ze niet tot in detail gedocumenteerd worden. In de westelijke kuil (S.238) is geen (houten) constructie aanwezig. In de oostelijke kuil (S.239) is op een dieper niveau wel wat hout waargenomen, maar te weinig om van een duidelijke constructie te spreken. Uit de vulling van beide kuilen komt (Romeins) tufsteen, dakpan en handgevormd aardewerk.

De vindplaats wordt aan de noord en oost zijde begrensd door de overgang naar het hogere deel van de rivierduin. Hier is de cultuurlaag niet meer aanwezig en is bovendien een zone aanwezig die grotendeels is verstoord door zandwinning.

Vindplaats 4 (zie afb. 14-15) ligt centraal in het oosten van het plangebied en omvat het erf van de adellijke woning De Hooge Eest (zie ook bijlages 4-6). Onder de bestaande loods, waarvan mogelijk nog muurwerk teruggaat tot 1648 zijn de funderingen en kelders nog intact aanwezig (wel gedempt na de brand van 1972). Rondom de voormalige woning zijn een groot aantal (afval)kuilen aangetroffen en twee perceelsgreppels met een oost noordoost - west zuidwestelijke oriëntatie in de proefsleuven 3 en 9. De indeling van het erf kan gedeeltelijk gereconstrueerd worden aan de hand van topografisch kaartmateriaal vanaf de vroege 19^e eeuw. Tot begin 20^e eeuw is het erf rond de woning ingericht als tuin en vermoedelijk deels in gebruik als moestuin. Vanaf de topografische kaart van 1931 is de tuin verdwenen en is sprake van landbouwgrond. Tot 1870 is naast de woning ook nog sprake van een bijgebouw ten noordoosten van het hoofdgebouw. Een enkel steens muurtje is hiervan teruggevonden in proefsleuf 6, direct onder de bouwvoor. In het noordoosten van de vindplaats is in proefsleuf 3 nog een rij paalsporen teruggevonden die in eerste instantie tot de Romeinse vindplaats zijn gerekend, maar na couperen kwam uit enkele sporen materiaal uit de nieuwe tijd. Mogelijk gaat het om de sporen van een schuur.

De omtrek van het erf op de oude topografische kaarten dient als begrenzing van de vindplaats uit de midden- tot late nieuwe tijd. Enkel aan de westzijde wordt de vindplaats verder ingeperkt door de aanwezigheid van een zone met grootschalige zandwinning.

In onderstaande tabel is de oppervlakte van de vindplaatsen weergegeven op basis van de voorlopige reconstructie. Doordat de vindplaatsen deels overlappen hebben zij een gezamenlijk oppervlak van bijna 15600 m².

vindplaats	complextype	datering	oppervlak (m ²)
1	nederzetting	(late) ijzertijd	2100
2	nederzetting	Romeinse tijd	6400
3	off-site	Romeinse tijd	4575
4	bewoning	midden- late nieuwe tijd	6570



Afb. 8: sporen behorend bij huisplattegrond van vindplaats 1 (kruising proefsleuf 5 en 6)

Afb. 9: Verschil in conserveringstoestand van prehistorische sporen van vindplaats 1





Afb. 10: Deel van vindplaats 2 met noordelijke romeinse erfgreppel en enkele paalsporen

Afb. 11 Paalspoor (links) en erfgreppel (rechts) van vindplaats 2





*Afb. 12: restant
Romeinse
nederzettingsgreppel,
vindplaats 3*

Afb 13: waterkuil op de flank van de rivierduin, vindplaats 3





*Afb 14: restant
fundering bijgebouw
Hooge Eest,
vindplaats 4*



*Afb. 15 kuilen van vindplaats 4 in
proefsleuf 5 (links) en proefsleuf 9 (onder)*



2.3. Vondsten en monsters

Tijdens het archeologisch onderzoek zijn in totaal 116 vondstnummers uitgedeeld (de verspreiding van het vondstmateriaal is weergegeven in bijlage 7). Het materiaal moet nog worden gedetermineerd, maar kan wel vrij eenvoudig worden onderverdeeld in een groep met handgevormd aardewerk uit de late prehistorie (late ijzertijd - Romeinse tijd), gedraaid aardewerk, metaal, bouwkeramiek en bouwmetaal uit de Romeinse tijd en aardewerk, bouwkeramiek en metaal uit de nieuwe tijd. Op een mogelijk een enkel stuk vondstmateriaal na is geen materiaal uit de middeleeuwen aangetroffen.

materiaal	aantal	waarvan	type	datering
keramiek	360	276 stuks	handgevormd/ gedraaid	ijzertijd-romeins
		2 stuks	gedraaid	middeleeuws?
		82 stuks	gedraaid	nieuwe tijd
bouwkeramiek	26	18 stuks	dakpan	romeins
			baksteen	nieuwe tijd
glas	5			
metaal	42	7 stuks	brons	romeins
		18 stuks	koper (munt)	nieuwe tijd
		5 stuks	lood	musketkogel
		11 stuks	overig/knoop/vingerhoed/indet	
		1 stuks	metaalslak	
natuursteen	90	1 stuks	vuursteen sikkkel	neolithicum
		25 stuks	tufsteen	romeins
		51 stuks	tefriet	ijzertijd-romeins
dierlijk bot	9		tanden grote grazer	

Al het materiaal zal door materiaalspecialisten worden bekeken en gedetermineerd. Ook zullen de specialisten een voorstel doen voor nader onderzoek aan materiaal en inventariseren of materiaal in aanmerking komt voor deselectie. Dit laatste is vooral van toepassing op de materiaalcategorie metaal. Het metaal is voor een deel aangetroffen in de diepere (cultuur)lagen op de flank van de rivierduin (afb. 16-18), maar ook voor een deel verzameld uit de bouwvoor en de stort van de proefsleuven. Met name voor dit laatste deel zal gekeken worden of het materiaal interessant genoeg is voor conservering of dat het gedeselecteerd kan worden nadat het materiaal gedetermineerd is (omdat het materiaal geen archeologische context heeft). Een bronzen speerpunt zal bij de RCE door middel van XRF worden geanalyseerd op metaalsamenstelling. Dit kan helpen bij de datering van de speerpunt.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn geen bodemonsters verzameld.



Afb 16: bronzen speerpunt (vermoedelijk 'hasta')

Afb 17: riembeslag (onder)



Afb 18: fragment van een fibula, ingelegd met glaspasta



3. Voorlopige conclusie

Het plangebied ligt op een rivierduin met een dek van eolische afzettingen. Voor een deel is dit stuifzand nog intact aanwezig, deels is het opgenomen in de bouwvoor en Bw-horizont. De westelijke en zuidelijke rand van het plangebied bevinden zich op de flank van de rivierduin en vormen de overgang naar lager gelegen gebied. Het noordoostelijk deel van het plangebied bevindt zich redelijk centraal op de lokale kop die zich vooral verder naar het noorden uitstrekt. Centraal binnen het plangebied is een zone van ongeveer 60 bij 100 meter grootschalig verstoord door zandwinningskuilen. Ook is het maaiveld na 1957 met ongeveer 1 meter verlaagd als gevolg van zandwinning en egalisatie.

Er zijn in totaal vier vindplaatsen onderscheiden (bijlage 8). Vindplaats 1 betreft nederzettingssporen en bijbehorend vondstmateriaal van een erf uit waarschijnlijk de late ijzertijd (obv het uitsluitend voorkomen van handgevormd aardewerk). De vindplaats bestaat uit een groot aantal sporen die over het algemeen nog maar ondiep bewaard zijn. Het gebied ten westen is verstoord door zandwinning en het gebied ten oosten is verstoord door de adellijke woning met kelders en een groot aantal kuilen van de nieuwetijdse vindplaats en recente verstoringen in met name proefsleuf 9.

Vindplaats 2 betreft nederzettingssporen en bijbehorend vondstmateriaal uit de Romeinse tijd (obv het voorkomen van handgevormd en typisch romeins gedraaid aardewerk naast elkaar waarschijnlijk de vroege tot midden-Romeinse tijd). Met name de zone rond proefsleuf 1 is minder aangetast door aftopping door de ligging in een tuin van huis dat er reeds sinds begin 20^e eeuw staat. Op basis van de ligging van twee erfgreppels en een groot aantal paalsporen en kuilen ligt proefsleuf 1 op het kruispunt van naar verwachting drie afzonderlijke erven die niet alle gelijktijdig in gebruik zullen zijn geweest.

Vindplaats 3 betreft de randzone van de rivierduin waar een (grotendeels) intacte vondstenrijk cultuurlaag uit de romeinse tijd aanwezig is en waar verschillende off-site structuren uit deze periode zijn aangetroffen, zoals een nederzettingsgreppel en twee waterkuilen. Op de van oorsprong hoger gelegen delen binnen het plangebied is de cultuurlaag niet meer aanwezig door aftopping, zandwinning en opname in de bouwvoor en Bw-horizont. Met name in proefsleuf 8, die geheel op de flank van de rivierduin ligt, is een aantal bijzondere vondsten gedaan uit de romeinse tijd. Het betreft bijvoorbeeld een vrijwel intacte speerpunt (gezien ook rest van de vindplaats een Romeinse hasta, maar een datering in de bronstijd kan vooralsnog niet uitgesloten worden), verschillende (fragmenten van) fibulae en een bronzen munt. Tot slot ook een stuk riembeslag dat op basis van de decoratie eerder in de vroege middeleeuwen gedateerd kan worden.

Vindplaats 4 betreft het erf van de adellijke woning, de Hooge Eest, uit 1648. Hiervan zijn sporen teruggevonden in de proefsleuven 3, 5, 6 en 9. Het bijbehorende vondstmateriaal bestaat uit aardewerk, bouwkeramiek, glas en metaal. De sporen bestaan uit een restant van de fundering van een stenen bijgebouw direct ten noordoosten van het woonhuis, en een groot aantal (afval)kuilen en paalsporen. Onder de bestaande loods zijn de funderingen en gewelkelders van de adellijke woning naar verwachting nog intact (maar gedempt) aanwezig.

4. Aanbevelingen

Op basis van de voorlopige conclusie zijn alle vier de vindplaatsen in principe behoudenswaardig en komen daarmee in aanmerking voor vervolgonderzoek. In de voorgestelde begrenzing is al rekening gehouden met grootschalig verstoorde gebieden (het grootste deel van proefsleuf 2, het westelijk deel van proefsleuf 6, de oostelijke helft van de proefsleuven 4 en 7 en het oostelijk deel van proefsleuf 9. Ook de woonboerderij aan de noordkant van het plangebied (noordzijde vindplaats 2) is buiten de vindplaats gehouden omdat de bodem ter plaatse door kelders vermoedelijk al verstoord is. Aan de westzijde van vindplaats 2 zal vermoedelijk nog een strook afvallen omdat deze strook naar verluid bij de tuin van de buurman wordt getrokken waardoor deze buiten het te ontwikkelen gebied zal vallen. Omdat de dimensies vooralsnog onbekend zijn is deze strook nog wel gevoegd bij de zone die voor vervolgonderzoek in aanmerking komt (bijlage 8).

In principe zijn alle vier de vindplaatsen behoudenswaardig (zie bijlage 9 voor een grafische weergave van het advies voor vervolgonderzoek). Vindplaats 1 is het minst goed geconserveerd. De paalsporen zijn gemiddeld nog slechts zo'n tien centimeter diep bewaard. Toch is hier de meest duidelijke plattegrond herkend. Door aftopping is de Bw-horizont afgezet en/of in de bouwvoor opgenomen zodat met name in proefsleuf 5 onder een dunne bouwvoor enkel nog een restant van de BC-horizont resteert. Dat de bovengrond gebruikt is om zandwinningskuilen te dempen wordt bijvoorbeeld geïllustreerd door het aantreffen van 14 fragmenten handgevormd aardewerk tijdens de aanleg van het vlak ter hoogte van de zandwinningskuil ten westen van de prehistorische huisplattegrond in proefsleuf 6. Aan de noordzijde van de vindplaats is de overgang naar vindplaats 2 uit de Romeinse tijd niet helemaal duidelijk, en ook de begrenzing aan de zuidzijde is nog niet helder doordat deze zone niet beschikbaar was tijdens het onderzoek.

Vindplaats 2 is goed begrensd binnen het plangebied en kan eenvoudig worden gedocumenteerd. Het noordelijke Romeinse erf is mogelijk niet volledig binnen het plangebied aanwezig. Het westelijke erf strekt zich zeker buiten het plangebied uit. Het zuidelijke erf is nog het minst duidelijk, maar (een deel van) de sporen in proefsleuf 3 kunnen tot dit erf behoren. Deze vindplaats zou richting het zuiden door voortschrijdend inzicht nog anders begrensd kunnen worden tijdens een vervolgonderzoek.

Vindplaats 3 bevat het best geconserveerde vondstmateriaal vanwege de relatief natte en kleiiger bodem. De vindplaats bevat naast Romeins vondstmateriaal (vooral metaal en bouw materiaal) ook off-site structuren (greppel en mogelijk waterkuilen). De bevoegde overheid merkt met betrekking tot deze vindplaats op dat sporen en vondsten goed geconserveerd zijn, en dat hier veel kenniswinst kan worden behaald omdat off-site sporen in het verleden nog maar sporadisch in kaart zijn gebracht. In overleg met de ODRA wordt een getrapte onderzoeksstrategie van deze vindplaats voorgesteld waarbij in eerste instantie vier brede proefsleuven (10 meter) worden gegraven waarbij de nadruk komt te liggen op de landschappelijke genese van de natuurlijke bodemopbouw en de plaats van de verschillende cultuurlagen uit de late prehistorie en Romeinse tijd hierin. De nadruk kan liggen op een bemonsteringsstrategie van de verschillende bodemlagen waarbij ook het vondstmateriaal zeer behulpzaam zou kunnen zijn. Na deze eerste fase dient er zo spoedig mogelijk op locatie een overleg plaats te vinden tussen uitvoerder en bevoegd gezag over de vervolgstراتيجية met betrekking tot vindplaats 3.

Tot slot levert een vlakdekkende opgraving van vindplaats 4 naar verwachting weinig kenniswinst op. Centraal binnen deze vindplaats dient in ieder geval (na sloop van de loods) de ondergrondse resten van de adellijke woning onderzocht te worden, daarnaast overlapt de noordzijde van de vindplaats met vindplaats 2 en de westzijde van de vindplaats overlapt met vindplaats 1. De zuidoostelijke zijde van de vindplaats wordt gekenmerkt door grote kuilen waarbij het onderscheid tussen recente kuilen en minder recente kuilen moeilijk te maken is. Voor een deel is het duidelijk omdat een grote hoeveelheid blauw landbouwplastic in de ondergrond aangetroffen werd. De voormalig bewoner van het terrein weet zich te herinneren dat deze hoek ook in de laatste 30-40 jaar nog gebruikt werd als 'vuile hoek' van het erf. Voorgesteld wordt om dit deel van vindplaats 4 enkel te onderzoeken voor zover het overlapt met vindplaats 1 (waarvan de exacte begrenzing nog niet vaststaat naar het zuidoosten).

Op bovenstaande manier wordt aanbevolen in totaal ongeveer 11.250 m² tot maximaal 15.500 m² van het plangebied vlakdekkend op te graven (bijlage 9).

Op 29 november heeft een gesprek plaatsgevonden met Jansen Bouwontwikkeling om de resultaten en het advies door te spreken. Hier zijn de volgende opties besproken:

- Planaanpassing; inpassing van de archeologische waarden binnen het bouwplan. Dit is terzijde geschoven in verband met de omvang van de vindplaatsen ten opzichte van het totale plangebied.
- Ophoging van het terrein; Ophoging is moeilijk realiseerbaar vanwege het bestaande reliëf op het terrein. Door de afwatering van riool en hemelwater richting het noordoosten en de relatief hoge ligging van het noordoosten van het plangebied is verdere ophoging van deze hoek praktisch niet haalbaar.
- Opgraven in combinatie met een dubbelbestemming; het opgraven van de bouwvlakken van de woningen en de dieper te verstoren delen (zoals riooltracé). Dit kan een besparing opleveren op de archeologische onderzoekskosten. Jansen Bouwontwikkeling heeft echter zelf aangegeven hiervan geen voorstander te zijn.

Bijlage 1 weergave van vlakhoogte ten opzichte van het maaiveld

189700

189800



Bodac projectnummer A7009

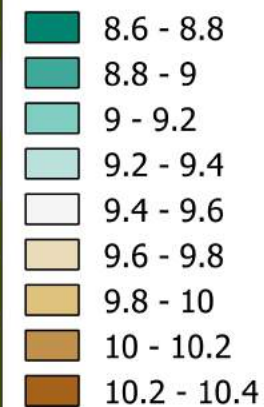
Bemmel, Plakse Wei

OM-nummer: 4568241100

Legenda

maaiveldhoogte

vakhoogte



0 10 20 30 40 50 m



189700

189800

434500

434400

Bijlage 2 Allesporenkaart

189700

189800



Bodac projectnummer A7009

Bemmel, Plakse Wei

OM-nummer: 4568241100

Legenda

sporen vlak 1

- greppel
- paalkuil
- kuil
- muur
- natuurlijke ondergrond
- recente verstoring
- natuurlijke verstoring



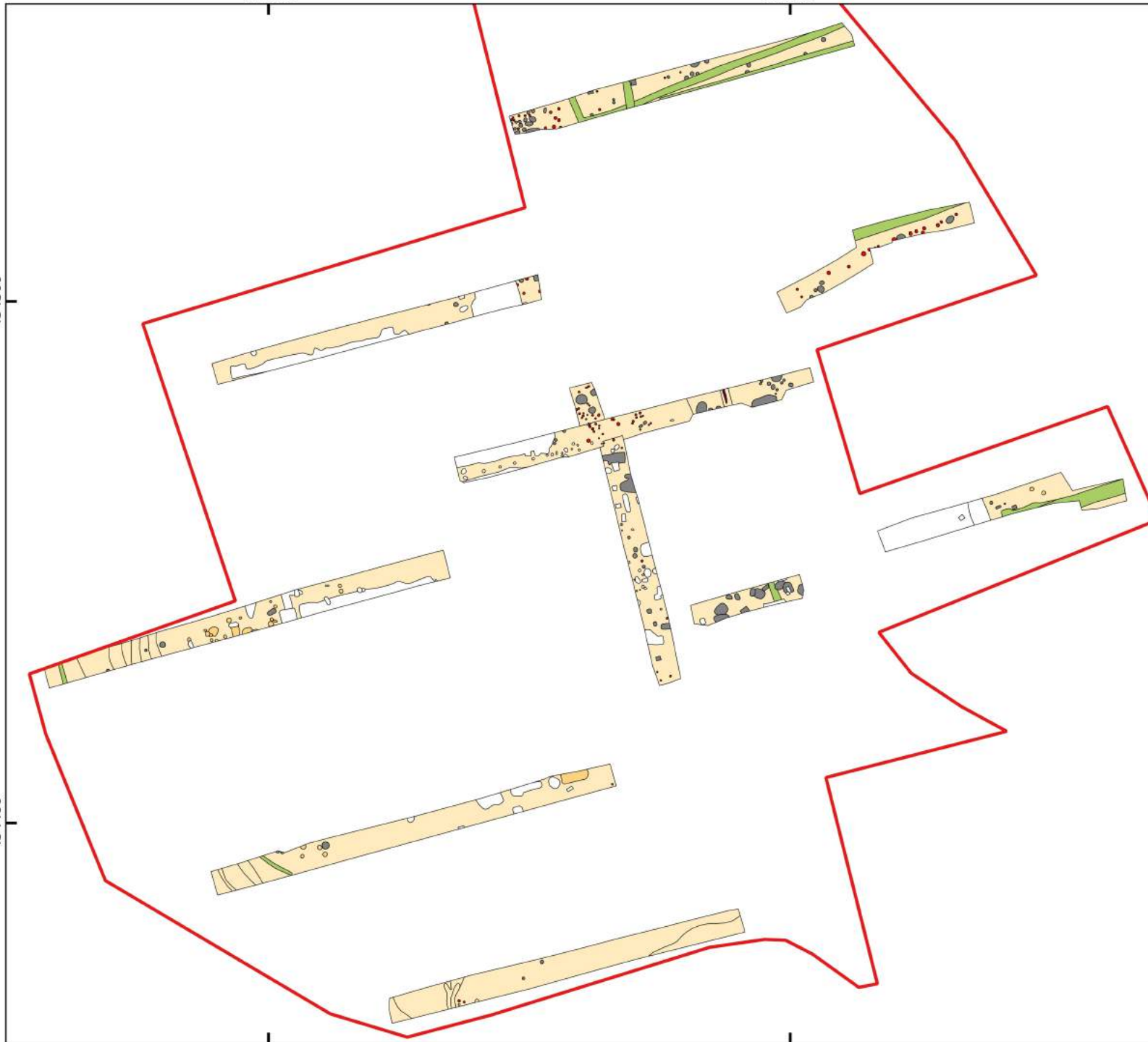
0 10 20 30 40 50 m

434500

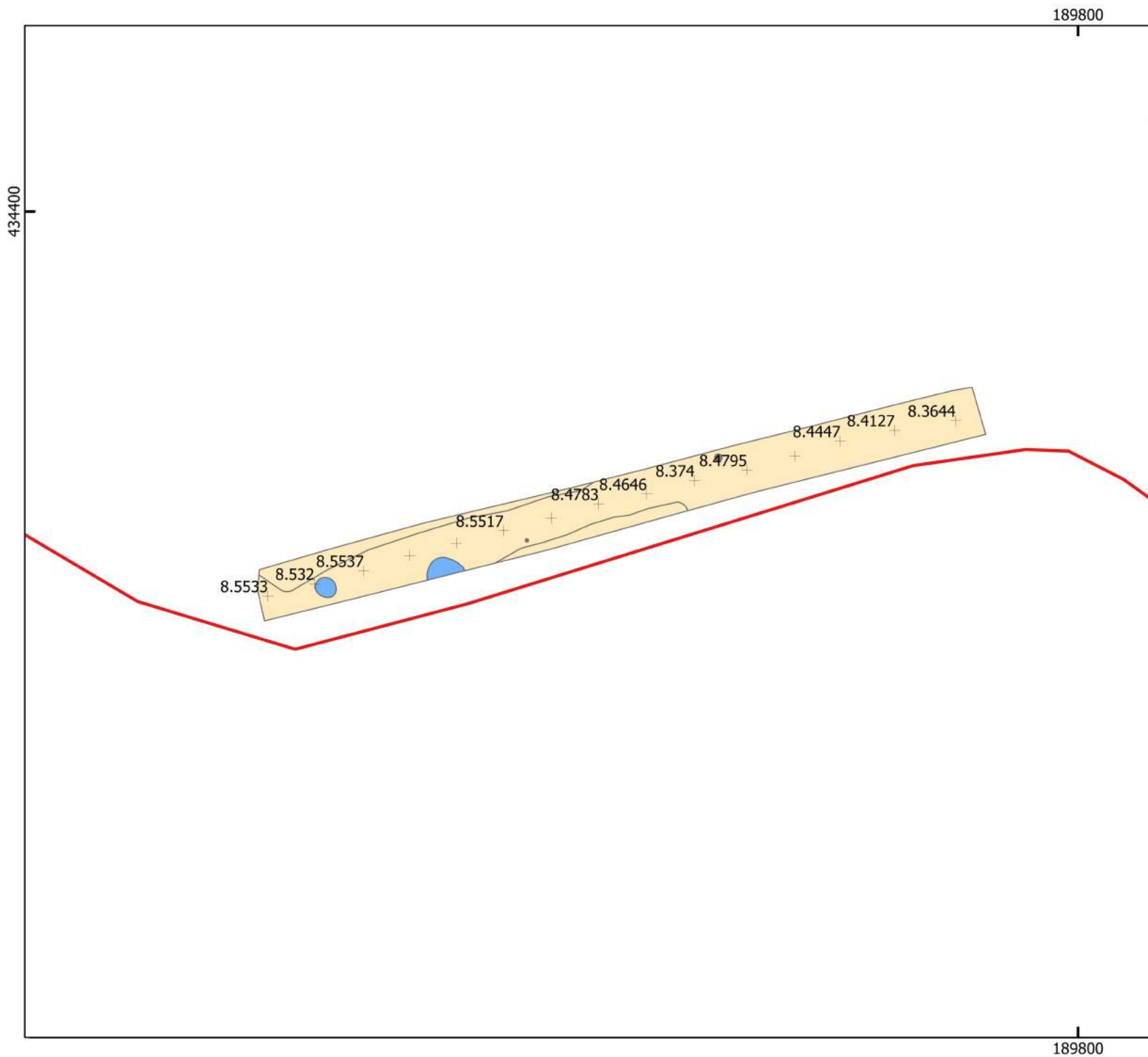
434400

189700

189800



Bijlage 3 ASK, vlak 2 proefsleuf 8



Bodac projectnummer A7009

Bemmel, Plakse Wei

OM-nummer: 4568241100

Legenda

- + hoogte vlak 2
- sporen vlak 2
- kuil
- natuurlijke ondergrond
- waterkuil



Bijlage 4 ASK met kaart 1831 op de achtergrond

Bijlage 5 ASK met kaart 1907 op de achtergrond



Bodac projectnummer A7009

Bemmel, Plakse Wei

OM-nummer: 4568241100

Legenda

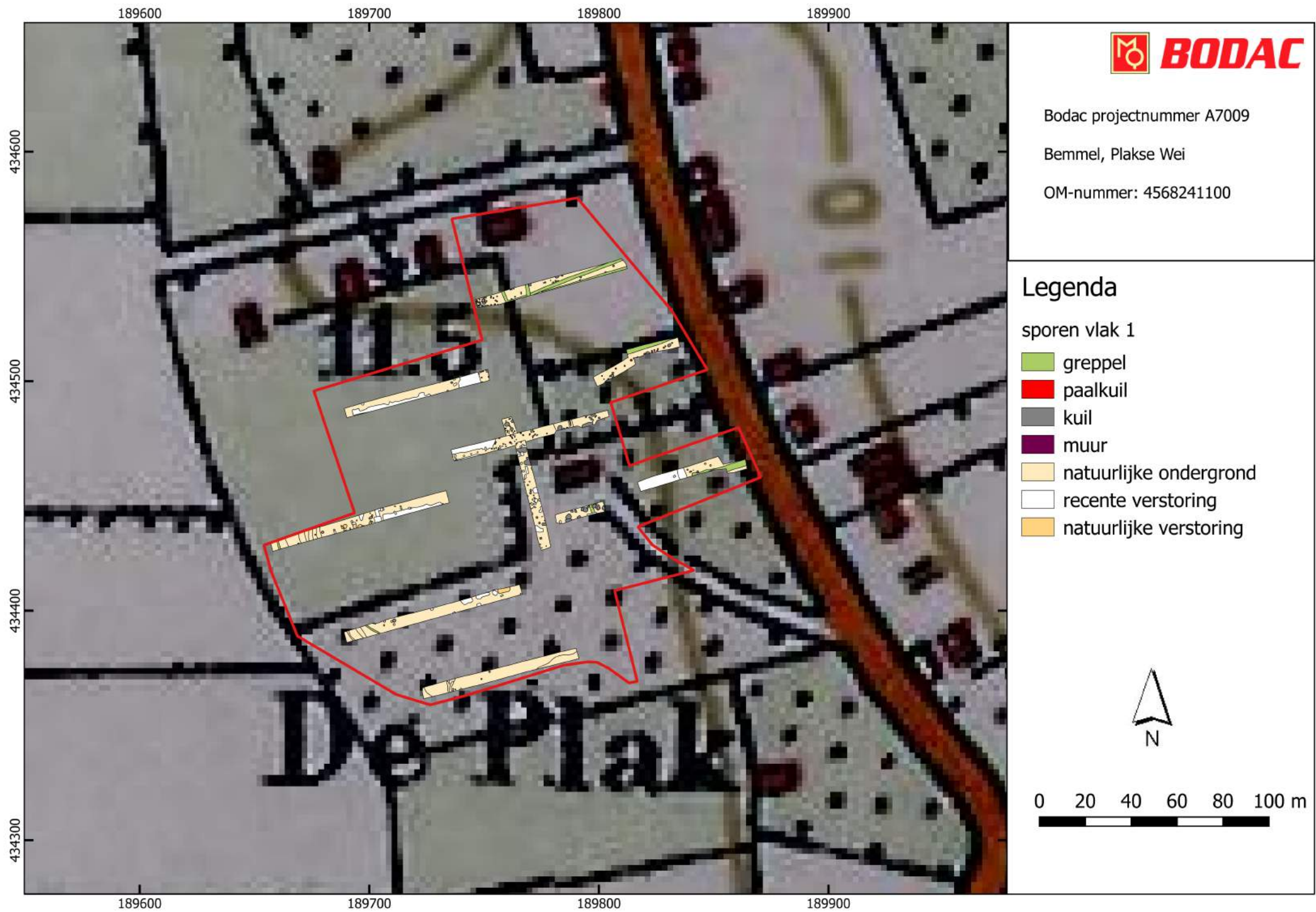
sporen vlak 1

- greppel
- paalkuil
- kuil
- muur
- natuurlijke ondergrond
- recente verstoring
- natuurlijke verstoring



0 20 40 60 80 100 m

Bijlage 6 ASK met kaart 1931 op de achtergrond



Bijlage 7 verspreiding van vondstmateriaal over het plangebied

189700

189800



Bodac projectnummer A7009

Bemmel, Plakse Wei

OM-nummer: 4568241100

Legenda

sporen met vondsten

- ijzertijd/ romeins
- romeins
- nieuwe tijd
- onbekend

vakken met vondsten

- neolithicum
- ijzertijd/ romeins
- romeins
- l.-romeins/vr. middeleeuwen
- middeleeuwen
- onbekend
- nieuwe tijd



0 10 20 30 40 50 m

434500

434400

189700

189800

Bijlage 8 ligging van vindplaatsen

189700

189800

434500

434400

189700

189800



Bodac projectnummer A7009

Bemmel, Plakse Wei

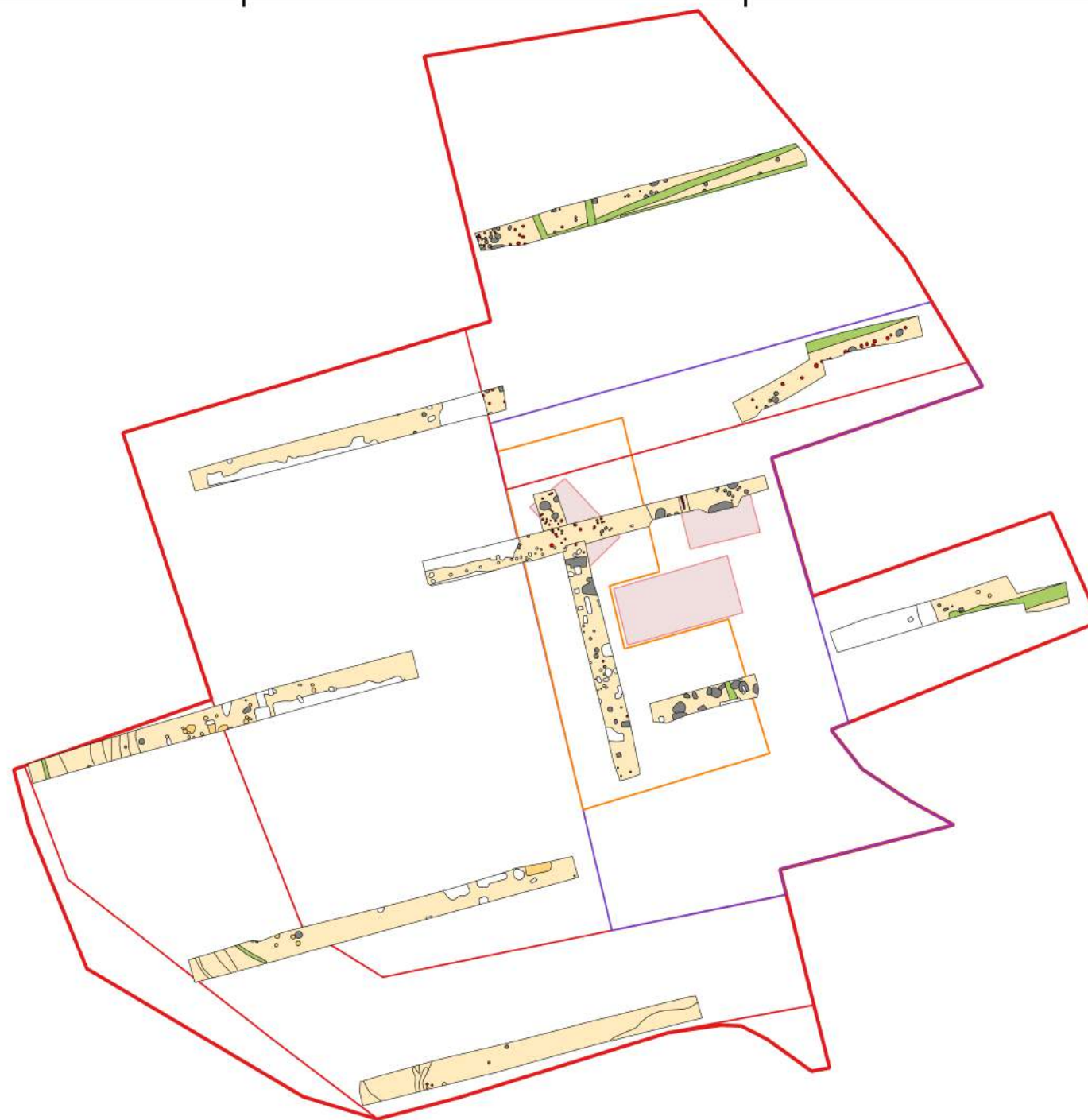
OM-nummer: 4568241100

Legenda

-  Plangebied
-  structuren
- vindplaatsen
 -  IJZ/ROM
 -  Romeins
 -  NTM/L



0 10 20 30 40 50 m



Bijlage 9 advies voor vervolgonderzoek

189700

189800

434500

434400

189700

189800



Bodac projectnummer A7009

Bemmel, Plakse Wei

OM-nummer: 4568241100

Legenda

-  plangebied
-  advies vervolgonderzoek
-  vindplaatsen 1 t/m 4
-  fase 1 onderzoek vindplaats 3
-  IJZ/ROM
-  Romeins
-  NTM/L



0 10 20 30 40 50 m