



VERKENNEND ARCHEOLOGISCH
BOORONDERZOEK

VAN HEEMSTRAWEG

TE BENEDEN-LEEUWEN

GEMEENTE WEST MAAS EN WAAL

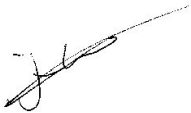
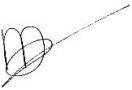


Archeologie



verkennend archeologisch booronderzoek

Van Heemstraweg te Beneden-Leeuwen

Opdrachtgever	Van Wanrooij Projectontwikkeling Broekstraat 2 5386 KD Geffen
Rapportnummer	15561.009
Versienummer¹	1
Datum	25 november 2021
Vestiging	Overijssel Wilhelm Röntgenstraat 7a 8013 NE Zwolle 088 - 5001600 zwolle@econsultancy.nl
Opsteller	De heer drs. J. Holl
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Mevrouw M. Derks, MA
Paraaf	

© Econsultancy bv, Zwolle

Foto's en tekeningen: Econsultancy bv, tenzij anders vermeld.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Econsultancy aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN: 2210-8777 (Analoog rapport)

ISSN: 2210-8785 (Digitaal rapport E-depot)

¹ Versie 1 betreft een rapport waarvan geen beoordeling van de bevoegde overheid is ontvangen, bij versie 2 is het rapport wel beoordeeld door de bevoegde overheid.

Administratieve gegevens plangebied		
Projectcode	15561.009	
Toponiem	Van Heemstraweg	
Opdrachtgever	Van Wanrooij Projectontwikkeling	
Gemeente	West Maas en Waal	
Plaats	Beneden-Leeuwen	
Provincie	Gelderland	
Kadastrale gegevens	Gemeente Wamel, sectie N, nummers 314, 708, 709 en 1311.	
Omvang plangebied	circa 12,1 ha	
Kaartblad	39 G (1:25.000)	
Coördinaten centrum plangebied	X: 164.100/Y: 431.660	
Bevoegde overheid	Gemeente West Maas en Waal Dijkstraat 11 6658 AG Beneden-Leeuwen	Mevr. M. van der Klok T. 140487 E. info@westmaasenwaal.nl
Deskundige namens de bevoegde overheid	Crevasse Advies Nieuwstraat 14 3628 AC Kockengen	Dhr. R. Isarin T. 06-54994858 E. isarin@crevasse.nl
ARCHIS3 Onderzoeksmeldingsnummer (OM-nr.)	5133912100	
Archeoregio NOaA	Utrechts-Gelders rivierengebied	
Beheer en plaats documentatie	Econsultancy, Zwolle/ Provinciaal Archeologisch Depot Gelderland	
Uitvoerders	Econsultancy, De heer drs. J. Holl, Mevrouw A. Hiemstra, MA & Mevrouw L. Veenendaal, MA	

Kwaliteitszorg

Econsultancy is onder meer gecertificeerd voor protocollen 4001, 4002, 4003 en 4004 van de BRL SIKB 4000. Verder is Econsultancy lid van de Nederlandse Vereniging van Archeologische Opgravingsbedrijven (NVAO). De leden van de NVAO bieden kwalitatief hoogstaand archeologisch onderzoek. Het lidmaatschap is een waarborg voor kwaliteit en betrouwbaarheid. Tevens is Econsultancy aangesloten bij de Vereniging van Ondernemers in Archeologie (VOiA). De VOiA behartigt de belangen van meer dan 100 bedrijven in alle takken van de archeologie.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving. Een booronderzoek wordt in het algemeen uitgevoerd door het steekproefsgewijs onderzoeken van de bodem, waardoor het, op basis van de resultaten van een booronderzoek, onmogelijk is garanties af te geven ten aanzien van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden. In dit kader dient ook opgemerkt te worden dat geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Daar Econsultancy voor het verkrijgen van historische informatie afhankelijk is van deze bronnen, kan Econsultancy niet instaan voor de juistheid en volledigheid van deze informatie.

SAMENVATTING

Econsultancy heeft in opdracht van Van Wanrooij Projectontwikkeling een archeologisch verkennend booronderzoek uitgevoerd voor een plangebied gelegen aan de Van Heemstraweg te Beneden-Leeuwen in de gemeente West Maas en Waal. De initiatiefnemer heeft het plan woningbouw en een waterberging te realiseren. Hierbij zal gegraven worden tot naar verwachting 0,8 à 1,0 m -mv.

Doel van het verkennend booronderzoek is het verkrijgen van een maximaal inzicht in de genese, dynamiek en gaafheid van het landschap in het plangebied. Met de resultaten van het archeologisch onderzoek kan worden vastgesteld of binnen het plangebied archeologische waarden aanwezig (kunnen) zijn en of vervolgonderzoek dan wel planaanpassing noodzakelijk is.

Gespecificeerde archeologische verwachting bureauonderzoek

Volgens de in eerder bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting gold een hoge verwachting voor bewoningsresten uit de periode Neolithicum – Vroege-Middeleeuwen, gezien de gedeeltelijke ligging op een rivierduin en de vondsten in de directe omgeving. Archeologische resten werden verwacht onder de bouwvoor en/of doorbraakwaaierafzettingen tot in de top van de rivierduinafzettingen.

Resultaten inventariserend veldonderzoek

Tijdens het booronderzoek is onder de bouwvoor een enkele decimeters dik pakket doorbraakwaaierafzettingen aangetroffen, bestaande uit zandige of uiterst siltige, kalkrijke klei. Hieronder bevindt zich matig siltige komklei, in een deel van de boringen tot de maximale boordiepte van 2 m -mv, en in het middendeel rustend op geulafzettingen (vanaf 1,2 à 2,1 m -mv / 2,8 à 3,6 m NAP). Deze bestaan uit sterk tot uiterst siltige, kalkrijke, ongerijpte klei met zand- en humuslaagjes. In één boring is een 40 cm dikke laag, half gerijpte, kalkrijke oeverklei aangetroffen. In de meeste boringen (tot 2 m -mv) is dit de onderste aangetroffen laag. De boringen 1, 3 en 4 zijn tot maximaal 4 m -mv doorgezet. Hier lopen de geulafzettingen door tot 2,1 à 3,0 m -mv (1,5 à 2,7 m NAP). Hieronder bevindt zich een dunne laag komklei en veen en in één boring in het uiterste zuidwesten is sterk siltig, verpoeld rivierduinzand aangetroffen op 2,6 m -mv (2,2 m NAP). In de overige twee diepe boringen is op 3,6 à 3,8 m -mv (0,7 à 1,2 m NAP) een pakket zandige, kalkloze klei aangetroffen. Vermoedelijk betreft dit een overgangslaag van de kom- naar de rivierduinafzettingen.

Tijdens het onderzoek zijn geen archeologisch kansrijke lagen aangetroffen. In de komafzettingen is op enkele locaties een vegetatielaag aangetroffen, maar aangezien deze niet meer gerijpt is, en gezien de ligging in komgebied, was vermoedelijk geen sprake van een bewoonbaar niveau. In de oeverafzettingen zijn geen humeuze of ontkalkte niveaus aangetroffen die zouden wijzen op gunstige bewoningsomstandigheden. De rivierduinafzettingen waren sterk verspoeld, wijzend op regelmatige overstroming van dit deel van het rivierduin. Vermoed wordt dat dit een laaggelegen flank betreft die weinig geschikt was voor bewoning en regelmatig overstroomde.

Advies

Op basis van het booronderzoek kan de archeologische voor alle perioden worden bijgesteld naar laag. Daarom adviseert Econsultancy om het plangebied vrij te geven.

Bovenstaand advies is van Econsultancy. Wij willen de opdrachtgever erop wijzen dat dit advies nog niet betekent dat de bodemversturende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente West Maas en Waal), die vervolgens een besluit neemt.

Mochten tijdens de graafwerkzaamheden toch archeologische waarden worden aangetroffen, dan dient hiervan melding te worden gemaakt conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet uit juli 2016 bij het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed²).

² Infodesk email: info@cultureelerfgoed.nl of tel: 033-4217456.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
1.1	Resultaten vooronderzoek.....	1
2	INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	3
2.1	Doelstelling en onderzoeksvragen	3
2.2	Methoden.....	5
2.3	Resultaten.....	6
2.4	Beantwoording onderzoeksvragen	7
3	CONCLUSIE EN ADVIES.....	11
	LITERATUUR.....	12
	BRONNEN	12

LIJST VAN AFBEELDINGEN

- Figuur 1. Het plangebied op de topografische kaart (1:25.000).
- Figuur 2. Het plangebied op de kadastrale kaart.
- Figuur 3. Het plangebied op een luchtfoto uit 2021.
- Figuur 4. Boorpunten op topografische kaart
- Figuur 5. Boorpunten op het AHN.
- Figuur 6. Lithogenetische eenheden binnen bovenste 2 m op basis van het booronderzoek

BIJLAGEN

- Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken
- Bijlage 2 Bewoningsgeschiedenis van Nederland
- Bijlage 3 AMZ-cyclus
- Bijlage 4 Boorkolommen
- Bijlage 5 Boorprofielen

1 INLEIDING

Econsultancy heeft in opdracht van Van Wanrooij Projectontwikkeling een archeologisch verkennend booronderzoek uitgevoerd voor een plangebied gelegen aan de Van Heemstraweg te Beneden-Leeuwen in de gemeente West Maas en Waal (zie figuur 1 en 2). De initiatiefnemer heeft het plan woningbouw en een waterberging te realiseren. Hierbij zal tot naar verwachting 0,8 à 1,0 m -mv gegraven worden.

Om deze ontwikkeling mogelijk te maken, moet eerst een wijziging van het bestemmingsplan worden doorgevoerd. Hierbij moet ook inzichtelijk worden gemaakt welke archeologische waarden binnen het plangebied kunnen worden verwacht. De noodzaak tot archeologisch onderzoek vloeit voort uit het Verdrag van Malta (1992) en de Wet ruimtelijke ordening (Wro, 2006).

Het archeologisch onderzoek bestaat uit een inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase) door middel van boringen (hoofdstuk 2). Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt een advies gegeven of vervolgstappen noodzakelijk zijn (hoofdstuk 3).

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd op 15 en 16 november 2021 door drs. J. Holl (Senior KNA Prospector), A. Hiemstra, MA (archeoloog) & L. Veenendaal, MA (archeoloog). Het rapport is gecontroleerd door drs. A.H. Schutte (Senior KNA Archeoloog).

1.1 Resultaten vooronderzoek

In 2008 is voor een plangebied waar het huidige onderzoeksgebied deel van uitmaakt, een bureauonderzoek uitgevoerd.³ Hierop volgend is ten westen van het huidige onderzoeksgebied een booronderzoek uitgevoerd, waarbij een rivierduin is aangetroffen, die ook deels in het huidige onderzoeksgebied zou moeten liggen. De adviseur van de bevoegde overheid (dhr. R. Isarin) heeft aangegeven dat voor het huidige onderzoeksgebied een actualisatie van het bureauonderzoek uitgevoerd dient te worden, aangevuld met een verkennend booronderzoek. Tijdens dit bureauonderzoek⁴, uitgevoerd in mei 2021, is de volgende archeologische verwachting opgesteld:

Jager-verzamelaars uit het Paleolithicum en Mesolithicum hebben als woon- en verblijfplaats vaak voor de flanken van hoger liggende terreingedeelten in het landschap gekozen. Bij voorkeur in de buurt van (open) water. Nabij gelegen watervoorzieningen waren belangrijk voor drinkwater en de aanwezige biodiversiteit. Dit vergemakkelijkt de jacht en het verzamelen van plantaardig voedsel.

De omgeving van het plangebied ligt in een dynamisch gebied. Het plangebied ligt binnen een Laat-Glaciaire meandergordel. Deze meandergordel was actief van circa 10.950 tot 9.000 voor Chr. (Laat-Paleolithicum – Vroeg-Mesolithicum). De stroomgordel zal zich hebben ingesneden in de Pleistocene ondergrond. Naar verwachting was het plangebied te nat voor bewoning in deze periode, tenzij er een rivierduin aanwezig is binnen het (westelijke deel van het) plangebied. Om deze redenen geldt er een lage verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum tot en met Vroeg-Mesolithicum. Op basis van de datering van de Laat-Glaciaire meandergordel kunnen er archeologische resten vanaf het Vroeg-Mesolithicum voorkomen.

Van oudsher vestigde de mens zich op de overgang van nat naar droog (gradiëntzones). Er is geen tot onvoldoende informatie voorhanden over de aan- of afwezigheid van een dergelijke gradiëntzone in of nabij het plangebied. De top van de afzettingen uit het Weichselien bevindt zich in het plange-

³ De Boer & Nederpelt, 2008.

⁴ Kruithof et al., 2021.

bied op een diepte variërend van 3,0 tot 6,0 meter onder maaiveld. Wel is sprake van een rivierduin direct ten westen van het plangebied. Om deze redenen geldt een middelhoge verwachting voor de periode vanaf het Vroeg-mesolithicum tot Laat-Mesolithicum. Eventueel aanwezige resten uit de periode Laat-Paleolithicum en Mesolithicum worden onder de bouwvoor tot in de oorspronkelijke bodem verwacht en kunnen bestaan uit tijdelijke bewoningssporen, haardkuilen, vuursteenstrooiingen.

Vanaf het (Laat-)Neolithicum ontstaan de eerste landbouwculturen die gekenmerkt worden door meer sedentaire nederzettingen. De nederzettingen worden gekenmerkt door permanente woningen die soms diep in de grond gefundeerd waren. Vanaf deze perioden heeft men nog steeds een voorkeur voor hoger en droger gelegen gebieden.

In de omgeving van het plangebied liggen meerdere stroomgordels. Langs de stroomgordels werden door de rivier oeverwallen gevormd met daar achter komafzettingen. Het plangebied is met name gevormd door de stroomgordel van de Waal en mogelijk ook door de stroomgordels van Schuurkamp en Leeuwen. Deze laatst genoemde stroomgordels waren actief in het Laat-Neolithicum en Late-IJzertijd tot Romeinse tijd. De hooggelegen rivieroeverwallen en rivierduinen zullen aantrekkelijke vestigingslocaties zijn geweest. In de omgeving van het plangebied, met name op of direct nabij de stroomgordel van Leeuwen, zijn vondsten bekend uit de periode Romeinse tijd tot en met Vroege-Middeleeuwen. Op de rivierduin direct ten westen van het plangebied zijn vondsten en nederzettingen bekend uit de periode Bronstijd – IJzertijd. Gezien de mogelijke ligging van het westelijke deel van het plangebied op een rivierduin en de aanwezigheid van meerdere vindplaatsen in de omgeving van het plangebied uit deze perioden, geldt er een hoge verwachting voor nederzettingenresten uit de periode Neolithicum tot en met de Vroege-Middeleeuwen. Resten worden vanaf het maaiveld en/of onder de doorbraakwaaierafzettingen verwacht en kunnen onder andere bestaan uit cultuurlagen, paalkuilen/-gaten, afvalkuilen, fragmenten aardewerk, natuursteen of gebruiksvoorwerpen.

Het plangebied ligt aan de Van Heemstraweg ten zuiden van de oude dorpskern van (Beneden-) Leeuwen. De Van Heemstraweg stond voorheen bekend als de Koningstraat en vormde een historische verbindingsweg door het gebied van Maas en Waal, gelegen op de rand van de stroomrugglooiing. Mogelijk werd dit tracé in de Romeinse periode al gebruikt als verbindingroute.

Uit historisch kaartmateriaal blijkt dat er dan ook meerdere bebouwing aanwezig is aan deze weg sinds tenminste het begin van de 19e eeuw. Zo ook in het noordoostelijk deel van het plangebied. Het grootste deel van het plangebied maakt deel uit van het onbebouwde Leeuwensche Veld en was als weiland in gebruik. In de tweede helft van de 20e eeuw ontstaat meer bebouwing in het noordelijke deel, aan de Van Heemstraweg. Het is mogelijk dat aan deze weg in de periode vóór circa 1800 bebouwing aanwezig was. Daarom geldt voor het noordelijke deel van het plangebied een middelhoge verwachting voor de periode Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd. Voor het centrale en zuidelijke deel geldt een lage verwachting voor deze perioden. Archeologische resten worden vanaf het maaiveld verwacht en kunnen bestaan uit onder andere cultuurlagen, paalkuilen/-gaten, afvalkuilen, gebruiksvoorwerpen van bijvoorbeeld natuursteen, fragmenten aardewerk en sporen van agrarische activiteiten.

Wat betreft de conservering en gaafheid van eventueel aanwezige archeologische resten kan het volgende gesteld worden: De ondergrond in het plangebied wordt kenmerkt door een gestapeld landschap waarin meerdere archeologische niveaus kunnen voorkomen. Naar verwachting bestaat de bodem uit een opgebracht pakket en/of doorbraakwaaierafzettingen op komafzettingen op rivierduinen. Wegens de verwachte aanwezigheid van een vaaggrond zijn archeologische resten kwetsbaar tegen latere invloeden, aangezien er geen beschermende afdekkende laag aanwezig is. In het noorden van het plangebied worden doorbraakwaaierafzettingen verwacht. Eventueel aanwezige archeologische resten zullen ter plaatse van de doorbraakwaaierafzettingen matig tot goed geconserveerd.

Wat betreft eventueel aanwezige organische resten is het afhankelijk hoe diep het grondwater zit. De verwachte gronden hebben een middelhoge grondwatertrap (grondwatertrap V). Des te lager de grondwaterstand, des te beter zijn de bewaringsomstandigheden voor eventueel aanwezige organische resten. Voor anorganische resten geldt dat deze bij een lagere grondwaterstand slechter bewaard zullen blijven.

2 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

Voor het onderzoek is een Programma van Eisen (PvE) opgesteld.⁵ De onderstaande paragrafen 2.1 en 2.2 zijn overgenomen uit dit PvE.

2.1 Doelstelling en onderzoeksvragen

Doel van het verkennend booronderzoek is het verkrijgen van een maximaal inzicht in de genese, dynamiek en gaafheid van het landschap in het plangebied. Dit wordt in de eerste plaats bereikt door toetsing van het betreffende kaartdeel van de Geomorfologische Kaart. Aangezien deze kaart slechts in beperkte diepte informatie verschaft, dienen de resultaten tevens te worden getoetst aan de provinciale Zanddieptekaart van Cohen et al. De KNA omschrijft de verkennende fase als volgt: 'Het doel is kansarme zones uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor de volgende vormen van onderzoek.'

De resultaten van onderhavig en ander verkennend en karterend booronderzoek worden gebruikt om de bestaande gemeentelijke en provinciale kaarten te verbeteren. Door het booronderzoek en de toetsing kunnen betrouwbare uitspraken gedaan worden over de potentie van het landschap in termen van gebruik en bewoning door de eeuwen heen en daarmee waar vindplaatsen kunnen worden verwacht, op welke diepte, in welke lithogenetische eenheid, met welke ouderdom (periode) en in welke vorm (complextype).

De Gemeente West Maas en Waal sluit wat betreft onderzoeksagenda aan bij de Kennisagenda van de Provincie Gelderland, met zijn kenniskansen en onderzoeksthema's. Bij het verkennende en karterende booronderzoek kunnen 'nieuwe' stroomgordels en crevasses worden gevonden en mogelijk absolute dateringen worden gedaan ten behoeve van het vaststellen van de ouderdom.

Op het hoogste niveau zijn de volgende drie vragen te formuleren, die in feite, de lading van onderhavige verkenning dekken. De per hoofdvraag of thema gedefinieerde onderzoeksvragen zijn beschreven met als doel om de uitvoerende onderzoekers te sturen en scherpen bij het doen van de waarnemingen. Deze drie hoofdvragen zijn:

1. Wat is de landschappelijke context van het onderzoeksgebied, uitgedrukt in lithogenetische eenheden?
2. Welke archeologische resten (vondsten, sporen, structuren of bewoning- en tredlagen) zijn aangetroffen, in welke lithogenetische eenheden en met welke ouderdom?
3. Hoe verhouden zich de resultaten inhoudelijk en procesmatig ten opzichte van relevant eerder uitgevoerd onderzoek? Welke aspecten kunnen tot een verdere verbetering van onderhavig booronderzoek leiden?

De specifieke onderzoeksvragen voor dit onderzoek zijn als volgt:

Sediment en landschap

⁵ Kruithof, 2021.

1. Welke lithogenetische eenheden kunnen worden onderscheiden?
2. Welke lithologische karakteristieken kenmerken deze lithogenetische eenheden? Het gaat dan om textuur, korrelgrootte, sortering, afronding en kleur.
3. Welke sedimentaire structuren kenmerken deze lithogenetische eenheden? Het gaat dan om gelaagdheid, overgangen tussen lithologische pakketten (gradueel, abrupt), dikte van de sets, fining upward sequenties, periglaciaire en andere post-sedimentaire verschijnselen. Dit uiteraard uitsluitend voor zover waar te nemen.
4. Hoe kunnen de lithogenetische eenheden vertaald worden naar afzettingsmilieu, proces, transportkracht, seizoensgebonden variatie en dynamiek?
5. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding (oxidatie, oxidatie-reductie en reductiezone)?
6. Zijn er stilstandfasen in de sedimentatie waar te nemen en zo ja, waar zijn deze aangetroffen? Beschrijf de kenmerken waaronder diepteligging ten opzichte van maaiveld, ligging ten opzichte van NAP, aard van het moedermateriaal en lithogenetische eenheid, kleur en dikte.
7. Is er sprake van verstoring van het bodemprofiel en daarmee afwijking van het verwachte referentieprofiel. Zo ja, waar en tot welke diepte is hier sprake van? Om welke ingrepen gaat het hier? Is er een natuurlijke verklaring voor afwijking van het referentieprofiel?
8. Welke terreindelen (in termen van lithogenese) hebben langere tijd dermate droog gelegen dat er voor langere tijd activiteiten, zoals bewoning konden plaatsvinden. Waar was sprake van goede mogelijkheden voor seizoensgebonden activiteiten. Koppel deze aan NAP hoogten, zo dat een indicatie van posities ten opzichte van gemiddeld en hoge waterstanden kan worden verkregen.
9. Wat is de landschappelijke gaafheid en wat betekent deze in termen van archeologische verwachting? Zijn er locaties met organische sedimenten in het onderzoeksgebied die voor paleo-ecologisch of chronologisch onderzoek geschikt zijn? Zo ja, geef deze op een kaart aan met de beoogde vraagstelling in een apart document. Zo nee, wat is hiervoor de reden?
10. Hoe was de waterhuishouding voordat het gebied door de mens werd ontwaterd? Op welke wijze is de waterhuishouding van invloed geweest op de locatiekeuze en het landgebruik in het verleden?
11. Zijn er verschillende fasen van rivieractiviteit te onderscheiden (bijvoorbeeld verschillende generaties oever-, crevasse of kronkelwaardvorming) en zo ja, hoe zijn deze te onderscheiden en op welke diepte ten opzichte van maaiveld en hoogte ten opzichte van NAP komen deze voor?

Archeologie

1. Zijn er archeologische resten aangetroffen? Zo ja, waaruit bestaan deze en wat is de ouderdom ervan? Zo nee, hoe kan de afwezigheid van vondsten worden verklaard?
2. Welke oppervlaktevondsten zijn gedaan?
3. Is er sprake van clustering of een anderszins verklaarbare verspreiding van vondstmateriaal? Zo ja, welke?
4. Is er een relatie tussen eventuele oppervlaktevondsten, eventueel in de boorkernen aangetroffen archeologische indicatoren verzamelde archeologische resten en lithogenetische informatie?
5. Wat zijn de locaties, de diepteligging ten opzichte van het huidige maaiveld en NAP en de horizontale en verticale verspreiding van archeologische resten?
6. Zijn de vondsten te koppelen aan een specifieke lithogenetische eenheid en zo ja, welke? Zo nee, welk verband is er dan tussen de vondsten/indicatoren en de stratigrafie?
7. Is een archeologische stratigrafie aanwezig en zo ja, welke? Zo nee, verklaar dan het ontbreken van deze stratigrafie.
8. Welke complextypen zijn aanwezig of voor welke complextypen bestaan sterke aanwijzingen?

9. Wat zijn de verwachte conservering en gaafheid van eventuele archeologische resten, gelet op de waterhuishouding (zones van oxidatie, oxidatie & reductie, alsmede reductie) het voormalig grondgebruik, natuurlijke processen van erosie en verspoeling en de aard van de ondergrond?
10. Is in situ behoud mogelijk? Zo ja, op welke wijze kan dit duurzaam worden gerealiseerd? Zo nee, waarom niet?

Evaluatie

1. In hoeverre bevestigen de verkregen veldgegevens van de gemeentelijke Geomorfologische Kaart, Zanddieptekaart en Uiterwaardenkaart (UIKAV)? Waar komen de gegevens overeen en waar wijken zij af?
2. Welke oorzaken zijn er voor de eventueel waargenomen discrepanties tussen de gemeentelijke Geomorfologische Kaart, Zanddieptekaart en Uiterwaardenkaart (UIKAV) en de nieuwe veldgegevens?
3. Wat zijn de consequenties van eventuele discrepanties tussen de verzamelde veldgegevens en de gemeentelijke Geomorfologische Kaart, Zanddieptekaart en Uiterwaardenkaart (UIKAV) in termen van landschapsgenese en daarmee archeologische verwachting?
4. Welke oorzaken zijn er voor de eventueel waargenomen discrepanties tussen de verwachting op de Beleidskaart en de verzamelde veldgegevens (ook al was het karteren van vindplaatsen niet het doel van het onderzoek)?
5. Wat zijn de consequenties van eventuele discrepanties tussen de verzamelde veldgegevens en de Beleidskaart in termen van de potentie/verwachting van het landschap voor gebruik en dus de archeologische verwachting?
6. Welke aspecten van de gevolgde werkwijze en methode(n) en techniek(en) van veldwerk en data analyse zijn voor verbetering vatbaar en waarom?

2.2 Methoden

Conform het advies van dhr. R. Isarin (Crevasse Advies), de archeologisch adviseur van de gemeente West Maas en Waal, wordt afgeweken van de gemeentelijke richtlijn van 10 boringen per hectare en zijn in het plangebied vier booraaen geplaatst, waarbij circa elke 20 meter een boring is gezet (zie figuur 4 en 5). Doel hiervan is om in kaart te brengen of de direct ten westen van het plangebied gelegen rivierduin oostelijk door loopt en ook binnen het plangebied aanwezig is. Deze vier booraaen hebben een noord-zuid oriëntatie. In totaal zijn 29 boringen geplaatst. Gezien de ligging van een gasleiding dwars door het plangebied, zijn enkele boringen verplaatst of afgefallen.

De boringen zijn doorgezet tot voorbij de verwachte beddingafzettingen of tot maximaal 2 meter onder maaiveld. In het westelijke deel zijn enkele boringen doorgezet tot tenminste 30 cm in het pleistocene zandniveau of tot maximaal 4 meter onder maaiveld. De boorlocaties en de hoogte van de boringen zijn ingemeten met de DGPS. De boringen zijn gezet met een Edelmanboor met een boorkop van 7 centimeter en met een 3 centimeter guts. De boorkernen zijn conform de ASB (Archeologische Standaard Boorbeschrijving 5.2) beschreven. Hoewel het niet tot het doel van het onderzoek behoort, is gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren als fragmenten keramiek, fosfaatvlekken en brokjes houtskool en verbrande leem. Daartoe zijn de opgeboorde monsters verbrokkeld waar nodig.

Zoals beschreven betreft het verkennend booronderzoek met nadruk op het systematisch:

- Nauwkeurig beschrijven van de sedimenten waarbij de sediment- en bodemkarakteristieken vertaald worden naar proces, afzettingsmilieu en daarmee landschapsdynamiek en archeologische potentie/verwachting;
- Vervaardigen van lithogenetische profielen langs de booraaen;

- en zorgvuldig onderbouwen van interpretatie en advies waarbij de volgende redeneerlijn wordt gevolgd: sedimentkarakteristieken > afzettingsmilieu > transportkracht > proces > genese > lokale stratigrafie > koppeling aan bekende en geaccepteerde indelingen, Terrasbenamingen e.d. > ouderdom. Waarnemingen, eigen interpretaties en algemeen als bekend veronderstelde gegevens dienen dus te allen tijde strikt gescheiden te zijn.

2.3 Resultaten

Geologie en bodem

De resultaten van de boringen zijn opgenomen in de vorm van boorprofielen en boorkolommen en worden in bijlage 4 en 5 weergegeven. De aangetroffen lithogenetische eenheden in de bovenste 2 m zijn weergegeven in figuur 6. De bodemopbouw kan als volgt worden beschreven:

De bovenste 0,2 à 0,4 m bestaat uit een pakket sterk zandige, matig humeuze, donkerbruingrijze klei. Dit betreft de recente bouwvoor. Hieronder bevindt zich een enkele decimeters dik pakket uiterst siltige tot zandige, (licht-)bruingrijze, kalkrijke klei met roestvlekken. Dit betreft een pakket doorbraakafzettingen. Over het algemeen loopt dit pakket door tot 0,3 à 0,6 m -mv (4,1 à 4,4 m NAP). In de boringen 11-17, 20, 24 en 25 is het pakket dikker en loopt het door tot 0,5 à 1,1 m -mv (4,0 à 4,3 m NAP). In deze boringen bevat het pakket tevens donkergrijze vlekken en lichtgrijze zandbrokken en -lagen. In de boringen 24 en 25 (zuidoosten van het plangebied) bestaan de doorbraakafzettingen (deels) uit sterk siltig zand. Opvallend is dat deze boringen min of meer in een diagonale lijn van noordwest naar zuidoost over het plangebied liggen. Hier lijkt sprake van een uitloper van de doorbraakwaaier die volgens de geomorfologische kaart in het noorden van het plangebied aanwezig is.

In alle boringen is onder de doorbraakafzettingen een pakket matig siltige, kalkloze klei aanwezig. Bovenin is dit pakket vaak blauwgrijs van kleur, matig stevig (half gerijpt) en bevat het roestvlekken en soms ijzerconcreties. Dieper dan 1 à 1,5 m -mv wordt het pakket vaak slapper en zijn de komafzettingen lichtblauwgrijs. Ook verdwijnen de roestvlekken. In de boringen 2, 8-10, 12-15, 24 en 29 loopt het pakket komafzettingen door tot de maximale boordiepte van 2 m -mv. In de boringen 5-7 en 21-23 is onder de komafzettingen, vanaf 1,7 à 1,9 m -mv (2,7 à 3,0 m NAP) een pakket sterk kleilig bos- of zeggeveen aanwezig, dat doorloopt tot de maximale boordiepte van 2 m -mv. Boringen 1 en 4 zijn tot 4 meter doorgezet, waardoor de komafzettingen niet tot de maximale boordiepte doorlopen. Wel lopen ze in deze boring door tot meer dan 2 m -mv (respectievelijk 2,1 en 3,8 m -mv (2,7 en 0,7 m NAP)). De boringen met komafzettingen tot minstens 2 m -mv (2,5 à 3,3 m NAP), bevinden zich in het noordelijke en zuidelijke deel van het plangebied.

In de boringen 22, 25, 28 en 29 is binnen de komafzettingen op 0,7 à 0,9 m -mv (3,8 à 4,2 m NAP) een 5 tot 20 cm dikke, zwak tot matig humeuze, donkergrijze laag binnen de komafzettingen aangetroffen. Dit betreft een vegetatiehorizont die in een periode van stilstand in sedimentatie ontstaan is. Aangezien dit niveau niet meer gerijpt is dan de komafzettingen boven en onder de humeuze laag, wordt verwacht dat geen sprake was van een bewoonbaar niveau, mede gezien de ligging in een komgebied.

Een uitzondering hierop is boring 11, in het noorden van het plangebied, waar vanaf 1,2 m -mv (3,8 m NAP) een matig slap pakket kalkrijke, lichtgrijze, zwak zandige klei met roestvlekken is aangetroffen. Op basis van de lithologie lijkt sprake van een pakket oeverafzettingen. Mogelijk betreft dit een smalle oever die direct langs een restgeul gevormd is. Binnen dit pakket zijn geen bewoonbare niveaus zoals ontkalkte of humeuze lagen aangetroffen.

In de boringen 2-4, 11, 16-20 en 25-28 is vanaf 1,2 à 1,8 m -mv (2,8 à 3,6 m NAP) een pakket onge-rijpte, sterk tot uiterst siltige, kalkrijke, deels humeuze, bruingrijze klei aangetroffen. Vaak bevat dit

pakket zandlaagjes en/of humuslagen en veen-/plantenresten. Dit betreft een pakket geulafzettingen. Deze boringen bevinden zich overwegend in een zone in het midden van het plangebied. In de dieper doorgezette boring 1 zijn eveneens geulafzettingen aangetroffen, op 2,1 m -mv (2,7 m NAP). Mogelijk zijn dus ook geulafzettingen aanwezig in een deel van de overige boringen, die niet dieper dan 2 m -mv gezet zijn. In de boringen tot 2 m -mv lopen de geulafzettingen door tot de maximale boordiepte.

De boringen 1, 3 en 4 zijn doorgezet tot 4 m -mv, of tot 30 cm in het pleistocene zand. In de boringen 1 en 3 lopen de geulafzettingen door tot 1,7 à 2,9 m -mv (1,9 à 2,7 m NAP). In boring 3 en 4 worden geulafzettingen onderbroken door een 10 à 40 cm dikke laag sterk kleiig zeggeveen of zwak kleiig bosveen, op 1,8 m -mv (2,7 à 3,0 m NAP). In boring 3 bevindt zich onder de geulafzettingen een 15 cm dikke laag sterk kleiig bosveen (vanaf 2,1 m -mv (2,7 m NAP)). Hieronder is een laag matig siltig, ongerijpte, kalkloze, blauwgrijze klei aanwezig, geïnterpreteerd als komafzettingen. In boring 1 en 4 is dit pakket komafzettingen direct onder de geulafzettingen aanwezig, vanaf 2,9 à 3,0 m -mv (1,5 à 1,9 m NAP), en in boring 1 wordt dit op 3,2 m -mv (1,6 m NAP) onderbroken door een 10 cm dikke laag zwak kleiig, amorf veen.

In boring 3 is op 2,6 m -mv (2,2 m NAP) een pakket matig grof matig tot sterk siltig, slecht gesorteerd zand aangetroffen. Dit zand is overwegend lichtblauwgrijs van kleur, maar de bovenste 5 cm is zwak humeus en donkergrijsblauw van kleur. Bovenin bevat het zand tevens plantenresten. Dit betreft vermoedelijk een pakket rivierduinafzettingen. Gezien de hoge siltigheid en bijmenging van plantenresten duidt erop dat de afzettingen sterk verspoeld zijn. In de boringen 1 en 4 is vanaf 3,6 à 3,8 m -mv (0,7 à 1,2 m NAP) een pakket zandige, blauwgrijze, ongerijpte, kalkloze klei aangetroffen. De aard van deze laag is niet geheel duidelijk. Vermoedelijk betreft dit een overgangslaag van de komklei naar de rivierduinafzettingen.

Archeologische indicatoren

In geen van de boringen zijn archeologische indicatoren waargenomen. Het gaat hier echter om een verkennend bodemonderzoek, dat zich richt op de bodemopbouw en mogelijke bodemverstoringen die de archeologische trekkans kunnen beïnvloeden en niet zo zeer op het onderzoeken op de aanwezigheid van archeologische vondsten en/of sporen.

2.4 Beantwoording onderzoeksvragen

De voor aanvang van het onderzoek opgestelde onderzoeksvragen kunnen als volgt beantwoord worden:

Sediment en landschap

1. Welke lithogenetische eenheden kunnen worden onderscheiden?

In het plangebied zijn in de meeste boringen onder de bouwvoor doorbraakwaaierafzettingen aangetroffen, en vanaf 0,3 à 1,1 m -mv (4,0 à 4,4 m NAP) zijn in alle boringen komafzettingen aanwezig. In één boring (boring 11) is onder de komafzettingen vanaf 1,2 m -mv (3,8 m NAP) een pakket ongerijpte oeverafzettingen aangetroffen. In een groot deel van de boringen, overwegend in het midden van het plangebied, is vanaf gemiddeld 1,2 à 1,8 m -mv (2,8 à 3,6 m NAP) een pakket ongerijpte geulafzettingen aanwezig. In een deel van de boringen is binnen de kom- en/of geulafzettingen een 10 à 40 cm dik pakket zegge- of bosveen aanwezig. Uit de drie dieper doorgezette boringen (boring 1, 3 en 4, tot maximaal 4 m -mv) blijkt dat onder de geulafzettingen, vanaf 2,55 à 3,0 m -mv (1,5 à 2,2 m NAP) weer een pakket komklei aanwezig is, eventueel onderbroken door een veenlaag. In één boring (boring 3) is de komklei slechts 5 cm dik en is vanaf 2,6 m -mv (2,2 m NAP) een pakket sterk verspoelde rivierduinafzettingen aanwezig. In de boringen 1 en 4 is op 3,6 à 3,8 m -mv (0,7 à 1,2 m NAP) een

pakket ongerijpte zandige klei aangetroffen, vermoedelijk een overgangslaag van de komklei naar de rivierduinafzettingen.

2. *Welke lithologische karakteristieken kenmerken deze lithogenetische eenheden? Het gaat dan om textuur, korrelgrootte, sortering, afronding en kleur.*

De doorbraakwaaierafzettingen bestaan uit uiterst siltige tot zandige, (licht-)bruingrijze, kalkrijke klei met roestvlekken. In een deel van de boringen bevat het pakket tevens donkergrijze vlekken en lichtgrijze zandbrokken en -lagen. Hier is dit pakket vaak relatief dik.

De komafzettingen bestaan uit matig siltige, kalkloze, half gerijpte klei, die bovenin blauwgrijs is en roestvlekken bevat en dieper dan 1 à 1,5 m -mv wordt het pakket vaak lichtblauwgrijs, verdwijnen de roestvlekken en wordt het ongegriipt.

De oeverafzettingen in één boring bestaan uit kalkrijke, lichtgrijze, zwak zandige, lichtgrijze klei met roestvlekken.

De geulafzettingen bestaan uit ongerijpte, sterk tot uiterst siltige, kalkrijke, deels humeuze, bruingrijze klei, vaak met pakket zandlaagjes en/of humuslagen en veen-/plantenresten.

De rivierduinafzettingen betreffen matig grof matig tot sterk siltig, slecht gesorteerd zand. Dit zand is overwegend lichtblauwgrijs van kleur, maar de bovenste 5 cm is zwak humeus en donkergrijsblauw van kleur. Bovenin bevat het zand tevens plantenresten. In twee boringen is een vermoedelijke overgangslaag van kom- naar rivierduin aangetroffen, bestaande uit zandige, blauwgrijze, ongerijpte, kalkloze klei.

3. *Welke sedimentaire structuren kenmerken deze lithogenetische eenheden? Het gaat dan om gelaagdheid, overgangen tussen lithologische pakketten (gradueel, abrupt), dikte van de sets, fining upward sequenties, periglaciaire en andere post-sedimentaire verschijnselen. Dit uiteraard uitsluitend voor zover waar te nemen.*

De doorbraakafzettingen hebben geen duidelijke gelaagdheid en zijn meestal enkele decimeters dik. Waar deze donkergrijze vlekken en zandbrokken bevatten, zijn ze dikker, tot maximaal 90 cm dik. Ze gaan abrupt over in de onderliggende komafzettingen.

In de komafzettingen is over het algemeen geen gelaagdheid te herkennen, met uitzondering van enkele boringen in het oostelijke deel van het plangebied, waar op 0,7 à 0,9 m -mv (3,8 à 4,2 m NAP) een 5 tot 20 cm dikke, zwak tot matig humeuze, donkergrijze laag binnen de komafzettingen aangetroffen. Dit betreft een vegetatiehorizont die in een periode van stilstand in sedimentatie ontstaan is. De komafzettingen zijn meestal 1 à 1,5 m dik (of lopen door tot de maximale boordiepte) en gaan gradueel over in de onderliggende afzettingen.

In de oeverafzettingen is eveneens geen gelaagdheid te herkennen. Ze hebben een graduele ondergrens en zijn 40 cm dik.

De geulafzettingen zijn gelaagd met humuslagen en fijne zandlagen. In de paar boringen waar de ondergrens bereikt is, is deze gradueel en zijn de geulafzettingen 55 à 130 cm dik. Onder de geulafzettingen is nog een enkele decimeters dikke laag komklei aanwezig.

De rivierduinafzettingen zijn niet gelaagd. Aangezien de ondergrens niet bereikt is, kan de dikte van ondergrens niet bepaald worden.

4. *Hoe kunnen de lithogenetische eenheden vertaald worden naar afzettingsmilieu, proces, transportkracht, seizoensgebonden variatie en dynamiek?*

De doorbraakafzettingen zijn vermoedelijk in één keer afgezet tijdens een dijkdoorbraak. Er is geen duidelijke fasering te herkennen. Gezien de scherpe grens met de onderliggende afzettingen, wordt vermoed dat de top van de onderliggende komafzettingen geërodeerd zal zijn.

De komafzettingen zijn afgezet onder lage stroomsnelheden in een nat milieu in het laaggelegen gebied achter oeverwallen. De roestvlekken en ijzerconcreties vanaf de top van de komklei en de ongerijptheid van de lagen onder 1 à 1,5 m -mv wijzen op natte omstandigheden.

De oeverafzettingen betreffen vermoedelijk een smalle oever die direct langs een restgeul gevormd is. Binnen dit pakket zijn geen bewoonbare niveaus zoals ontkalkte of humeuze lagen aangetroffen.

De geulafzettingen zijn in een restgeul gevormd tijdens afwisselende fasen van lagere en hogere stroomsnelheid. Tijdens fasen van stilstand is enige veenvorming opgetreden, waardoor veenlagen ontstaan zijn.

De rivierduinafzettingen zijn in het Weichselien ontstaan doordat de wind zand uit de pleistocene rivierbedding opstoot tot duinen. Gezien de hoge siltigheid en bijmenging van plantenresten duidt erop dat de afzettingen sterk verspoeld zijn.

5. *Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding (oxidatie, oxidatie-reductie en reductiezone)?*

De roestvlekken en ijzerconcreties vanaf de top van de komklei en de ongerijptheid van de lagen onder 1 à 1,5 m -mv wijzen op natte omstandigheden tijdens en na de afzetfase. De onderliggende oever- en geulafzettingen zijn weinig of niet gerijpt, wat eveneens wijst op natte omstandigheden. Verder wijst de sterke verspoeling van de rivierduinafzettingen op regelmatige overstroming van dit deel van het rivierduin. Vermoed wordt dat dit een laaggelegen flank betreft die weinig geschikt was voor bewoning.

6. *Zijn er stilstandfasen in de sedimentatie waar te nemen en zo ja, waar zijn deze aangetroffen? Beschrijf de kenmerken waaronder diepteligging ten opzichte van maaiveld, ligging ten opzichte van NAP, aard van het moedermateriaal en lithogenetische eenheid, kleur en dikte.*

De laaggrenzen zijn meestal gradueel, wijzend op een min of meer continue sedimentatie. In enkele boringen zijn op 0,7 à 0,9 m -mv (3,8 à 4,2 m NAP) vegetatiehorizonten in de komklei aangetroffen. Aangezien dit niveau niet meer gerijpt is dan de komafzettingen boven en onder de humeuze laag, wordt verwacht dat geen sprake was van een bewoonbaar niveau, mede gezien de ligging in een komgebied.

In de diepere geul- en komafzettingen is in enkele boringen een dunne veenlaag aangetroffen, wijzend op een stilstand in sedimentatie. Gezien de veenvorming zullen in deze periode natte omstandigheden geheerst hebben.

7. *Is er sprake van verstoring van het bodemprofiel en daarmee afwijking van het verwachte referentieprofiel. Zo ja, waar en tot welke diepte is hier sprake van? Om welke ingrepen gaat het hier? Is er een natuurlijke verklaring voor afwijking van het referentieprofiel?*

In het plangebied is een recente bouwvoor van maximaal 30 cm aanwezig, waardoor de top van de doorbraakafzettingen verstoord is. Verder zijn geen bodemverstoringen waargenomen.

8. *Welke terreindelen (in termen van lithogenese) hebben langere tijd dermate droog gelegen dat er voor langere tijd activiteiten, zoals bewoning konden plaatsvinden. Waar was sprake van goede mogelijkheden voor seizoensgebonden activiteiten. Koppel deze aan NAP hoogten, zo dat een indicatie van posities ten opzichte van gemiddeld en hoge waterstanden kan worden verkregen.*

Dergelijke terreindelen zijn tijdens het booronderzoek niet aangetroffen.

9. *Wat is de landschappelijke gaafheid en wat betekent deze in termen van archeologische verwachting? Zijn er locaties met organische sedimenten in het onderzoeksgebied die voor paleo-ecologisch of chronologisch onderzoek geschikt zijn? Zo ja, geef deze op een kaart aan met de beoogde vraagstelling in een apart document. Zo nee, wat is hiervoor de reden?*

Het plangebied is landschappelijk grotendeels intact en vormt een opeenvolging van een (flank van een) rivierduin, met hierop kom- en geulafzettingen, afgedekt met een doorbraak-

waaier. Aangezien geen archeologisch kansrijke niveaus zijn aangetroffen, wordt nader onderzoek niet zinvol geacht.

10. *Hoe was de waterhuishouding voordat het gebied door de mens werd ontwaterd? Op welke wijze is de waterhuishouding van invloed geweest op de locatiekeuze en het landgebruik in het verleden?*

Naar verwachting was sprake van een nat komgebied met ongunstige bewoningsomstandigheden.

11. *Zijn er verschillende fasen van rivieractiviteit te onderscheiden (bijvoorbeeld verschillende generaties oever-, crevasse of kronkelwaardvorming) en zo ja, hoe zijn deze te onderscheiden en op welke diepte ten opzichte van maaiveld en hoogte ten opzichte van NAP komen deze voor?*

Behalve de reeds beschreven opeenvolging van kom-, geul-, kom- en doorbraakafzettingen is binnen de afzettingen geen duidelijke fasering vast te stellen.

Archeologie

1. *Zijn er archeologische resten aangetroffen? Zo ja, waaruit bestaan deze en wat is de ouderdom ervan? Zo nee, hoe kan de afwezigheid van vondsten worden verklaard?*

Deze zijn niet aangetroffen. De overige onderzoeksvragen betreffende archeologie zijn daarom niet meer van toepassing.

Evaluatie

1. *In hoeverre bevestigen de verkregen veldgegevens van de gemeentelijke Geomorfologische Kaart, Zanddieptekaart en Uiterwaardenkaart (UIKAV)? Waar komen de gegevens overeen en waar wijken zij af?*

Volgens de geomorfologische kaart ligt het plangebied grotendeels in een rivierkomvlakte en ligt het noorden op een doorbraakwaaier. Uit het booronderzoek blijkt dat het plangebied geheel in een komgebied ligt afgedekt met doorbraakwaaierafzettingen. Wel zijn deze laatste afzettingen in het noordelijk deel overwegend dikker. Op de zanddieptekaart bevindt zich overwegend pleistoceen zand op 3 à 4 m -mv, in het zuidwesten op 2 à 3 m -mv en in het midden op 4 à 5 m -mv. Hier lijkt sprake van een (pleistocene?) geul door het plangebied. Aangezien de boringen grotendeels tot 2 m -mv gezet zijn, valt deze zanddiepte niet te controleren. Wel blijken vanaf circa 1,5 m -mv inderdaad geulafzettingen aanwezig te zijn. De rivierduinafzettingen in het zuidwesten van het plangebied zijn op 2,6 m -mv aangetroffen, wat overeenkomt met de 2 à 3 m -mv die op de zanddieptekaart staat aangegeven. Gezien de ligging buiten het uiterwaardengebied is de UIKAV niet van toepassing.

2. *Welke oorzaken zijn er voor de eventueel waargenomen discrepanties tussen de gemeentelijke Geomorfologische Kaart, Zanddieptekaart en Uiterwaardenkaart (UIKAV) en de nieuwe veldgegevens?*

Dergelijke discrepanties zijn niet waargenomen. De vragen 3, 4 en 5 zijn daarmee niet van toepassing.

6. *Welke aspecten van de gevolgde werkwijze en methode(n) en techniek(en) van veldwerk en data analyse zijn voor verbetering vatbaar en waarom?*

De werkwijze was voldoende om een verwachting te geven voor de eerste 2 m -mv. Voor de verwachting van diepere lagen is met name de top van het rivierduin van belang. Deze bevindt zich in de meest zuidwestelijke boring, het dichtst gelegen bij het in eerder onderzoek gekarteerde rivierduin, op 2,6 m -mv en is sterk verspoeld. In de overige twee diepe boringen was op 4 m -mv het vaste zand nog niet bereikt. Deze boringen zijn naar verwachting repre-

sentatief voor het verloop van het duin en in het overige deel van het plangebied wordt verwacht dat het duin vanuit het zuidwesten naar beneden loopt.

3 CONCLUSIE EN ADVIES

Op basis van het bureauonderzoek gold een hoge verwachting voor de periode Neolithicum – Vroege-Middeleeuwen, gezien de verwachte ligging deels op een rivierduin en de vondsten in de directe omgeving. Daarom is een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uitgevoerd.

Tijdens het booronderzoek is onder de bouwvoor een enkele decimeters dik pakket doorbraakwaaierafzettingen aangetroffen, bestaande uit zandige of uiterst siltige, kalkrijke klei. Hieronder bevindt zich matig siltige komklei, in een deel van de boringen tot de maximale boordiepte van 2 m -mv, en in het middendeel rustend op geulafzettingen (vanaf 1,2 à 2,1 m -mv / 2,8 à 3,6 m NAP). Deze bestaan uit sterk tot uiterst siltige, kalkrijke, ongerijpte klei met zand- en humuslaagjes. In één boring is een 40 cm dikke laag, half gerijpte, kalkrijke oeverklei aangetroffen. In de meeste boringen (tot 2 m -mv) is dit de onderste aangetroffen laag. De boringen 1, 3 en 4 zijn tot maximaal 4 m -mv doorgezet. Hier lopen de geulafzettingen door tot 2,1 à 3,0 m -mv (1,5 à 2,7 m NAP). Hieronder bevindt zich een dunne laag komklei en veen en in één boring in het uiterste zuidwesten is sterk siltig, verspoeld rivierduinzand aangetroffen op 2,6 m -mv (2,2 m NAP). In de overige twee diepe boringen is op 3,6 à 3,8 m -mv (0,7 à 1,2 m NAP) een pakket zandige, kalkloze klei aangetroffen. Vermoedelijk betreft dit een overgangslaag van de kom- naar de rivierduinafzettingen.

Tijdens het onderzoek zijn geen archeologisch kansrijke lagen aangetroffen. In de komafzettingen is op enkele locaties een vegetatielaag aangetroffen, maar aangezien deze niet meer gerijpt is, en gezien de ligging in komgebied, was vermoedelijk geen sprake van een bewoonbaar niveau. In de oeverafzettingen zijn geen humeuze of ontkalkte niveaus aangetroffen die zouden wijzen op gunstige bewoningsomstandigheden. De rivierduinafzettingen waren sterk verspoeld, wijzend op regelmatige overstroming van dit deel van het rivierduin. Vermoed wordt dat dit een laaggelegen flank betreft die weinig geschikt was voor bewoning en regelmatig overstroomde.

Op basis van het booronderzoek kan de archeologische verwachting voor alle perioden worden bijgesteld naar laag. Daarom adviseert Econsultancy om het plangebied vrij te geven.

Bovenstaand advies is van Econsultancy. Wij willen de opdrachtgever erop wijzen dat dit advies nog niet betekent dat de bodemverstoring activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente West Maas en Waal), die vervolgens een besluit neemt.

Mochten tijdens de graafwerkzaamheden toch archeologische waarden worden aangetroffen, dan dient hiervan melding te worden gemaakt conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet uit juli 2016 bij het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed⁶).

⁶ Infodesk email: info@cultureelerfgoed.nl of tel: 033-4217456.

LITERATUUR

Boer, de, A. & S. Nederpelt, 2008: *Beneden-Leeuwen (gem. West Maas en Waal), plangebied Beneden-Leeuwen Zuid; Een bureauonderzoek*. Amersfoort (ADC rapport 1055).

Kruihof, L., 2021: *Programma van Eisen Inventariserend archeologisch onderzoek – Verkennend booronderzoek, Gemeente West Maas en Waal; Leeuwse Veld Midden*. Roermond (Aeres Milieu Projectnummer AM21159).

Kruihof, L., D. Hagens & N.J.W. van der Feest, 2021: *Rapport Archeologisch bureauonderzoek Leeuwse Veld Midden te Beneden-Leeuwen (gemeente West Maas en Waal)*. Roermond (Aeres Milieu Projectnummer AM21159).

OVERIGE BRONNEN

AHN; internetsite, november 2021.
<http://www.ahn.nl>

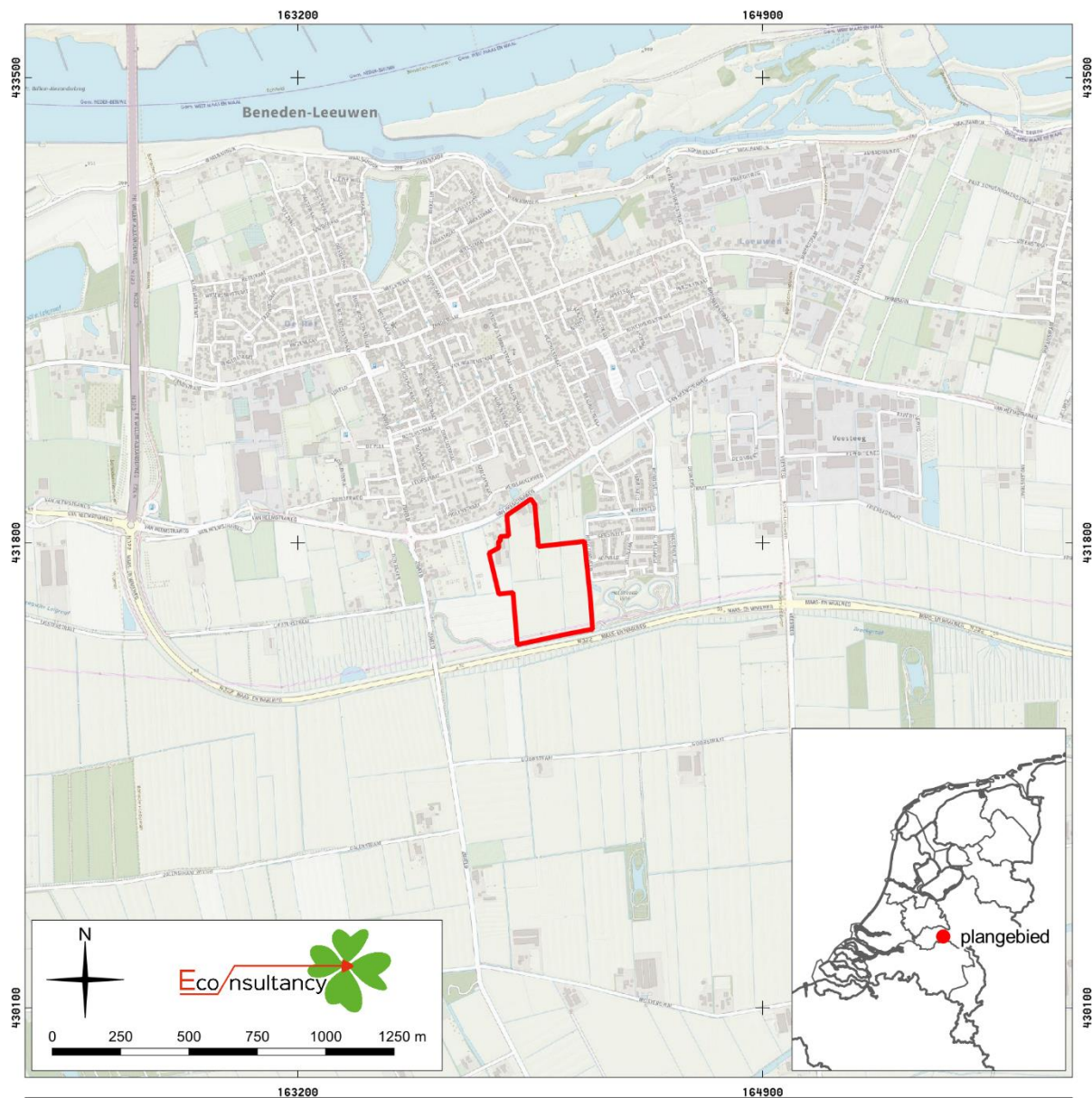
Bodemloket, internetsite, november 2021.
<http://www.bodemloket.nl>

Data Archiving and Networked Services DANS-Easy; internetsite, november 2021.
<https://easy.dans.knaw.nl/ui/home>

Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK); internetsite, november 2021.
<https://pdokviewer.pdok.nl>

SIKB; internetsite, november 2021.
<https://www.sikb.nl>

Figuur 1. Het plangebied op de topografische kaart (1:25.000).⁷



Verkennd booronderzoek Van Heemstraweg in Beneden-Leeuwen (15561.009).

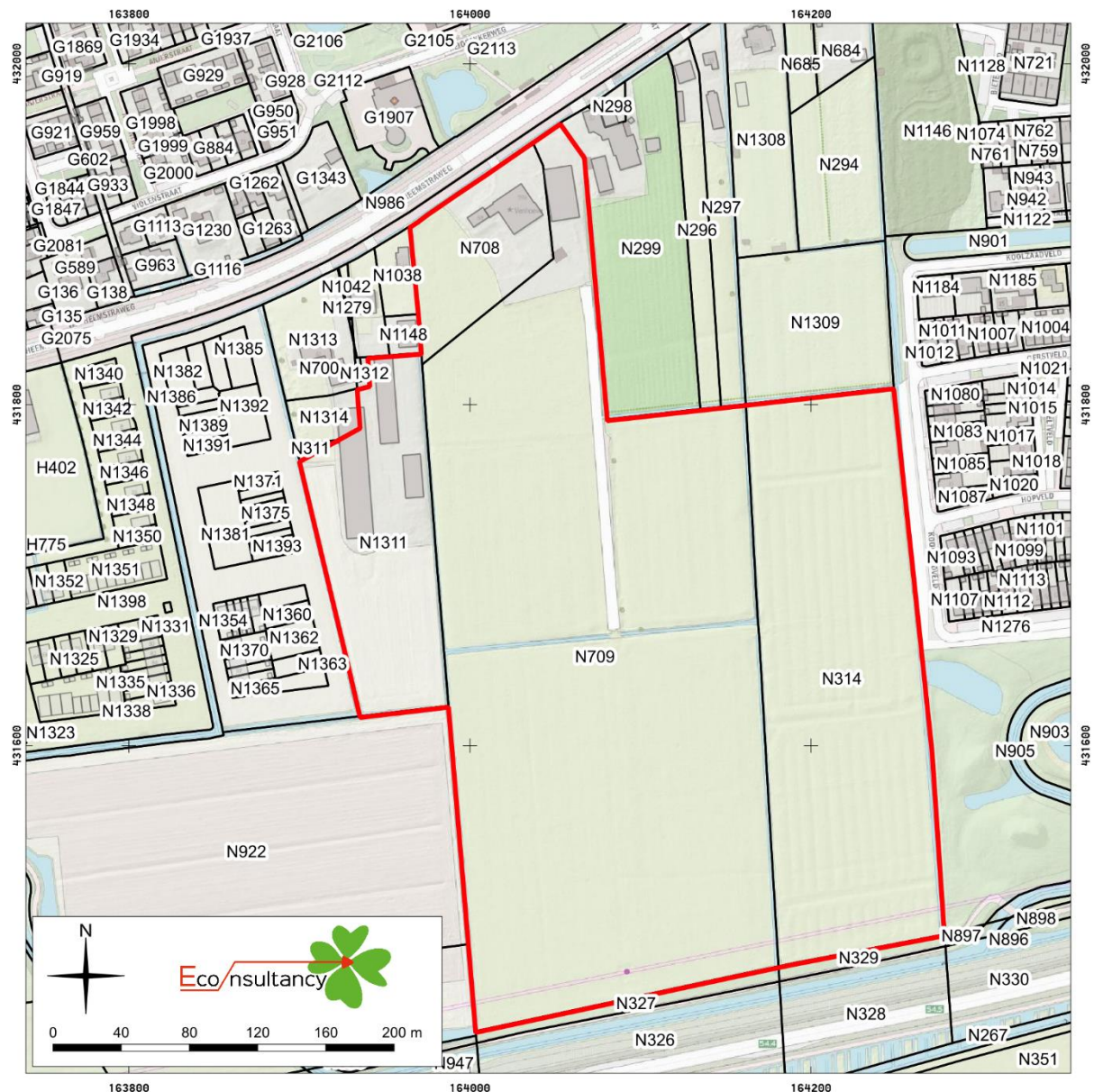
Het plangebied op de topografische kaart (1:25.000).

Legenda

 plangebied

⁷ Publieke Dienstverlening Op de Kaart.

Figuur 2. Het plangebied op de kadastrale kaart.⁸



Verkennd booronderzoek Van Heemstraweg in Beneden-Leeuwen (15561.009).

Het plangebied op de kadastrale kaart.

Legenda

-  plangebied
-  perceel
-  bebouwing

⁸ Publieke Dienstverlening Op de Kaart.

Figuur 3. Het plangebied op een luchtfoto uit 2021.⁹



Verkennd booronderzoek Van Heemstraweg in Beneden-Leeuwen (15561.009).

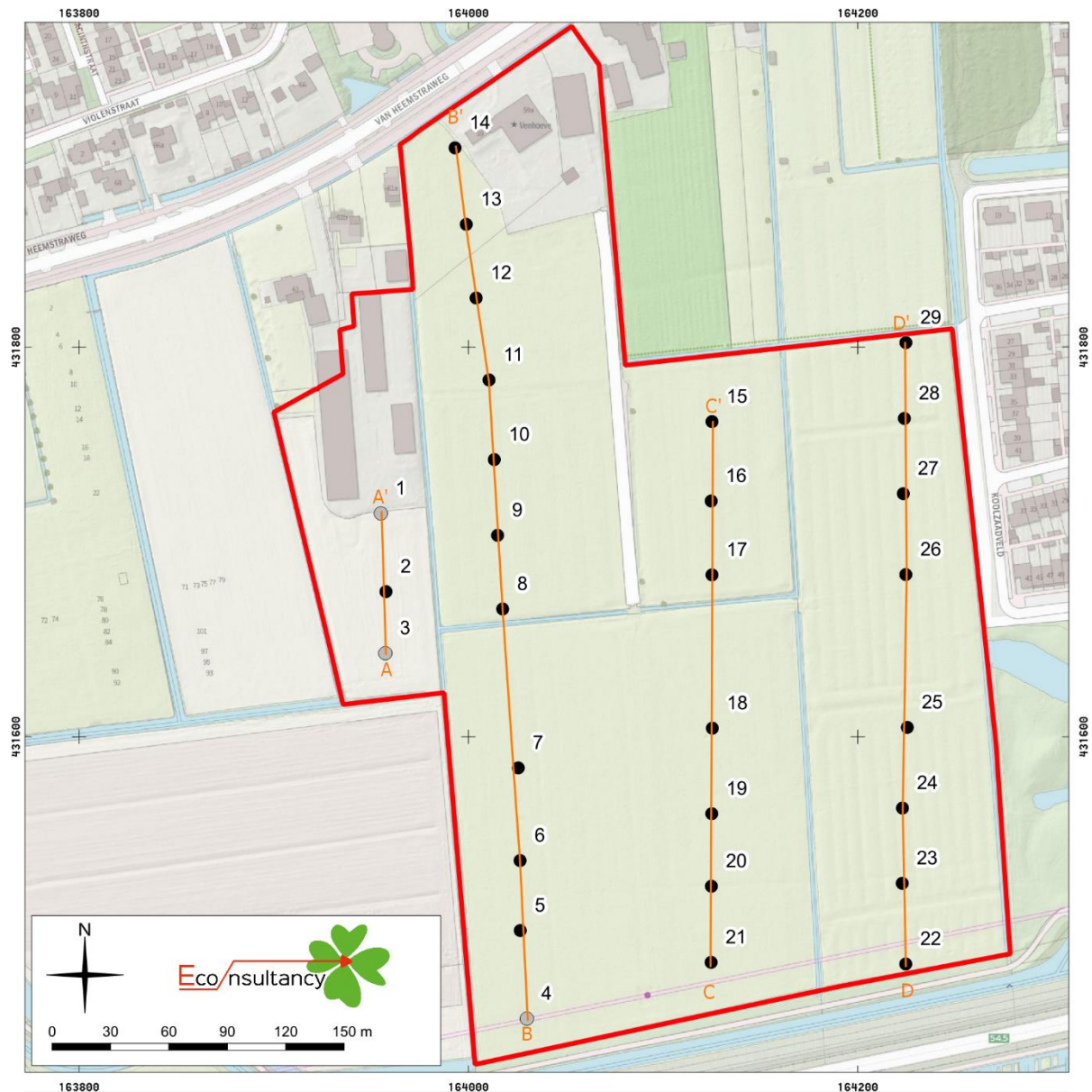
Het plangebied op een luchtfoto uit 2021.

Legenda

 plangebied

⁹ Publieke Dienstverlening Op de Kaart.

Figuur 4. Boorpunten op topografische kaart¹⁰



Verkennd booronderzoek Van Heemstraweg in Beneden-Leeuwen (15561.009).

Boorpunten geprojecteerd op het AHN.

Legenda

- plangebied
- boring tot 2 m -mv
- boring tot 4 m -mv of 30 cm in het pleistocene zand
- profiellijnen

¹⁰ Publieke Dienstverlening Op de Kaart.

Figuur 5. Boorpunten op het AHN.¹¹



Verkennd booronderzoek Van Heemstraweg in Beneden-Leeuwen (15561.009).

Boorpunten geprojecteerd op het AHN.

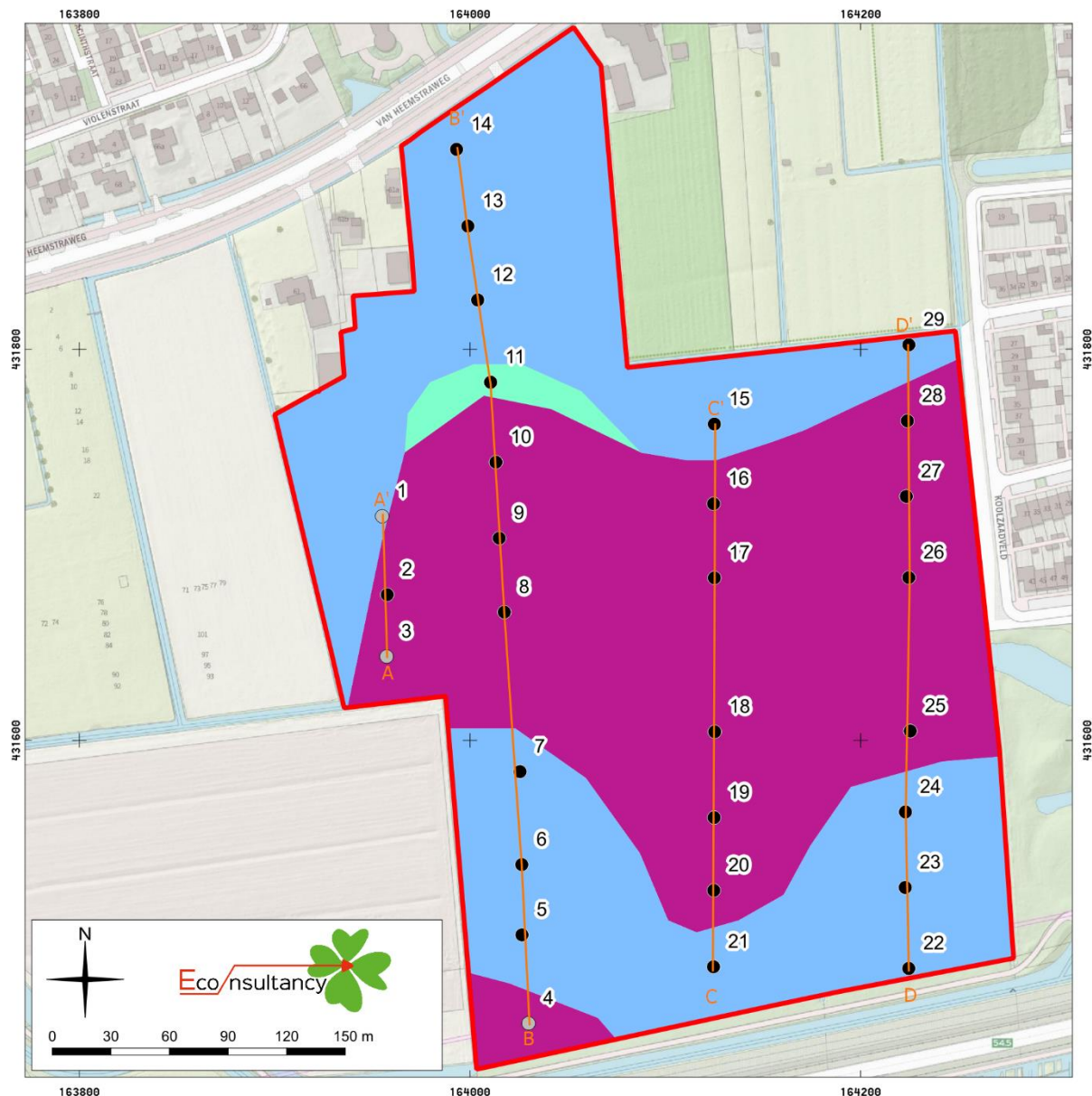
Legenda

- plangebied
- 6 m NAP en hoger
- 5,7 m NAP
- 5,4 m NAP
- 5,1 m NAP

- 4,8 m NAP
- 4,5 m NAP en lager
- boring tot 2 m -mv
- boring tot 4 m -mv of 30 cm in het pleistocene zand
- profiellijnen

¹¹ AHN.

Figuur 6. Lithogenetische eenheden binnen bovenste 2 m op basis van het booronderzoek¹²



Verkennd booronderzoek Van Heemstraweg in Beneden-Leeuwen (15561.009).

Lithogenetische eenheden in de eerste 2 m op basis van het booronderzoek

Legenda

- plangebied
- doorbraakafzettingen op komafzettingen
- doorbraakafzettingen op komafzettingen op geulafzettingen
- doorbraakafzettingen op komafzettingen op oeverafzettingen op geulafzettingen
- boring tot 2 m -mv
- boring tot 4 m -mv of 30 cm in het pleistocene zand
- profiellijnen

¹² Aangezien slechts 3 boringen dieper dan 2 m geplaatst zijn, zijn de diepere eenheden niet weergegeven.

Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie				
11.755 12.745 13.675 14.025 15.700 29.000 50.000 75.000 115.000 130.000 370.000 410.000 475.000 850.000 2.600.000	Kwartair	Laat	Holoceen					1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)		Formatie van Beegden
			Pleistoceen	Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye			
						Allerød (warm)					
						Vroege Dryas (koud)					
						Bølling (warm)					
						Laat-Pleniglaciaal					
			Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)		Midden-Pleniglaciaal	3					
					Vroeg-Pleniglaciaal	4					
					Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)		5a				
							5b				
					5c						
				5d							
		Eemien (warme periode)		5e	Eem Formatie						
				Formatie van Drente							
		Midden	Midden	Saalien (ijstijd)		6	Formatie van Urk				
				Holsteinien (warme periode)							
				Elsterien (ijstijd)							
Cromerien (warme periode)											
Pre-Cromerien											
Vroeg	Vroeg						Formatie van Sterksel				

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd
1500				Vb1		Middeleeuwen
450				Va		Romeinse tijd
0		Midden	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk>1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd
12				IVa		Bronstijd
800	815					Neolithicum
2000	2650	Vroeg	Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Mesolithicum
3755	5000					
4900						
5300		Laat-Pleistoceen	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Laat-Paleolithicum
7020	8000			I		
8240	9000					
8800		Weichselien (ijstijd)	Preboreaal warmer		eerst berk en later den overheersend	Midden-Paleolithicum
11.755	10.150					
12.745	10.800					
13.675	11.800	Weichselien (ijstijd)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum
14.025	12.000			LW II		
15.700	13.000			LW I		
		Weichselien (ijstijd)	Vroege Dryas		open parklandschap open vegetatie met kruiden en berkenbomen	Laat-Paleolithicum
		Weichselien (ijstijd)	Bølling		open parklandschap open vegetatie met kruiden en berkenbomen	Laat-Paleolithicum
		Weichselien (ijstijd)	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)		perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum
		Weichselien (ijstijd)	Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)		perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	Midden-Paleolithicum
		Weichselien (ijstijd)	Eemien (warme periode)		loofbos	Midden-Paleolithicum
		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)			Vroeg-Paleolithicum
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				
		Midden-Pleistoceen				

Bijlage 2 Bewoningsgeschiedenis van Nederland

Als aanvullende informatie wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland weergegeven.

Paleolithicum (tot circa 8800 v. Chr.)

De vroegste bewoningssporen in Nederland uit deze periode dateren uit de voorlaatste ijstijd, circa 300.000-130.000 jaar geleden. Waarschijnlijk hebben in de koudste fasen van de ijstijden in Nederland geen mensen geleefd. Daarentegen was bewoning in de warmere perioden wel mogelijk. De mensen die hier toen leefden trokken als jagers/vissers/verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. Veranderingen in het klimaat zorgden voor een veranderende flora en fauna. Tijdens de koude perioden bestond het groot wild onder meer uit rendieren, mammoeten, paarden en steppewisenten. Vooral op paarden en rendieren werd in het Laat-Paleolithicum intensief jacht gemaakt. Tijdens de warmere perioden werd er onder andere op herten, wilde zwijnen en oerossen gejaagd.

Mesolithicum (circa 8800-4900 v. Chr.)

Rond de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen (circa 9000 v. Chr.) verbeterde het klimaat voor een langdurige periode. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor de variatie in flora en fauna (o.a. bosontwikkeling) toenam. De mens kreeg nu de mogelijkheid om meer gevarieerd te eten: vruchten en andere eetbare gewassen stonden nu vaker op het menu. Doordat de temperatuur steeg, trok het groot wild (met name rendieren) naar het noorden, en maakte plaats voor meer territoriumgebonden klein wild, vogels en vissen. Door deze veranderende leefomstandigheden werd de jachttechniek aangepast. De vuursteen bewerkingstechniek hield met deze ontwikkeling gelijke tred. Er werden kleine vuursteenspitsen vervaardigd die als pijl- en harpoenpunt werden gebruikt. Met de stijging van de temperatuur begon het landijs te smelten en de zeespiegel te stijgen. Het tot dan toe droge Noordzee-Bekken kwam onder water te staan. De groepen jagers/vissers/verzamelaars wisselden nog wel van locatie maar exploiteerden kleinere gebieden. In het voorjaar viste men in de rivieren, tijdens de zomer leefde men voornamelijk langs de kust, waar naast vis en schaaldieren ook zeehonden als voedselbron dienden. In de herfst verzamelde men noten en vruchten, terwijl in de winter op onder meer pelsdieren werd gejaagd.

Neolithicum (circa 5300-2000 v. Chr.)

Aan het begin van deze periode gingen het jagen, vissen en verzamelen een steeds minder belangrijke rol spelen. Men ging nu zelf cultuurgewassen telen en dieren houden bij het kamp. Uit vondsten valt af te leiden dat het om twee groepen mensen gaat, enerzijds kolonisten met een vrijwel agrarische levenswijze, anderzijds om de autochtone mesolitische bevolking die een half agrarische levensstijl erop na gaat houden. Deze verandering ging gepaard met enkele technologische en sociale vernieuwingen zoals: het wonen op een vaste plek in een huis, het gebruik van vaatwerk van (gebakken) klei en de introductie van geslepen stenen dissels en bijlen. De bevolking groeide nu gestaag, mede door de productie van overschotten. Uit het Neolithicum zijn verschillende nu nog zichtbare grafmonumenten bekend, te weten grafkelders, hunebedden en grafheuvels.

Bronstijd (circa 2000-800 v. Chr.)

Het begin van dit tijdvak valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen zoals bijlen. Vuurstenen werktuigen bleven, zij het minder, in gebruik. Het aardewerk uit deze periode is over het algemeen tamelijk zeldzaam. Vuursteenmateriaal uit de Bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Lange tijd bleven bronzen voorwerpen zeer schaars binnen Nederlands grondgebied. Door het van nature ontbreken van de benodigde grondstoffen moest het brons worden geïmporteerd en ontstonden er handelscontacten over langere afstanden. Eén en ander had

wel tot gevolg dat er binnen de bevolking grotere verschillen ontstonden door verschillen op basis van bezit. De grafheuveltraditie, die tijdens het Neolithicum haar intrede deed, werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 v. Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, omgeven door een greppel. Een Kopertijd voorafgaand aan de Bronstijd wordt in Noordwest-Europa niet onderscheiden, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het Middellandse Zeegebied. Wel zijn uit het Laat-Neolithicum koperen voorwerpen bekend.

IJzertijd (circa 800-12 v. Chr.)

In deze periode werden voor het eerst ijzeren voorwerpen vervaardigd. Voor de productie van werktuigen en wapens werd brons vervangen door ijzer. Er ontstond een inheemse ijzerproductie. Het gebruik van vuursteen voor het vervaardigen van werktuigen duurde nog in beperkte mate voort. Ten opzichte van de Bronstijd traden er in de aardewerktraditie geen radicale veranderingen op. Evenals in het Neolithicum en de Bronstijd woonden de mensen in verspreid liggende hoeven ('Einzelhöfe') of in nederzettingen bestaande uit maar enkele huizen; deze werden in een beperkt gebied nogal eens verplaatst. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen ('Celtic fields'). Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand (bezit van metalen voorwerpen), die mogelijk op sociale ongelijkheid duiden. In de zogenaamde vorstengraven uit Zuid Nederland, met daarin luxe, geïmporteerde bijgaven, zijn vermoedelijk lokale of regionale autoriteiten begraven. De meeste begravingen vonden nog immer plaats in urnenvelden. Tijdens de IJzertijd werd het Friese kustgebied gekoloniseerd en ontstonden de eerste terpen.

Romeinse tijd (circa 12 v. Chr. - 450 n. Chr.)

Met de komst van de Romeinen eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. Aangezien de schriftelijke bronnen slechts een zeer fragmentarisch beeld schetsen, is men toch nog in belangrijke mate aangewezen op de archeologie als informatiebron. Een tijd lang diende het Nederlandse rivierengebied als uitvalsbasis voor veldtochten in het noorden van Germanië. In 47 n. Chr. werd de Rijn definitief als Romeinse rijksgrens ingesteld. Ter controle en verdediging van deze zogenaamde 'limes' werden langs de Rijn, tot diep in Duitsland, 'castella' (militaire forten) gebouwd.

De inheemse manier van leven handhaafde zich nog lange tijd. Wel werd, vooral na de opstand van de Bataven tegen de Romeinse overheersers in 69-70 n. Chr., de Romeinse invloed steeds duidelijker. In veel inheems-Romeinse nederzettingen was bijvoorbeeld, naast het eigen handgevormde aardewerk, Romeins importaardewerk in gebruik, dat op de draaischijf was vervaardigd. Er werden, vooral in Limburg, grootse villa's (Romeinse herenboerderijen) gebouwd, hetzij nieuw gesticht, hetzij ontwikkeld vanuit een bestaande inheemse nederzetting.

De Romeinen legden een voor die tijd al uitgebreide infrastructuur aan, waardoor het gebied steeds beter werd ontsloten. Op verschillende plaatsen ontstonden aanzienlijke nederzettingen, waarvan er enkele met een stedelijk karakter (zoals Nijmegen). De inheemse bevolking, ten noorden van de Limes, werd niet zo sterk beïnvloed door de Romeinse aanwezigheid. Er was wel sprake van handelscontacten en het uitwisselen van geschenken. In de tweede helft van de derde eeuw ontstond, onder meer door invallen van Germaanse stammen, een instabiele situatie die met korte onderbrekingen voortduurde tot in de vijfde eeuw. Uiteindelijk leidde dit in het jaar 406 tot de definitieve ineenstorting van de grensverdediging langs de Rijn.

Middeleeuwen (circa 450-1500 n. Chr.)

Over de Vroege-Middeleeuwen, vooral over het tijdvak 450-600 n. Chr., is relatief weinig bekend. Zowel historische bronnen als archeologische overblijfselen zijn schaars. De bevolkingsomvang was ten opzichte van de voorafgaande periode sterk afgenomen. De marktgerichte economie verdween en de mensen vielen terug op zelfvoorziening. De politieke macht was na het wegvallen van de Ro-

meinese staatsorganisatie in handen gekomen van regionale en lokale hoofdliden. Een gezaghebbende status was nu vooral gebaseerd op militair succes en materiële welstand. Deze instabiele periode wordt ook wel aangeduid als de 'tijd van de volksverhuizingen'.

Vanaf de 10^e – 11^e eeuw wordt een overheersende positie van de al dan niet adellijke grootgrondbezitters waargenomen. Dit vertaalt zich in nieuwe nederzettingvormen als mottes, kastelen en versterkte hoeven. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei, en mede dankzij gunstige klimatologische omstandigheden, werd een begin gemaakt met het ontginnen van woeste gronden als bos, heide en veen. Veel van de huidige dorpen en steden dateren uit deze periode. Door de aanleg van dijken en kaden werden laaggelegen gebieden beschermd tegen wateroverlast. De heersende rivaliteit tussen de vorsten leidde, in combinatie met een zwak centraal gezag, veelvuldig tot lokaal geweld, waarvan de bevolking vaak het slachtoffer werd. Door het aanleggen van burgen, schansen, landweren en wallen trachtte men zich te beveiligen.

Nieuwe tijd (1500-heden)

De Nieuwe tijd kenmerkt zich door een groot aantal veranderingen vooral op het gebied van mens- en wereldbeeld. Er is sprake van een Europese overzeese expansie wat leidt tot handelscontacten, handelskapitalisme en het begin van een wereldeconomie. Er ontstaat een nieuwe wetenschappelijke belangstelling die resulteert in vele uitvindingen. Deze uitvindingen vormen de motor van de industriële revolutie. Er ontstaat een nationale staat die centraal bestuurd wordt. Als gevolg van deze ontwikkelingen neemt het belang en de omvang van steden toe en neemt de macht van adel af. Het grootste deel van de bevolking is niet meer werkzaam en woonachtig op het platteland maar in de steden. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei worden aan het eind van de 19^e tot het begin van de 20^e eeuw op grote schaal woeste gronden gecultiveerd. Door de industriële revolutie komen steeds meer producten beschikbaar voor steeds meer mensen waardoor de welvaart stijgt. In de Nieuwe tijd vindt er eveneens een hernieuwde oriëntatie op het erfgoed van de klassieke Oudheid plaats, wat zich tot in het begin van de 20^e eeuw uit in de kunsten.

Bijlage 3 AMZ-cyclus

Het AMZ-proces

Archeologisch onderzoek in Nederland wordt in het algemeen uitgevoerd binnen het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het gehele traject van de AMZ omvat een aantal stappen die elkaar kunnen opvolgen, afhankelijk van het resultaat van de voorgaande stappen. Om inhoudelijke, prijs- en planningstechnische redenen kan er soms voor gekozen worden om bepaalde stappen gelijktijdig uit te voeren. Bovendien kan, indien reeds voldoende gegevens bekend zijn, een stap worden overgeslagen. Elke stap eindigt met een rapport met daarin een advies voor de vervolgstappen. Na elke stap wordt er een besluit genomen door de bevoegde overheid, gemeente, provincie of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek. Indien na een bepaalde stap blijkt dat geen nader vervolgonderzoek nodig is, wordt het archeologisch onderzoek afgesloten. Ook kan de bevoegde overheid besluiten dat een vindplaats van zo groot belang is, dat deze *in situ* behouden moet worden. Dan dienen de archeologische resten in de grond beschermd te worden door planaanpassing of planinpassing.

Het begint met het bepalen van de onderzoeksplicht. Gemeentelijke, provinciale en landelijke archeologische waardenkaarten geven aan of het plangebied in een gebied ligt met een archeologische verwachting. Indien dit het geval is, dan zal er in het kader van de planprocedure onderzoek verricht moeten worden om te bepalen of er archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Hiermee start de zogenaamde AMZ-cyclus (zie schema).

De eerste fase: Bureauonderzoek

Elk archeologisch onderzoek begint met een bureauonderzoek. Dit heeft tot doel het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden, binnen het plangebied om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van een eventuele vervolgstap.

De tweede fase: Inventariserend VeldOnderzoek (IVO)

Het doel van een IVO is het aanvullen en toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel. Het IVO moet informatie geven over de aan- of afwezigheid, de aard, het karakter, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden.

Inventariserend Veldonderzoek; Booronderzoek en Veldkartering

Door een booronderzoek kan er een goede inschatting gemaakt worden van de kans op archeologische waarden (grondsporen en daarmee samenhangende voorwerpen). Bij het booronderzoek is een onderscheid aangebracht in een verkennende, karterende en waarderende fase. De verkennende fase heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze. Op deze manier worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor de volgende fasen. Tijdens de karterende fase wordt het onderzoeksgebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische vondsten of sporen. De waarderende fase sluit aan op de karterende fase. Het waarnemingsnet kan verdicht worden om de horizontale begrenzing, ligging en omvang van archeologische vindplaatsen vast te stellen.

Een veldkartering wordt uitgevoerd wanneer vondsten of sporen aan de oppervlakte worden verwacht en zichtbaar zijn op het moment dat het onderzoek uitgevoerd wordt. Dit type onderzoek bestaat uit het systematisch belopen van het maaiveld van het plangebied.

Inventariserend Veldonderzoek; Proefsleuven

Als uit vooronderzoek blijkt dat binnen het plangebied archeologische resten aangetroffen kunnen worden kan de bevoegde overheid beslissen tot een proefsleuvenonderzoek. Proefsleuven zijn lange sleuven van minimaal twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar in de voorgaande onderzoeksfase aanwijzingen voor vindplaatsen zijn aangetroffen. De KNA schrijft voor dat bij een dergelijk onderzoek minimaal 5% van het te verstoren gebied onderzocht dient te worden.

Variant archeologische begeleiding

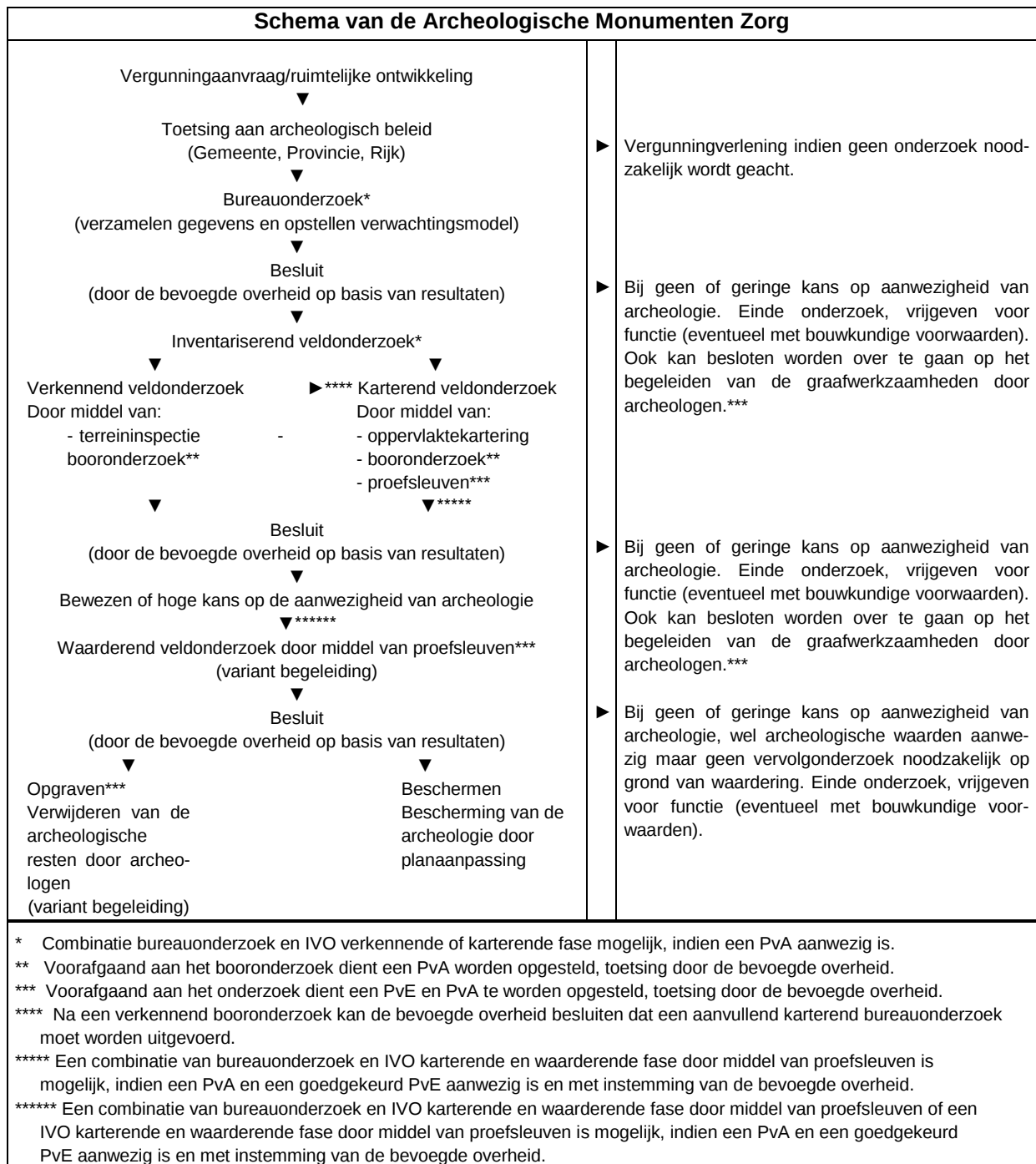
Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen en indien proefsleuvenonderzoek door praktische redenen niet uitvoerbaar is, kan besloten worden tot proefsleuven variant archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.

De derde fase: Opgraven

Indien de archeologische resten niet *in situ* bewaard kunnen blijven, maar wel van belang zijn voor de wetenschap, kan de bevoegde overheid besluiten over te gaan tot een opgraving. Het doel hiervan is volgens de KNA het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van vindplaatsen om daarmee informatie te behouden, die van belang is voor kennisvorming over het verleden.

Variant archeologische begeleiding

Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen, kan besloten worden tot een opgraving variant archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.

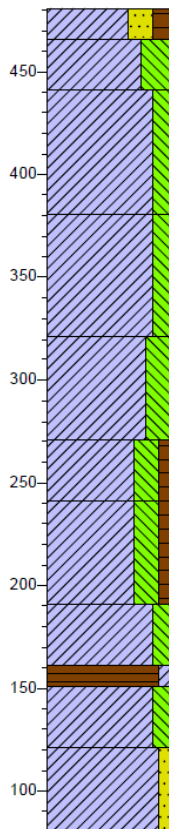


Bijlage 4 Boorkolommen

Boring 1

X: 163955,00
Y: 431715,00

4,81 m+NAP

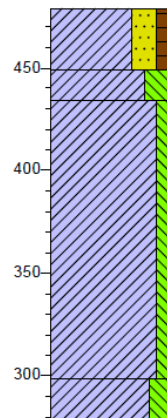


0	gras
15	Klei, sterk zandig, matig humeus, matig puinhoudend, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
40	Klei, uiterst siltig, licht bruingrijs, doorbraakafzettingen, Matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
	Klei, matig siltig, blauwgrijs, Matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
100	
	Klei, matig siltig, blauwgrijs, Matig stevig, kalkloos, Komafzetting
160	
	Klei, sterk siltig, zwak plantenresten houdend, blauwgrijs, Humuslagen, slap, kalkrijk, Komafzetting
210	
	Klei, sterk siltig, zwak humeus, veel plantenresten, veel detritus, grijsbruin, slap, kalkrijk
240	
	Klei, sterk siltig, zwak humeus, veel plantenresten, veel detritus, donkerbruin, Veenbrokken, slap, veenlagen, kalkrijk, Geulafzetting
290	
	Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig slap, kalkloos, Komafzetting
320	
330	Veen, zwak kleiig, donkerbruin, Amorf
360	
	Klei, matig siltig, blauwgrijs, slap, Komafzetting
	Klei, zwak zandig, blauwgrijs, overgang komklei/rivierduin, slap, kalkloos
400	

Boring 2

X: 163958,00
Y: 431675,00

4,79 m+NAP

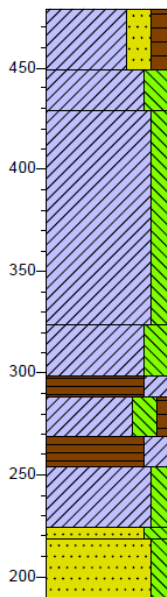


0	gras
	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
30	
45	Klei, uiterst siltig, licht bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
	Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
180	
200	Klei, sterk siltig, zwak plantenresten houdend, blauwgrijs, Humuslagen, slap, kalkrijk, Komafzetting

Boring 3

X: 163957,00
Y: 431643,00

4,79 m+NAP

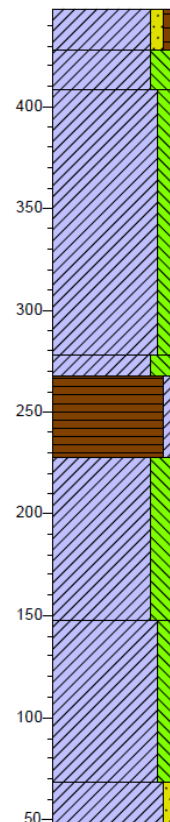


- 0 gras
- Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
- 30
- Klei, sterk siltig, licht bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
- 50
- Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig stevig, Weinig gevlekt zwart, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
- 155
- Klei, sterk siltig, zwak plantenresten houdend, blauwgrijs, Humuslagen, slap, kalkrijk, Geulafzetting
- 180
- Veen, sterk kleiig, donkerbruin, zeggeveen
- 190
- Klei, sterk siltig, zwak humeus, matig plantenresten houdend, grijsbruin, slap, kalkloos
- 210
- Veen, sterk kleiig, donkerbruin, bosveen, kalkloos
- 225
- Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig slap, kalkloos, Komafzetting
- 255
- Zand, matig grof, sterk siltig, matig plantenresten houdend, donker grijsblauw, Rivierduin
- 260
- Zand, matig grof, matig siltig, licht blauwgrijs, SS, Rivierduin
- 290

Boring 4

X: 164030,00
Y: 431455,00

4,48 m+NAP

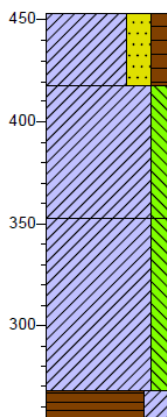


- 0 gras
- Klei, zwak zandig, zwak humeus, matig puinhoudend, neutraal grijsbruin, kalkloos, bouwvoor
- 20
- Klei, sterk siltig, licht bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, kalkrijk
- 40
- Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig slap, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
- 170
- Klei, sterk siltig, blauwgrijs, matig stevig, kalkrijk, Geulafzetting
- 180
- Veen, zwak kleiig, zwak plantenresten houdend, donkerbruin, bosveen
- 220
- Klei, sterk siltig, veel plantenresten, veel detritus, grijsbruin, Humuslaag, slap, kalkloos
- 300
- Klei, matig siltig, zwak plantenresten houdend, licht blauwgrijs, slap, veenlagen, kalkloos, Komafzetting
- 380
- Klei, zwak zandig, blauwgrijs, slap, kalkloos, Komafzetting
- 400

Boring 5

X: 164027,00
Y: 431501,00

4,53 m+NAP

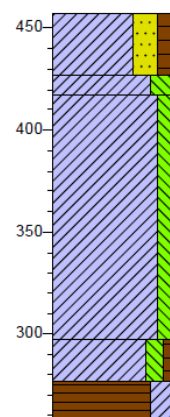


- 0 gras
- Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
- 35
- Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
- 100
- Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig stevig, geleidelijk, kalkloos, Komafzetting
- 185
- Veen, sterk kleiig, zwak plantenresten houdend, blauwgrijs, bosveen
- 200

Boring 6

X: 164027,00
Y: 431536,00

4,57 m+NAP

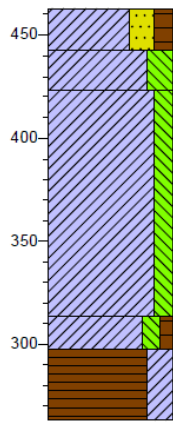


- 0 gras
- Klei, sterk zandig, matig humeus, matig puinhoudend, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
- 30
- Klei, sterk siltig, licht bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
- 40
- Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
- 160
- Klei, matig siltig, zwak humeus, matig plantenresten houdend, bruingrijs, matig stevig, kalkloos, Komafzetting
- 180
- Veen, sterk kleiig, zwak plantenresten houdend, donkerbruin, bosveen, kalkloos
- 200

Boring 7

X: 164026,00
Y: 431584,00

4,63 m+NAP

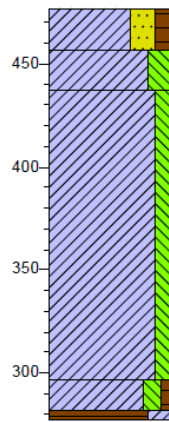


- 0 gras
- 20 Klei, sterk zandig, matig humeus, matig puinhoudend, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
- 40 Klei, sterk siltig, licht bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
- Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
- 150
- 165 Klei, matig siltig, zwak humeus, matig plantenresten houdend, bruingrijs, matig stevig, kalkloos, Komafzetting
- 200 Veen, sterk kleiig, zwak plantenresten houdend, donkerbruin, bosveen

Boring 8

X: 164018,00
Y: 431666,00

4,77 m+NAP

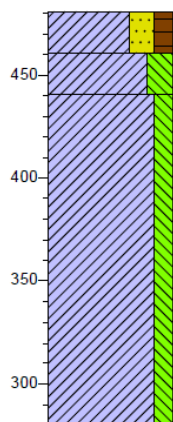


- 0 gras
- 20 Klei, sterk zandig, matig humeus, matig puinhoudend, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
- 40 Klei, sterk siltig, licht bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
- Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
- 180
- 195 Klei, matig siltig, zwak humeus, matig plantenresten houdend, bruingrijs, matig slap, kalkloos, Komafzetting
- 200 Veen, sterk kleiig, zwak plantenresten houdend, donkerbruin, bosveen, kalkrijk, Komafzetting

Boring 9

X: 164015,00
Y: 431703,00

4,81 m+NAP

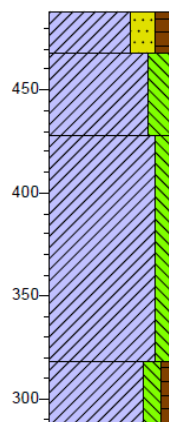


- 0 gras
- 20 Klei, sterk zandig, matig humeus, matig puinhoudend, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
- 40 Klei, sterk siltig, licht bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
- Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
- 200

Boring 10

X: 164013,00
Y: 431742,00

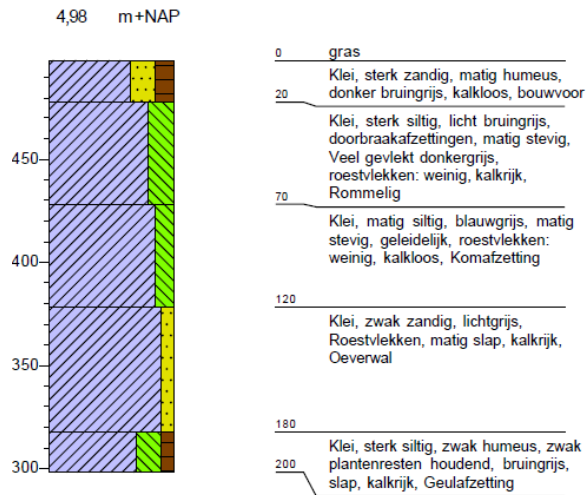
4,88 m+NAP



- 0 gras
- 20 Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
- Klei, sterk siltig, licht bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
- 60
- Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
- 170
- Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, bruingrijs, matig slap, kalkloos, Komafzetting
- 200

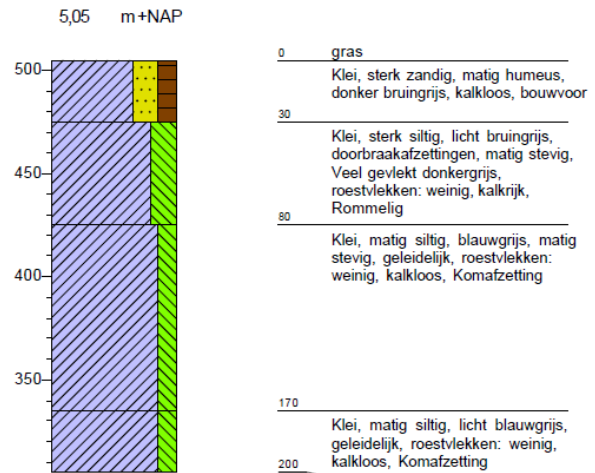
Boring 11

X: 164011,00
Y: 431783,00



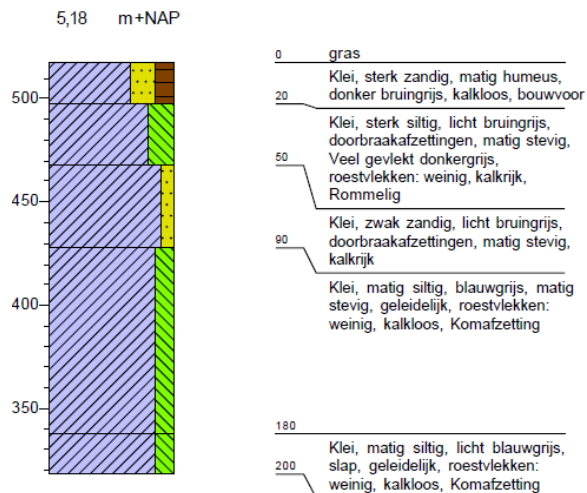
Boring 12

X: 164004,00
Y: 431825,00



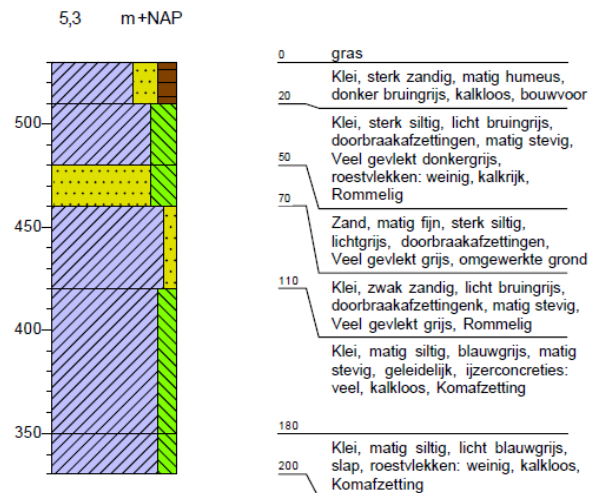
Boring 13

X: 163999,00
Y: 431863,00



Boring 14

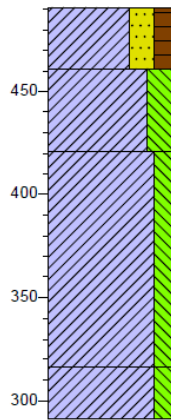
X: 163993,00
Y: 431902,00



Boring 15

X: 164125,00
Y: 431762,01

4,91 m+NAP

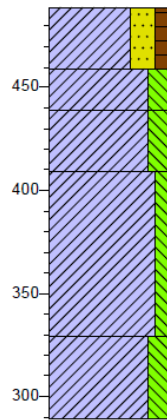


0	gras
	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruin, kalkloos, bouwvoor
30	
	Klei, sterk siltig, licht bruin, ijzer concretes, doorbraakafzettingen, matig stevig, Weinig gevlekt donkerbruin, roestvlekken: weinig, kalkrijk, Rommelig
70	
	Klei, matig siltig, blauwbruin, matig slap, geleidelijk, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
175	
	Klei, matig siltig, blauwbruin, matig slap, kalkloos, Komafzetting
200	

Boring 16

X: 164125,00
Y: 431721,00

4,89 m+NAP

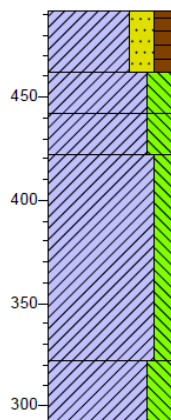


0	gras
	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruin, kalkloos, bouwvoor
30	
	Klei, sterk siltig, licht bruin, doorbraakafzettingen, matig stevig, Weinig gevlekt donkerbruin, kalkrijk, Rommelig
50	
	Klei, sterk siltig, licht bruin, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
80	
	Klei, matig siltig, blauwbruin, matig slap, geleidelijk, ijzerconcretes: weinig, kalkloos, Komafzetting
160	
	Klei, sterk siltig, zwak plantenresten houdend, bruin, humuslagen, slap, kalkrijk, Geulafzetting
200	

Boring 17

X: 164125,00
Y: 431683,00

4,92 m+NAP

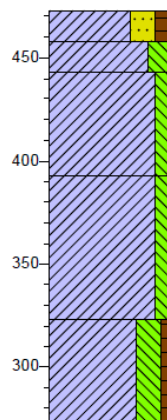


0	gras
	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruin, kalkloos, bouwvoor
30	
	Klei, sterk siltig, licht bruin, doorbraakafzettingen, matig stevig, Weinig gevlekt donkerbruin, kalkrijk, Rommelig
50	
	Klei, sterk siltig, licht bruin, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
70	
	Klei, matig siltig, blauwbruin, matig slap, geleidelijk, ijzerconcretes: weinig, kalkloos, Komafzetting
170	
	Klei, sterk siltig, zwak plantenresten houdend, bruin, humuslagen, slap, kalkrijk, Geulafzetting
200	

Boring 18

X: 164125,00
Y: 431604,00

4,73 m+NAP

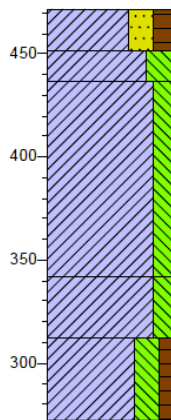


0	gras
	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruin, kalkloos, bouwvoor
15	
	Klei, sterk siltig, grijsbruin, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
30	
	Klei, matig siltig, blauwbruin, matig stevig, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
80	
	Klei, matig siltig, licht blauwbruin, slap, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
150	
	Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, bruin, humuslagen, slap, geleidelijk, zandlagen, kalkloos, Geulafzetting
200	

Boring 19

X: 164125,00
Y: 431561,00

4,72 m+NAP

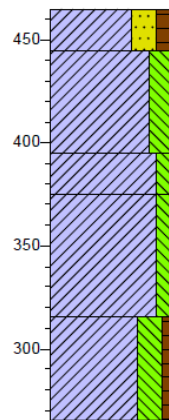


0	gras
20	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
35	Klei, sterk siltig, grijsbruin, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
	Klei, matig siltig, blauwgrijs, ijzerconcreties, matig stevig, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
130	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, slap, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
160	Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, bruingrijs, humuslagen, slap, geleidelijk, kalkloos, Geulafzetting
200	

Boring 20

X: 164125,00
Y: 431523,01

4,65 m+NAP

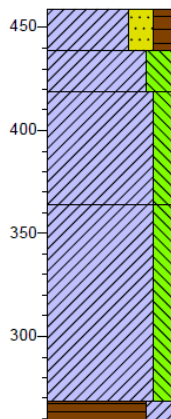


0	gras
20	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
70	Klei, sterk siltig, grijsbruin, Brokken komklei, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
90	Klei, matig siltig, blauwgrijs, ijzerconcreties, matig stevig, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
150	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, slap, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
200	Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, bruingrijs, humuslagen, slap, geleidelijk, kalkloos, Geulafzetting
200	

Boring 21

X: 164125,00
Y: 431484,00

4,59 m+NAP

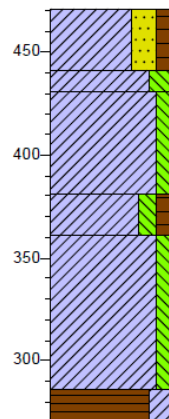


0	gras
20	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
40	Klei, sterk siltig, grijsbruin, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
	Klei, matig siltig, blauwgrijs, ijzerconcreties, humusvlekken, matig stevig, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
95	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, slap, geleidelijk, kalkloos, Komafzetting
190	
200	Veen, sterk kleiig, donkerbruin, zeggeveen, kalkloos

Boring 22

X: 164225,00
Y: 431483,00

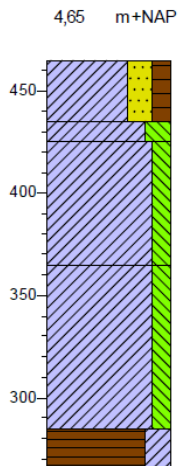
4,71 m+NAP



0	gras
30	Klei, sterk zandig, matig humeus, matig puinhoudend, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
40	Klei, sterk siltig, grijsbruin, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
90	Klei, matig siltig, blauwgrijs, ijzerconcreties, humusvlekken, matig stevig, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
110	Klei, matig siltig, matig humeus, zwak plantenresten houdend, donkergrijs, matig slap, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
185	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, Onderin veenfragmenten, slap, geleidelijk, aan de basis humeus, kalkloos, Komafzetting
200	Veen, sterk kleiig, donkerbruin, zeggeveen, kalkloos

Boring 23

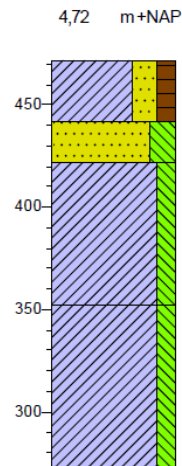
X: 164223,00
Y: 431525,00



0	gras
	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
30	
40	Klei, sterk siltig, grijsbruin, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkrijk
	Klei, matig siltig, blauwgrijs, humusvlekken, matig stevig, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
100	
	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, Onderin veenlaagjes, slap, geleidelijk, aan de basis humeus, kalkloos, Komafzetting
180	
200	Veen, sterk kleiig, donkerbruin, zeggeveen, kalkloos

Boring 24

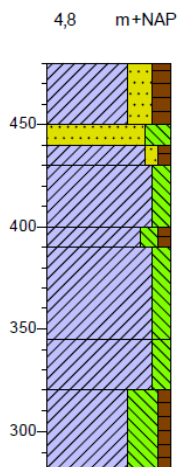
X: 164223,00
Y: 431563,00



0	gras
	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
30	
50	Zand, matig grof, sterk siltig, licht bruingrijs, Klei brokken, doorbraakafzettingen, kalkrijk
	Klei, matig siltig, blauwgrijs, humusvlekken, matig stevig, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
120	
	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, slap, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
200	

Boring 25

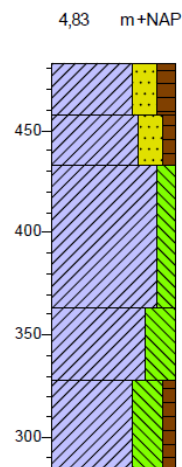
X: 164226,00
Y: 431605,00



0	gras
	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
30	
40	Zand, matig fijn, sterk siltig, licht bruingrijs, Klei brokken, doorbraakafzettingen, kalkrijk
50	
80	Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig
90	
	Klei, matig siltig, blauwgrijs, matig stevig, geleidelijk, roestvlekken, kalkloos, Komafzetting
135	
	Klei, matig siltig, zwak humeus, donker blauwgrijs, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
160	
	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
200	
	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, slap, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
	Klei, uiterst siltig, zwak humeus, matig plantenresten houdend, bruingrijs, slap, zandlagen, kalkrijk, Geulafzetting

Boring 26

X: 164225,00
Y: 431683,00

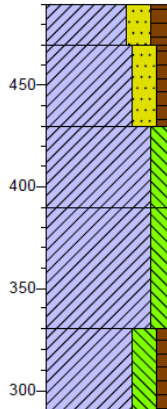


0	gras
	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
25	
50	Klei, sterk zandig, zwak humeus, bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig
	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, matig slap, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
120	
	Klei, uiterst siltig, matig plantenresten houdend, lichtgrijs, slap, zandlagen, roestvlekken: veel, kalkrijk, Geulafzetting
155	
	Klei, uiterst siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, bruingrijs, slap, zandlagen, kalkrijk, Geulafzetting
200	

Boring 27

X: 164223,00
Y: 431725,00

4,9 m+NAP

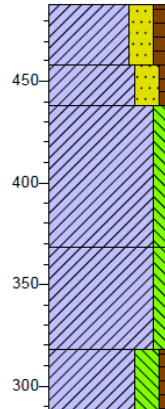


0	gras
20	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
60	Klei, sterk zandig, zwak humeus, bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig, roestvlekken: weinig
100	Klei, matig siltig, blauwgrijs, IJzerconcreties, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
160	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, matig slap, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
200	Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, bruingrijs, slap, kalkrijk, Geulafzetting

Boring 28

X: 164224,00
Y: 431763,00

4,88 m+NAP

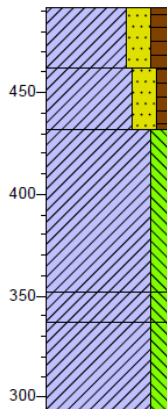


0	gras
30	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
50	Klei, sterk zandig, zwak humeus, bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig
120	Klei, matig siltig, blauwgrijs, IJzerconcreties & humusvlakken, Humuslaagje (5 cm) op 70, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
170	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, matig slap, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
200	Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, bruingrijs, slap, kalkrijk, Geulafzetting

Boring 29

X: 164225,00
Y: 431802,00

4,92 m+NAP



0	gras
30	Klei, sterk zandig, matig humeus, donker bruingrijs, kalkloos, bouwvoor
60	Klei, sterk zandig, zwak humeus, bruingrijs, doorbraakafzettingen, matig stevig
140	Klei, matig siltig, blauwgrijs, IJzerconcreties & humusvlakken, Humuslaagje (5 cm) op 80, matig stevig, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
155	Klei, matig siltig, licht blauwgrijs, matig slap, roestvlekken: weinig, kalkloos, Komafzetting
200	Klei, matig siltig, zwak plantenresten houdend, blauwgrijs, slap, kalkloos, Komafzetting

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

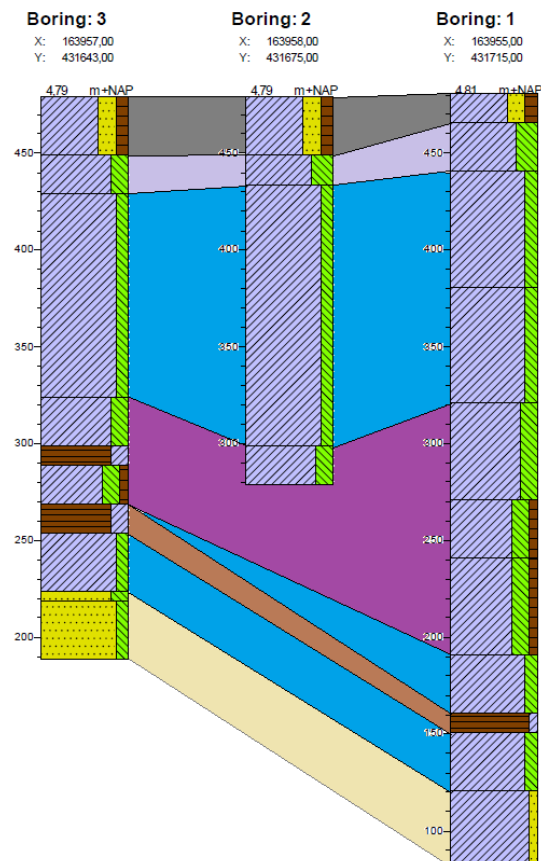
	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

Bijlage 5 Boorprofielen

Dwarsprofiel A – A'



Legenda

	bouwvoor
	doorbraakwaaierafzettingen
	komafzettingen
	vegetatielaag in komafzettingen
	oeverafzettingen
	geulafzettingen
	veen
	verspoelde rivierduinafzettingen

zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

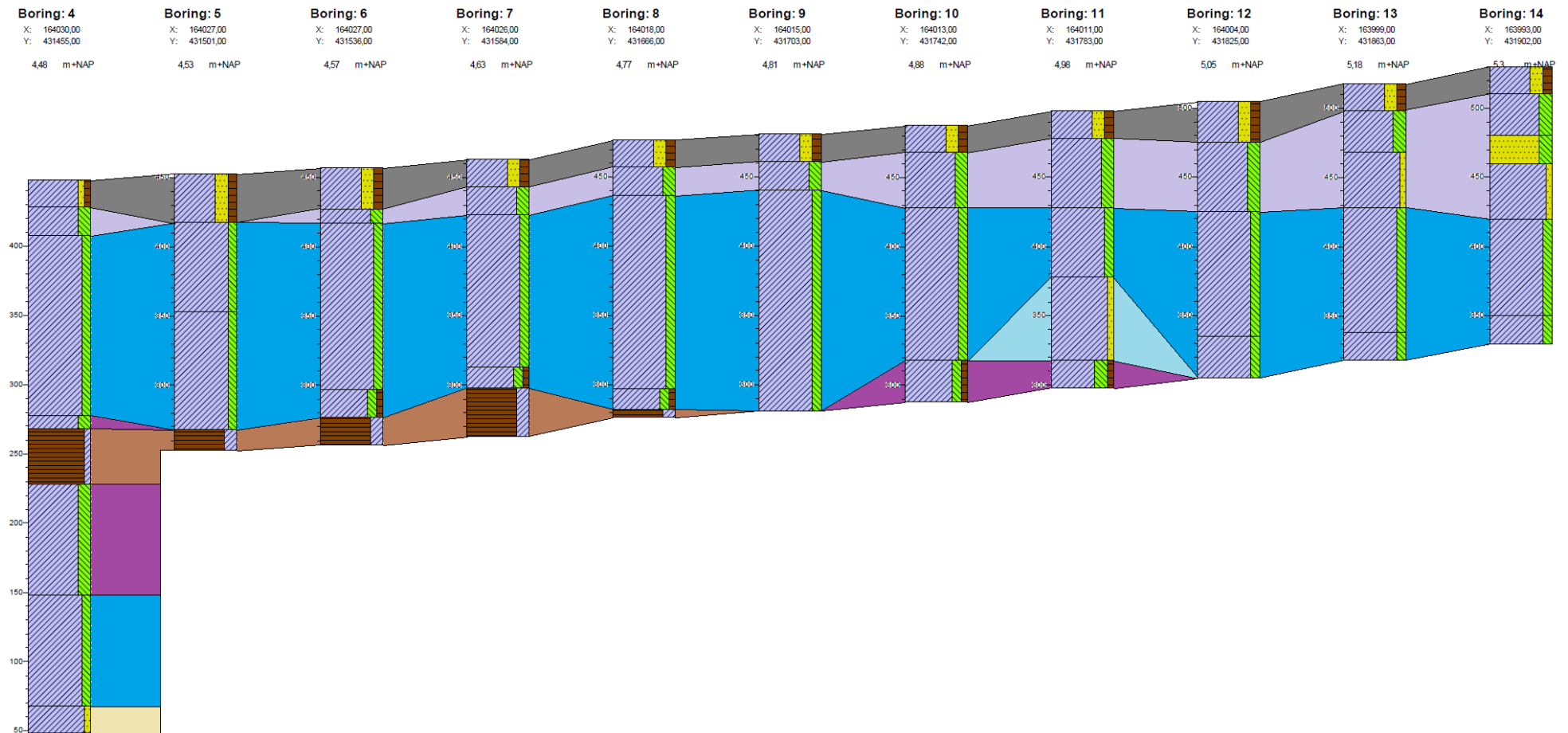
klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

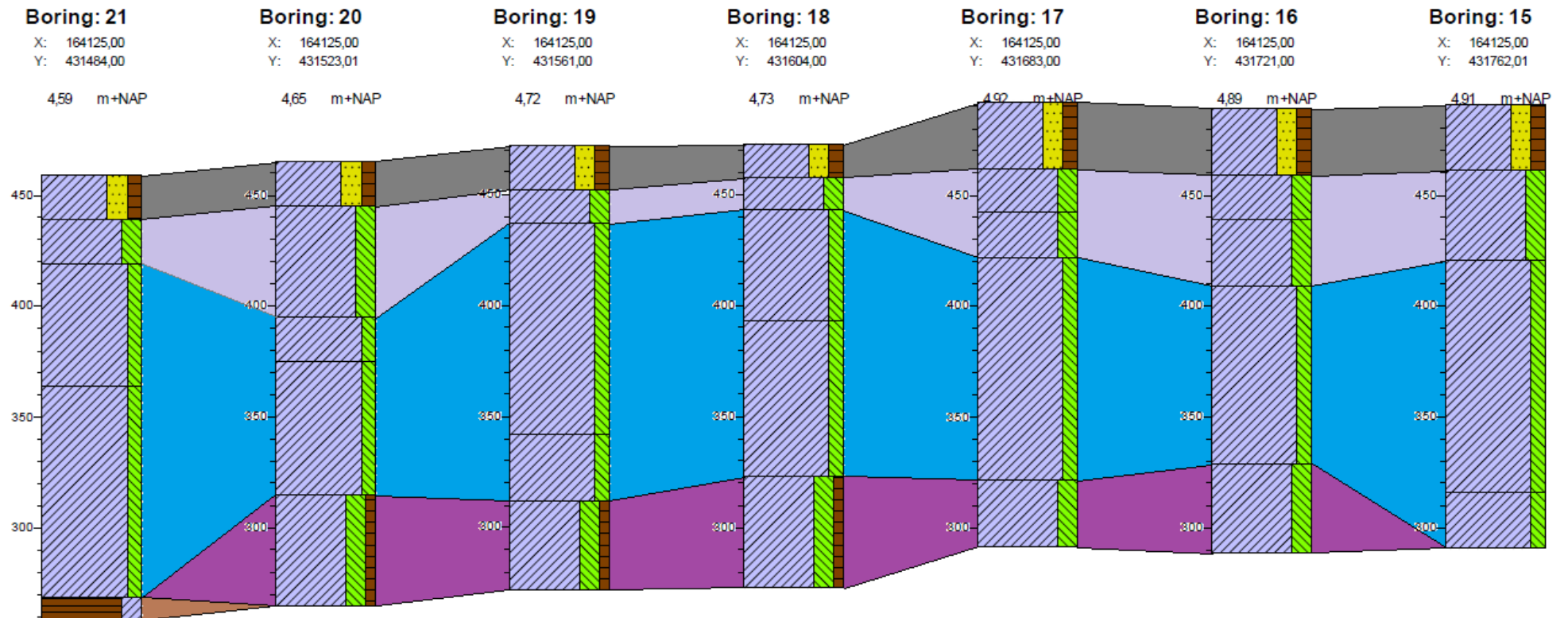
overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

Dwarsprofiel B – B'



Dwarsprofiel C – C'



Dwarsprofiel D – D'

