



Archeologisch bureauonderzoek & Inventariserend
Veldonderzoek, verkennende fase

**Heuvelsestraat 16a, Bommel
Gemeente Lingewaard**

IDDS Archeologie rapport 2654

Colofon

Projectnummer	A1666
OM-nummer	5140302100
In opdracht van	DNS Planvorming B.V.
Auteur	D.F.A.M. van den Biggelaar
Redactie	S. Moerman
Versie	1.2
Status	concept

Autorisatie

S. Moerman	Senior KNA Prospector	29-12-2021
------------	-----------------------	------------

Goedkeuring

J. Brands	Gemeente Lingewaard	
-----------	---------------------	--

© IDDS Archeologie
Noordwijk, december 2021
ISSN 2212-9650

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever

SAMENVATTING:

In opdracht van DNS Planvorming B.V. heeft IDDS Archeologie in december 2021 een archeologisch bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek (IVO), verkennende fase, uitgevoerd aan de Heuvelsestraat 16a in Bommel, gemeente Lingewaard. De noodzaak tot het archeologisch onderzoek komt voort uit het bestemmingsplan. De doelstelling van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en zo nodig aanvullen van de gespecificeerde verwachting. Daarnaast wordt inzicht verkregen in de vormeenheden van het landschap in het plangebied, voor zover deze vormeenheden van invloed kunnen zijn geweest op de bruikbaarheid van de locatie door de mens in het verleden. Op basis van de resultaten van het onderzoek kunnen kansarme zones van het plangebied worden uitgesloten en kansrijke zones worden geselecteerd voor behoud of voor vervolgonderzoek.

In het met boringen onderzochte deel van het plangebied zijn 12 boringen gezet met een diepte van 2,5 tot 3,5 m beneden het maaiveld. De meeste boringen zijn gezet tot in het beddingzand. Er is gebruik gemaakt van een Edelmanboor met een diameter van 10 cm voor dat deel van de ondergrond dat zich boven de grondwaterspiegel bevindt. Voor het deel van de ondergrond dat onder de grondwaterspiegel ligt is gebruik gemaakt van een guts (doorsnede 3 cm) of zuigerboor (diameter 4 cm).

Binnen het deel van het plangebied waar boringen zijn uitgevoerd liggen stroomgordelafzettingen die behoren tot de stroomgordel Walbeek. De top van die stroomgordelafzettingen ligt tussen 1,5 en 3,0 m -mv (6,1 en 7,6 m NAP). Bovenop die stroomgordelafzettingen ligt een pakket komklei. Mogelijk is die komklei afkomstig van de Rijn. De ouderdom van die komafzettingen is onbekend. Vermoedelijk dat die komklei is afgezet tot aan de periode van de bedijkingen van de Rijn (Late Middeleeuwen).

Voor het deel van het plangebied waar alleen een bureauonderzoek is uitgevoerd is de verwachting dat het ligt in een komgebied. Mogelijk dat er onder de komklei een pakket stroomgordelafzettingen aanwezig is.

Tijdens het onderzoek is geconstateerd dat er in het met boringen onderzochte deel van het plangebied één potentieel archeologisch niveau aanwezig is. Dat niveau betreft de top van de stroomgordelafzettingen. Voor de voorgenomen bodemversturende werkzaamheden zoals die bekend zijn ten tijde van het huidige onderzoek, en op basis van de resultaten van het onderzoek, kan het advies worden verdeeld in twee zones.

Zone 1 (het met boringen onderzochte deel van het plangebied):

- rekening houdend met een veiligheidsmarge van 0,3 m wordt geadviseerd om geen bodemversturende werkzaamheden uit te voeren die dieper reiken dan 1,2 m -mv (7,9 m NAP). Er wordt geadviseerd te kijken naar de mogelijkheden voor planaanpassing, bijvoorbeeld door de funderingen minder diep aan te leggen of door eerst op te hogen.
- Bij bodemversturende werkzaamheden die dieper reiken dan 1,2 m -mv (7,9 m NAP) wordt vervolgonderzoek geadviseerd. IDDS Archeologie adviseert om dat vervolgonderzoek uit te voeren door middel van extra verkennende boringen op de locaties waar die werkzaamheden zullen plaatsvinden. Het doel van die extra verkennende boringen is om na te gaan op welke diepte de top van de stroomgordelafzettingen aanwezig is, aangezien die diepte binnen het plangebied nogal varieert. Indien blijkt dat de bodemversturende werkzaamheden tot in de stroomgordelafzettingen reiken, zal waarschijnlijk aanvullend onderzoek noodzakelijk zijn (bijvoorbeeld proefsleuvenonderzoek).

Zone 2 (het nog niet met boringen onderzochte deel van het plangebied): advies voor een archeologisch booronderzoek bij bodemversturende werkzaamheden die dieper reiken dan 0,3 m -mv.

INHOUDSOPGAVE:

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET PLANGEBIED.....	4
1. INLEIDING	5
1.1. Onderzoekskader	5
1.2. Doel- en vraagstellingen van het onderzoek	6
1.3. Ligging van het plangebied.....	7
2. BUREAUONDERZOEK	9
2.1. Werkwijze	9
2.2. Geologie, geomorfologie en bodem	10
2.3. Archeologische en ondergrondse bouwhistorische waarden	16
2.4. Historische situatie en mogelijke verstoringen	18
2.5. Huidig landgebruik	19
2.6. Mogelijke verstoringen	19
2.7. Gespecificeerd verwachtingsmodel	20
3. VELDONDERZOEK.....	21
3.1. Onderzoekshypothese en onderzoeksopzet	21
3.2. Werkwijze	21
3.3. Resultaten.....	21
3.4. Interpretatie	22
4. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	25
4.1. Aanbevelingen	28
LITERATUUR EN KAARTEN	30
LIJST VAN AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN	32
BIJLAGEN	
1. Topografische kaart	
2. Archis-informatie	
3. Boorlocatiekaart	
4. Boorbeschrijvingen	
5. Periodentabel	
6. Advieskaart	

Administratieve gegevens van het plangebied

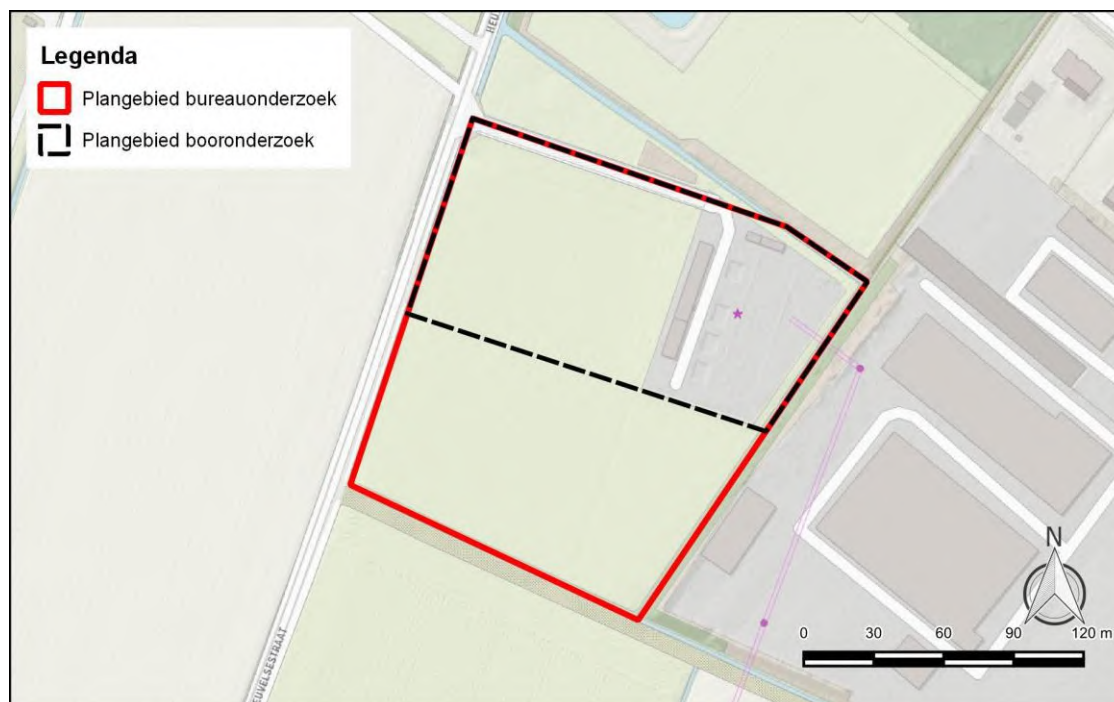
<i>Toponiem</i>	Heuvelsestraat 16a
<i>Onderzoekmeldingsnummer</i>	5140302100
<i>Plaats</i>	Bemmel
<i>Gemeente</i>	Lingewaard
<i>Kadastrale aanduiding</i>	Bemmel L251
<i>Provincie</i>	Gelderland
<i>Coördinaten</i> Centrum Hoekpunten	190.671 / 436.170 190.620 / 436.275 (N) 190.789 / 436.205 (O) 190.691 / 436.060 (Z) 190.567 / 436.118 (W)
<i>CMA/AMK-status</i>	Geen
<i>Archis-monumentnummer</i>	n.v.t.
<i>Oppervlakte plangebied</i>	Plangebied bureauonderzoek ca. 27.700 m ² Plangebied booronderzoek ca. 14.870 m ²
<i>Maaiveldhoogte</i>	Onbebouwde deel : 9,0 m NAP Bebouwde deel: 9,5 m NAP
<i>Grondwatertrap/-stand</i>	VI
<i>Onderzoekskader</i>	Omgevingsvergunning en bestemmingsplanwijziging
<i>Uitvoerder</i>	IDDS Archeologie Contactpersoon: dhr. D.F.A.M. van den Biggelaar Postbus 126 2200 AC Noordwijk (ZH) Tel: 071-4028586 E-mail: dvdbiggelaar@idds.nl
<i>Bevoegde overheid</i>	Gemeente Lingewaard Omgeving en Inwoners Contactpersoon: dhr. J. Brands Postbus 15 6680 AA Bemmel Tel: 026-3260374 E-mail: j.brands@lingewaard.nl
<i>Adviseur van de bevoegde overheid</i>	Arnhem Regio Arnhem Contactpersoon: dhr. drs. J. Habraken Postbus 9200 6800 HA Arnhem Tel: 026-3773239 E-mail: joris.habraken@arnhem.nl
<i>Beheer en plaats van documentatie</i>	IDDS Archeologie, Noordwijk
<i>Uitvoeringsdatum veldwerk</i>	13 december 2021

1. Inleiding

1.1. Onderzoekskader

In opdracht van DNS Planvorming B.V. heeft IDDS Archeologie in december 2021 een archeologisch bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek (IVO), verkennende fase, uitgevoerd aan de Heuvelsestraat 16a in Bemmels, gemeente Lingewaard. De aanleiding voor dit onderzoek is de uitbreiding van het transformatorstation in het plangebied. De exacte locatie van de nieuw aan te leggen bouwwerken, kabels en leidingen is ten tijde van het huidig onderzoek nog niet bekend. Wel is bekend dat de onderzijde van de fundering van de nieuwe bouwwerken zal worden aangelegd op 1,55 m -mv (zie Bijlage 4).¹ Hierdoor is de verwachting dat de bodemverstoring die optreedt bij de voorgenomen bodemverstorende werkzaamheden maximaal tot 2,0 m -mv zal zijn. Het plangebied voor het bureauonderzoek omvat het gehele terrein dat zal worden ontwikkeld (Figuur 1). In eerste instantie zal de uitbreiding van het transformatorstation alleen plaatsvinden in het noordelijk deel van het terrein. Dat noordelijke deel is het plangebied voor het booronderzoek (Figuur 1). Het zuidelijk deel van het terrein zal pas worden ontwikkeld in 2040 (pers. com. opdrachtgever). Dat zuidelijke deel zal alleen in het bureauonderzoek worden onderzocht.

Het plangebied ligt op het vigerende bestemmingsplan (Park Lingezegen, onherroepelijk 27-12-2012) en heeft grotendeels een dubbelbestemming Waarde – Archeologie 3. Het oostelijke deel heeft een dubbelbestemming Waarde – Archeologie 2 en het meest zuidwestelijke deel heeft een dubbelbestemming Waarde – Archeologie 4. Voor Waarde – Archeologie 3 gelden vrijstellingsgrenzen van 500 m² en 0,3 m -mv. De vrijstellingsgrenzen voor Waarde – Archeologie 2 zijn 100 m² en 0,3 m -mv en die voor Waarde – Archeologie 4 zijn 2500 m² en 0,3 m -mv. Deze vrijstellingsgrenzen worden met de voorgenomen plannen overschreden.



Figuur 1: Locatie van het plangebied voor het bureauonderzoek en het plangebied voor het booronderzoek.

¹ Onderzijde fundering op 1,7 m onder peil. Peilniveau is 0,15 m boven maaiveld.

1.2. Doel- en vraagstellingen van het onderzoek

De doelstelling van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Dit gebeurt aan de hand van bestaande bronnen over bekende en verwachte archeologische waarden binnen het plangebied. Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en zo nodig aanvullen van de gespecificeerde verwachting. Daarnaast wordt inzicht verkregen in de vormeenheden van het landschap in het plangebied, voor zover deze vormeenheden van invloed kunnen zijn geweest op de bruikbaarheid van de locatie door de mens in het verleden. Op basis van de resultaten van het onderzoek kunnen kansarme zones van het plangebied worden uitgesloten en kansrijke zones worden geselecteerd voor behoud of voor vervolgonderzoek. Om deze doelstelling te kunnen realiseren, wordt op de volgende vragen een antwoord gegeven:

- Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen binnen een afstand tot ca. 200 m vanaf de onderzoekslocatie?
- Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
- Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?
- Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend?
- Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
- Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
- Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspredingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
- Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
- Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?
- Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.). Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.
- Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied?
- Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?
- Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
- Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
- Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen?
- Tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring en wat is de ouderdom van deze verstoring?

- Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied? En zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?
- Wat is de specifieke archeologische verwachting van het plangebied en wordt deze bij het veldonderzoek bevestigd?
- In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische waarden bedreigd door de voorgenomen bodemverstorende werkzaamheden?

Het archeologisch bureauonderzoek en het inventariserend veldonderzoek zijn uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1 (Centraal College van Deskundigen 2018), de richtlijnen uit het Handboek archeologisch onderzoek Regio Arnhem (Habraken 2017) en het Plan van Aanpak (PvA; Van den Biggelaar 2021).

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 5. Afkortingen en enkele vaktermen worden achterin dit rapport uitgelegd (zie lijst van afkortingen en begrippen).

1.3. Ligging van het plangebied

De ligging van het in te richten gebied, ofwel het plangebied van het bureauonderzoek, is weergegeven in Bijlage 1. Het plangebied ligt langs de Heuvelstraat in het uiterste noorden van de plaats Bemmelen. Het plangebied van het bureauonderzoek heeft een oppervlakte van ca. 27.700 m², terwijl de oppervlakte van het plangebied voor het booronderzoek ca. 14.870 m² is. De gemiddelde maaiveldhoogte in het plangebied is ca. 9,0 m NAP in het onbebouwde deel en ca. 9,5 m NAP in het bebouwde deel. De exacte ligging en contouren van het plangebied zijn nader weergegeven in Bijlage 3 en Figuur 2.

Om tot een gespecificeerde verwachting voor het plangebied te komen, is niet alleen gekeken naar bekende gegevens over het plangebied zelf maar ook naar de omgeving. Voor het totale onderzochte gebied, oftewel het onderzoeksgebied, is als begrenzing een straal van 400 m rondom het plangebied gekozen. Binnen die straal bevinden zich voldoende eerdere archeologische onderzoeken om een archeologische verwachting te kunnen opstellen voor het plangebied.



Figuur 2: Het plangebied op een recente luchtfoto (bron: PDOK).

2. Bureauonderzoek

2.1. Werkwijze

Bij het bureauonderzoek zijn gegevens verzameld over bekende of verwachte archeologische en bouwhistorische waarden binnen het onderzoeksgebied. Onderstaande bronnen zijn geraadpleegd:

Bron	Opmerkingen
Huidige en toekomstige situatie	
Actuele topografische kaart	
Recente luchtfoto (PDOK)	
Opdrachtgever	
KLIC	
(Rijks)monumenten (via Archis)	Geen (Rijks)monumenten aanwezig
Historische situatie en mogelijke verstoringen	
Hottinger kaart van 1790 (Versfelt 2003)	
Kadastraal minuutplan 1811-1832 (beeldbank.cultureelerfgoed.nl)	
Diverse topografische kaarten uit het einde van de 19 ^e en de 20 ^e eeuw (topotijdreis.nl)	
Bouw-/constructietekeningen van de te slopen bouwwerken	Niet van toepassing
Bodemloket (www.bodemloket.nl) voor informatie over tanks, saneringen, ontgrondingen	
Milieukundig bodemonderzoek	Rapport is nog niet beschikbaar aangezien het milieukundig onderzoek tegelijkertijd is uitgevoerd met het huidige onderzoek
Militair erfgoed	
Militaire landschapskaart (rce.webgispublisher.nl)	
Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (ikme.nl)	
Kaart 43rd Wessex Division Operation Market Garden (bron: dhr. J. Habraken, archeoloog regio Arnhem)	
Archeologie en bouwhistorie	
Archeologisch Informatie Systeem (Archis; archis.cultureelerfgoed.nl)	
Archeologische Monumenten Kaart (AMK; via Archis)	
Archeologische beleidskaart van de gemeente Lingewaard (Willemse 2009)	
Kaart Historisch landschap, historische stedenbouw en archeologie van de provincie Gelderland (https://geoportaal.gelderland.nl/)	
Integrale Kennisagenda Archeologie Provincie Gelderland. Rivierengebied, Veluwe en Oost-Gelderland (Bruning 2012)	
Bodemkaarten, geomorfologische kaarten en hoogtekarten	
Atlas van Nederland in het Holocene (Vos <i>et al.</i> 2018)	
Bodemkaart van Nederland (BRO; via Archis; Stichting voor Bodemkartering 1985)	Bodemkaart van de Stichting voor Bodemkartering 1985 is gebruikt om na te gaan welke grondwatertrap in het plangebied aanwezig is.
Bodemloket (www.bodemloket.nl)	
Geomorfologische kaart van Nederland (BRO; via Archis)	
Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3; www.ahn.nl)	

Bron	Opmerkingen
Stroomruggenkaart van het Nederlands rivierengebied (Berendsen / Stouthamer 2001)	
Stroomruggenkaart van het Nederlands rivierengebied (Cohen et al. 2012)	
Zanddiepte kaarten van het Gelders Rivierengebied met inbegrip van de uiterwaarden (Berendsen et al. 2001)	
DINOloket (www.dinoloket.nl)	
Archieven, heemkundekringen, amateurarcheologen, overige informatie	
Archieven	Gelders Archief geraadpleegd (geldersarchief.nl/)
Amateurarcheologen, gebiedsgerichte specialisten, depots	Lokale AWN (AWN16) geraadpleegd
Onderzoeksrapporten en achtergrondliteratuur	Zie literatuurlijst

2.2. Geologie, geomorfologie en bodem

2.2.1. Ontstaansgeschiedenis landschap

Het landschap van het Midden-Nederlandse rivierengebied is gevormd door kronkelende rivieren, riviervleggingen en overstromingen. Gedurende de laatste ijstijd (het Weichselien, circa 120.000 tot 10.000 jaar geleden) stroomden er vlechtende rivieren door het gebied. Deze vlechtende rivieren bestonden uit vele geulen met daartussen kale zandbanken en hebben in de ondergrond een dik pakket zand en grind achtergelaten.

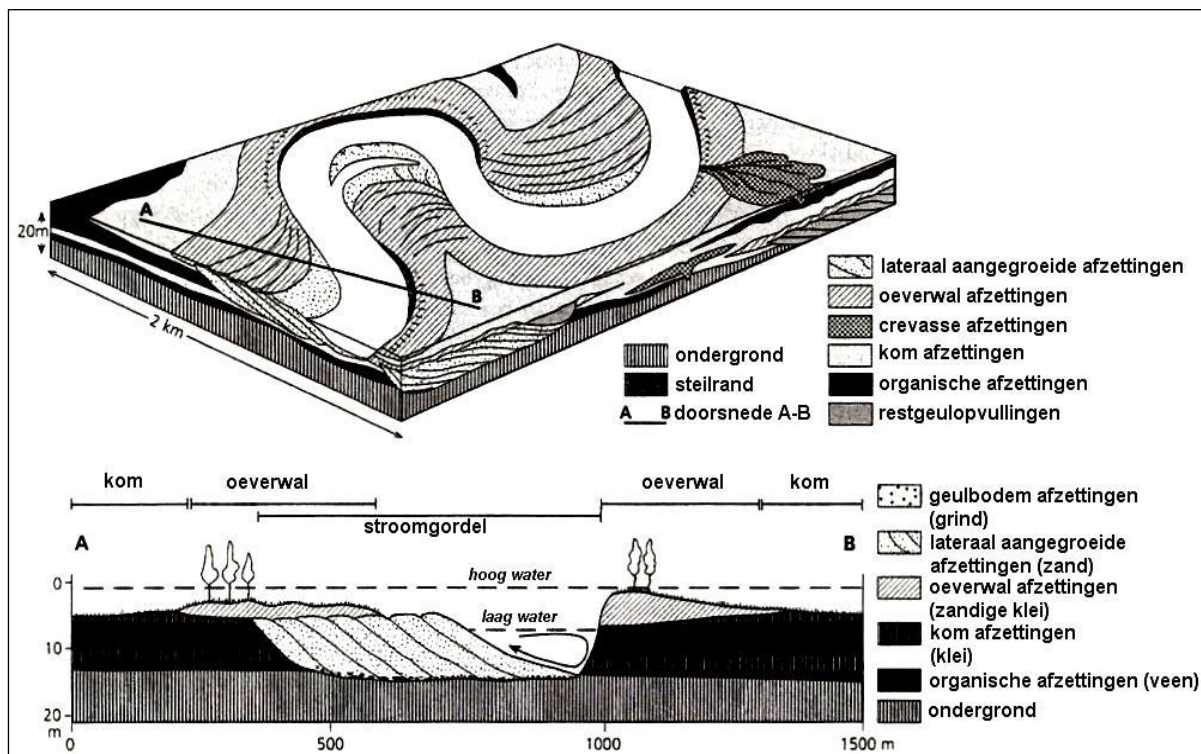
Na de laatste ijstijd, gedurende het Holocene (ongeveer 10.000 jaar geleden tot en met nu) hadden de meeste rivieren die door Midden-Nederland stroomden een meanderend rivierpatroon. Een meanderende rivier heeft een kronkelende geul, waarbij door de erosie van de oevers de bochten steeds groter worden en/of langzaam stroomafwaarts migreren (Figuur 3). De breedte van de geul blijft echter vrijwel gelijk. Hierdoor wordt in de binnenbocht van een meander zand afgezet en ontstaat door de migratie over vele jaren een breed zandlichaam in de bodem. Buiten de geul wordt bij overstromingen het zand en de zandige kleien afgezet op de oevers van de geul en worden oeverwallen gevormd. Steeds verder van de geul verwijderd, in de lagergelegen komgebieden, wordt steeds fijner sediment afgezet in de vorm van siltige kleien. Die delen van de komgebieden die zo ver van de rivier afliggen dat het water geen sediment meer bevat kennen dusdanig hoge (grond)waterstanden dat afgestorven plantenresten niet meer kunnen vergaan en er veen ontstaat.

Bij actieve rivieren zijn met name de oeverwallen belangrijk voor de mens. Door de hogere ligging overstroomt de oeverwallen minder vaak dan de komgebieden, waardoor ze beter bewoonbaar zijn. Daarnaast is de textuur van de zandige kleien van de oeverwallen beter geschikt voor akkerbouw dan de zware kleien en het veen van de komgebieden.

Soms kunnen oeverwallen doorbreken, waarbij zogenaamde crevasses ontstaan (Figuur 3). Een crevasse bestaat uit een diep uitgesleten geul door de oeverwal heen en een delta-achtige afzetting in de kom achter de oeverwal. Crevasse-afzettingen zijn veelal sterk zandig vanwege de hoge stroomsnelheden en de directe verbinding met de hoofdgeul.

Sedimentatieprocessen in de geul van een rivier, kleine klimatologische veranderingen of specifieke lokale omstandigheden zorgden in het Midden-Nederlandse rivierengebied regelmatig voor de verlegging van een rivierloop over een traject van tientallen kilometers. In de nabijheid van de nieuwe geul werden de bestaande afzettingen geërodeerd terwijl bestaande afzettingen verder van de nieuwe geul verwijderd langzaam werden bedekt met nieuwe afzettingen. De oude rivierloop verlandde in zijn geheel, waarbij de laatste restgeul werd opgevuld met humeuze zanden en kleien en soms met veen. Door verschillen in de mate van inklinking tussen veen, klei en zand vormden de verlaten rivieren en hun oeverwallen ruggen in het landschap die stroomruggen of stroomgordels worden genoemd. Zand klinkt vrijwel niet in terwijl klei en vooral veen zeer sterk kunnen inklinken. Deze stroomruggen vormen net als oeverwallen hogere zones in het landschap die minder vaak overstroomt en daardoor meer

geschikt zijn voor bewoning en voor akkerbouw. Door verdergaande sedimentatie gedurende het Holoceen zijn verschillende van deze stroomruggen weer begraven geraakt, hergebruikt door een nieuwe rivier of grotendeels geërodeerd. Daardoor zijn sommige stroomruggen in het huidige landschap niet meer te herkennen.



Figuur 3: Blokdiagram van de afzettingen van meanderende rivieren en gerelateerde organische afzettingen in de Betuwe. De rivier stroomt naar links (Berendsen/Stouthamer 2001).

2.2.2. Geomorfologie²

Het plangebied ligt in het stroomgebied van de Rijn tussen de huidige rivieren Nederrijn en de Waal. Tot aan de bedijking van de Rijn in de Late Middeleeuwen meanderden rivieren door dat stroomgebied. Het is onbekend of het plangebied op een stroomrug ligt of niet. Voor het plangebied is een geomorfogenetische kaart beschikbaar die is opgenomen op de gemeentelijke beleidskaart (Figuur 4). Die geomorfogenetische kaart is gebaseerd op de stroomruggenkaart van Berendsen / Stouthamer (2001) en vervolgens geüpdatet op basis van de resultaten van booronderzoeken en de analyse van hoogtegegevens die zijn ontleend aan het AHN (Willemse 2009). Op basis van de geomorfogenetische kaart van de gemeente Lingewaard (Willemse 2009) ligt het grootste deel van het plangebied in de relatief laaggelegen delen van een meandergordel³ (middelhoge verwachting in Figuur 4). Het uiterste zuidwesten van het plangebied ligt in een komgebied (lage verwachting in Figuur 4). In het oostelijk deel van het plangebied bevinden zich volgens die kaart de hooggelegen delen van een meandergordel (hoge verwachting in Figuur 4) (Willemse 2009). Op basis van de nieuwere stroomruggenkaart van Cohen et al. (2012) bevindt het plangebied zich niet op een stroomrug. In de nabijheid van het plangebied zijn wel stroomruggen aanwezig. Ongeveer 400 m ten noorden van het plangebied ligt de stroomgordel Walbeek (nr. 178 in Figuur 5). Die stroomgordel was actief tussen ca. 1300 en 800 voor Chr. (ca. 3000 en 2500 BP). Op die stroomrug zijn archeologische waarden aangetroffen die dateren tot de periode Midden IJzertijd – Middeleeuwen. Op circa 650 m ten zuiden van het plangebied bevindt zich ook een tak van de stroomgordel Walbeek. Die tak wordt echter doorsneden door de stroomgordel

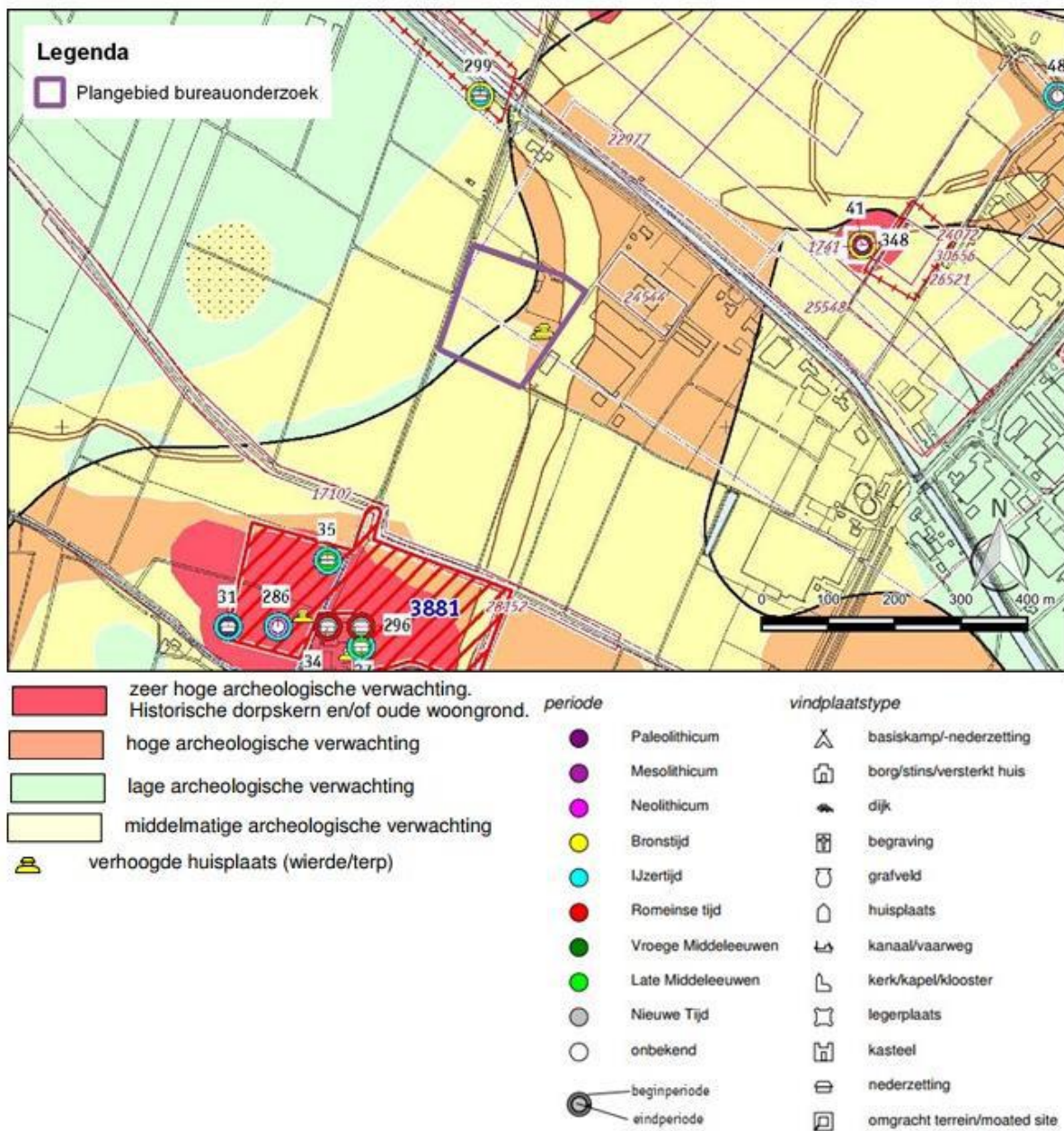
² In dit rapport worden de termen stroomrug, stroomgordel en meandergordel als synoniemen gebruikt.

³ In het rapport van Willemse (2009) is de term meandergordel gebruikt als synoniem voor stroomgordel.

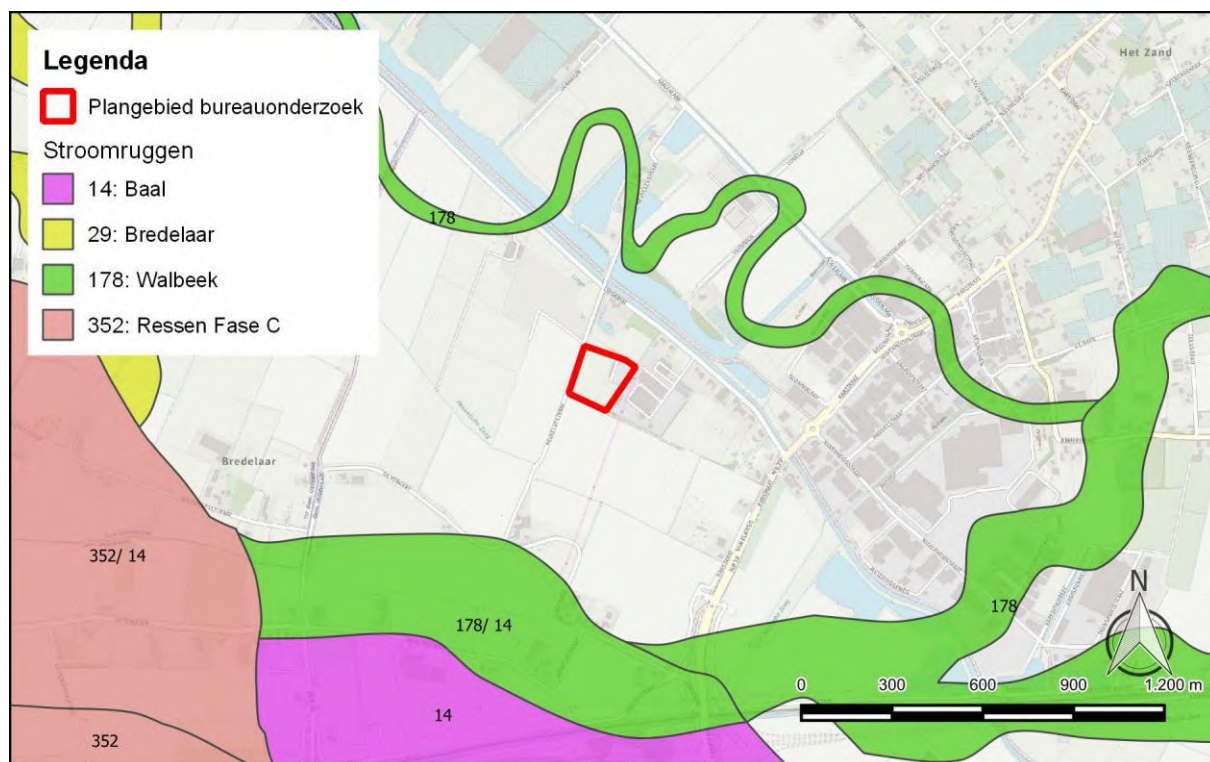
Baal (nr. 14 in Figuur 5). De stroomgordel Baal was actief tussen ca. 1600 en 500 voor Chr. (ca. 3200 en 2260 BP). Op de stroomrug Baal zijn archeologische waarden aangetroffen uit de periode IJzertijd – Late Middeleeuwen. Op basis van de stroomruggenkaart van Cohen et al. (2012) en de geomorfologische kaart ligt het plangebied in een komgebied tussen twee stroomgordels (Figuur 6). Komafzettingen zijn aangetroffen bij eerder archeologisch onderzoek in het plangebied en in de directe nabijheid. Echter, onder de komafzettingen kunnen stroomgordelafzettingen aanwezig zijn. Het huidige plangebied was onderdeel van een archeologisch booronderzoek (Archisnr. 4775197100; Exaltus 2020). Tijdens dat booronderzoek zijn boringen uitgevoerd direct ten zuiden van het plangebied en aan de westzijde en noordzijde van het huidige plangebied (Figuur 7). Tot de maximale boordiepte van 2,0 m -mv (circa. 7,0 m NAP) bestaat de ondergrond voornamelijk uit klei. Alleen op boorlocatie 256, dus ten zuiden van het plangebied, is op 1,5 m -mv grof zand aangetroffen. Op de meeste boorlocaties bestaat het onderste deel van dat kleipakket uit klei met zandlagen. De top van die klei met zandlagen ligt op circa 1,5 m -mv (7,4 tot 7,9 m NAP). Alleen op boorlocaties 257 – 259 zijn geen zandlagen aangetroffen in de klei. Op boorlocaties 252 – 256 wordt die klei met zandlagen afgedekt door matig zandige klei. Ten noorden daarvan bevindt zich bovenop de klei met zandlagen een opeenvolging van klei, afgedekt door matig zandige klei. De top 0,4 m van de ondergrond betreft de bouwvoor. Van zuid naar noord zijn de boorgegevens geïnterpreteerd als een kom- en oeverwalachtige vlakte die overgaat in een komgebied (Exaltus 2020). Komafzettingen zijn ook aangetroffen bij een archeologisch bureau- en booronderzoek aangrenzend aan de noordoostzijde van het plangebied (Archisnr. 2169937100; toponiem: Lingewal 6a; Leuvering 2007). Echter, uit dat onderzoek aan de Lingewal 6a blijkt dat onder die komafzettingen een pakket stroomgordelafzettingen aanwezig is. Uit dat booronderzoek van Leuvering (2007) blijkt dat tot de maximale boordiepte van 2,7 m -mv (ca. 6,9 m NAP)⁴ de ondergrond kan worden verdeeld in drie pakketten. Het onderste pakket bestaat uit matig fijn zand. Dat zandpakket is geïnterpreteerd als afzettingen behorende tot de stroomgordel Walbeek. De top van dat zandpakket ligt tussen 1,8 en 2,5 m -mv. Bovenop dat zandpakket ligt een pakket sterk zandige klei dat is geïnterpreteerd als oeverafzettingen behorende tot de stroomgordel Walbeek. De top van de oeverafzettingen, en dus ook de top van de stroomgordelafzettingen Walbeek, ligt tussen 1,4 en 2,4 m -mv. Het bovenste pakket is een kleipakket dat is geïnterpreteerd als komafzettingen van de Rijn.

Op basis van de resultaten van de onderzoeken van Exaltus (2020) en Leuvering (2007) bevindt het huidige plangebied van het bureauonderzoek zich vermoedelijk in een komgebied. Mogelijk dat er onder de komklei een pakket stroomgordelafzettingen aanwezig is. Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is niet te bepalen of er stroomgordelafzettingen in het plangebied aanwezig zijn. Er zijn op het AHN geen stroomruggen zichtbaar in het plangebied of de directe omgeving. Het maaiveld in het grootste deel van het plangebied, het onbebouwde deel, is ca. 9,0 m NAP (Figuur 8). Het maaiveld in het oostelijke, bebouwde deel, ligt op ongeveer 9,5 m NAP (Figuur 8). Die hogere ligging van het bebouwde deel ten opzichte van het niet-bebouwde deel is vermoedelijk doordat het bebouwde deel is opgehoogd.

⁴ In het rapport van Leuvering (2007) zijn geen NAP hoogtes toegevoegd. De NAP hoogte is gebaseerd op de maaiveldhoogte te Lingewal 6a die op het AHN3 is weergegeven (www.ahn.nl).



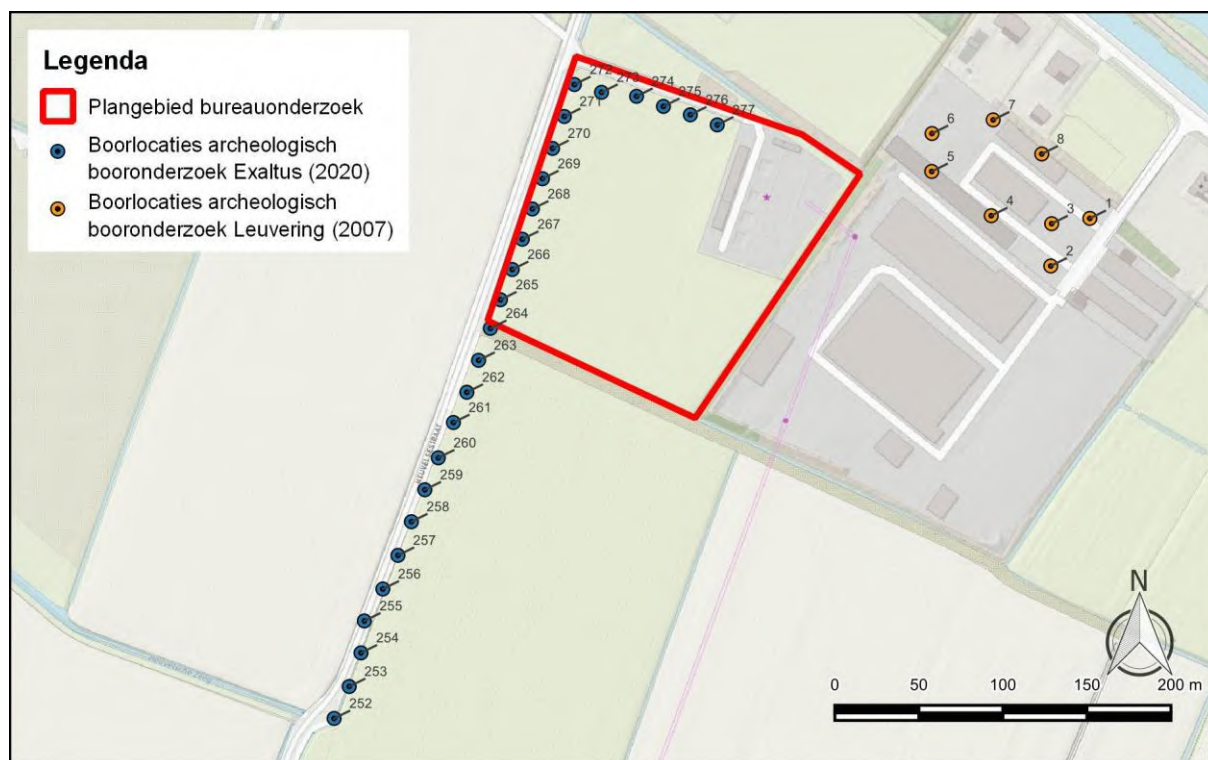
Figuur 4: Uitsnede uit de geomorfogenetische en archeologische beleidskaart van de gemeente Lingewaard (Willemse 2009) met de ligging van het plangebied voor het bureauonderzoek.



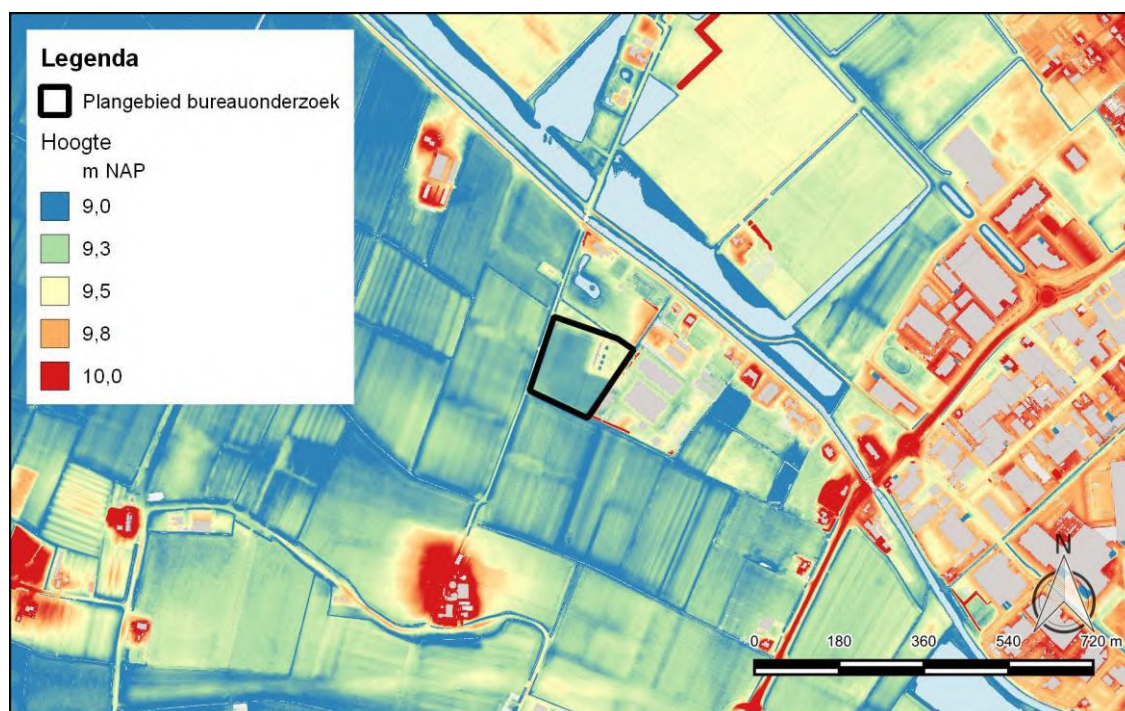
Figuur 5: Uitsnede uit de stroomruggenkaart van Cohen et al. (2012) met de ligging van het plangebied.



Figuur 6: Uitsnede uit de geomorfologische kaart van Nederland (bron: PDOK) met de ligging van het plangebied.



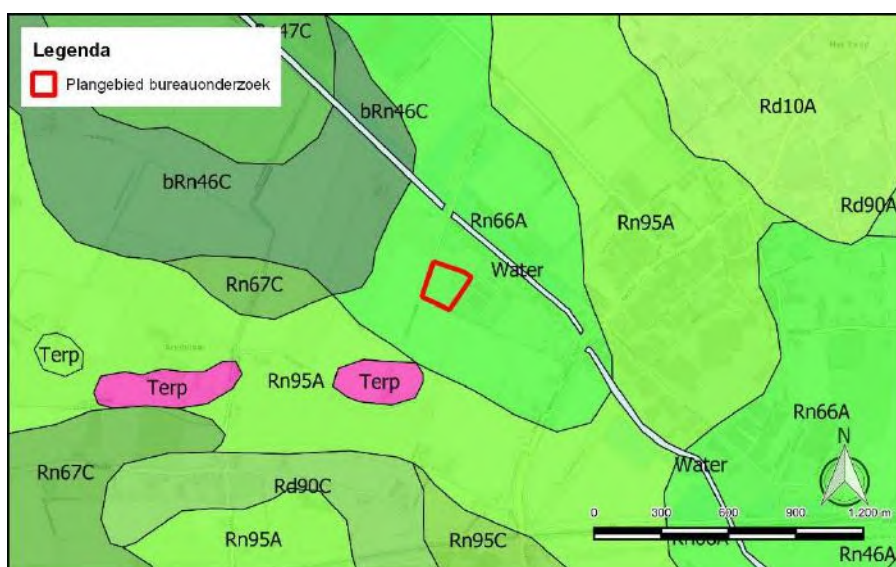
Figuur 7: Locatie van het plangebied van het huidige bureauonderzoek. Daarnaast is de ligging weergegeven van de boringen uit het archeologisch booronderzoek van Exaltus (2020) en Leuving (2007) die zijn uitgevoerd in, of direct nabij, het huidige plangebied.



Figuur 8: Uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland 9AHN3; www.ahn.nl) met de ligging van het plangebied.

2.2.3. Bodem

Volgens de bodemkaart van Nederland bevindt het plangebied zich in kalkhoudende poldervaaggronden bestaande uit zavel (siltige klei) en lichte klei (kaartcode Rn66A in Figuur 9). Poldervaaggronden betreffen kleigronden die grijs van kleur zijn en roestvlekken hebben. De bovenzijde van die gronden is zwak humeus (cf. De Bakker 1966). Op basis van het booronderzoek van Exaltus (2020) bestaat de top 0,4 m van de ondergrond uit een humusrijke bouwvoor. Hierdoor is de bodem in het plangebied geïnterpreteerd als een poldervaaggrond met een geploegde top. De grondwatertrap in het plangebied is VI (bron: Stichting voor Bodemkartering 1985). De grondwatertrappenindeling is gebaseerd op gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstandsdieptes (GLG). Hiermee worden de winter- en zomergrondwaterstanden gekarakteriseerd in een jaar met een gemiddelde neerslag en verdamping. Grondwatertrap VI duidt op droge gronden waarbij de GHG wordt aangetroffen op een diepte tussen 40 en 80 cm -mv en de GLG op een diepte van meer dan 120 cm – mv.



Figuur 9: Uitsnede uit de bodemkaart van Nederland (bron: PDOK) met de ligging van het plangebied.

2.3. Archeologische en ondergrondse bouwhistorische waarden

Binnen het plangebied zijn geen terreinen aanwezig die op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) als waardevol staan aangegeven. Ook zijn er geen waarnemingen en vondsten gemeld. In het plangebied zijn voor zover bekend geen ondergrondse bouwhistorische waarden aanwezig. Wel zijn er binnen het plangebied eerdere archeologische onderzoeken uitgevoerd (zie Bijlage 2). Het westelijk en noordelijk deel van het plangebied is onderdeel geweest van een archeologisch bureauonderzoek (Archisnr. 4752687100). Dat bureauonderzoek is uitgevoerd voor de aanleg van twee 10KV-kabeltracés tussen Bemmelen en Oosterhout (Nijmegen). Het rapport van dat onderzoek is niet beschikbaar in Archis en/of DANS. Voor het deel van dat tracé in Bemmelen is een archeologisch booronderzoek uitgevoerd (Archisnr. 4775197100; Exaltus 2020). Voor de opbouw van de ondergrond in het plangebied zie paragraaf 2.2.2. Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen of lagen/ horizonten die zouden kunnen wijzen op antropogene activiteiten. Hierdoor is geadviseerd geen verder archeologisch onderzoek te verrichten.

Het plangebied is onderdeel geweest van een archeologische begeleiding bij de ontgraving van sleuf voor de aanleg van een middenspanningskabel in het tracé Bemmelen – Huissen (Archisnr. 2087446100; Kuijl 2005). Die sleuf werd aangelegd vanaf de plaats Huissen, gelegen ten noordoosten van het plangebied, naar het huidige transformatorstation in het plangebied. Het huidige plangebied ligt dus in

het uiterste zuidwesten van dat tracé. Die sleuf had een breedte van 0,4 m en een diepte van 0,7 m. Echter, tijdens dat onderzoek bleek dat de sleuf in het zuidwestelijk deel van het tracé, dus ook in het plangebied, al was ontgraven. Hierdoor is de archeologische waarde van dat deel dus onbekend. In de rest van het tracé werd die sleuf voornamelijk aangelegd in recent verstoord en opgebrachte lagen. Onder die lagen bevindt zich een kleipakket. Op locaties waar de sleuf tot 10 cm in dat kleipakket werd gegraven zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

Voor een klein deel van het huidige plangebied was al een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (Archisnr. 2417091100; toponiem: Heuvelsestraat 16a; Schorn 2014). Dat bureauonderzoek heeft geen aanvullende informatie opgeleverd voor het huidige bureauonderzoek. Ook het archeologisch bureauonderzoek te Park Lingezegen wordt in dit onderzoek niet verder behandeld. In tegenstelling tot gegevens in Archis blijkt uit het rapport van dat bureauonderzoek van Park Lingezegen dat het geen onderdeel uitmaakt van het huidige plangebied (Archisnr. 2313840100).⁵

Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Lingewaard is het grootste deel van het plangebied gelegen in een zone met een middelhoge archeologische verwachting (Figuur 4). In die zone zijn de vrijstellingsgrenzen 500 m² en 0,3 m -mv. Een middelhoge verwachting is toegekend aan de relatief laaggelegen delen van een meandergordel. Het uiterste zuidwesten van het plangebied ligt in een zone met een lage archeologische verwachting. De vrijstellingsgrenzen in die zone zijn 2.500 m² en 0,3 m -mv. De lage verwachting is gerelateerd aan de ligging in een komgebied. In het oostelijk deel van het plangebied bevindt zich volgens die kaart een zone met een hoge archeologische verwachting. In die zone is archeologisch onderzoek nodig bij bodemverstorende werkzaamheden die dieper reiken dan 0,3 m -mv en een oppervlak hebben van meer dan 100 m². Er is een hoge archeologische verwachting toegekend aan de hooggelegen delen van een meandergordel (Willemse 2009). In die zone is een verhoogde huisplaats aangetroffen. Die verhoogde huisplaats is echter niet in Archis weergegeven. Hierdoor is het onbekend wat de context en datering is van die verhoogde huisplaats. De verschillende vrijstellingsgrenzen op de beleidskaart zijn overgenomen op het vigerende bestemmingsplan.

Hieronder worden archeologische onderzoeken besproken die zich conform de geomorfologische kaart in hetzelfde komgebied bevinden als het plangebied en binnen een straal van 400 m.

Hoewel er in het plangebied geen AMK-terrein voorkomt, bevindt zich ca. 400 m ten zuiden van het plangebied wel een terrein van zeer hoge archeologische waarde (monumentnummer 3881; toponiem: Karbrugsche veld/ Heuvelsestraat/ Den Heuvel). Op dat terrein is een Inheems Romeinse nederzetting aangetroffen en aardewerk uit de Vroege- en Late Middeleeuwen (bron: Archis). De landschappelijke context van die vondsten is niet vermeld in Archis.

Aangrenzend aan de noordoostzijde van het plangebied is een archeologisch bureau- en booronderzoek uitgevoerd (Archisnr. 2169937100; toponiem: Lingewal 6a; Leuving 2007). Uit dat onderzoek blijkt dat de stroomrug die zich in de ondergrond bevindt nog intact is. Hierdoor is geadviseerd om een karterend booronderzoek uit te voeren om na te gaan of er archeologische vindplaatsen aanwezig zijn. Er is geen vervolgonderzoek aangemeld in Archis. Ten noordoosten daarvan op ca. 400 m van het plangebied is een archeologisch proefsleuvenonderzoek uitgevoerd (Archisnr. 2176910100; toponiem: Lingewal; Bouma 2008). Uit dat onderzoek blijkt dat het terrein aan de Lingewal is gelegen in een komgebied. Er zijn bij het proefsleuvenonderzoek geen archeologische waarden aangetroffen. Hierdoor is geadviseerd dat het plangebied niet behoudenswaardig is. Ten westen daarvan zijn twee archeologische begeleidingen uitgevoerd aan de Lingewal. Bij één van die begeleidingen werd het mogelijk aanwezig archeologisch sporenniveau niet bereikt (Archisnr. 2159025100; Torremans / Hendriks 2008). Bij de andere begeleiding is een cultuurlaag aangetroffen (Archisnr. 2048574100; Meij 2004). De top van die cultuurlaag ligt op ca. 0,65 m -mv (ca. 7,1 m NAP). In die cultuurlaag is aardewerk aangetroffen dat dateert tot de periode Vroege Bronstijd – Vroege IJzertijd. Een archeologisch bureauonderzoek in het kader van de aanleg van een zonnepark wordt in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten (Archisnr. 4601904100).

⁵ In Archis is de contour van het onderzochte terrein verder naar het noorden doorgetrokken dan dat er op basis van dat onderzoek is onderzocht.

2.4. Historische situatie en mogelijke verstoringen

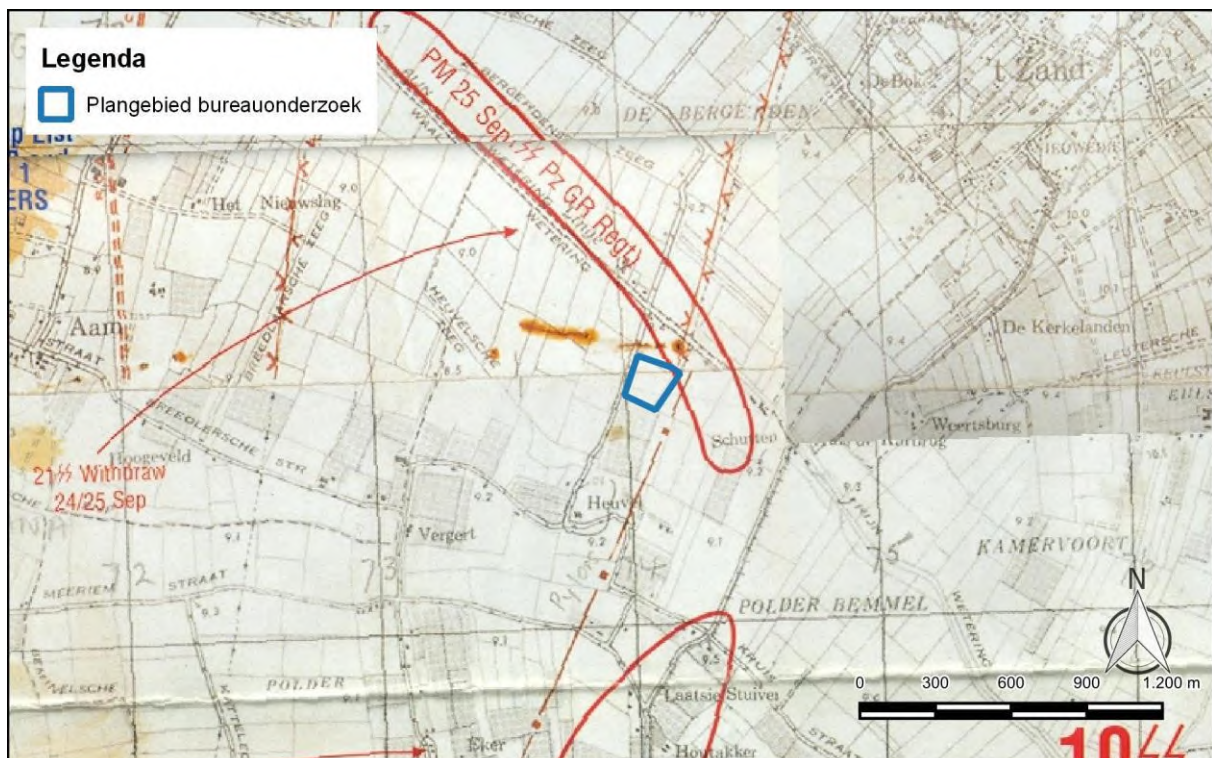
De oudst geraadpleegde kaart waarop het plangebied is weergegeven betreft de Hottinger kaart uit 1790 (Versfelt 2003). Op die kaart is het plangebied gelegen in een weiland (Figuur 10). Op basis van de oorspronkelijk aanwijzende tafels behorende bij het Minuutplan uit begin 19^e eeuw lag het plangebied begin 19^e eeuw ook nog in een weiland (beeldbank.cultureelerfgoed.nl). Uit de topografische kaarten van eind 19^e eeuw en die van 1971 blijkt dat de landschappelijke setting hetzelfde blijft, namelijk een weiland (Figuur 10). Na 1971 wordt de toegangsweg aangelegd in het noorden van het plangebied en het transformatorstation aan de oostzijde van het plangebied. Dat is de huidige situatie.



Figuur 10: Uitsnede uit de Hottinger kaart van 1790 (Versfelt 2003), het Minuutplan uit begin 19^e eeuw (beeldbank.cultureelerfgoed.nl) en de topografische kaarten van 1889 en 1971 (www.topotijdreis.nl) met de ligging van het plangebied.

2.4.1. Tweede Wereldoorlog

Volgens de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed bevindt het plangebied zich binnen het operatieterrein van de operatie Market Garden. De Operatie Market Garden was een grootschalig geallieerd offensief in de Tweede Wereldoorlog met als doel de vestiging van een bruggenhoofd ten noorden van de Neder-Rijn tussen Arnhem en het IJsselmeer om de Duitse troepen in het westen van Nederland af te snijden (www.ikme.nl). Op de 43rd Wessex Division kaart van de operatie Market Garden zijn geen verdedigingswerken weergegeven in het plangebied. Ook op de defence overprint van Nijmegen East Sheet 6 S.W. en Arnhem East Sheet 6 N.W. zijn geen verdedigingswerken weergegeven in het plangebied (bron: www.bac-lac.gc.ca/). Hierdoor is er een lage verwachting voor archeologische waarden uit de Tweede Wereldoorlog in het plangebied.



Figuur 11: Uitsnede uit de Kaart 43rd Wessex Division Operation Market Garden (bron: dhr. J. Habraken, archeoloog regio Arnhem).

2.5. Huidig landgebruik

Ten tijde van het veldonderzoek was het plangebied grotendeels in gebruik als weiland. Aan de oostzijde van het plangebied bevindt zich een transformatorstation en aan de noordzijde de toegangsweg (Figuur 2).

2.6. Mogelijke verstoringen

Eventuele verstoringen in het plangebied zullen zijn veroorzaakt door de aanleg van het transformatorstation, kabels en leidingen en de toegangsweg. De sleuf die is gegraven voor de aanleg van kabels naar het transformatorstation reikt tot 0,7 m -mv. De locatie van die sleuf is onbekend, maar zal op het terrein van het transformatorstation zijn gegraven. De diepte van de verstoring bij de aanleg van de toegangsweg en het transformatorstation is onbekend.

2.7. Gespecificeerd verwachtingsmodel

Op basis van het bureauonderzoek is de verwachting dat het plangebied in een komgebied ligt. Mogelijk dat er onder de komklei in het plangebied een pakket stroomgordelafzettingen aanwezig is. Die stroomgordelafzettingen kunnen behoren tot de stroomgordel Walbeek. De geul behorende tot de stroomrug Walbeek was actief tussen ca. 1300 en 800 voor Chr. (ca. 3000 en 2500 BP).

De stroomgordelafzettingen betreffen een potentieel archeologisch niveau aanwezig. Dat niveau betreft de top van die afzettingen. De top van dat niveau ligt mogelijk tussen 1,4 en 2,4 m -mv. Eventuele waarden in dat niveau kunnen behoren tot nederzettingsterreinen. De verwachting is dat die waarden dateren tot de IJzertijd – Late Middeleeuwen. Die waarden kunnen bestaan uit sporen van kuilen, greppels, palen, etc. Daarnaast kunnen er archeologische vondsten liggen. Die vondsten kunnen bestaan uit aardewerk, bot, metaal, glas, etc.

De komafzettingen zijn vermoedelijk gerelateerd aan de Rijn. Vanaf de Bronstijd zou het plangebied onderdeel zijn van een komgebied. Een komgebied is een laaggelegen terrein in een rivierlandschap dat te nat was voor bewoning. Nadat de Rijn bedijkt is in de Late Middeleeuwen was een komgebied nog lange tijd laaggelegen en nat. Voor de periode vanaf het einde van de 18 eeuw zijn er op basis van historisch kaartmateriaal geen aanwijzingen voor bebouwing in het plangebied. Bovendien blijkt dat het plangebied vanaf eind 18^e eeuw, en mogelijk al eerder, een weiland was. Hierdoor is er een lage verwachting voor archeologische waarden in de komafzettingen.

Om het verwachtingsmodel te toetsen en waar nodig aan te vullen en om te controleren in hoeverre de bodemopbouw in het plangebied nog intact is, is er een Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase, uitgevoerd.

3. Veldonderzoek

3.1. Onderzoekshypothese en onderzoeksofzet

Het doel van het Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase, is om de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting te toetsen en waar nodig aan te passen. Tijdens het veldonderzoek wordt vastgesteld waar de oorspronkelijke bodemopbouw intact is gebleven en waar niet. Daarnaast wordt inzicht verkregen in de vormen en hellingen van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. Kansarme zones worden uitgesloten en kansrijke zones worden geselecteerd voor de volgende fasen. Het veldonderzoek bestond uit een booronderzoek. Een veldkartering kon niet worden uitgevoerd door het hoge gras en/of de zeer drassige condities van het weiland.

3.2. Werkwijze

In het met boringen onderzochte deel van het plangebied zijn 12 boringen gezet met een diepte van 2,5 tot 3,5 m beneden het maaiveld (bijlage 3 en 4). De meeste boringen zijn gezet tot in het beddingzand. Conform het Plan van Aanpak zijn 9 boorpunten haaks op de stroomgordels Walbeek en Baal uitgevoerd in 3 raaien van 3 boringen. De afstand tussen de raaien is ca. 56 m. De afstand tussen de boringen op elke raai varieert van ca. 30 tot 40 m. Naast die 9 geplande boringen in het plangebied zijn drie extra boringen uitgevoerd (boringen 10, 11 en 12). Die 3 extra boringen betreffen boorlocaties van een milieukundig booronderzoek dat tegelijkertijd met het huidige booronderzoek is uitgevoerd.

Er is gebruik gemaakt van een Edelmanboor met een diameter van 10 cm voor dat deel van de ondergrond dat zich boven de grondwaterspiegel bevindt. Voor het deel van de ondergrond dat onder de grondwaterspiegel ligt is gebruik gemaakt van een guts (doorsnede 3 cm) of zuigerboor (diameter 4 cm). Het veldonderzoek is uitgevoerd door D.F.A.M. van den Biggelaar (Senior KNA Prospector).

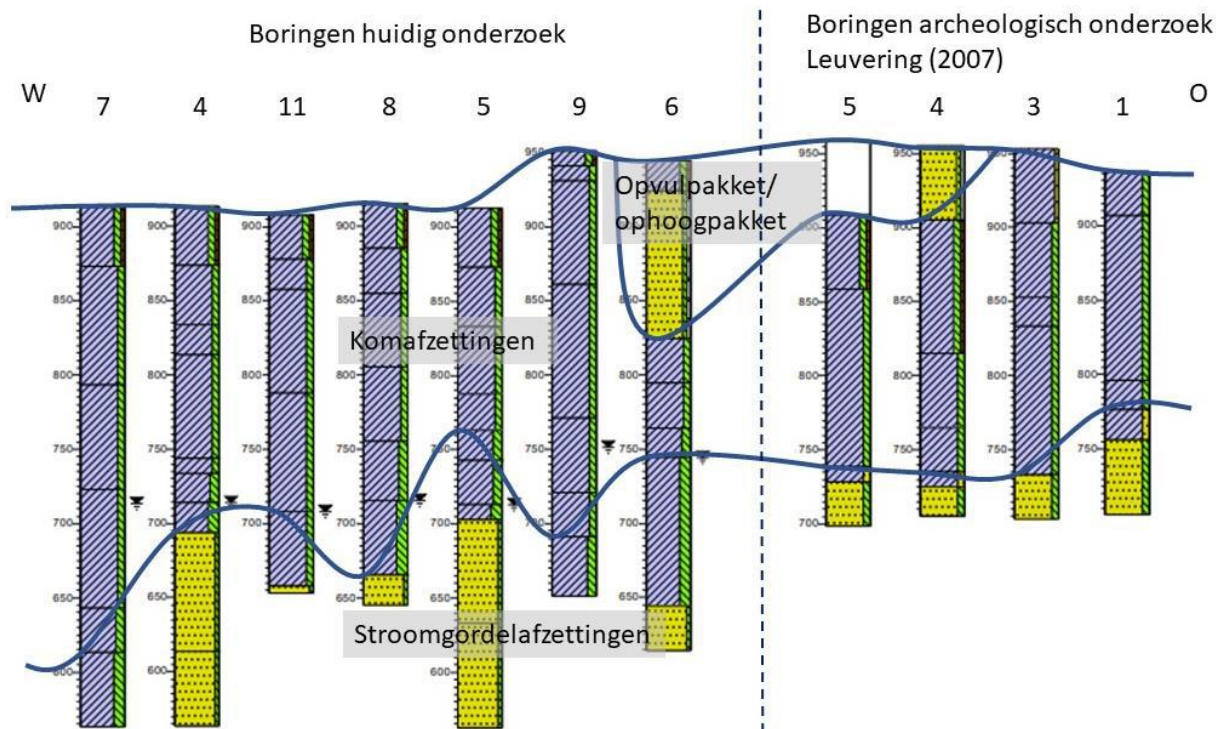
De boringen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB; SIKB 2008) met behulp van een veldcomputer en het programma TerraIndex van I.T. Works. De locaties van de boringen (x- en y-waarden) in het onbebouwde deel van het plangebied (weiland) zijn ingemeten met behulp van een GPS (foutmarge < 2 cm). De locaties van de boringen (x- en y-waarden) in het bebouwde deel van het plangebied (transformatorstation) zijn ingemeten vanuit de bebouwing. De hoogtes van alle boringen (z-waarden) zijn bepaald aan de hand van het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN3; PDOK). De opgeboorde monsters zijn door middel van verbrokkelen in het veld onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals aardewerk, baksteen, vuursteen, huttenleem en bot.

3.3. Resultaten

3.3.1. Lithologie en geologie

In het deel van het plangebied dat met boringen is onderzocht is geboord tot de maximale boordiepte van 3,5 m -mv (5,6 m NAP). Tot die maximale boordiepte kan de ondergrond in het plangebied worden verdeeld in drie pakketten (Figuur 12). Het onderste pakket bestaat uit grijs matig fijn tot zeer grof zand, eventueel afgedekt door klei met zandlagen. Op boorlocaties 7 en 9 is wel klei met zandlagen aangetroffen, maar geen zand. De verwachting is dat op die boorlocaties wel zand aanwezig is, maar dan dieper dan de maximale boordiepte. Op boorlocaties 10 en 12 is geen zand of klei met zandlagen aangetroffen. Vermoedelijk bevindt zich dieper dan de maximale boordiepte op boorlocaties 10 en 12 wel zand. Het onderste pakket is kalkrijk en grijs van kleur. Het zand in het onderste pakket bevat op enkele locaties kleilagen en op een enkele locatie grind. Op basis van de lithologie is dat onderste pakket geïnterpreteerd als stroomgordelafzettingen. De top van de stroomgordelafzettingen ligt tussen 1,5 en 3,0 m -mv (6,1 en 7,6 m NAP).

Bovenop de stroomgordelafzettingen ligt een pakket klei dat lichtgrijs van kleur is en waarvan de basis veelal kalkrijk is en de top kalkloos. De top 0,1 tot 0,4 m van dat kleipakket is zwak humeus. Dat kleipakket is geïnterpreteerd als komafzettingen. De humeuze top van die komklei is geïnterpreteerd als de bouwvoor. De komklei reikt bij de meest boorlocaties tot aan het maaiveld. Op boorlocaties 6 en 12 is de oorspronkelijk top van de komklei niet meer aanwezig, maar vervangen voor een pakket zand. Dat zandpakket is geïnterpreteerd als opvulling/ ophoogpakket.



Figuur 12: Projectie boorstaten op een profiellijn en lithogenetische interpretatie van de opgeboorde sedimenten. Voor de ligging van de profiellijn zie Bijlage 3. Voor de legenda zie Bijlage 4.

3.3.2. Bodemopbouw

In het deel van het plangebied waar boringen zijn uitgevoerd bevindt zich tot de maximale boordiepte van 3,5 m -mv (5,6 m NAP) één bodem. Op de meeste boorlocaties bevindt die bodem zich in de top van de komafzettingen. Doordat de humeuze top van de komklei slechts 0,1 tot 0,4 m dik is, met daaronder beige(grijze) klei met roestvlekken, is die bodem geïnterpreteerd als poldervaaggrond (cf. De Bakker 1966). Op boorlocaties 6 en 12 is de ondergrond opgehoogd en/of verstoord tot een diepte van 1,2 tot 1,3 m -mv (8,2 m NAP). Door de diepte van die versterking/ ophoging is de bodem op boorlocaties 6 en 12 geïnterpreteerd als antropogene bodem.

3.3.3. Archeologische indicatoren

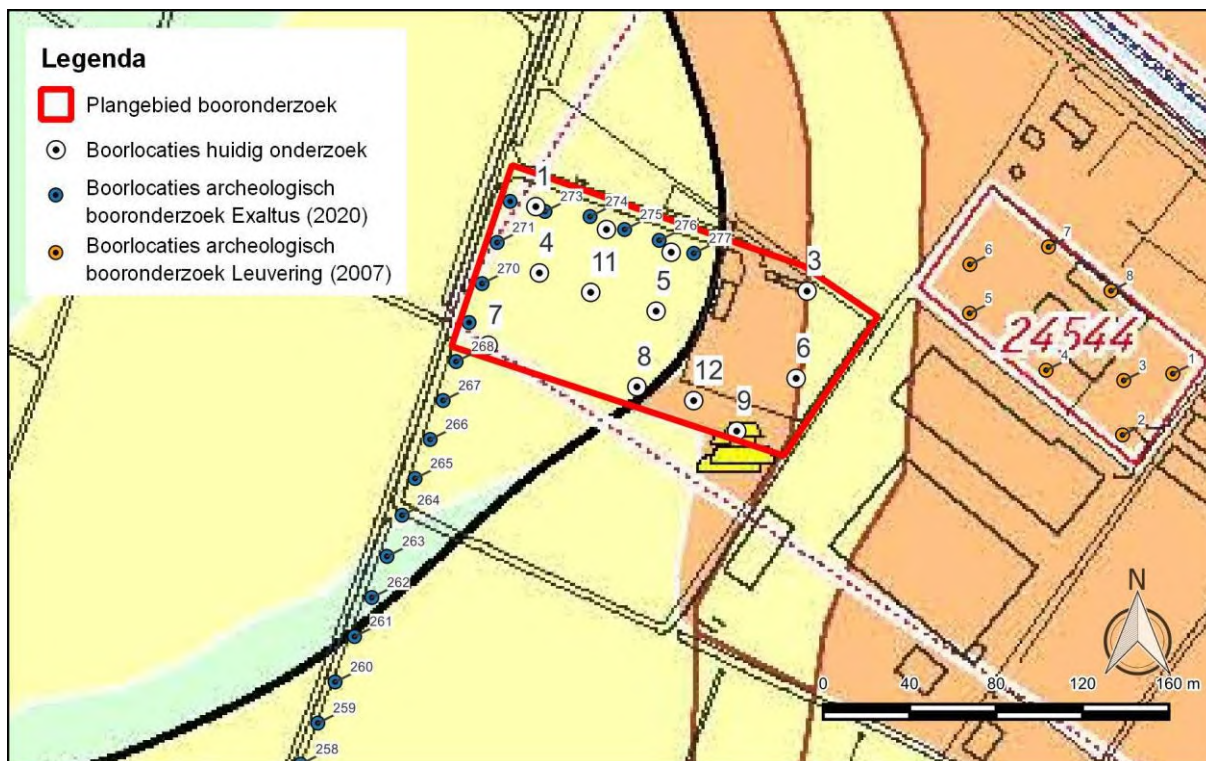
Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen in de opgeboorde monsters.

3.4. Interpretatie

Bij het interpreteren van de resultaten van dit onderzoek wordt, naast de huidige boringen, gebruik gemaakt van boorgegevens van het archeologisch onderzoek van Leuvering (2007) en Exaltus (2020). In het deel van het plangebied dat met boringen is onderzocht is onder een pakket komafzettingen een pakket rivierafzettingen aangetroffen die zijn geïnterpreteerd als behorende tot de stroomgordel Walbeek. Ook bij het onderzoek van Leuvering (2007) zijn aangrenzend aan de noordoostzijde van het plangebied stroomgordelafzettingen aangetroffen, afgedekt door komklei (Archisnr. 2169937100;

toponiem: Lingewal 6a). De stroomgordelafzettingen in het huidige plangebied voor het booronderzoek en in het terrein dat is onderzocht door Leuvering (2007) kunnen op basis van de resultaten van die onderzoeken niet verder worden onderverdeeld in restgeul, kronkelwaard, kronkelwaardrug en kronkelwaardgeul. Daarvoor is de boordichtheid in die twee onderzoeken en de omvang van de onderzochte terreinen onvoldoende.

De interpretatie van de afzettingen als stroomgordelafzettingen is in overeenkomst met gegevens op de geomorfogenetische kaart van de gemeente Lingewaard (Willemse 2009; Figuur 13). Volgens die kaart liggen de boorlocaties van het huidige onderzoek en die van Leuvering (2007) op een meandergordel behorende tot de stroomgordel Walbeek. Het is onbekend waarom het plangebied volgens de nieuwere stroomruggenkaart van Cohen et al. (2012) geen onderdeel uitmaakt van een stroomrug (zie Figuur 5). Op basis van de resultaten van het huidige onderzoek blijkt dat het met boringen onderzochte deel van het plangebied wel op een stroomgordel ligt. De interpretatie van de aangetroffen sedimenten in het huidige onderzoek wijkt af van de interpretatie van de resultaten van het archeologisch booronderzoek van Exaltus (2020). De boringen die door Exaltus (2020) zijn uitgevoerd in het huidige plangebied zijn tot de maximale boordiepte van 2,0 m -mv (ca. 7,15 m NAP) geïnterpreteerd als komafzettingen. Het onderste deel van de opgeboorde komafzettingen betreft echter klei met zandlagen. Klei met zandlagen zijn in het huidige onderzoek geïnterpreteerd als behorende tot een stroomgordel aangezien er in het huidige onderzoek onder die klei met zandlagen beddingzand is aangetroffen. Dat beddingzand met de bovengelegen klei met zandlagen zijn afzettingen die kenmerkend zijn voor stroomgordelafzettingen. Op de boorlocaties die door Exaltus (2020) zijn onderzocht in het huidige plangebied zijn zandige afzettingen waarschijnlijk wel aanwezig, maar dan dieper dan de maximale boordiepte.



Figuur 13: Uitsnede uit de geomorfogenetische en archeologische beleidskaart van de gemeente Lingewaard (Willemse 2009) met de ligging van het plangebied voor het booronderzoek. Daarnaast is de ligging weergegeven van de boringen van het huidige onderzoek en die van het archeologisch onderzoek van Leuvering (2007) en Exaltus (2020). Oranje zijn de hooggelegen delen van de meandergordel Walbeek (hoge verwachting). Geel betreft de relatief laaggelegen delen van de meandergordel Walbeek (middelhoge verwachting). Groen betreft een komgebied (lage verwachting).

Op basis van de geomorfogenetische kaart van de gemeente Lingewaard ligt het grootste deel van het plangebied van het booronderzoek in de relatief laaggelegen delen van de meandergordel Walbeek (gele kleur in Figuur 13). Het door Leuvering (2007) onderzochte terrein ligt volgens die kaart volledig op de hooggelegen delen van de meandergordel Walbeek. Uit het huidige onderzoek blijkt echter dat de top van de stroomgordelafzettingen in het huidige plangebied op vergelijkbare hoogte ligt ten opzichte van NAP als in het terrein dat is onderzocht door Leuvering (2007) (zie Figuur 12). Hierdoor is de verwachting dat zowel het met boringen onderzochte deel van het plangebied als het door Leuvering (2007) onderzochte gebied een vergelijkbare geomorfologische ligging hebben. De top van de stroomgordelafzettingen betreft een potentieel archeologisch niveau, ongeacht de ligging op een laaggelegen deel of een hooggelegen deel van de meandergordel Walbeek. De geul behorende tot de stroomrug Walbeek was actief tussen ca. 1300 en 800 voor Chr. (ca. 3000 en 2500 BP). In dat potentiële archeologische niveau kunnen archeologische waarden aanwezig zijn die behoren tot nederzettingsterreinen. De verwachting is dat die waarden dateren tot de IJzertijd – Late Middeleeuwen. Die waarden kunnen bestaan uit sporen van kuilen, greppels, palen, etc. Daarnaast kunnen er archeologische vondsten liggen. Die vondsten kunnen bestaan uit aardewerk, bot, metaal, glas, etc.

De komklei die de stroomgordelafzettingen afdekt is vermoedelijk afkomstig van de Rijn. Vanaf de Bronstijd zou het plangebied onderdeel kunnen zijn geweest van een komgebied. Een komgebied is een laaggelegen terrein in een rivierlandschap dat te nat was voor bewoning. Ook na bedijking in de Late Middeleeuwen zal een komgebied nog lange tijd laaggelegen en nat zijn geweest. Zelfs enkele eeuwen na bedijking zijn er, op basis van historisch kaartmateriaal, voor de periode vanaf het einde van de 18^e eeuw geen aanwijzingen voor bebouwing in het plangebied. Hierdoor is er een lage verwachting voor archeologische waarden in de komafzettingen.

Het ophoogpakket/ opvulpakket is vermoedelijk gerelateerd aan de aanleg van het huidige transformatorstation. Dat pakket heeft geen archeologische waarde.

4. Conclusie en aanbevelingen

In opdracht van DNS Planvorming B.V. zijn in december 2021 een archeologisch bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek (IVO), verkennende fase, uitgevoerd in verband met de geplande (her)ontwikkeling van het plangebied aan de Heuvelsestraat 16a in Bemmelen, gemeente Lingewaard. Ten behoeve van het onderzoek is een aantal vragen gesteld die als volgt beantwoord kunnen worden:

- *Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen binnen een afstand tot ca. 200 m vanaf de onderzoekslocatie?*

Binnen het deel van het plangebied waar boringen zijn uitgevoerd liggen stroomgordelafzettingen die behoren tot de stroomgordel Walbeek. De top van die stroomgordelafzettingen ligt tussen 1,5 en 3,0 m -mv (6,1 en 7,6 m NAP). De geul behorende tot de stroomrug Walbeek was actief tussen ca. 1300 en 800 voor Chr. (ca. 3000 en 2500 BP). Bovenop die stroomgordelafzettingen ligt een pakket komklei. Mogelijk is die komklei afkomstig van de Rijn. De ouderdom van die komafzettingen is onbekend. Vermoedelijk dat die komklei is afgezet tot aan de periode van de bedijkingen van de Rijn (Late Middeleeuwen).

Direct ten noordoosten van het plangebied ligt, net als in het met boringen onderzochte deel van het plangebied, onder de komklei een pakket stroomgordelafzettingen.

Voor het deel van het plangebied waar alleen een bureauonderzoek is uitgevoerd is de verwachting dat het ligt in een komgebied. Mogelijk dat er onder de komklei een pakket stroomgordelafzettingen aanwezig is.

- *Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendeek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvalaag, ophogingslaag)?*

In het met boringen onderzochte deel van het plangebied is alleen ter plaatse van het huidige transformatorstation een verstoord pakket aangetroffen. Dat verstoord pakket reikt tot een diepte van 1,2 tot 1,3 m -mv (8,2 m NAP). Die verstoring is vermoedelijk gerelateerd aan de aanleg van het huidige transformatorstation.

- *Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?*

De oudst geraadpleegde kaart waarop het plangebied is weergegeven betreft de Hottinger kaart uit 1790. Volgens die kaart lag het plangebied eind 18^e eeuw in een weiland. Die landschappelijke setting blijft hetzelfde tot aan 1971.

- *Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend?*

Volgens de archeologische beleidskaart van de gemeente Lingewaard is binnen het plangebied van het bureauonderzoek een verhoogde huisplaats aangetroffen. De vondstcontext en datering van die verhoogde huisplaats is onbekend.

Ongeveer 350 m ten noorden van het plangebied is bij een archeologische begeleiding een cultuurlaag aangetroffen. De top van die cultuurlaag ligt op ca. 0,65 m -mv (ca. 7,1 m NAP). In die cultuurlaag is aardewerk aangetroffen dat dateert tot de periode Vroege Bronstijd – Vroege IJzertijd.

- *Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?*

Sedimentatie en bodemvorming hebben een rol gespeeld in het plangebied. Namelijk sedimentatie van rivierafzettingen en vervolgens bodemvorming in de top van de komklei (bouwvoor).

- *Welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?*

Het grootste deel van het plangebied is sinds eind 18^e eeuw, en mogelijk al eerder, weiland geweest. In dat weiland zal alleen betreding en mogelijk bemesting hebben plaatsgevonden. In het deel van het plangebied waar het huidige transformatorstation ligt heeft grondbewerking plaatsgevonden. Die bewerking zal zijn gerelateerd aan de aanleg van dat transformatorstation en bijbehorende kabels en leidingen.

- *Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspredingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?*

Niet van toepassing aangezien er in de opgeboorde monsters geen archeologische vondsten of sporen zijn aangetroffen.

- *Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?*

In de top van de stroomgordelafzettingen kunnen archeologische waarden aanwezig zijn die behoren tot nederzettingsterreinen. De verwachting is dat die waarden dateren tot de IJzertijd – Late Middeleeuwen. Die waarden kunnen bestaan uit sporen van kuilen, greppels, palen, etc. Daarnaast kunnen er archeologische vondsten liggen. Die vondsten kunnen bestaan uit aardewerk, bot, metaal, glas, etc. In de opgeboorde monsters zijn geen archeologische vondsten of sporen aangetroffen.

Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?

Archeologische sporen zijn zeer lastig te herkenning in een booronderzoek. Archeologische vondsten kunnen daarentegen wel worden aangetroffen in een boring.

- *Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.). Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.*

Op basis van de resultaten van het huidige onderzoek bevindt zich in het deel van het plangebied dat met boringen is onderzocht een potentieel archeologisch niveau. Dat niveau betreft de top van de stroomgordelafzettingen. Het is op basis van het huidige onderzoek echter onbekend waar eventuele archeologische vindplaatsen aanwezig zijn. Als er wel een archeologische verwachting is, maar geen aanwijzingen zijn voor de ligging van eventuele archeologische waarden in een plangebied, dan blijkt een proefsleuvenonderzoek de meest effectieve manier te zijn voor het opsporen van archeologische resten (conform leidraad Inventariserend Veldonderzoek Proefsleuven; Borsboom / Verhagen 2012).

- *Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied?*

Binnen het deel van het plangebied waar boringen zijn uitgevoerd liggen stroomgordelafzettingen die behoren tot de stroomgordel Walbeek. Bovenop die stroomgordelafzettingen ligt een pakket komklei.

De stroomgordelafzettingen bestaan uit grijs matig fijn tot zeer grof zand, eventueel afgedekt door klei met zandlagen. De top van de stroomgordelafzettingen ligt tussen 1,5 en 3,0 m -mv (6,1 en 7,6 m NAP). Die stroomgordelafzettingen zijn geïnterpreteerd als behorende tot de stroomgordel Walbeek. De geul behorende tot de stroomrug Walbeek was actief tussen ca. 1300 en 800 voor Chr. (ca. 3000 en 2500 BP).

De komklei bestaat uit een pakket klei dat lichtgrijs van kleur is. De ouderdom van de komklei is onbekend. Vermoedelijk dat die komklei is afgezet tot aan de periode van de bedijkingen van de Rijn (Late Middeleeuwen).

- *Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?*

In het deel van het plangebied waar boringen zijn uitgevoerd bevindt zich tot de maximale boordiepte van 3,5 m -mv (5,6 m NAP) één bodem. Op de meeste boorlocaties bevindt die bodem zich in de top van de komafzettingen. Doordat de humeuze top van de komklei slechts 0,1 tot 0,4 m dik is, met daaronder beige(grijze) klei met roestvlekken, is die bodem geïnterpreteerd al poldervaaggrond (cf. De Bakker 1966). Op boorlocaties 6 en 12 is de ondergrond opgehoogd en/of verstoord tot een diepte van 1,2 tot 1,3 m -mv (8,2 m NAP). Door de diepte van die verstoring/ ophoging is de bodem op boorlocaties 6 en 12 geïnterpreteerd als antropogene bodem.

- *Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, kleidek, afvalaag, ophogingslaag)?*

Niet van toepassing.

Op het terrein van het huidige transformatorstation is op boorlocatie 6 een opvulpakket/ ophoogpakket aangetroffen met een dikte van 1,2 m. Dat ophoogpakket/ opvulpakket is vermoedelijk gerelateerd aan de aanleg van het huidige transformatorstation. Dat pakket heeft geen archeologische waarde.

- *Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?*

Niet van toepassing. Er komen geen afdekkende lagen voor.

- *Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen?*

Er is geen "modern" afvalmateriaal aangetroffen in de opgeboorde monsters

- *Tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring en wat is de ouderdom van deze verstoring?*

In het met boringen onderzochte deel van het plangebied is alleen ter plaatse van het huidige transformatorstation een opvulpakket/ ophoogpakket aangetroffen. Dat verstoord pakket reikt tot een diepte van 1,2 tot 1,3 m -mv (8,2 m NAP). Die verstoring is vermoedelijk gerelateerd aan de aanleg van het huidige transformatorstation.

- *Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied? En zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?*

Er bevindt zich één potentieel archeologisch niveau in het deel van het plangebied dat met boringen is onderzocht. Dat niveau betreft de top van de stroomgordelafzettingen. De top van de stroomgordelafzettingen ligt tussen 1,5 en 3,0 m -mv (6,1 en 7,6 m NAP).

- *Wat is de specifieke archeologische verwachting van het plangebied en wordt deze bij het veldonderzoek bevestigd?*

Op basis van het bureauonderzoek is de verwachting dat het plangebied in een komgebied ligt. Mogelijk dat er onder de komklei in het plangebied een pakket stroomgordelafzettingen aanwezig is. Die stroomgordelafzettingen kunnen behoren tot de stroomgordel Walbeek. De geul behorende tot de stroomrug Walbeek was actief tussen ca. 1300 en 800 voor Chr. (ca. 3000 en 2500 BP). Indien er alleen komafzettingen aanwezig zijn in het plangebied dan is er een lage verwachting voor archeologische waarden vanaf de Bronstijd. Vanaf de Bronstijd zou het plangebied dan namelijk onderdeel zijn van een komgebied. Een komgebied is een laaggelegen terrein in een rivierlandschap dat te nat was voor bewoning. Voor de Nieuwe Tijd is er ook een lage verwachting aangezien het plangebied vanaf begin

19^e eeuw, en mogelijk al eerder, een weiland was. Bovendien zijn er op historisch kaartmateriaal geen aanwijzingen voor bebouwing in het plangebied.

Alleen als er stroomgordelafzettingen aanwezig zijn dan is er een potentieel archeologisch niveau aanwezig. Dat niveau betreft de top van die afzettingen. De top van dat niveau ligt mogelijk tussen 1,4 en 2,4 m -mv. Eventuele waarden in dat niveau kunnen behoren tot nederzettingsterreinen. De verwachting is dat die waarden dateren tot de IJzertijd – Late Middeleeuwen. Die waarden kunnen bestaan uit sporen van kuilen, greppels, palen, etc. Daarnaast kunnen er archeologische vondsten liggen. Die vondsten kunnen bestaan uit aardewerk, bot, metaal, glas, etc.

Het booronderzoek bevestigt dat er stroomgordelafzettingen, afgedekt door komafzettingen, aanwezig zijn in het deel van het plangebied dat met boringen is onderzocht.

- *In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische waarden bedreigd door de voorgenomen bodemversturende werkzaamheden?*

De aanleiding voor dit onderzoek is de uitbreiding van het transformatorstation in het plangebied. Naar verwachting wordt de onderzijde van de fundering van de nieuwe bouwwerken aangelegd op ca. 1,55 m -mv.

Er bevindt zich één potentieel archeologisch niveau in het deel van het plangebied dat met boringen is onderzocht. Dat niveau betreft de top van de stroomgordelafzettingen. De top van de stroomgordelafzettingen ligt tussen 1,5 en 3,0 m -mv (6,1 en 7,6 m NAP).

Dat betekent dat de voorgenomen bodemversturende werkzaamheden een bedreiging vormen voor dat potentiële archeologische niveau in het met boringen onderzochte deel van het plangebied.

4.1. Aanbevelingen

Tijdens het onderzoek is geconstateerd dat er in het met boringen onderzochte deel van het plangebied één potentieel archeologisch niveau aanwezig is. Dat niveau betreft de top van de stroomgordelafzettingen. Voor de voorgenomen bodemversturende werkzaamheden zoals die bekend zijn ten tijde van het huidige onderzoek, en op basis van de resultaten van het onderzoek, kan het advies worden verdeeld in twee zones (zie bijlage 6).

Zone 1 (het met boringen onderzochte deel van het plangebied):

- rekening houdend met een veiligheidsmarge van 0,3 m wordt geadviseerd om geen bodemversturende werkzaamheden uit te voeren die dieper reiken dan 1,2 m -mv (7,9 m NAP). Er wordt geadviseerd te kijken naar de mogelijkheden voor plaanpassing, bijvoorbeeld door de funderingen minder diep aan te leggen of door eerst op te hogen.
- Bij bodemversturende werkzaamheden die dieper reiken dan 1,2 m -mv (7,9 m NAP) wordt vervolgonderzoek geadviseerd. IDDS Archeologie adviseert om dat vervolgonderzoek uit te voeren door middel van extra verkennende boringen op de locaties waar die werkzaamheden zullen plaatsvinden. Het doel van die extra verkennende boringen is om na te gaan op welke diepte de top van de stroomgordelafzettingen aanwezig is, aangezien die diepte binnen het plangebied nogal varieert. Indien blijkt dat de bodemversturende werkzaamheden tot in de stroomgordelafzettingen reiken, zal waarschijnlijk aanvullend onderzoek noodzakelijk zijn (bijvoorbeeld proefsleuvenonderzoek).

Zone 2 (het nog niet met boringen onderzochte deel van het plangebied): advies voor een archeologisch booronderzoek bij bodemversturende werkzaamheden die dieper reiken dan 0,3 m -mv.

Bovenstaand advies dient gecontroleerd en beoordeeld te worden door de bevoegde overheid, in dit geval de Gemeente Lingewaard. Deze zal vervolgens een besluit nemen inzake de te volgen procedure. IDDS Archeologie wil meegeven dat voordat dit besluit genomen is, er niet begonnen kan worden met bodemversturende activiteiten of activiteiten die voorbereiden op bodemverstoringen.

Voor alle gravende onderzoeken, waaronder proefsleuven, dient voorafgaand aan de uitvoering van het onderzoek een Programma van Eisen geschreven te worden. Dit Programma van Eisen moet goedgekeurd worden door de bevoegde overheid (de Gemeente Lingewaard) alvorens met het onderzoek kan worden begonnen.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het onverwacht aantreffen dan wel het ongezien vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een steekproef kan echter, op basis van de onderzoeksresultaten, de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet gegarandeerd worden. Wij wijzen u er graag op dat indien archeologische waarden worden aangetroffen, deze conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet zo spoedig mogelijk bij de minister voor Onderwijs, Cultuur en Wetenschap gemeld dienen te worden. Dit kan door het invullen van het vondstmeldingsformulier op de website van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (www.cultureelerfgoed.nl) of door contact op te nemen met de InfoDesk (info@cultureelerfgoed.nl).

Literatuur en kaarten

- Bakker, H. de, 1966: De subgroepen van het systeem van bodemclassificatie voor Nederland. In: *Boor en Spade: verspreide bijdragen tot de kennis van de bodem van Nederland*, deel 15. Stichting voor Bodemkartering (Wageningen).
- Berendsen, H.J.A. /E. Stouthamer, 2001: Geological – Geomorphological map of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands, in H.J.A. Berendsen/E. Stouthamer (eds.), *Palaeogeographical development of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands*, Assen, Addendum 1.
- Berendsen, H.J.A./ E.L.J.H. Faessen/A.W. Hesselink/H. Kempen, 2001² (1994): *Zand in banen, zanddiepte kaarten van het Gelders Rivierengebied met inbegrip van de uiterwaarden*, Arnhem.
- Biggelaar, D.F.A.M. van den, 2021: *Plan van aanpak. Heuvelsestraat 16a in Bommel, gemeente Lingewaard*, Noordwijk (Intern rapport, IDDS Archeologie).
- Borsboom, A.J. / J.W.H.P. Verhagen, 2012: KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek, Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P).
- Bouma, N., 2008: Lingewaard-Bergerden Lingewal vindplaats 3: Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven. ADC Rapport 1311.
- Bruning, L., 2012: Integrale Kennisagenda Archeologie Provincie Gelderland. Rivierengebied, Veluwe en Oost-Gelderland.
- Centraal College van Deskundigen, 2018: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie*, versie 4.1, Gouda.
- Cohen, K.M./ E. Stouthamer/ H.J. Pierik/ A.H. Geurts, 2012: *Rhine-Meuse Delta Studies' Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography*, Utrecht.
- Exaltus, R., 2020: Bommel-Oosterhout, Deelgebied Bommel (Gemeente Lingewaard, Gld.): Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek (IVO-O) Verkennende Fase. Steekproefrapport 2019-12/09a.
- Habraken, J., 2017: Handboek archeologisch onderzoek Regio Arnhem: Eisen en kaders voor onderzoek en beoordeling van rapporten.
- Kuijl, E.E.A., 2005: Middenspanningsroute Huissen, Archeologische Begeleiding. Synthegra Archeologie bv. Projectnummer 174176.
- Leuving, H., 2007: Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen (karterende fase), Lingewal 6a te Bommel (gemeente Lingewaard). Synthegra Archeologie Rapport P0502380.
- Meij, A.M.V., 2004: Plangebied Lingewal te Bommel, gemeente Lingewaard; een archeologische begeleiding. RAAP-notitie 715.
- Schorn, E.A., 2014: Bureauonderzoek Heuvelsestraat 16 te Bommel. Archeodienst Rapport 346.
- SIKB, 2008: *Archeologische standaard boorbeschrijving*, Archeologie Leidraad, Gouda.
- Stichting voor Bodemkartering, 1985: *Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, blad 40 West Arnhem*, Wageningen.
- Torremans, R. / B. Hendriks, 2008: *Lingewaard Bergerden Lingewal, Fase 1: Een Archeologische Begeleiding*. ADC Rapport 1280.
- Versfelt, H.J., 2003: *De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland 1773-1794*. Groningen (Heveskes).
- Willemse, N.W., 2009: Voorstel tot bijstelling wettelijk verplichte ondergrens archeologisch onderzoek gemeente Lingewaard, RAAP-rapport 1751.

Websites

archis.cultureelerfgoed.nl

beeldbank.cultureelerfgoed.nl

ikme.nl

landschapinnederland.nl/militaire-landschapskaart

www.bodemloket.nl

www.dinoloket.nl

www.pdok.nl

www.topotijdreis.nl

<https://geoportaal.gelderland.nl/>

www.geldersarchief.nl

www.awn-archeologie.nl/afdeling/zuid-veluwe-oost-gelderland/

Lijst van afkortingen en begrippen

Afkortingen

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
AMZ	Archeologische Monumentenzorg
Archis	Archeologisch Informatie Systeem
ASB	Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode
AWN	Archeologische Werkgemeenschap voor Nederland
BP	Before Present (Present = 1950)
GHG	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
GLG	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand
GPS	Global Positioning System
indet	ondetermineerbaar
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
mv	maaiveld (het landoppervlak)
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PvA	Plan van Aanpak
PvE	Programma van Eisen
RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

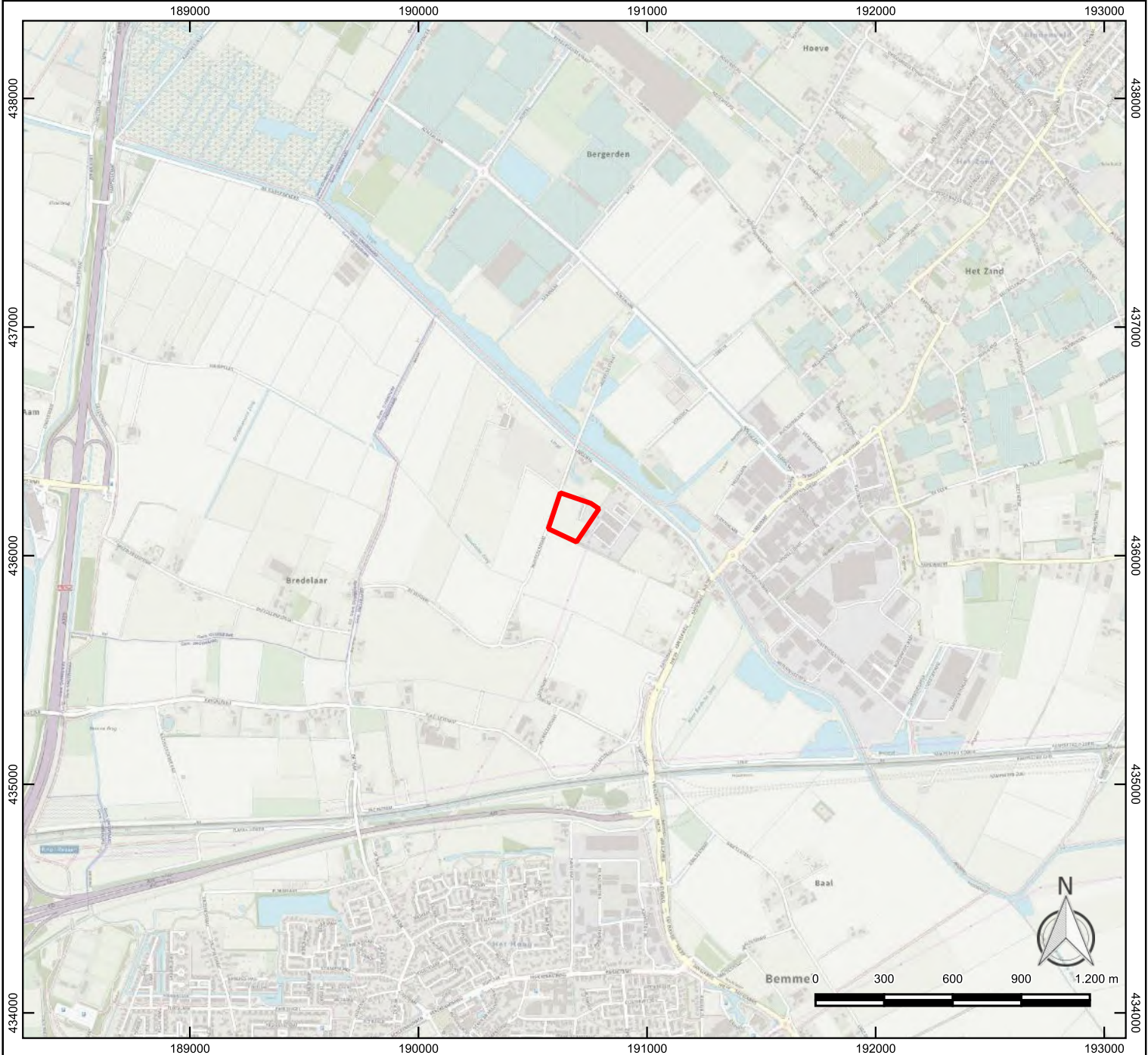
Verklarende woordenlijst

¹⁴ C-datering	(ook wel C14-datering) Bepaling van gehalte aan radioactieve koolstof ¹⁴ C van organisch materiaal (hout, houtskool, veen, schelpen e.d.) waaruit de ¹⁴ C-ouderdom kan worden afgeleid. Deze ouderdom wordt opgegeven in jaren vóór 1950 na Chr. (jaren BP) met daaraan toegevoegd de aan de meting verbonden mogelijke afwijking (standaarddeviatie)
Allerød tijd	Korte, relatief warme periode uit de laatste ijstijd (Weichselien), ca. 11.800-11.000 jaar geleden
antropogeen	Ten gevolge van menselijk handelen (door mensen veroorzaakt/gemaakt)
Archis-melding	Elke melding bij het centraal informatiesysteem (Archis)
artefact	Alle door de mens vervaardigde of gebruikte voorwerpen
bioturbatie	Verstoring van de oorspronkelijke bodemstructuur en/of transport van materiaal door plantengroei en dierenactiviteiten
Bølling tijd	Korte, relatief warme periode uit de laatste ijstijd (Weichselien), ca. 13.500-12.000 jaar geleden
Boreaal	Tijdvak, onderafdeling van het Holocene, gekarakteriseerd door een gematigd en continentaal klimaat en een bebost landschap gedomineerd door loofbomen (datering ca. 6800-5500 voor Chr.)
buitendijks	Gronden die aan de rivierzijde van een dijk liggen. In het buitendijkse gebied liggen de uiterwaarden
castellum	Romeins legerkamp
conservering	Mate waarin grondsporen, anorganische en organische archeologische resten bewaard zijn
couperen	Het maken van één of meer verticale doorsneden door een spoor of laag om de aard, diepte, vullingen, vorm en relaties met andere fenomenen vast te stellen
crematie	Begraving met gecremeerd menselijk bot
crevasse	Doorbraakgeul door een oeverwal
dagzomen	Aan de oppervlakte komen, zichtbaar worden van gesteenten (met inbegrip van zand, klei, etc.)

dekzand	Fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek' (Formatie van Boxtel)
Dryas	Laatste gedeelte van de laatste ijstijd (Weichselien), ca. 20.000-10.000 jaar geleden
Edelmanboor	Een handboor voor bodemonderzoek
Eemien	Interglaciaal tussen de voorlaatste en laatste ijstijd (Saalien en Weichselien), ca. 130.000-120.000 jaar geleden
eerdgrond	Grond met een humushoudende minerale bovengrond van meer dan 50 cm, ontstaan door invloed van de mens
eolisch	Door de wind gevormd, afgezet
estuaries	Afgezet in een estuarium
estuarium	Inham aan de kust waarin met name het getijde grote invloed uitoefent op het landschap, bijvoorbeeld de Westerschelde
fluviaal	Door rivieren gevormd, afgezet
fluvioglaciaal	Door smeltwater (afkomstig van gletsjers) afgezet
gaafheid	Mate van (fysieke) verstoring van de bodem, zowel in verticale zin (diepte) als in horizontale zin (omvang)
Hollandveen	Holocene formatie, ontstaan vanaf 3500 voor Chr.
Holoceen	Jongste geologisch tijdvak dat nog steeds voortduurt (vanaf de laatste ijstijd: ca. 8800 jaar voor Chr.)
horizont	Kenmerkende laag binnen de bodemvorming
humus	Organische stoffen bevattend; bestaande uit resten van planten en dieren in de bodem
ijzeroer	IJzeroxydehydrat, een ijzererts dat vooral in vlakke landstreken, in dalen en moerassige gebieden op geringe diepte voorkomt
in situ	Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren
inhumatie	Begraving met niet gecremeerd menselijk bot
interstadiaal	Een warmere periode tijdens een ijstijd (glaciaal)
kom	Laag gebied waar na overstroming van een rivier vaak water blijft staan en klei kan bezinken
kreek	Waterweg waarbij het water vanuit zee of rivier onder invloed van het getijde in- en uitstroomt
kronkelwaard	Deel van een stroomgebied omgeven – en grotendeels opgebouwd – door een meander
kwel	Door hydrostatische druk aan het oppervlakte treden van grondwater
kwelder	zie schor
laag	Een vervolgbare grondeenheid die op archeologische of geologische gronden als eenheid wordt onderscheiden
leem	Grondsoort die wordt gekenmerkt door een samenstelling van meer dan 50% silt, minder dan 50% zand en minder dan 25% klei
Limes	de noordgrens van het Romeinse rijk
lithologie	Wetenschap die zich bezighoudt met de beschrijving en het ontstaan van de sedimentaire gesteenten
löss	Door de wind gevormde afzetting van zeer fijnkorrelig materiaal waarvan het overgrote deel van de korrels (60-85%) kleiner is dan 0,063 mm
lutum	Kleideeltjes kleiner dan 0,002 mm
meander	Min of meer regelmatige lusvormige rivierbocht
meanderen	(van rivieren of beken) Zich bochtig door het landschap slingeren
oeverwal	Langgerekte rug langs een rivier of kreek, ontstaan doordat bij het buiten de oevers treden van de stroom het grovere materiaal het eerst bezinkt

OSL-datering	Dateringsmethode waarmee op grond van energieverval kan worden bepaald wanneer een fragment kwarts (zand) voor het laatst heeft blootgestaan aan direct zonlicht
oxidatie	Reactie met zuurstof (roesten/corrosie bij metalen; 'verbranding' bij veen)
plaggendek	Verhoogd bouwland, ontstaan door ophoging ten gevolge van bemesting. Voor de bemesting werden plaggen of met zand vermengde potstalmest opgebracht
plangebied	Gebied waarbinnen de realisering van de planvorming het bodemarchief kan bedreigen
Pleistoceen	Geologisch tijdperk dat ca. 2,3 miljoen jaar geleden begon. Gedurende deze periode waren er sterke klimaatswisselingen van gematigd warm tot zeer koud (de vier bekende ijstijden). Na de laatste ijstijd begon het Holoceen (ca. 8800 voor Chr.)
podzol	Goed ontwikkelde bodem in gebieden met veel neerslag
pollenanalyse	De bestudering van fossiele stuifmeelkorrels en sporen waardoor een beeld van de vegetatiegeschiedenis gevormd kan worden. Uit de vegetatiegeschiedenis kan het klimaat worden gereconstrueerd
prehistorie	Dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven
rivierduin	Door verstuiving uit een riviervlakte hierlangs ontstaan duin (in Nederland meestal Weichselien of Vroeg Holoceen van ouderdom)
Saalien	Voorlaatste ijstijd, waarin het landijs tot in Nederland doordrong en de stuwwallen werden gevormd, ca. 200.000-130.000 jaar geleden
schor	Zandgrond in een getijdenwater; staat alleen onder water bij zeer hoog tij, begroeid
silt	Zeer fijn sediment met grootte 0,002-0,063 mm
slak	Steenachtig afval van metaal- of aardewerkproductie
slik	Zandgrond in een getijdenwater; staat onder water bij vloed en valt droog bij eb, kwelder onbegroeid; wad
spieker	Op palen geplaatst opslaghuisje
strandvlakte	Groot vlak zandig gebied tussen twee strandwallen
strandwal	Langs de kust gevormde langgerekte zandrug die uitsteekt boven het gemiddelde hoogwaterniveau; geeft in Nederland de oude ligging van de kustlijn weer
stratigrafie	Opeenvolging van lagen in de bodem
stroomgordel	Het geheel van rivieroeverwal-, rivierbedding- en kronkelwaard-afzettingen, al dan niet met restgeul(en)
stroomrug	Oude riviergeul die zodanig is opgehoogd met zandige afzettingen dat de rivier een nieuwe loop heeft gekregen; blijft door inklinking van de komgebieden als een rug in het landschap liggen
stuwwal	Door de druk van het landijs in het Saalien opgedrukte rug van scheefgestelde preglaciale sedimenten
terras (rivier-)	Door een rivier verlaten en daarna versneden dalbodern
vaaggronden	Minerale gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, zonder briklaag en zonder minerale eerdlaag
vicus	Een burgerlijke nederzetting uit de Romeinse tijd met een stedelijk karakter maar zonder stadsrechten
vindplaats	Ruimtelijk begrensd gebied waarbinnen zich archeologische informatie bevindt
Weichselien	Geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landijs Nederland niet bereikte), ca. 120.000-10.000 jaar geleden
zavel	Grondsoort die tussen 8 en 25% lutum (kleideeltjes kleiner dan 0,002 mm) bevat
zeldzaamheid	Mate waarin een bepaald type monument schaars is (of is geworden) voor een periode of in een gebied

Bijlage 1: Topografische kaart



Legenda

 Plangebied



IDDS
's- Gravendijkseweg 37
2201 CZ Noordwijk
info@idds.nl
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

Project: Heuvelsestraat 16a, Bemmeloort

OM nr.: 5140302100

Projectnr.: A1666

Schaal: 1:25.000

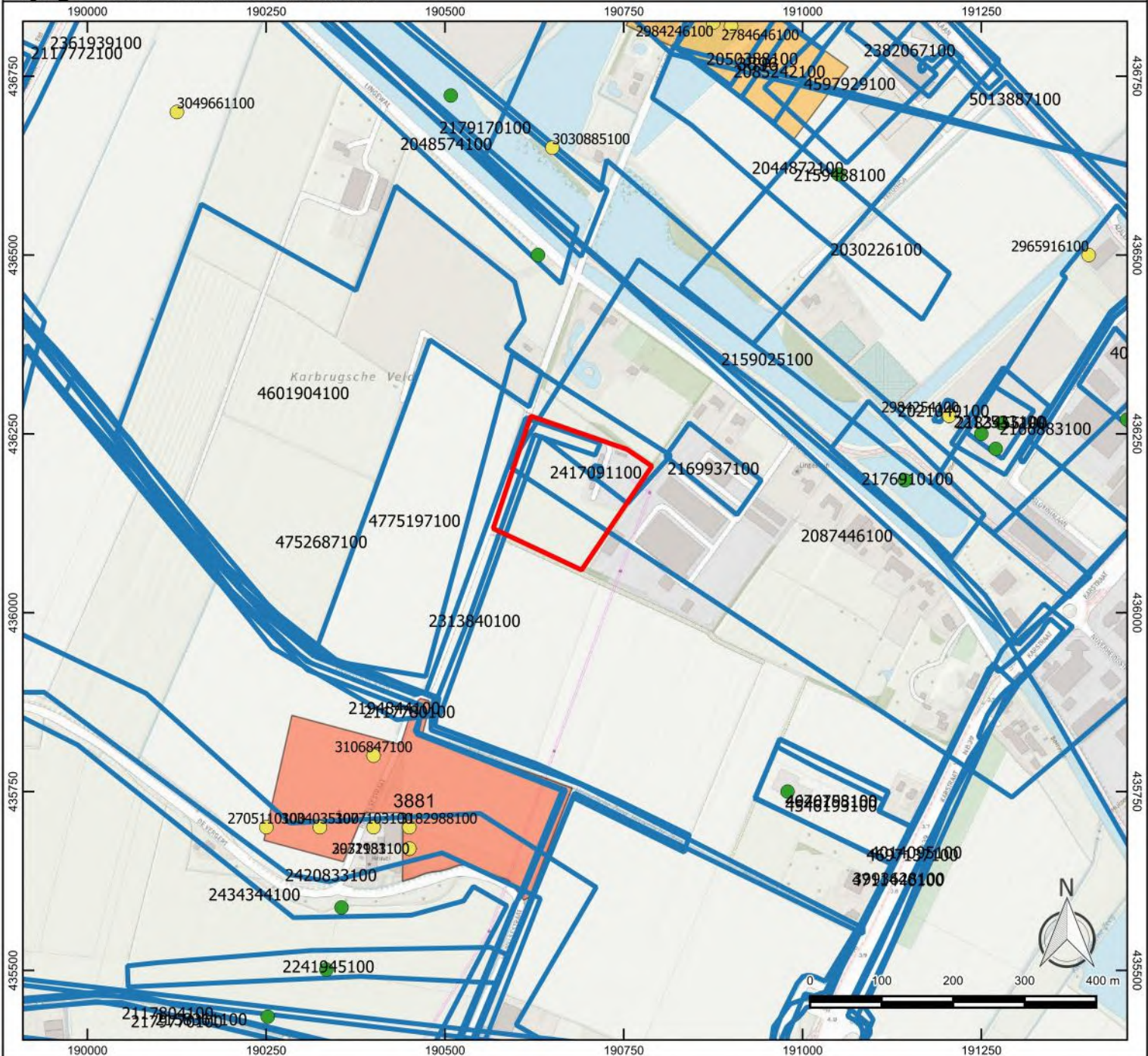
Tekenaar: DBG

Versie: 1

Formaat: A4

Datum: 9-12-2021

Bijlage 2: ARCHIS informatie kaart



Legenda

- Plangebied
- vondstlocaties_punt
- vondstmeldingen_punt
- onderzoeksmeldingen_vlak
- Archeologische terreinen**
 - Terrein van archeologische waarde
 - Terrein van hoge archeologische waarde
 - Terrein van zeer hoge archeologische waarde
 - Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd
 - Water

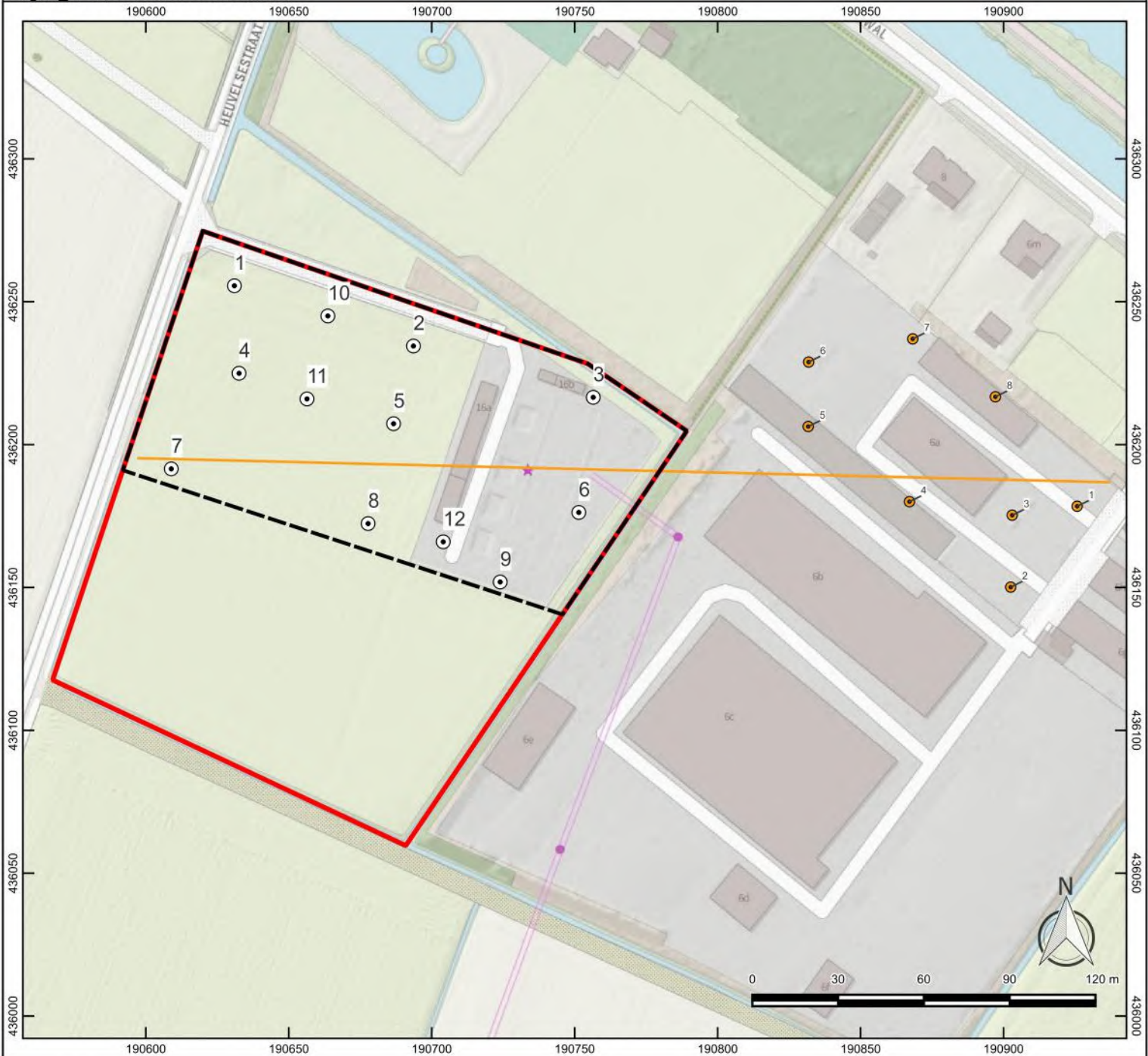


IDDS
's- Gravendijkseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

Project: Heuvelsestraat 16a, Bemmelen	
OM nr.: 5140302100	Versie: 1
Projectnr.: A1666	Formaat: A4
Schaal: 1:8.000	Datum: 9-12-2021
Tekenaar: DBG	

Bijlage 3: Boorlocatiekaart



Legenda

- Plangebied bureauonderzoek
- Plangebied booronderzoek
- Boorlocaties huidig onderzoek
- Boorlocaties archeologisch bureau- en booronderzoek Leuving (2007)
- Profiellijn



IDDS
's- Gravendijkseweg 37
2201 CZ Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling

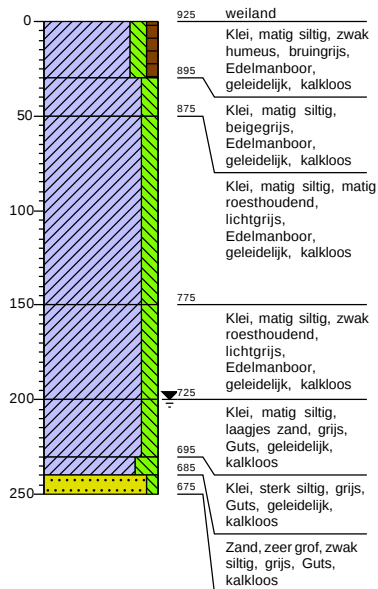
Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

Project: Heuvelsestraat 16a, Bemmelen	
OM nr.: 5140302100	Versie: 1
Projectnr.: A1666	Formaat: A4
Schaal: 1:2.000	Datum: 21-12-2021
Tekenaar: DBG	

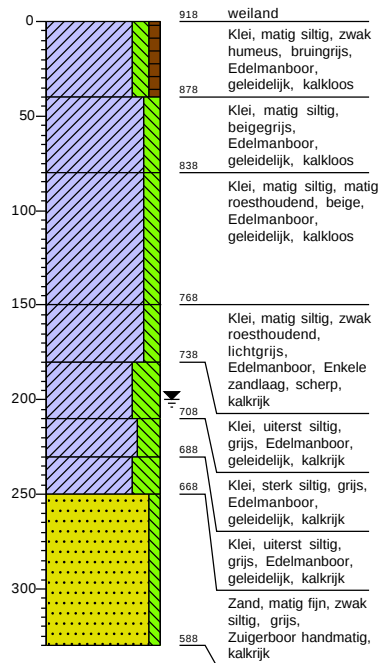
Bijlage 4: Boorbeschrijvingen

Boring: 1

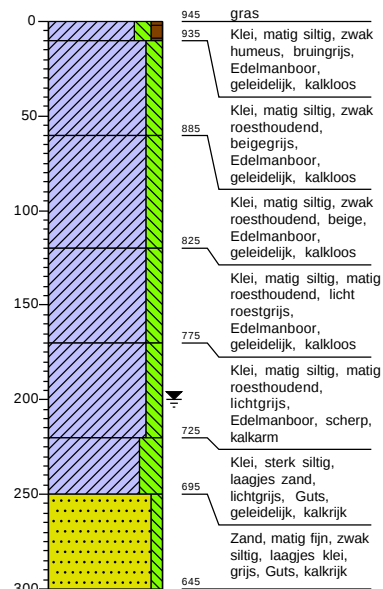
Datum: 14-12-2021
 X: 190630,92
 Y: 436255,57
 Hoogte (m NAP): 9,252

**Boring: 2**

Datum: 14-12-2021
 X: 190693,56
 Y: 436234,48
 Hoogte (m NAP): 9,178

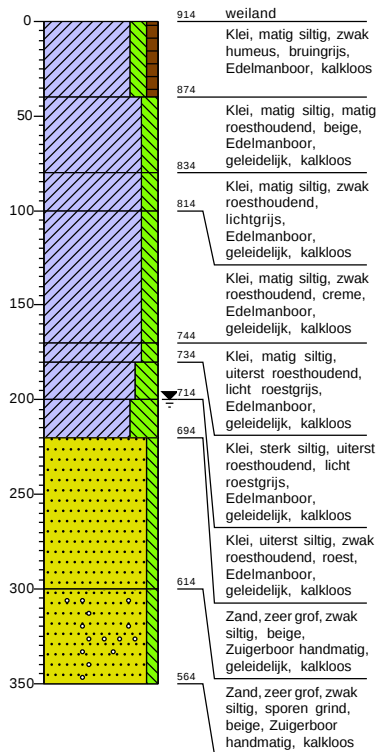
**Boring: 3**

Datum: 14-12-2021
 X: 190756,45
 Y: 436216,53
 Hoogte (m NAP): 9,45

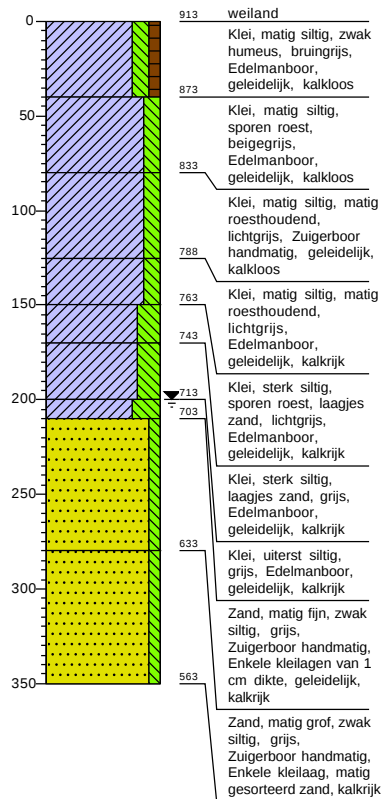


Boring: 4

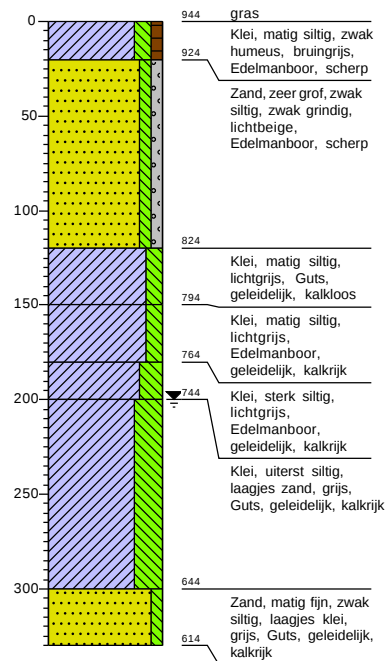
Datum: 14-12-2021
 X: 190632,54
 Y: 436224,93
 Hoogte (m NAP): 9,139

**Boring: 5**

Datum: 14-12-2021
 X: 190686,60
 Y: 436207,29
 Hoogte (m NAP): 9,129

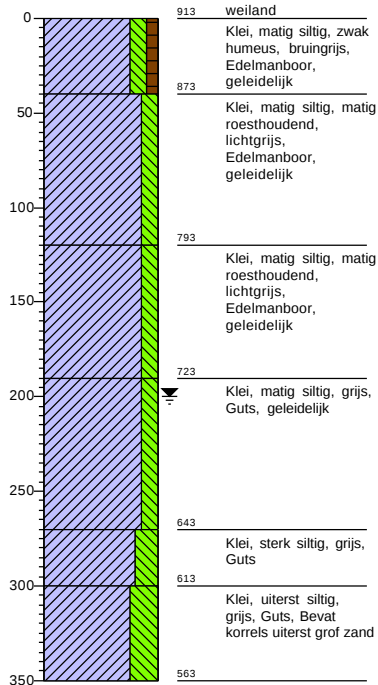
**Boring: 6**

Datum: 14-12-2021
 X: 190751,41
 Y: 436176,22
 Hoogte (m NAP): 9,443

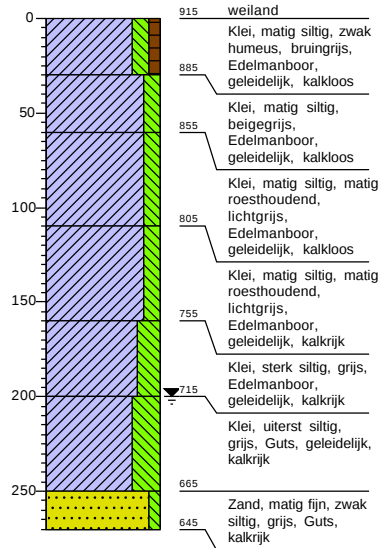


Boring: 7

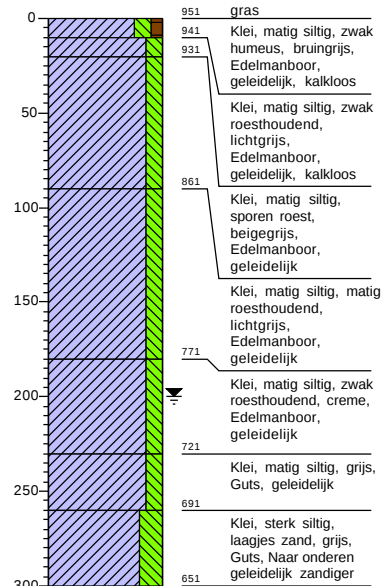
Datum: 14-12-2021
 X: 190608,84
 Y: 436191,49
 Hoogte (m NAP): 9,133

**Boring: 8**

Datum: 14-12-2021
 X: 190677,70
 Y: 436172,33
 Hoogte (m NAP): 9,152

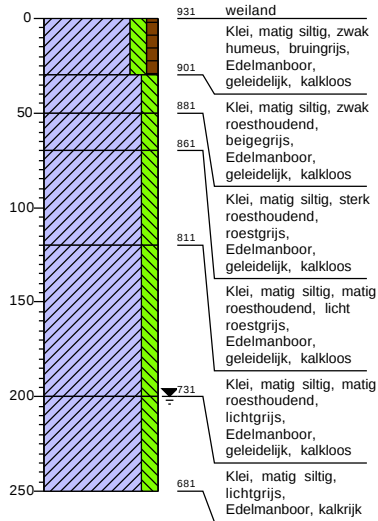
**Boring: 9**

Datum: 14-12-2021
 X: 190723,90
 Y: 436151,88
 Hoogte (m NAP): 9,513

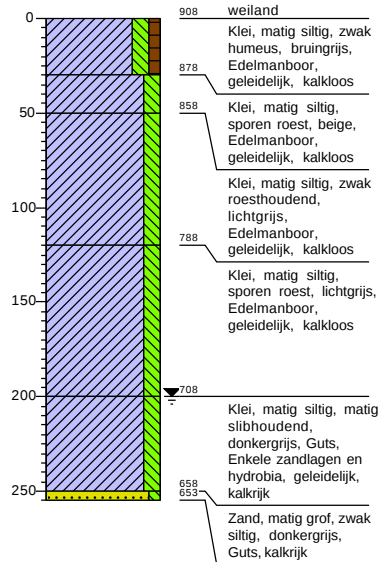


Boring: 10

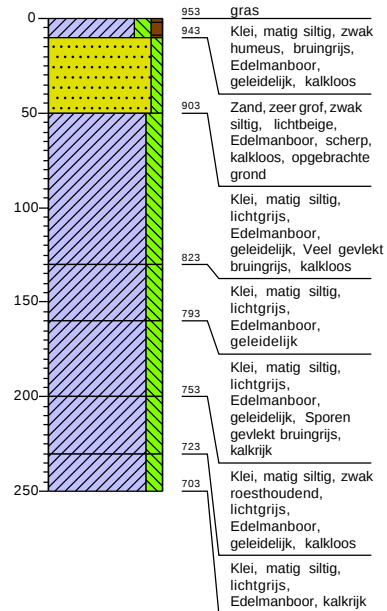
Datum: 14-12-2021
 X: 190663,61
 Y: 436245,00
 Hoogte (m NAP): 9,31

**Boring: 11**

Datum: 14-12-2021
 X: 190656,31
 Y: 436215,96
 Hoogte (m NAP): 9,079

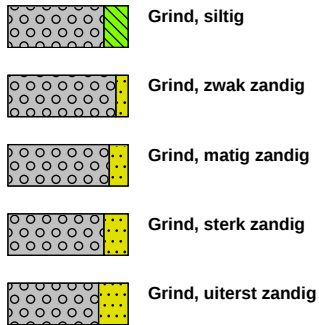
**Boring: 12**

Datum: 14-12-2021
 X: 190703,98
 Y: 436165,95
 Hoogte (m NAP): 9,531

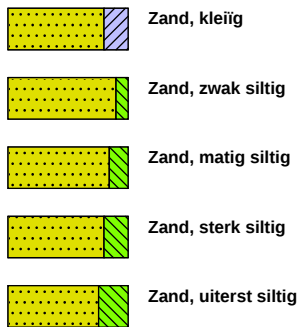


Legenda (conform NEN 5104)

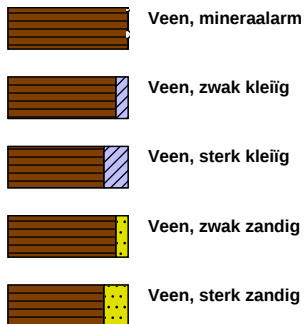
grind



zand



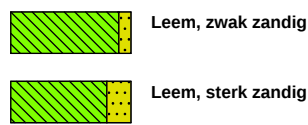
veen



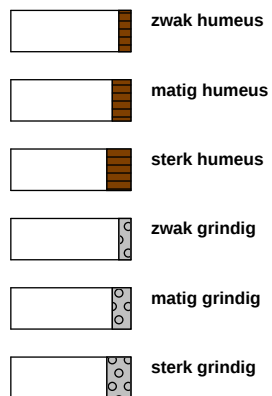
klei



leem



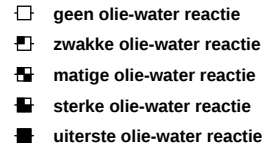
overige toevoegingen



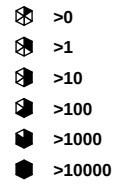
geur



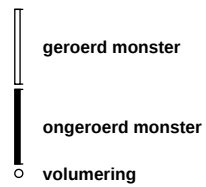
olie



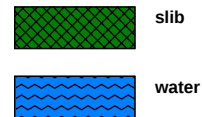
p.i.d.-waarde



monsters



overig



Legenda afkortingen Archeologische Boorbeschrijving (conform ASB 2008)

Percentages en Mediaan

Klasse	Zandmediaan
Uiterst fijn	63-105 µm
Zeer fijn	105-150 µm
Matig fijn	150-210 µm
Matig grof	210-300 µm
Zeer grof	300-420 µm
Uiterst grof	420-2000 µm

Nieuwvormingen

(1=spoor, 2=weinig, 3=veel)

Afkorting	Nieuwvormingen
FEC	IJzerconcreties
FFC	Fosfaatconcreties
FOV	Fosfaatvlekken
MNC	Mangaanconcreties
ROV	Roestvlekken
VIV	Vivianiet
VKZ	Verkiezeling
ZAV	Zandverkittingen

Bodemkundige interpretaties

Code	Bodemkundige interpretaties
BOD	Bodem
BOV	Bouwvoor
ESG	Esgrond
GLE	Gleyhorizont
HIN	Humusinspoeling
INH	Inspoelingshorizont
KAT	Katteklei
KBR	Klei, brokkelig
LOO	Loodzand
MOE	Moedermateriaal
OMG	Omgewerkte grond
OPG	Opgebrachte grond
OXR	Oxidatie-reductiegrens
POD	Podzol
RYP	Gerijpt
TKL	Top kalkloos
TRP	Terpaarde
UIT	Uitspoelingshorizont
VEN	Vegetatieniveau
VNG	Gelaagd vegetatieniveau
VRG	Vergraven

Bodemhorizont

Code	Bodemhorizont	Omschrijving
BHA	A-horizont	Minerale bovengrond
BHAB	AB-horizont	Overgangshorizont
BHAC	AC-horizont	Overgangshorizont
BHAE	AE-horizont	Overgangshorizont
BHB	B-horizont	Inspoelingshorizont
BHBC	BH-horizont	Overgangshorizont
BHC	C-horizont	Uitgangsmateriaal
BHE	E-horizont	Uitspoelingshorizont
BHEB	EB-horizont	Overgangshorizont
BHO	O-horizont	Strooisellaag
BHR	R-horizont	Vast gesteente

Sedimentaire karakteristiek, laaggrens

Afkorting	Afmeting overgangszone	Klasse
BDI	≥ 3,0 - < 10,0 cm	Basis diffuus
BGE	≥ 0,3 - < 3,0 cm	Basis geleidelijk
BSE	< 0,3 cm	Basis scherp

Kalkgehalte

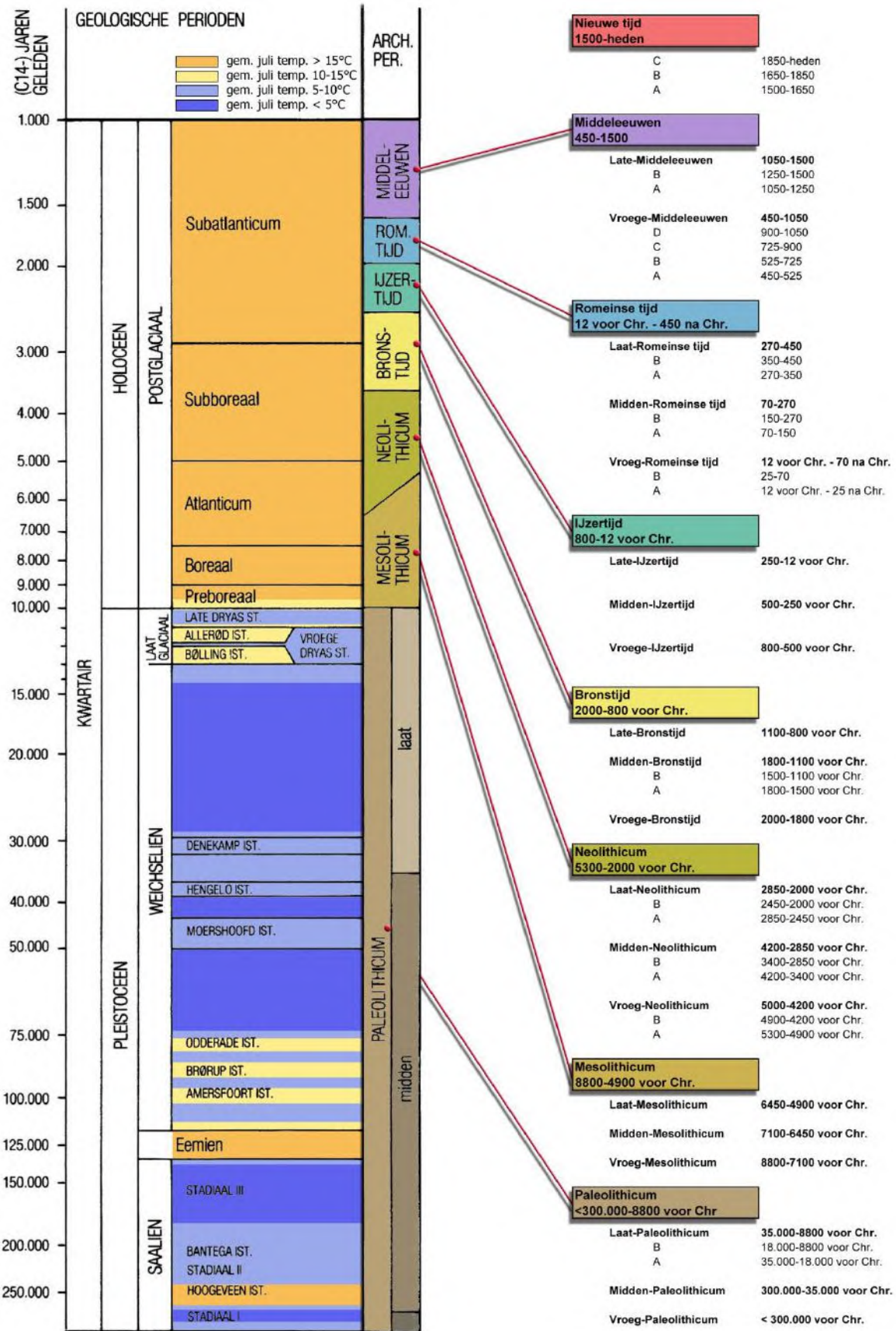
Code	Kalkgehalte
CA1	Kalkloos
CA2	Kalkarm
CA3	kalkrijk

Archeologische indicatoren

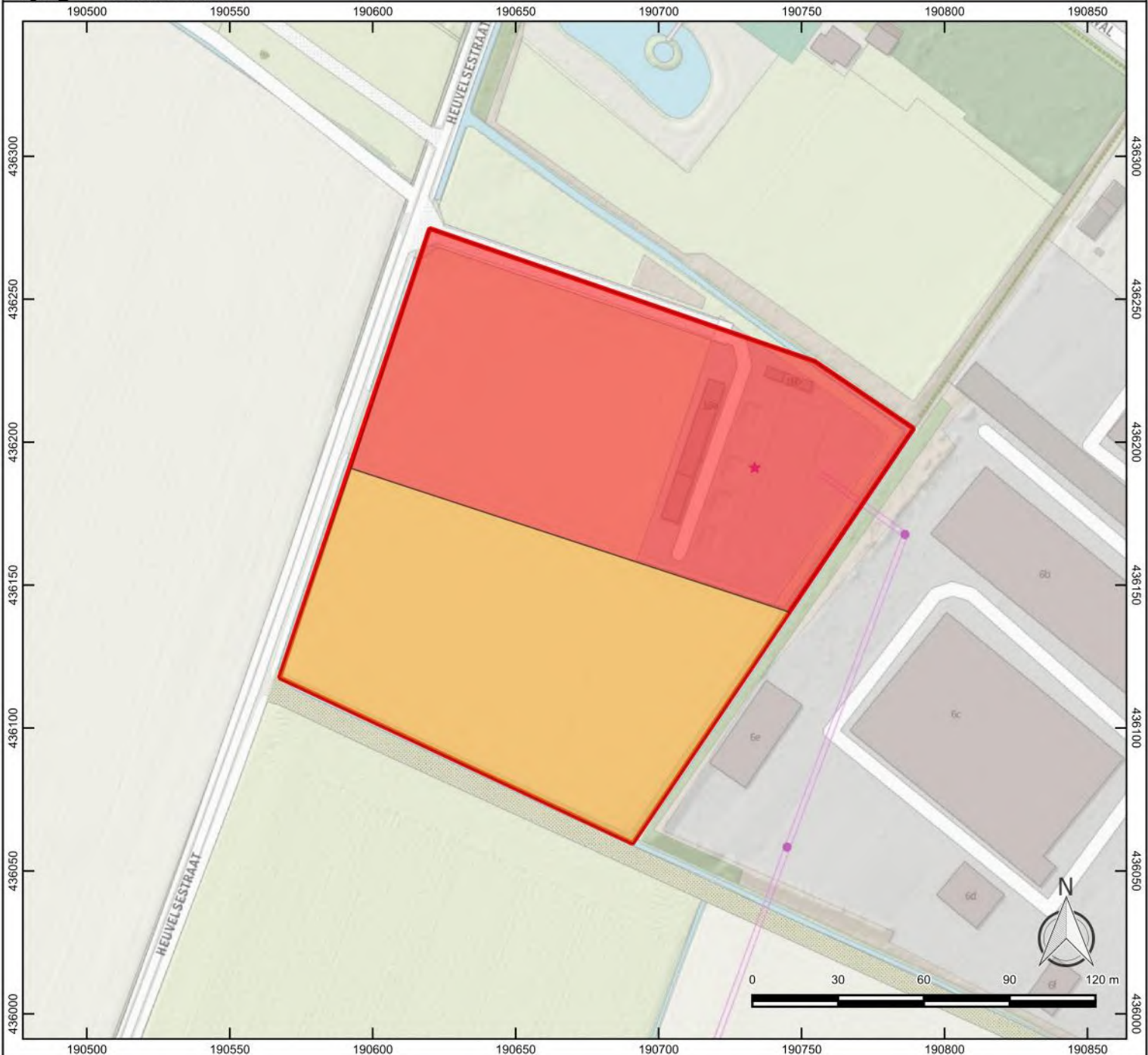
(1=spoor, 2=weinig, 3=veel)

Code	Omschrijving
AWF	Aardewerkfragmenten
BST	Baksteen
GLS	Glas
HKB	Houtskoolbrokken
HKS	Houtskoolspikkels
MXX	Metaal
OXBO	Onverbrand bot
OXBV	Verbrand bot
SGK	Gebroken kwarts
SLA	Slakken/sintels
SVU	Vuursteen
SXX	Natuursteen
VKL	Verbrande klei
VSR	Visresten

Bijlage 5: Periodentabel



Bijlage 6: Advieskaart



Legenda

- Plangebied bureauonderzoek
- Zone 1 (het met boringen onderzochte deel van het plangebied):
- advies om geen bodemverstorende werkzaamheden uit te voeren die dieper reiken dan 1,2 m -mv (7,9 m NAP). Er wordt geadviseerd te kijken naar de mogelijkheden voor planaanpassing.
 - Bij bodemverstorende werkzaamheden die dieper reiken dan 1,2 m -mv (7,9 m NAP) wordt vervolgonderzoek geadviseerd. IDDS Archeologie adviseert om dat vervolgonderzoek uit te voeren door middel van extra verkennende boringen op de locaties waar die werkzaamheden zullen plaatsvinden. Het doel van die extra verkennende boringen is om na te gaan op welke diepte de top van de stroomgordelafzettingen aanwezig is. Indien blijkt dat de bodemverstorende werkzaamheden tot in de stroomgordelafzettingen reiken, zal waarschijnlijk aanvullend onderzoek noodzakelijk zijn (bijvoorbeeld proefsleuvenonderzoek).
- Zone 2 (het nog niet met boringen onderzochte deel van het plangebied): advies voor een archeologisch booronderzoek bij bodemverstorende werkzaamheden die dieper reiken dan 0,3 m -mv.



IDDS
's- Gravendijkseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

Project: Heuvelsestraat 16a, Bemmelen	
OM nr.: 5140302100	Versie: 1
Projectnr.: A1666	Formaat: A4
Schaal: 1:2.000	Datum: 29-12-2021
Tekenaar: DBG	