



LRN Engelendaal

**Inventariserend Veldonderzoek d.m.v.
verkennde boringen**

Antea Group Archeologie 2021/191

projectnummer 459323.300
revisie 1.0 definitief
28 september 2021

LRN Engelendaal

Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. verkennende boringen

Antea Group Archeologie 2021/191

projectnummer 459323.300

revisie 1.0 definitief
28 september 2021

Opdrachtgever

Gemeente Leiden
Bargelaan 190
2333 CW Leiden

datum vrijgave
01-10-2021

beschrijving revisie 1.0 definitief
definitief

gecontroleerd
E. Lange-van der Esch

vrijgave
P.G.C.L. van Kampen

Inhoudsopgave

Blz.

Administratieve gegevens	1
Samenvatting	2
1 Inleiding	3
2 Bureauonderzoek	5
2.1 Begrenzing plangebied	5
2.2 Huidig en toekomstig gebruik	5
2.3 Archeologisch beleid	6
2.4 Landschappelijke situatie	6
2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting	8
3 Veldonderzoek	9
3.1 Doel- en vraagstelling	9
3.2 Onderzoeksopzet en werkwijze	9
3.3 Resultaten	10
3.3.1 Bodemopbouw	11
3.3.2 Archeologie	11
4 Conclusies en advies	12
4.1 Conclusies	12
4.2 (Selectie)advies	13
Literatuur en geraadpleegde bronnen	14
Lijst met afbeeldingen	15
Bijlage 1 Archeologische perioden	
Bijlage 2 AMZ-cyclus	
Bijlage 3 Boorbeschrijvingen	
Bijlage 4 Kaartbijlagen	

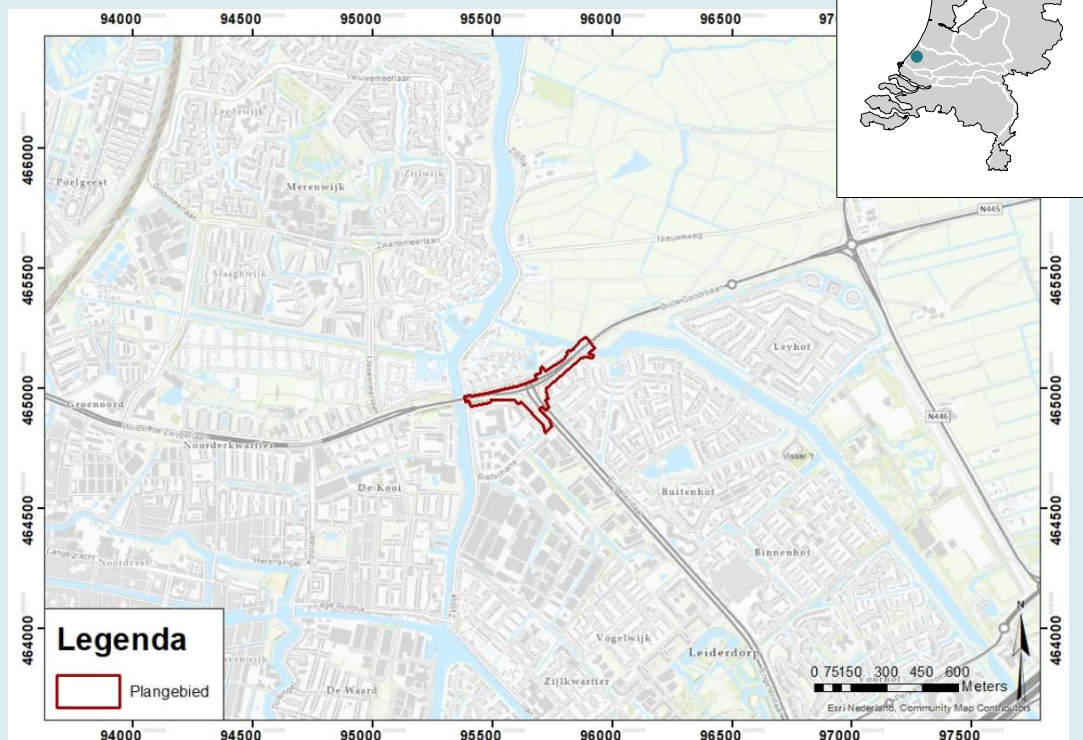
Administratieve gegevens

Projectnummer Antea Group 459323.300
OM-nummer 5099423100
Provincie Zuid-Holland
Gemeente Leiderdorp
Plaats Leiderdorp
Toponiem Engelendaal

Kaartblad 30-O
Coördinaten 95675/464983
Opdrachtgever Gemeente Leiden
Uitvoerder Antea Group
Datum uitvoering September 2021
Projectteam E. Lange - van den Esch (projectleider)
V. Uffink (projectarcheoloog)
P.C. Teekens (senior KNA-archeoloog/-prospecteur)

Vrijgave conform KNA E. Hoven
Bevoegd gezag Gemeente Leiden
Deskundige Bevoegd gezag Chrystel Brandenburgh

Beheer documentatie Antea Group



Afbeelding 1. Uitsnede topografische kaart met de ligging van het plangebied.

Samenvatting

Op 13 september 2021 heeft Antea Group, in opdracht van de gemeente Leiden, een Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. verkennende boringen (IVO-O) uitgevoerd op een locatie langs de Engeldaal te Leiderdorp.

De directe aanleiding tot het archeologisch onderzoek is de ontwikkeling van tracé Engeldaal waarbij één fietstunnel onder de Engeldaal, een nieuwe brug over de Dwarswatering en aanpassingen aan de weg en de fietspaden worden gerealiseerd. De ontwikkeling vindt grotendeels plaats te Leiderdorp, een deel van het fietspad wordt uitgebreid langs de Willem de Zwijgerlaan te Leiden. Alleen het deel in Leiderdorp is onderzoeksplichtig conform het beleid van de gemeente. Het archeologisch onderzoek vindt plaats in het kader van de te volgen ruimtelijke procedure (omgevingsvergunning) en afspraken tussen de gemeente en initiatiefnemer.

Het plangebied is op dit moment in gebruik als openbare weg. De herinrichting van het perceel zal bodemverstorende werkzaamheden met zich mee brengen, waarbij mogelijke archeologische resten zullen worden vernietigd.

Op basis van het eerder uitgevoerde bureauonderzoek¹ werd rekening gehouden met de aanwezigheid van archeologische resten vanaf het laat-neolithicum in (de top van) de mogelijke aanwezige crevasse-, geul-, kreek- en/of oever(wal)afzettingen. Deze werden verwacht vanaf een diepte van 0,6 m – mv.

Op basis van het veldonderzoek is gebleken dat binnen het onderzoeksgebied sprake is van een dik, meerlagig (sub)recent ophogingspakket van enkele meters, waaronder mogelijke rivierafzettingen werden aangetroffen. Nergens werd een (deels) intacte oude bouwvoor, vegetatielaag, een crevasse- of oeverafzettingen of een veenpakket aangetroffen. Ook werden er geen archeologische resten aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een vindplaats. In tegenstelling tot de verwachtingen lijkt het er sterk op dat de voorgenomen ontgraving tot circa 1,62 m – NAP binnen het aangetroffen ophogingspakket blijkt, en dat de aanleg van de fietstunnel derhalve geen bedreiging vormt voor eventueel in de diepere ondergrond aanwezige archeologische resten.

(Selectie)advies

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek wordt aanbevolen om het onderzoeksgebied voor wat betreft archeologie vrij te geven ten gunste van de voorgenomen ontwikkeling. De implementatie van de bovenstaande aanbeveling is afhankelijk van het oordeel van de bevoegde overheid, in deze de gemeente Leiderdorp (geadviseerd door Erfgoed Leiden). Deze dient een selectieadvies op te stellen.

¹ Uffink en Brokke, 2021.

1 Inleiding

Op 13 september 2021 heeft Antea Group, in opdracht van de gemeente Leiden, een Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. verkennende boringen (IVO-O) uitgevoerd op een locatie langs de Engeldaal te Leiderdorp.

De directe aanleiding tot het archeologisch onderzoek is de ontwikkeling van tracé Engeldaal waarbij één fietstunnel onder de Engeldaal, een nieuwe brug over de Dwarswatering en aanpassingen aan de weg en de fietspaden worden gerealiseerd. De ontwikkeling vindt grotendeels plaats te Leiderdorp, een deel van het fietspad wordt uitgebreid langs de Willem de Zwijgerlaan te Leiden. Alleen het deel in Leiderdorp is onderzoeksplichtig conform het beleid van de gemeente. Het archeologisch onderzoek vindt plaats in het kader van de te volgen ruimtelijke procedure (omgevingsvergunning) en afspraken tussen de gemeente en initiatiefnemer.

Het plangebied is op dit moment in gebruik als openbare weg. De herinrichting van het perceel zal bodemverstoringen met zich mee brengen, waarbij mogelijke archeologische resten zullen worden vernietigd.

Bureauonderzoek

In het hierboven geschetste kader is in augustus 2021 door Antea Group een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.² Op basis van dat onderzoek worden in (een deel van) het plangebied archeologische resten verwacht uit het laat-neolithicum tot en met de nieuwe tijd. De ligging van mogelijke crevassegeul-, kreek- en oeverwalafzettingen binnen het plangebied resulteert in een hoge verwachting voor prehistorische vondsten (laat neolithicum- ijzertijd). Op deze hoger gelegen zones binnen het komgebied geldt er een middelhoge verwachting voor vondsten uit de Romeinse tijd tot en met de nieuwe tijd. Het lager gelegen komgebied zelf was minder geschikt voor bewoning. Wel kunnen hier resten vanaf het laat neolithicum tot en met de nieuwe tijd worden aangetroffen, hiervoor geldt echter een lage verwachting. De top van de komafzettingen worden verwacht op een diepte vanaf 30 cm-mv. De top van de crevassegeul-, kreek en oeverwalafzettingen kan voorkomen op een diepte vanaf 60 cm-mv. Plaatselijk kan een oude bouwvoor uit de middeleeuwen of nieuwe tijd aanwezig zijn op een diepte variërend tussen de 0 tot 1,35 m-mv. Mogelijk zijn veenafzettingen aanwezig, de diepteligging hiervan is op basis van de huidige informatie niet duidelijk. Rekening houdend met het feit dat het onderzoeksgebied is gelegen op een talud, dient rekening te worden gehouden te worden met een ophogingspakket van enkele meters.

Advies

Op basis van enkel een archeologisch bureauonderzoek is het in dit geval niet mogelijk uitspraken te doen over de mate waarin archeologische vindplaatsen aanwezig zijn en of er verstoringen in de bodemopbouw aanwezig zijn. Omdat er binnen het plangebied een middelhoge tot hoge kans bestaat op het aantreffen van archeologische resten, dient binnen het plangebied een inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase, te worden uitgevoerd. Deze methode – een verkennend booronderzoek bestaande uit 6 boringen per hectare – is er niet primair op gericht om archeologische resten aan te treffen (hiervoor is de gehanteerde boordichtheid en –intensiteit te gering), maar is wel uitermate geschikt om:

- 1) de aard van de bodemopbouw te bepalen en
- 2) te bepalen in hoeverre de bodemopbouw en potentiële archeologische niveaus binnen het plangebied intact en/of aanwezig zijn en eventueel voor vervolgonderzoek in aanmerking komen.

² Uffink en Brokke, 2021.

Het doel van inventariserend veldonderzoek (IVO) (landbodems) is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in het bureauonderzoek.³

Hierbij dient opgemerkt te worden dat het bevoegd gezag de focus en de omvang van het vervolgonderzoek heeft bepaald. Het te onderzoeken gebied betreft het plangebied ter hoogte van de aan te leggen fietstunnel onder de Engelendaal. De nieuw aan te leggen brug over de Dwarswatering wordt binnen (buiten/boven) de bestaande waterkering gebouwd. De brughoofden komen, op basis van het huidige schetsontwerp (begin juni 2019), voor het grootste deel op het bestaande niveau te liggen waarbij geen ontgraving nodig is. Uitzondering hierop is dat mogelijk voor de bouw van de landhoofden enkele decimeters binnen de bestaande bodem moet worden gegraven. Deze locatie is, gezien de geringe verstoring van de bodem, in overleg met het bevoegd gezag uitgesloten van de archeologische vervolgwerkzaamheden.

In augustus en september is er inzake het Plan van Aanpak (PvA) contact geweest met Erfgoed Leiden. Op 9 september jl. heeft mevr. Brandenburgh van Erfgoed Leiden aangegeven akkoord te zijn met de voorgestelde aanpak, met dien verschil dat er wel tot voorbij de maximale ontgravingsdiepte van ca. 1,62 m – NAP geboord dient te worden.

Voor de plaats van het huidige veldonderzoek binnen de zogenaamde AMZ-cyclus wordt verwezen naar bijlage 2. Voor de in de tekst genoemde (archeologische) perioden wordt verwezen naar bijlage 1.

Dit onderzoek is uitgevoerd conform BRL 4000, protocol 4003 met daarin besloten de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1. alsmede het genoemde PvA.⁴ Voor de KNA-protocollen 4001 (PvE), 4002 (bureauonderzoek), 4003 (inventariserend veldonderzoek) en 4004 (opgraven) is Antea Group gecertificeerd conform de SIKB-BRL 4000 (Beoordelingsrichtlijn voor archeologie).

³ Het bevoegd gezag is akkoord gegaan met het bureauonderzoek en het advies d.d. 18-05-2021.

⁴ Uffink, 2021.

2 Bureauonderzoek

Zoals in de inleiding reeds is aangegeven is er in een eerder stadium al een bureauonderzoek uitgevoerd door Antea Group.⁵ Voor een korte samenvatting wordt verwezen naar de inleiding tot deze rapportage. In het onderstaande volgen enkele noodzakelijke (administratieve) gegevens alsmede het gespecificeerde verwachtingsmodel. Voor nadere details wordt echter verwezen naar het genoemde bureauonderzoek en/of het PvA.

2.1 Begrenzing plangebied

Het huidige onderzoeksgebied betreft de nog te realiseren fietstunnel onder de Engelendaal door, en is gelegen nabij de kruising van de Provincialeweg / Oude Spoorbaan en de Engelendaal in de gemeente Leiderdorp. Voor de ligging van het plangebied wordt verwezen naar afbeeldingen 1 en 2 alsmede de boorpuntenkaart achteraan dit rapport.

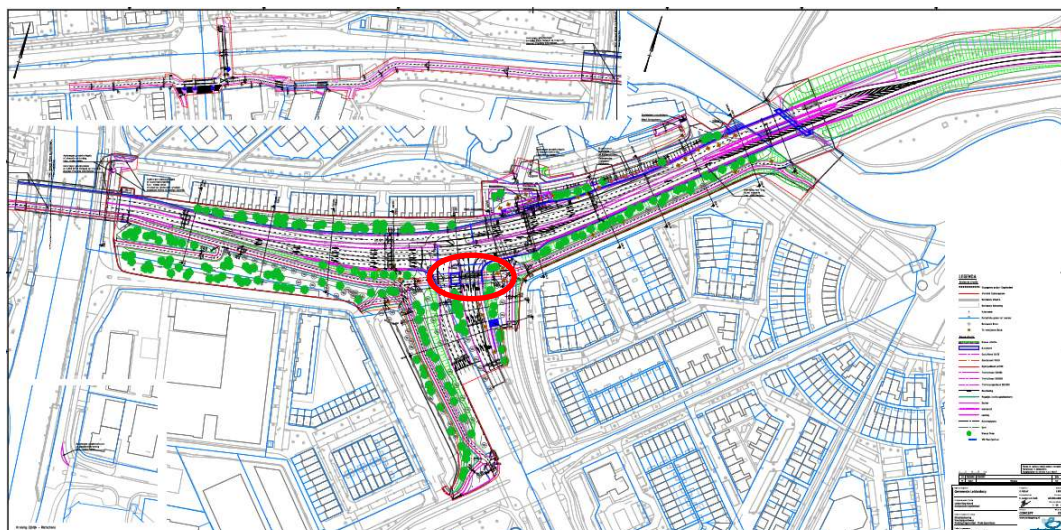
2.2 Huidig en toekomstig gebruik

Huidig gebruik plangebied

Het plangebied is momenteel in gebruik als openbare weg. In het plangebied zijn fietspaden, autowegen, groenstroken en nutsvoorzieningen en een kruispunt aanwezig.

Consequenties toekomstig gebruik

Zie afbeelding 2 voor een overzicht van de ontwikkelingen binnen het plangebied. Het kruispunt Oude Spoorbaan - Engelendaal wordt naar het zuiden verschoven. Verder wordt één fietstunnel onder de Engelendaal, een nieuwe brug over de Dwarswating en uitbreiding van de autoweg en de fietspaden gerealiseerd.



Afbeelding 2. Overzicht van toekomstige situatie en de ontwikkelingen binnen het plangebied. De rode cirkel betreft de globale locatie van de fietstunnel.

⁵ Uffink en Brokke, 2021.

De aanleg van de nieuwe (half verzonken) fietstunnel onder de Engelendaal gaat gepaard met bodemverstorende graafwerkzaamheden, waarbij de onderkant van de betonnen bak van de fietstunnel op circa 1,62 m – NAP komt te liggen. Het maaiveld hier is gelegen op een hoogte van 0,5 à 2,0 m + NAP, wat inhoudt dat er een ontgraving tot naar verwachting 2,12 en 3,62 m – mv plaats gaat vinden. Hierbij kunnen eventueel aanwezige of te verwachten archeologische waarden worden aangetast dan wel vernietigd.

2.3 Archeologisch beleid

De werkzaamheden in Leiderdorp worden gerealiseerd in een zone waarvoor op grond van het Bestemmingsplan Driegatenbrug (2016), De Hoven (2012) en Boterhuispolder (2011) deels dubbelbestemming Waarde- Hoge archeologische trefkans, Waarde Lage archeologische trefkans, Waarde-Archeologie 2 en Waarde-Archeologie 3 is aangegeven. Op basis van de gemeentelijke beleidskaart is duidelijk dat archeologisch onderzoek binnen het plangebied moet plaatsvinden. Er dient rekening gehouden te worden met de zwaarste eis, Waarde Archeologie 2, waarbij geldt bij bodemwerkzaamheden over een oppervlak groter dan 30 m² en dieper dan 30 cm -mv. archeologisch onderzoek verplicht is. Bij doorgang van de plannen worden bovenstaande criteria overschreden.

2.4 Landschappelijke situatie

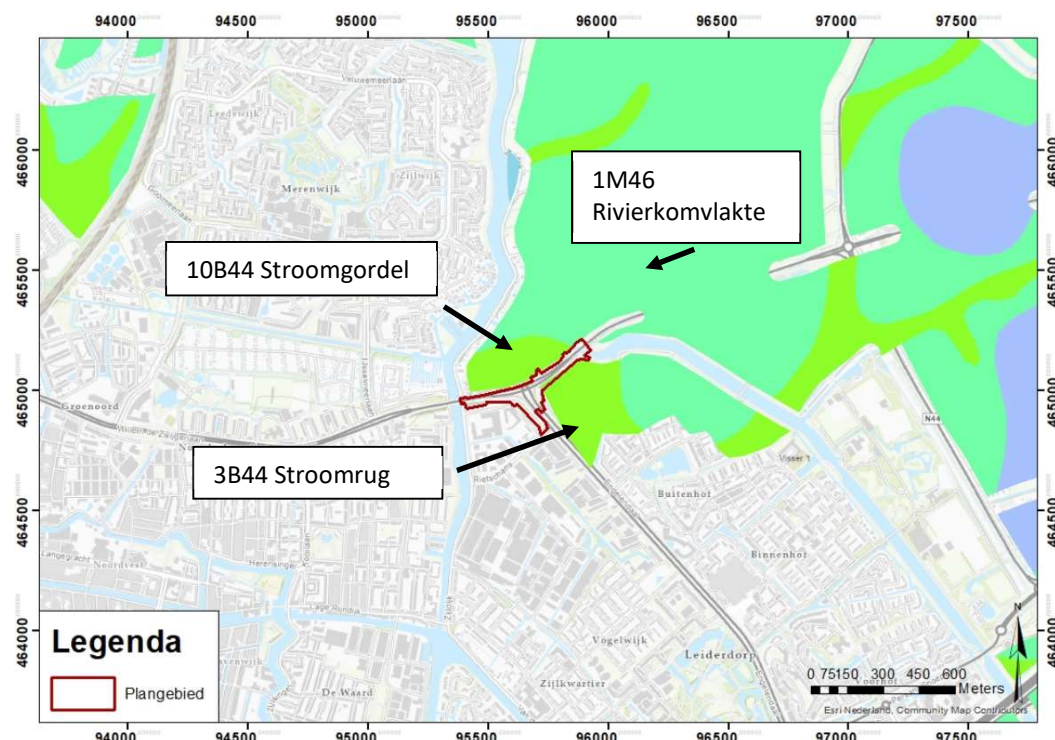
Geomorfologie en hoogte

Op de geomorfologische kaart is het grootste deel van het plangebied ongekarteerd wegens de ligging in de bebouwde kom (afbeelding 3). Door extrapolatie van de geomorfologische eenheden in de omgeving van het plangebied ligt de locatie vermoedelijk binnen stroomgordels (code: 10B44) en/of stroomruggen (code: 3B44). Het uiterst oostelijk deel ligt in of tegen de rivierkomvlakte (code: 1N46) aan. Op basis van veldonderzoek ligt het plangebied op een hoogte tussen de 0,52 m + NAP en 2,45 m + NAP.

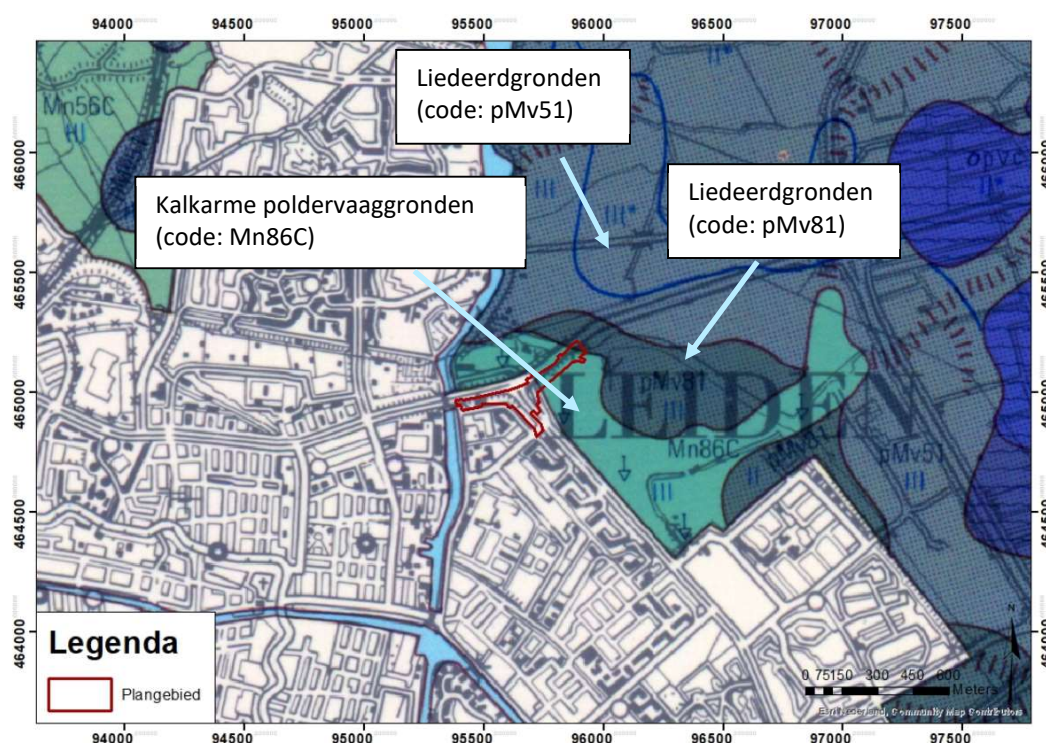
Bodem en grondwater

Op de bodemkaart is te zien dat alleen de oostelijke rand van het plangebied binnen liedeerdgronden met klei en liedeerdgronden met zavel ligt (code: pMv81) (afbeelding 4). De liedeerdgronden komen in het Oude Rijngebied voor op de overgang van de poldervaaggronden (klei- en zavelgronden) naar de veengronden. Ze hebben een kleilaag, die maximaal 80 cm dik is. Het veen, bosveen, eutroof broekveen of zeggeveen, begint tussen 40 en 80 cm. De humushoudende bovengrond, het toemaakdek, bestaat uit goed veraarde humusrijke lichte klei of humusrijke zware zavel en is 20 tot 35 cm dik.⁶ Het midden is gekarteerd als kalkarme poldervaaggronden (code: Mn86C). Het zuidelijke deel is ongekarteerd. Als de gegevens uit de omgeving worden geëxtrapoleerd naar het ongekarteerde gebied dan zijn hier tevens kalkarme poldervaaggronden te verwachten (code: Mn86C). Poldervaaggronden zijn bodems met zavel en klei welke vaak onderhevig zijn aan hoge grondwaterstanden. Kenmerkend is tevens dat ze geen veen bevatten in de eerste 80 cm. De grondwatertrap in het plangebied is III. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand op een diepte van < 40 cm-mv ligt. De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt hier op een diepte van 80-120 cm-mv.

⁶ Wallenburg en Markus, 1971, 71 in: *Mededelingen van de Stichting voor Bodemkartering, verspreide bijdragen tot de kennis van de bodem van Nederland* - Boor en Spade 17. Stoboka. Wageningen



Afbeelding 3. Uitsnede van de geomorfologische kaart met in het rood het plangebied (bron: pdok).



Afbeelding 4. Uitsnede van de bodemkaart met in het rood het plangebied (bron: pdok/STIBOKA).

2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Datering

Archeologische resten kunnen dateren van het laat-neolithicum tot en met de nieuwe tijd. De ligging van mogelijke crevassegeul-, kreek en oeverwalafzettingen binnen het plangebied resulteert in een hoge verwachting voor prehistorische vondsten (laat neolithicum- ijzertijd). Op deze hoger gelegen zones binnen het komgebied geldt er een middelhoge verwachting voor vondsten uit de Romeinse tijd tot en met de nieuwe tijd. Het lager gelegen komgebied zelf was minder geschikt voor bewoning. Wel kunnen hier resten vanaf het laat neolithicum tot en met de nieuwe tijd worden aangetroffen, hiervoor geldt echter een lage verwachting.

Complexiteit

Vanaf het laat neolithicum tot en met de Romeinse tijd kunnen resten van grotere huizen/nederzettingen worden verwacht, net als schuren, spiekers en opstallen. Verder kunnen sporen van agrarische activiteit worden aangetroffen, zoals perceleringsgreppels. Daarnaast kunnen ook menselijke begravingen/crematies worden aangetroffen, afhankelijk van de datering variërend van vlakgraven tot crematiegraven. Ook off-site materiaal kan worden verwacht.

Uit de middeleeuwen en nieuwe tijd kunnen eveneens nederzetting en resten van agrarische activiteit worden verwacht.

Omvang

De omvang kan variëren van puntvondsten tot nederzettingen van enkele honderden vierkante meters.

Diepteligging

Op basis van de resultaten uit onderzoek in de omgeving van het plangebied kan een schatting worden gemaakt van de mogelijk diepte van de archeologische niveaus.

De top van de komafzettingen worden verwacht op een diepte vanaf 30 cm-mv. De top van de crevassegeul-, kreek en oeverwalafzettingen kan voorkomen op een diepte vanaf 60 cm-mv. Plaatselijk kan een oude bouwvoor uit de middeleeuwen of nieuwe tijd aanwezig zijn op een variërende diepte tussen 0 tot 1,35 m-mv. Mogelijk zijn veenafzettingen aanwezig, een verwachting van de diepteligging hiervan is op basis van de huidige beschikbare informatie niet af te geven.

In aanvulling op het bureauonderzoek: de aanleg van de nieuwe (half verzonken) fietstunnel onder de Engelendaal gaat gepaard met bodemverstoringende graafwerkzaamheden, waarbij de onderkant van de betonnen bak van de fietstunnel op circa 1,62 m – NAP komt te liggen. Het maaiveld hier is gelegen op een hoogte van 0,5 à 2,0 m + NAP, wat inhoudt dat er een ontgraving tot naar verwachting 2,12 en 3,62 m – mv plaats gaat vinden. Hierbij kunnen eventueel aanwezige of te verwachten archeologische waarden worden aangetast dan wel vernietigd. In hoeverre de aanleg van de Engelendaal en het talud de oorspronkelijke bodemopbouw reeds heeft aangetast, is onbekend (wel kan aangenomen worden dat voor aanvang van het taludlichaam, de originele bouwvoor en eventueel hieronder gelegen “slappe” bodemlagen zijn verwijderd).

Locatie

Archeologische resten kunnen voorkomen ter plaatse van het huidige onderzoeksgebied.

3 Veldonderzoek

3.1 Doel- en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van de archeologische verwachting, zoals deze op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek is opgesteld.

Het uitgevoerde onderzoek betreft een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, verkennende fase (een karterend booronderzoek bleek niet nodig te zijn). Een verkennend onderzoek heeft als doel het in kaart brengen van eventuele verstoringen in de bodem, het verkrijgen van enig inzicht in de bodemopbouw van het gebied en aldus het in kaart brengen van kansrijke en kansarme zones wat betreft archeologie.

Het onderzoek dient antwoord te geven op de volgende vragen uit het PvA:

- Wat is de bodemopbouw en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?
- Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?
- Indien archeologische lagen aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte?
- Waaruit bestaat of bestaan deze archeologische laag of lagen?
- In welke mate wordt een eventueel aanwezige vindplaats verstoord door realisatie van geplande bodemingrepen?
- Hoe kan deze verstoring door plaanpassing tot een minimum worden beperkt?
- In welke mate stemmen de resultaten van het veldwerk overeen met de verwachtingen van de bureaustudie?
- Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?

3.2 Onderzoekopzet en werkwijze

Datum uitvoering	13-09-2021
Veldteam	P.C. Teekens (senior KNA-archeoloog/-prospector)
Weersomstandigheden	Half bewolkt, ca. 18 graden Celsius
Boortype	7 cm Edelmanboor, 3 cm guts
Methode conform Leidraad SIKB ⁷	N.v.t. (verkennende boringen)
Motivatie methode	Om het in het archeologisch bureauonderzoek opgestelde verwachtingsmodel te toetsen is een booronderzoek uitgevoerd ter plaatse van de toekomstige fietstunnel onder de Engeldaal. De boringen zijn tot voorbij de maximale ontgravingsdiepte van 1,62 m – NAP gezet of tot 0,3 m in de genoemde crevasse- of

⁷ Tol e.a. 2012

	oeverafzettingen gezet, zoveel mogelijk verspreid over het terrein, zodat een dekkend beeld van de ondergrond is ontstaan.
Aantal boringen	6 (1 – 6)
Diepte boringen	3,0 à 5,0 m – mv (tot 2,36 à 3,06 m – NAP)
Oriëntatie grid t.o.v. geomorfologie/paleo-landschap	N.v.t.
Wijze inmeten boringen	Handheld TopCon GPS (fixed)
Overige toegepaste methoden	N.v.t.
Wijze onderzoek / beschrijving boorkolom	ASB / NEN 5104
Verzamelmethode archeologische indicatoren	Snijden, brokkelen, doorwoelen en visuele inspectie van de boorkernen
Bemonstering	N.v.t.
Vondstzichtbaarheid aan oppervlak	Nul (berm/gras)
Omschrijving oppervlaktekartering	N.v.t.
Afwijkingen t.o.v. PvA	In afwijking op het PvA zijn de boringen dieper doorgezet dan verwacht
Doelen en wensen opdrachtgever	N.v.t.
Randvoorwaarden	N.v.t.

3.3 Resultaten

Voor een overzicht van de boringen wordt verwezen naar de boorprofielen in Bijlage 3 en de situatiekaart in de kaartenbijlage.

Voor een visuele impressie van het onderzoeksgebied tijdens het veldwerk wordt verwezen naar de onderstaande afbeeldingen.



Afbeelding 5. Impressie van het onderzoeksgebied tijdens het veldwerk.

3.3.1 Bodemopbouw

De bodembouw wordt, van boven naar beneden, gekenmerkt door de aanwezigheid van een meerlagig zand- en kleipakket, bestaande uit zeer fijn tot matig fijn zand dan wel matig siltig, zandhoudende, klei. Het betreft hier overduidelijk een (sub)recent ophogingspakket (het talud van de Engeldaal). De dikte van dit ophogingspakket varieert tussen de (minimaal) 3,0 en 4,0 m (tot op een diepte variërend tussen de 1,15 m – NAP en 2,36 m – NAP).

Ter plaatse van boringen 1 en 6 werd de natuurlijke bodem niet binnen de verwachte verstoringsdiepte aangeboord. Ter plaatse van boringen 2 – 5 werd onder het (sub)recente ophogingspakket, vanaf 1,15 m – NAP à 2,36 m – NAP, een ogenschijnlijk natuurlijk zandpakket aangetroffen, bestaande uit matig fijn, zwak siltig, zwak schelpenhoudend grijs zand. Het betreffen hier mogelijk rivierafzettingen, maar niet uitgesloten is dat het ook in deze gevallen om een (sub)recent ophogingspakket gaat.

Nergens werd een (deels) intacte oude bouwvoor, vegetatielaag, een crevasse- of oeverafzettingen of een veenpakket aangetroffen.

3.3.2 Archeologie

Er zijn tijdens het veldonderzoek geen archeologische indicatoren aangetroffen. Het gaat hier echter wel om een verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek door middel van boringen. Het doel van de verkennende fase van het veldonderzoek is het in kaart brengen van de bodemopbouw en het aantonen van eventuele bodemverstoringen. De afwezigheid van archeologische indicatoren kan dan ook niet worden beschouwd als indicatie voor de afwezigheid van een archeologische vindplaats.

Echter, de voorgenomen ontgraving reikt tot circa 1,62 m – NAP. Ter plaatse van boringen 1 en 6 bestaat de bodem tot (ver) voorbij deze diepte uit een (sub)recent ophogingspakket. Dit is mogelijk ook het geval ter plaatse van boringen 2 – 5. Indien op deze locaties wel sprake is van een natuurlijk pakket rivierafzettingen, dan wordt dit pakket weliswaar aangetast, maar aangezien het hier niet gaat om een intact pakket crevasse- of oeverwalafzettingen, er geen oude bodem of veen is aangetroffen, wordt de kans laag ingeschat dat hier archeologische waarden intact aanwezig kunnen zijn.

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusies

Op basis van de resultaten van het verkennende booronderzoek kunnen de onderzoeksvragen uit paragraaf 3.1 als volgt worden beantwoord:

1. Wat is de bodemopbouw en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?

Binnen het plangebied is sprake van een (minimaal) 3,0 à 4,0 m dik (sub)recent ophogingspakket van klei en zand (het talud van de Engeldaal; tot op een diepte variërend tussen de 1,15 m – NAP en 2,36 m – NAP).

Ter plaatse van boringen 1 en 6 werd de natuurlijke bodem niet binnen de verwachte verstoringsdiepte aangeboord. Ter plaatse van boringen 2 – 5 werd onder het (sub)recente ophogingspakket, vanaf 1,15 m – NAP à 2,36 m – NAP, een ogenschijnlijk natuurlijk zandpakket aangetroffen. Het betreffen hier mogelijk rivierafzettingen, maar niet uitgesloten is dat het ook in deze gevallen om een (sub)recent ophogingspakket gaat.

Nergens werd een (deels) intacte oude bouwvoor, vegetatielaag, een crevasse- of oeverafzettingen of een veenpakket aangetroffen.

2. Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?

Nee, er zijn tijdens het verkennende booronderzoek geen aanwijzingen gevonden om de aanwezigheid van een vindplaats te veronderstellen.

3. Indien archeologische lagen aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte?

Niet van toepassing (er zijn geen archeologische lagen aangetroffen).

4. Waaruit bestaat of bestaan deze archeologische laag of lagen?

Niet van toepassing (er zijn geen archeologische lagen aangetroffen).

5. In welke mate wordt een eventueel aanwezige vindplaats verstoord door realisatie van geplande bodemingrepen?

Niet van toepassing (een eventueel aanwezige vindplaats wordt niet binnen de ontgravingsdiepte verwacht).

6. Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt?

Niet van toepassing (zie het antwoord op vraag 5).

7. In welke mate stemmen de resultaten van het veldwerk overeen met de verwachtingen van de bureaustudie?

Op basis van het bureauonderzoek werd rekening gehouden met de aanwezigheid van archeologische resten vanaf het laat-neolithicum in (de top van) de mogelijke aanwezige crevasse-, geul-, kreek- en/of oever(wal)afzettingen. Deze werden verwacht vanaf een diepte van

0,6 m – mv. Echter, hierbij was niet rekening gehouden met de aanwezigheid van een (sub)recent talud van enkele meters hoog, waarop de Engelendaal is gelegen.

Op basis van het veldonderzoek is gebleken dat binnen het onderzoeksgebied sprake is van een dik, meerlagig (sub)recent ophogingspakket van enkele meters, waaronder mogelijke rivierafzettingen werden aangetroffen. Nergens werd een (deels) intacte oude bouwvoor, vegetatielaag, een crevasse- of oeversafzettingen of een veenpakket aangetroffen. Ook werden er geen archeologische resten aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een vindplaats. In tegenstelling tot de verwachtingen lijkt het er sterk op dat de voorgenomen ontgraving tot circa 1,62 m – NAP binnen het aangetroffen ophogingspakket blijkt, en dat de aanleg van de fietstunnel derhalve geen bedreiging vormt voor eventueel in de diepere ondergrond aanwezige archeologische resten.

8. *Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?*

Zie hiervoor de volgende paragraaf.

4.2 (Selectie)advies

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek wordt aanbevolen om het onderzoeksgebied voor wat betreft archeologie vrij te geven ten gunste van de voorgenomen ontwikkeling. De implementatie van de bovenstaande aanbeveling is afhankelijk van het oordeel van de bevoegde overheid, in deze de gemeente Leiderdorp (geadviseerd door Erfgoed Leiden). Deze dient een selectieadvies op te stellen.

Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Het betreft dan vaak kleine sporen of resten die niet door middel van een booronderzoek kunnen worden opgespoord. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook.

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Tol, A., P. Verhagen & M. Verbruggen, 2012: *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek*. SIKB.

Uffink, V., Brokke, A.J., 2021: *LRN Engelendaal - Bureauonderzoek Archeologie*. Antea Group Archeologie 2021/34. Antea Group, Oosterhout.

Uffink, V., 2021: *Plan van Aanpak. Inventariserend veldonderzoek d.m.v. verkennende boringen. Leiden Ring Noord – Engelendaal – gemeente Leiderdorp*. Antea Group, Oosterhout.

Kaarten

- Topografische kaart 1:25000 (<http://kadata.kadaster.nl>)

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Uitsnede topografische kaart met de ligging van het plangebied	1
Afbeelding 2. Overzicht van toekomstige situatie en de ontwikkelingen binnen het plangebied (bron: opdrachtgever).	5
Afbeelding 3. Uitsnede van de geomorfologische kaart met in het rood het plangebied (bron: pdok).	7
Afbeelding 4. Uitsnede van de bodemkaart met in het rood het plangebied (bron: pdok/STIBOKA).	7
Afbeelding 5. Impressie van het onderzoeksgebied tijdens het veldwerk.	10

Bijlage 1 Archeologische perioden

Beschrijving van de archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoners-geschiedenis in Nederland geschetst.

Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (*homo sapiens*) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.

In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.

De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.

Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.

In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (*celtic fields*). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.

Met de **Romeinse tijd** (12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.

Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdliden. Vanaf de 10^e eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.

De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

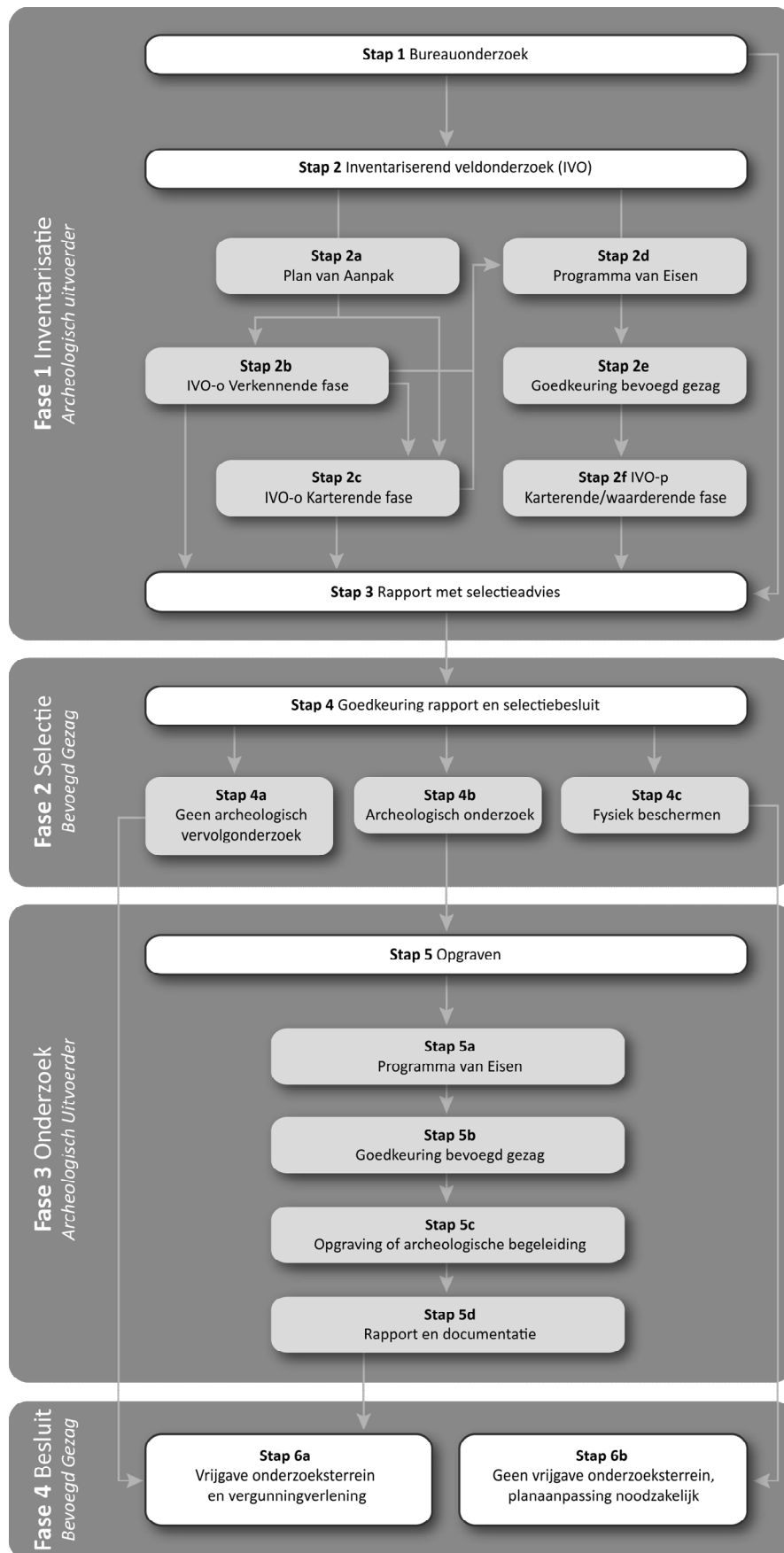
Archeologische periode-indeling conform ABR

	Periode	Subperiode	Begin	eind	Afkorting
Na Chr.	Recent		1945	heden	
	Nieuwe Tijd	Late Nieuwe tijd	1850	1945	NTC
		Midden Nieuwe tijd	1650	1850	NTB
		Vroege Nieuwe tijd	1500	1650	NTA
	Middeleeuwen	Late Middeleeuwen B	1250	1500	LMB
		Late Middeleeuwen A	1050	1250	LMA
		Ottoonse tijd	900	1050	VMD
		Karolingische tijd	725	900	VMC
		Merovingische tijd	525	725	VMB
		volksverhuizingstijd	450	525	VMA
	Romeinse Tijd	Laat-Romeinse tijd B	350	450	LROMB
		Laat-Romeinse tijd A	270	350	LROMA
		Midden-Romeinse tijd B	150	270	MROMB
		Midden-Romeinse tijd A	70	150	MROMA
		Vroeg-Romeinse tijd B	25	70	VROMB
		Vroeg-Romeinse tijd A	-12	25	VROMA
	Metaaltijd	Late IJzertijd	250	12	LIJZ
		Midden IJzertijd	500	250	MIJZ
		Vroege IJzertijd	800	500	VIJZ
		Late Bronstijd	1100	800	LBR
		Midden Bronstijd B	1500	1100	MBRB
		Midden Bronstijd A	1800	1500	MBRA
		Vroege Bronstijd	2000	1800	VBR
Voor Chr.	Steentijd	Laat Neolithicum B	2450	2000	LNEOB
		Laat Neolithicum A	2850	2450	LNEOA
		Midden Neolithicum B	3400	2850	MNEOB
		Midden Neolithicum A	4200	3400	MNEOA
		Vroeg Neolithicum B	4900	4200	VNEOB
		Vroeg Neolithicum A	5300	4900	VNEOA
		Laat Mesolithicum	6450	5300	LMESO
	Mesolithicum	Midden Mesolithicum	7100	6450	MMESO
		Vroeg Mesolithicum	8800	7100	VMESO
		Laat Paleolithicum B	18.000	8800	LPALBOB
	Paleolithicum	Laat Paleolithicum A	35.000	18.000	LPALBOA
		Midden Paleolithicum	300.000	35.000	MPALBO
		Vroeg Paleolithicum		300.000	VPALBO

Bijlage 2 AMZ-cyclus

Beschrijving en weergave van de Archeologische Monumentenzorg

Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)



Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)

Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of en opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren

Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis

Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)

Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)

De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek

Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)

Bij een Inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek - proefsleuven (IVO-p) (STAP 2f)

Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)

Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f)

Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)

Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)

Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)

Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek - proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

Quickscan

In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)

In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)

De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

Veldkartering

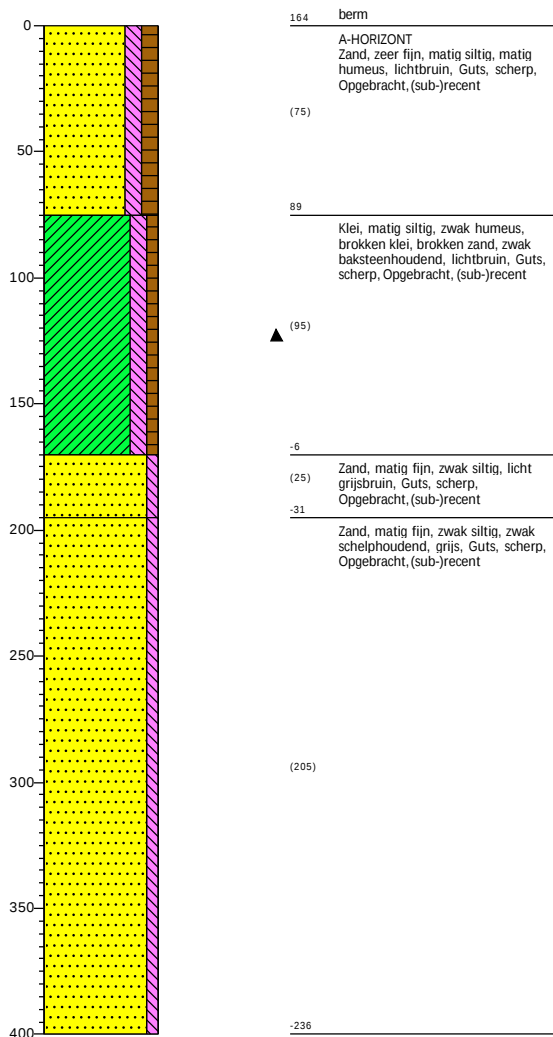
Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

Bijlage 3 Boorbeschrijvingen

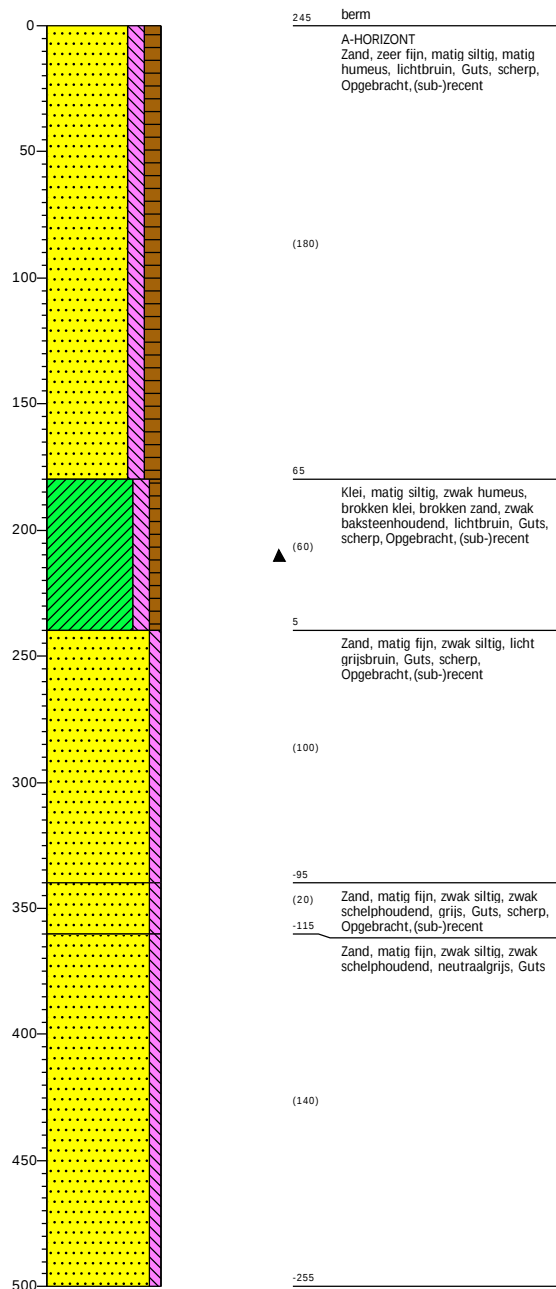
Beschrijving en weergave van de boorprofielen

Boring: 1

Datum: 13-9-2021
 Boormeester: P.C.Teekens
 X-coördinaat: 95689,08
 Y-coördinaat: 464988,17
 Maaiveldhoogte: NAP 1,643 m

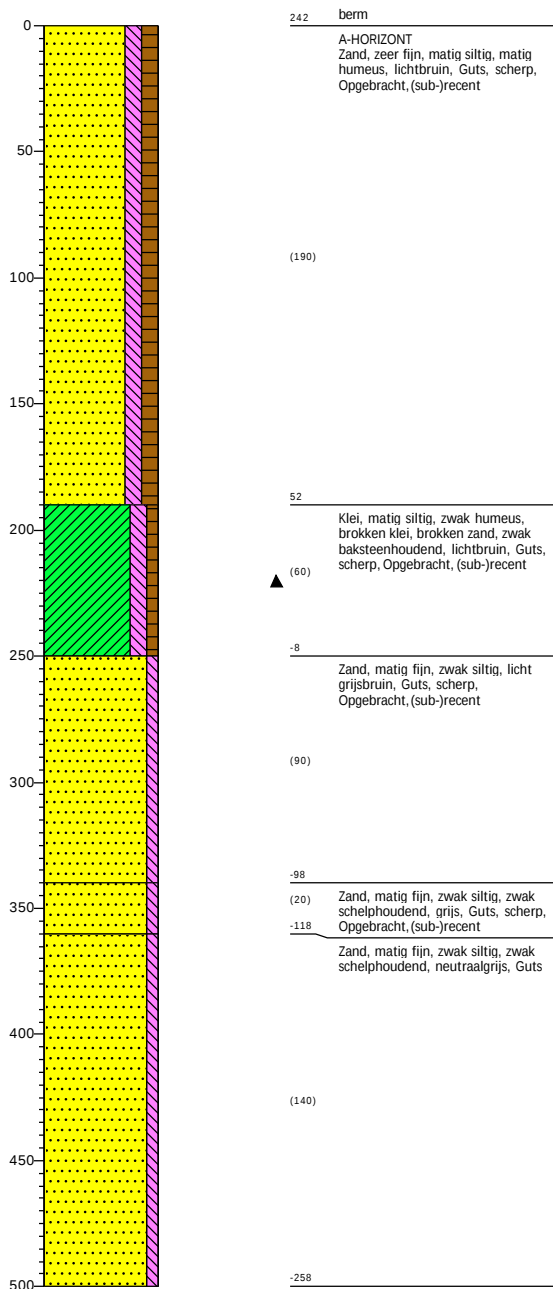
**Boring: 2**

Datum: 13-9-2021
 Boormeester: P.C.Teekens
 X-coördinaat: 95670,28
 Y-coördinaat: 464985,14
 Maaiveldhoogte: NAP 2,451 m

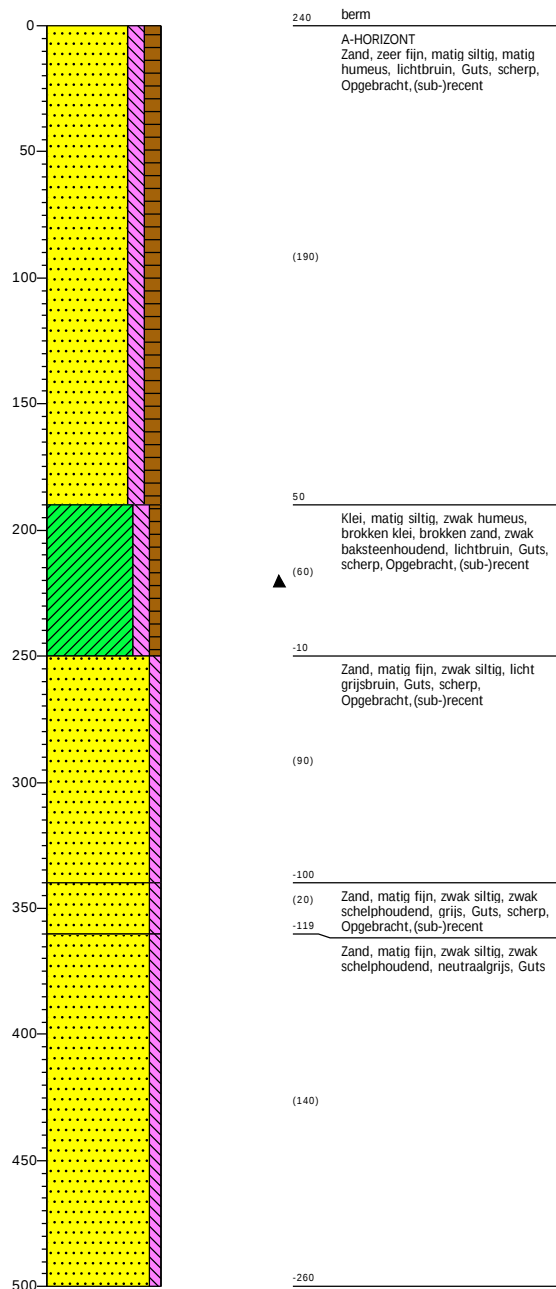


Boring: 3

Datum: 13-9-2021
 Boormeester: P.C.Teekens
 X-coördinaat: 95658,42
 Y-coördinaat: 464981,15
 Maaiveldhoogte: NAP 2,424 m

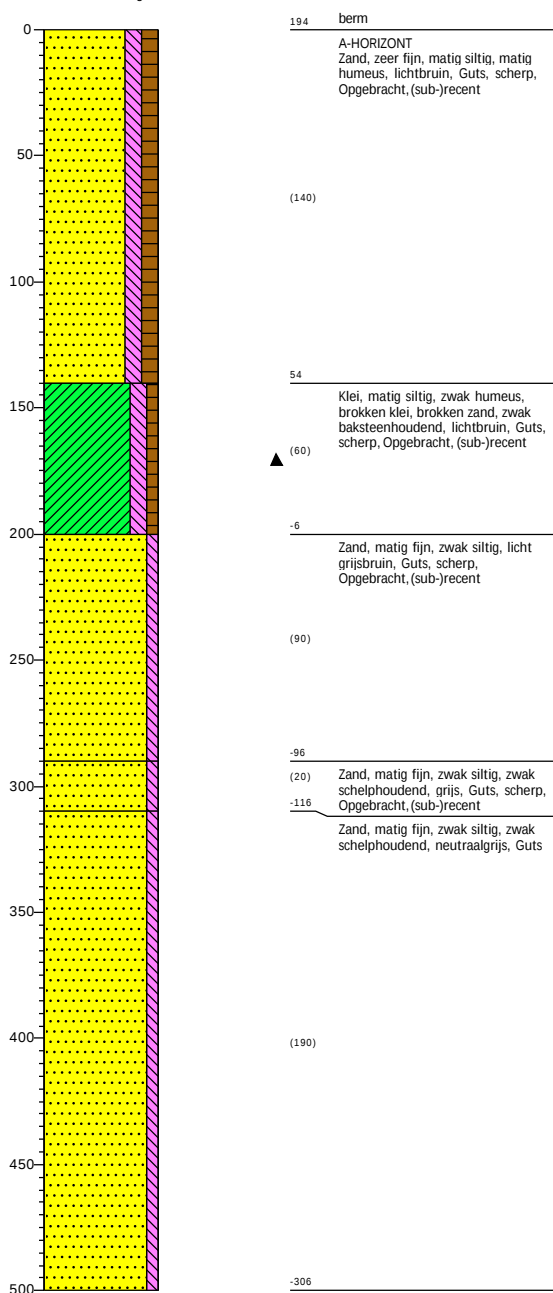
**Boring: 4**

Datum: 13-9-2021
 Boormeester: P.C.Teekens
 X-coördinaat: 95665,10
 Y-coördinaat: 464976,23
 Maaiveldhoogte: NAP 2,405 m

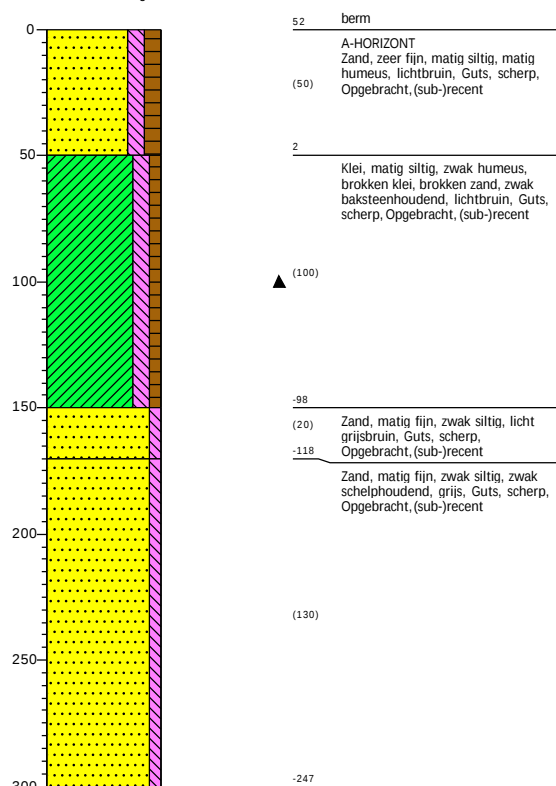


Boring: 5

Datum: 13-9-2021
 Boormeester: P.C.Teekens
 X-coördinaat: 95641,35
 Y-coördinaat: 464970,36
 Maaiveldhoogte: NAP 1,944 m

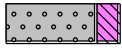
**Boring: 6**

Datum: 13-9-2021
 Boormeester: P.C.Teekens
 X-coördinaat: 95639,19
 Y-coördinaat: 464965,42
 Maaiveldhoogte: NAP 0,525 m

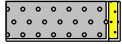


Legenda (conform NEN 5104)

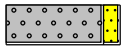
grind



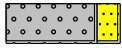
Grind, siltig



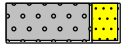
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig

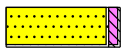


Grind, uiterst zandig

zand



Zand, kleiig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig

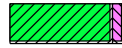


Veen, zwak zandig

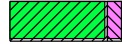


Veen, sterk zandig

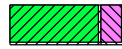
klei



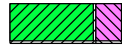
Klei, zwak siltig



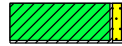
Klei, matig siltig



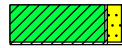
Klei, sterk siltig



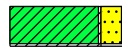
Klei, uiterst siltig



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

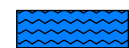
- geroerd monster
- ongeroerd monster
- ° volumering

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



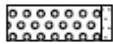
water

Legenda (NEN 5104 en ASB)

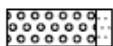
grind



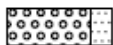
Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

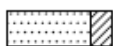


Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

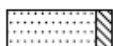
zand



Zand, kleiig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

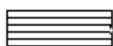


Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



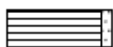
Veen, mineraalarm



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

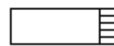


Leem, sterk zandig

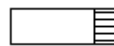
overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

laaggrens

(wordt bepaald voor de ondergrens van de beschreven laag)

□ < 0,3 cm

scherpe overgang

D 0,3 - < 3 cm

overgang geleidelijk

E > 3 cm

diffuse overgang

amorfiteit veen (veraardheid)

? zwak amorf

niet tot zwak veraarde resten

A matig amorf

structuur nog zichtbaar

@ sterk amorf

sterk veraard, structuurloos

overig

▲ bijzonder bestanddeel

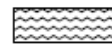
◄ Gemiddeld hoogste grondwaterstand

≡ grondwaterstand

◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

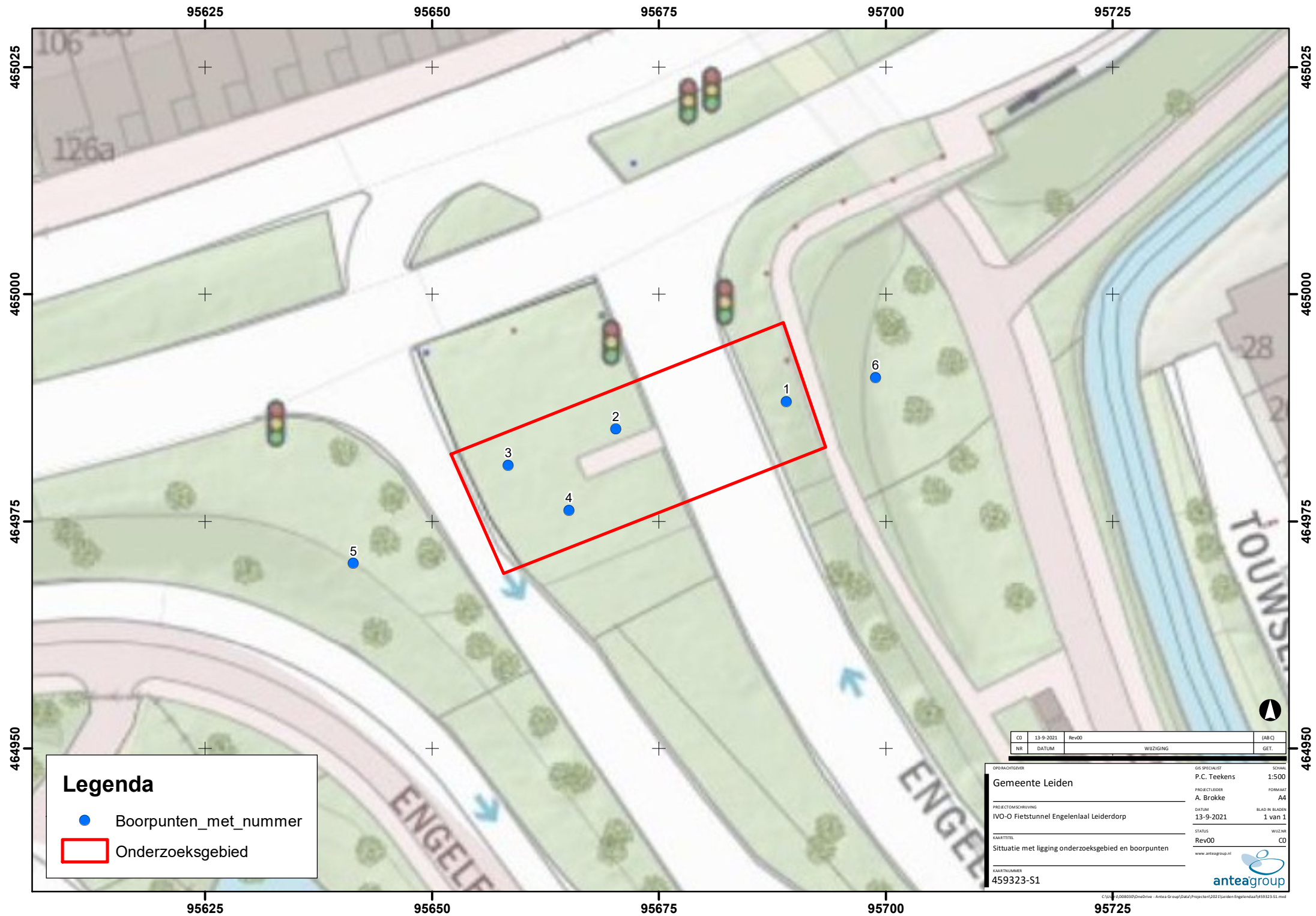


gezeefd traject

Bijlage 4 Kaartbijlagen

459323-S1

Situatie met ligging onderzoeksgebied en boorpunten



Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al bijna 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM

www.anteagroup.nl

ISSN: 1570-6273

Copyright © 2021

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Disclaimer

Antea Group aanvaardt op generlei wijze aansprakelijkheid voor schade welke voortvloeit uit beslissingen genomen op basis van de resultaten van archeologisch (voor)onderzoek.