

Laagland Archeologie Rapport 120

**Bureauonderzoek en Inventariserend
veldonderzoek - verkennende fase**

Arnhemse Heeren, Arnhem gemeente Arnhem (GD).



oktober 2019

Versie 2 (definitief)

In opdracht van:

Aveco de Bondt

Colofon

Laagland Archeologie Rapport 120

Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek - verkennende fase
Arnhemse Heeren te Arnhem, gemeente Arnhem (GD)

Auteur: E.W. Brouwer

In opdracht van: Aveco de Bondt

Foto's en tekeningen: Laagland Archeologie

Status rapport: Versie 2 (definitief)

Controle: J.A.M. Oude Rengerink

Autorisatie: J.A.M. Oude Rengerink



ISSN 2468-4759

Laagland Archeologie BV
Virulyweg 21F
7602 RG Almelo

E-mail: info@laaglandarcheologie.nl
KvK-Nummer: 75251876



© Laagland Archeologie BV, Almelo, oktober 2019

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

Samenvatting

Laagland Archeologie heeft in december 2017 een Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd aan de Arnhemse Heeren te Arnhem. Het onderzoek vond plaats in verband met de ruimtelijke procedure vanwege het voornemen op het terrein nieuwe woningen te ontwikkelen.

Het bureauonderzoek had tot doel een archeologisch verwachtingsmodel op te stellen. Dit verwachtingsmodel is door middel van een inventariserend veldonderzoek – verkennende fase getoetst.

Op basis van oude kaarten is bekend dat in het plangebied lunetten van een entrenchement lagen in de periode tussen ongeveer 1715 – 1813. In de 19^e eeuw zijn deze grotendeels geruimd. In de afgelopen eeuw raakte het terrein bebouwd (Neproma). Sinds ongeveer 1990 ligt het gebied braak. Er zijn sindsdien saneringen uitgevoerd, waarbij de bodem tot 1 a 2 m -mv is ontgraven.

Uit het booronderzoek blijkt dat de bodem tot in de C-horizont is verstoord. De boringen hebben geen aanwijzingen opgeleverd voor de aanwezigheid van 18^e – vroeg 19^e eeuwse fortificaties. Wel kunnen nog resten van industrieel erfgoed worden verwacht.

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek wordt geadviseerd geen archeologisch vervolgonderzoek in het plangebied uit te voeren.

In een selectiebesluit gaat de bevoegde overheid niet akkoord met dit advies. In het gebied kunnen resten van industrieel erfgoed uit het begin van de vorige eeuw aanwezig zijn en aangezien wallen en grachten van fortificaties erg lastig zijn te onderscheiden van ophogingen en verstoringen wordt geadviseerd een proefsleuf te graven. Met een proefsleuf kan inzicht worden verkregen in de kwaliteit van de industriële archeologie en de aan- of afwezigheid van de vestigingwerken. Indien mogelijk moet de eventueel aanwezige vesting door middel van het proefsleuvenonderzoek voldoende gedocumenteerd worden, zodat verder gravend onderzoek niet meer noodzakelijk is. Voor aanvang van het onderzoek en de civiele werkzaamheden dient een door het bevoegd gezag goedgekeurd Programma van Eisen aanwezig te zijn.

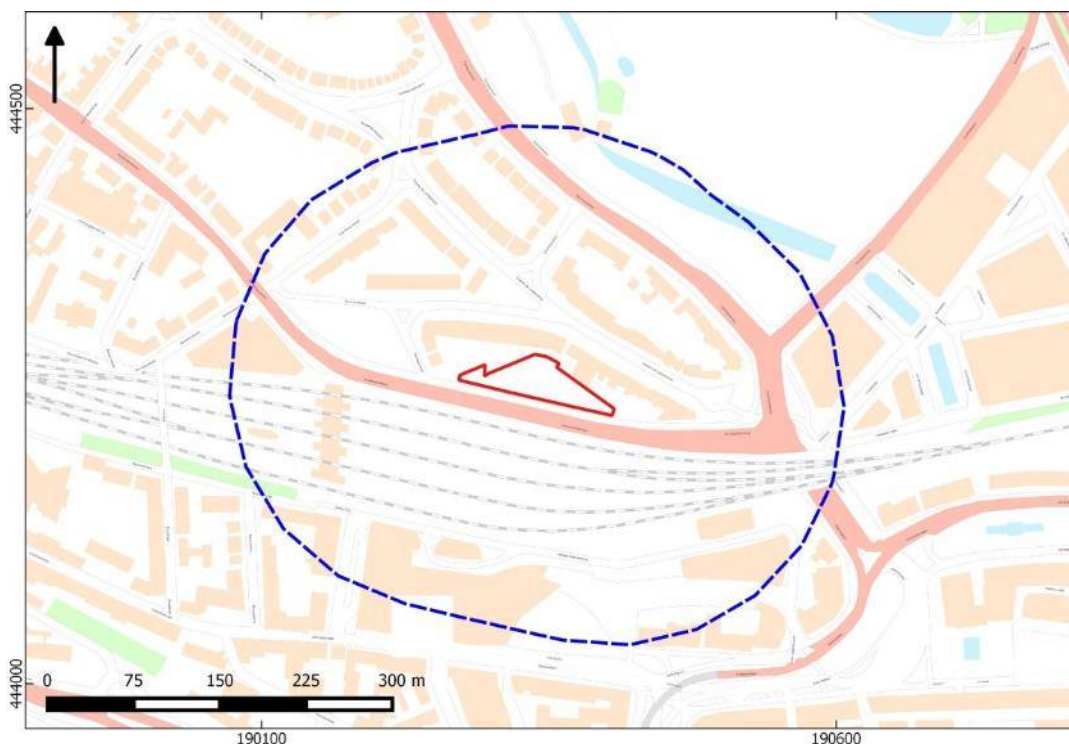
Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding onderzoek	7
1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied	7
1.3 Administratieve gegevens	8
1.4 Huidige situatie en toekomstig gebruik	8
1.5 Gemeentelijk beleid	10
1.6 Onderzoeksdoel	11
2 Inventarisatie	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Landschappelijke ontwikkeling	14
2.3 Archeologie	16
2.3.1 gemeentelijke verwachtingskaart	16
2.3.2 AMK-terreinen	17
2.3.3 Waarnemingen	17
2.3.4 Eerder archeologisch onderzoek	18
2.4 Historie	20
3 Conclusie	24
4 Verwachtingsmodel	26
5 Veldonderzoek	27
5.1 Beschrijving onderzoeksmethodiek	27
5.2 Vraagstelling	27
5.3 resultaten: lithologie, lithogenese en bodemontwikkeling	28
5.4 Resultaten: archeologie	29
6 Conclusie en verwachting	30
7 Selectieadvies	32
7.1 Selectiebesluit	32
literatuur	33
BIJLAGE 1 AMZ-cyclus	34
BIJLAGE 2 Archeologische perioden	35
BIJLAGE 3 Geomorfologische kaart	36
BIJLAGE 4 Actueel Hoogtebestand Nederland	37
BIJLAGE 5 Plattegrond voormalige bebouwing	38
BIJLAGE 6 dikte verstoord pakket op basis van milieukundige boringen	39
BIJLAGE 7 boorstaten milieukundig veldonderzoek	40
BIJLAGE 8 Bodemkaart	52
BIJLAGE 9 Waarnemingen, AMK-terreinen en onderzoeksmeldingen	53
BIJLAGE 10 Boorpuntenkaart veldonderzoek	54
BIJLAGE 11 Boorstaten veldonderzoek	55

1.1 AANLEIDING ONDERZOEK

De aanleiding voor het onderzoek vormt de geplande woningbouwontwikkeling aan de Amsterdamseweg te Arnhem (locatie K10), gemeente Arnhem (GD). De gemeente Arnhem heeft een eigen archeologiebeleid. Op basis van het bestemmingsplan dient archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden om aan te tonen dat eventueel aanwezige archeologische waarden niet onevenredig worden of kunnen worden geschaad door de geplande bouwactiviteiten.

1.2 AFBAKENING PLAN- EN ONDERZOEKSGBIED

Het plangebied betreft de Arnhemse Heeren in Arnhem, gemeente Arnhem (GD), zie onderstaande afbeelding.



Afbeelding 1. Ligging van het plangebied (rood) en onderzoeksgebied (blauw).

Het plangebied heeft een omvang van ongeveer 2950 m². De diepte van de geplande verstoring reikt in delen van het nieuwe gebouw tot circa 2,8 m–mv. De omvang van de geplande verstoringen overschrijdt de vrijstellingsgrenzen zoals die in het vigerende gemeentelijk archeologiebeleid zijn aangegeven.

Voor een beter begrip van de bodemkundige omstandigheden en de archeologie van de planlocatie is een groter gebied bestudeerd. Een zone van 500 m rondom het plangebied wordt voldoende geacht om de archeologische potentie van het plangebied in kaart te brengen. Deze zone wordt aangeduid als 'onderzoeksgebied'.

1.3 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

OBJECTGEGEVENS PLANGEBIED		
Opdrachtgever	Aveco de Bondt	
Uitvoerder	Laagland Archeologie	
Bevoegde overheid	gemeente Arnhem	
Plaats	Arnhem	
Gemeente	Arnhem	
Provincie	Gelderland	
Kaartblad	40B	
Archeoregio	2, Utrechts-Gelderse zandgebied	
Coördinaten hoekpunten	noord	190337/444286
	oost	190406/444240
	zuid	190338/444249
	west	190271/444265
Gezamenlijk oppervlak circa	2950 m ² circa (0,3 ha)	
Omvang bodemverstoring circa	2950 m ²	
Diepte geplande bodemverstoring	100 cm –mv (geschat)	
Onderzoeksaanmelding Archis3	4554641100	
Opsteller onderzoek	E.W. Brouwer	
Beheerder en plaats documentatie	Laagland archeologie BV, vestiging Ommen.	

Tabel 1. Objectgegevens.

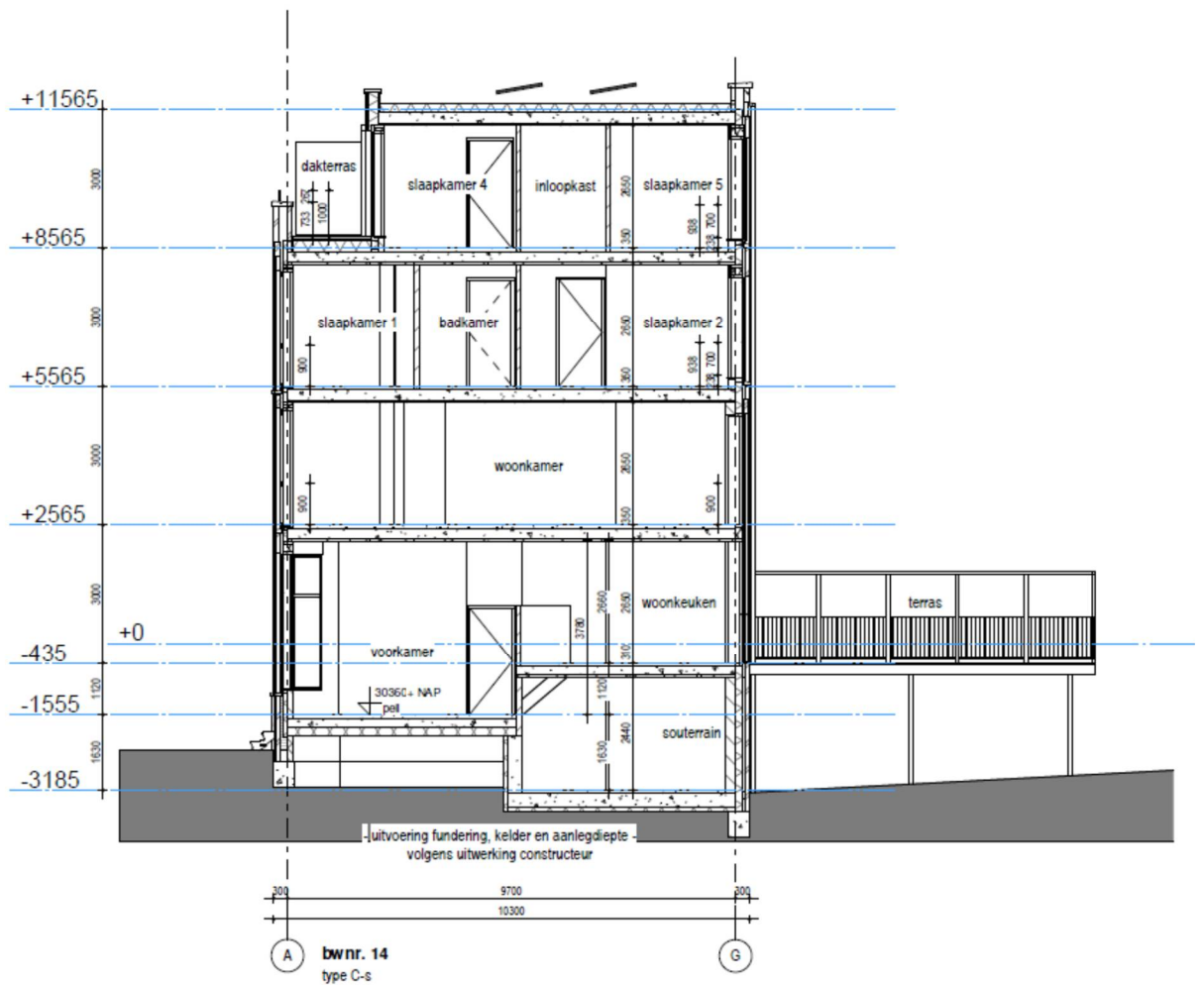
1.4 HUIDIGE SITUATIE EN TOEKOMSTIG GEBRUIK

Het plangebied ligt momenteel braak. In de toekomst zijn nieuwe woningen voorzien (zie onderstaande afbeelding).



Afbeelding 2. Plattegrond en vooraanzicht.

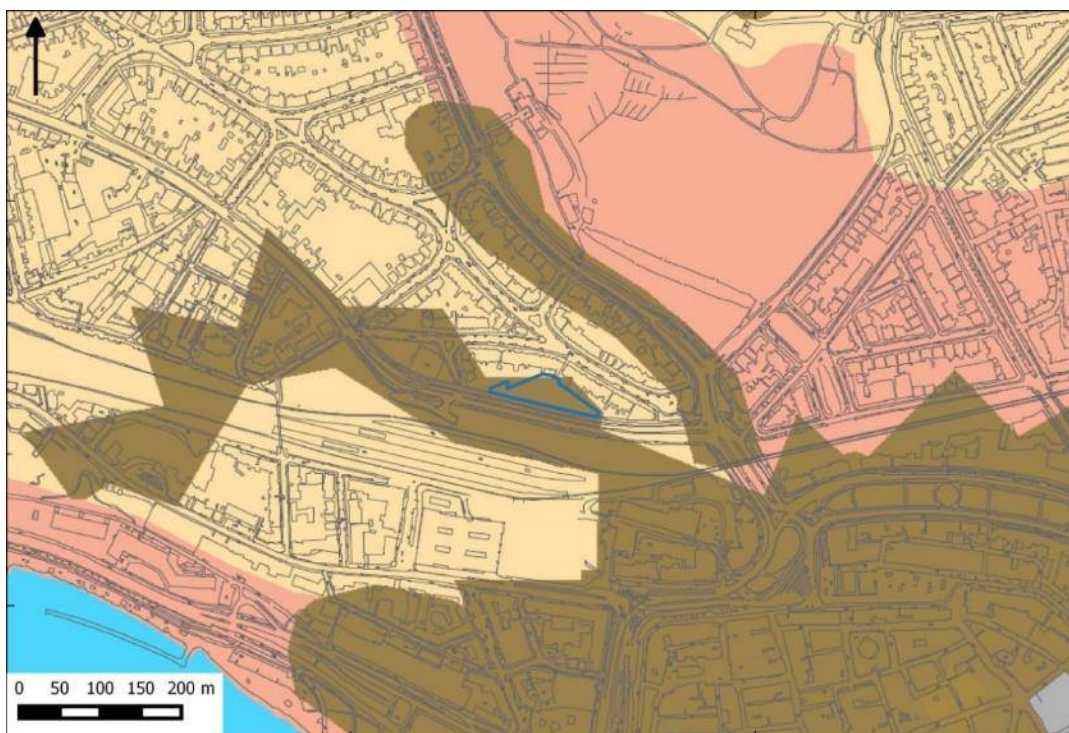
De woningen worden op staal gebouwd. Onderstaande afbeelding toont een dwarsdoorsnede (indicatief). De garage en berging worden daarbij op een diepte van ongeveer 190 cm –mv aangelegd. Het funderingsconcept ligt nog niet vast: zowel een fundering op staal als op palen behoort tot de mogelijkheden.



Afbeelding 3. Dwarsdoorsnede.

1.5 GEMEENTELIJK BELEID

Onderstaande afbeelding toont een uitsnede van de gemeentelijke archeologische beleidskaart. Het plangebied ligt hierbij in een *bruine zone*. Dit impliceert een archeologisch waardevol gebied: onderzoek noodzakelijk als oppervlakte van het te verstoren gebied meer dan 30 m² bedraagt en de diepte meer dan 40 cm. De geplande ingreep overschrijdt deze grens. *Geel* duidt op een lage archeologische verwachting (onderzoek noodzakelijk bij ingrepen groter dan 2000 m² en dieper dan 40 cm) en *rood* op een hoge archeologische verwachting (onderzoek noodzakelijk bij ingrepen groter dan 200 m² en dieper dan 40 cm)



Afbeelding 4. Uitsnede archeologische beleidskaart. Het plangebied is blauw omlijnd.

1.6 ONDERZOEKSDOEL

Het uitgevoerde onderzoek behoort tot de eerste fasen in het huidige archeologische onderzoeksproces (zie bijlage 1). Het bureauonderzoek heeft tot doel een archeologisch verwachtingsmodel op te stellen aan de hand van bestaande bronnen, en te bepalen of en zo ja welke delen van het plangebied in aanmerking komen voor vervolgonderzoek. Het verwachtingsmodel wordt getoetst en zo nodig aangevuld door middel van een verkennend booronderzoek. Op grond van de resultaten van dit onderzoek kan worden beoordeeld of en zo ja, welke vorm van vervolgonderzoek nodig is om de archeologische waarde van het gebied te kunnen vaststellen.

Voor realisering van de doelstelling wordt de volgende vraagstelling¹ gehanteerd:

¹ bron: Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem, 2014

- Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie, diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende gebied?)
- Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte en omvang van eventueel in het gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan?
- Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?
- Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen zijn reeds binnen het onderzoeksgebied bekend?
- Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie en dergelijke) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
- Welke culturele formatieprocessen hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
- Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele vondstspreadingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige resten?
- Wat is de aard van mogelijk aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
- Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?
- Met de inzet van welke zoekmethoden kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden?

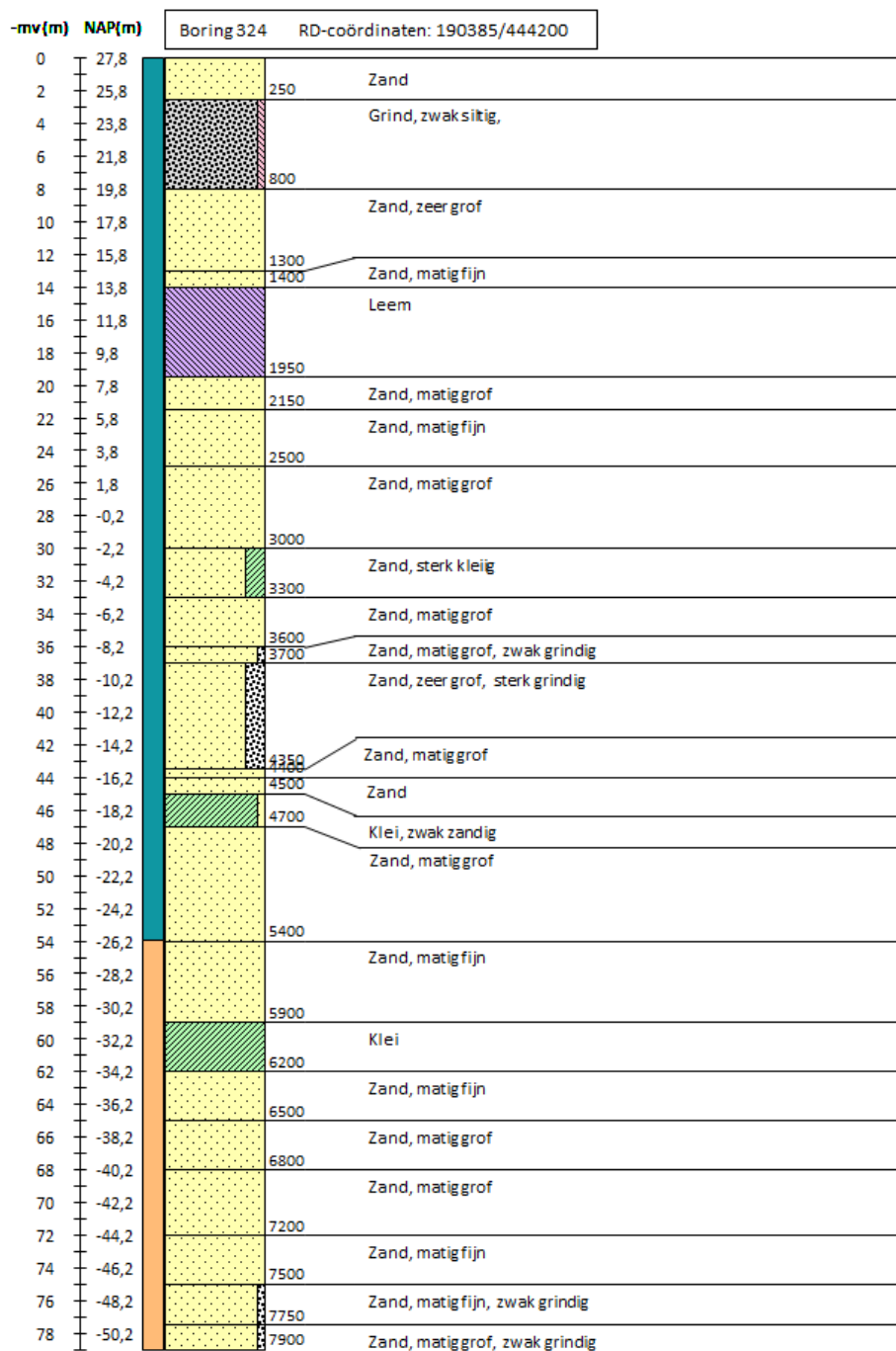
HOOFDSTUK **2** INVENTARISATIE

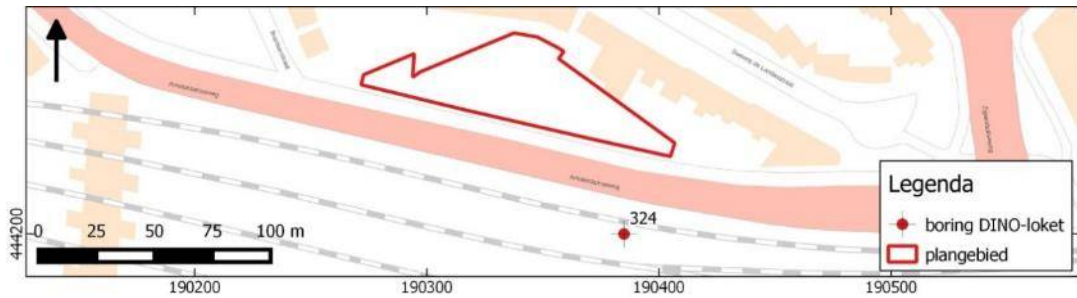
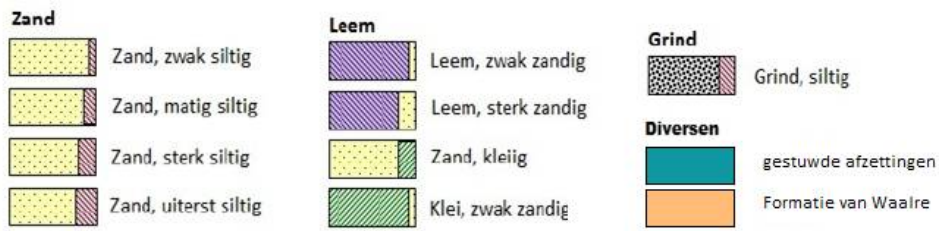
2.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de relevante landschappelijke ontwikkeling en huidige bodemkundige situatie beschreven. Tevens wordt ingegaan op de bekende archeologische waarden in de omgeving van het plangebied en de historische situatie. Voor wat betreft de in de tekst genoemde archeologische perioden wordt verwezen naar bijlage 2.

2.2 LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING

Het plangebied ligt op de rand van een stuwwal. Deze is gevormd in de voorlaatste ijstijd (Saalien, 238.000 – 126.000 voor heden), waarbij oudere afzettingen (voornamelijk rivierafzettingen van grind en grove zanden) door het landijs zijn gestuwd. Onderstaande afbeelding toont een profiel van een geologische boring op ongeveer 35 m ten zuiden van het plangebied (bron: NITG-TNO). De stuwwalafzettingen bereiken hier een dikte van 54 m en liggen op oudere afzettingen van de Formatie van Waalre (fluviatiele en estuariene afzettingen van de Rijn).

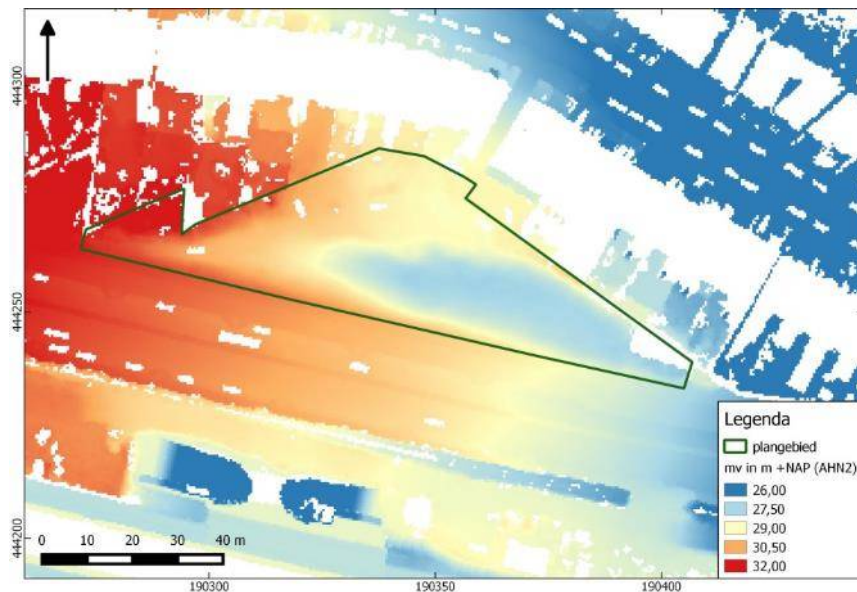




Afbeelding 5. Boorstaat met legenda en locatie boring. naar: DINO-loket.nl

Geomorfologie

Op de geomorfologische kaart (bijlage 3) ligt het plangebied in een zone 'vorm in bebouwing' (vib). Extrapolerend kan worden gesteld dat het plangebied op een hoge stuwwal (14B3) ligt. Ten noorden en oosten ligt een breed droog dal (15/14S3 en 11/10S3). Deze is ontstaan gedurende de laatste ijstijd (Weichselien, 116.000 – 11.500 voor heden). In deze periode reikte het landijs niet tot Nederland, maar wel was de ondergrond permanent bevroren. In de zomermaanden kon de bovengrond ontdooien. Smeltwater en regenwater kon niet diep infiltreren vanwege de bevroren ondergrond en de bovenste laag veranderde daardoor in een natte, papperige massa. Het smeltwater stroomde af langs de hellingen en erodeerde daarbij de huidige droge dalen. In de laatste fasen van het Weichselien is het dal deels opgevuld met dekzand. Op het AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland), zie bijlage 4 is te zien dat het plangebied aan de voet van de stuwwal ligt. Ten noorden en oosten is het droge dal duidelijk herkenbaar, evenals het rivierdal van de Nederrijn. Onderstaande afbeelding toont een ingezoomd beeld.



Afbeelding 6 Detailopname van het plangebied op het AHN.

Hierop is te zien dat het centrale deel van het plangebied aanzienlijk lager ligt dan de kanten (het hoogteverschil bedraagt ongeveer 2,5 m). In bijlage 4 is goed te zien dat het plangebied op het uiterste puntje van de stuwwal ligt. Op basis van deze beelden is vermoedelijk sprake van ontgraving (sanering) in het centrale deel. Ten zuiden loopt het talud van de Amsterdamse weg. In westelijke richting is de flank van de stuwwal zichtbaar. Noordelijk van het plangebied ligt het droge dal.

Bodem

Bodemkundig (bijlage 8) ligt het gebied in een ongekarteerde zone (bebouwde kom). Het gekarteerde deel ten noorden van het plangebied bevindt zich in de zone met een droog dal. Op basis van de korrelgrote van het zand en de zandige leem gaat het waarschijnlijk om smeltwaterafzettingen o.i.d., in de top waarschijnlijk ook dekzand

In het plangebied hebben diverse milieukundige bodemonderzoek plaatsgevonden.² Diverse onderzoeken zijn voor het onderhavige onderzoek bestudeerd. Het meest recente onderzoek biedt het meest gedetailleerde en voor dit onderzoek de meest bruikbare bodembeschrijvingen. De bodembeschrijvingen zijn mede tot stand gekomen door inzet van een mobiele kraan door de dikke puinlagen en verhardingen in het gebied. Daarnaast zijn boorgegevens uit 1992 (Tauw) gebruikt. Van deze milieukundige onderzoeken is een bodemverstoringskaart gemaakt (bijlage 6).

Uit deze kaart blijkt dat de bodemverstoring in het gehele plangebied meestal tenminste 50 cm dik is.³ In werkelijkheid reikt de bodemverstoring waarschijnlijk nog een stuk dieper, aangezien de betreffende boringen tot een maximale diepte van 50 cm -mv zijn gezet. Boringen die dieper zijn gezet, evenals diepere boringen van andere milieukundige bodemonderzoeken⁴, wijzen op een bodemverstoring van minimaal 100 cm -mv.

2.3 ARCHEOLOGIE

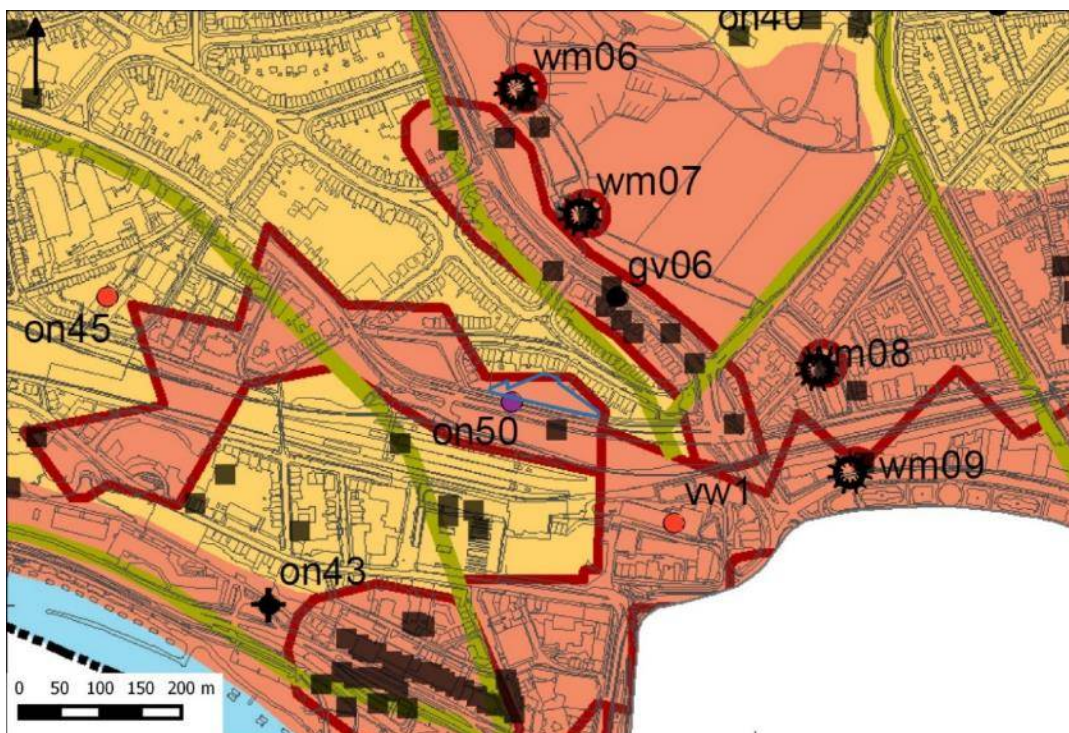
2.3.1 GEMEENTELIJKE VERWACHTINGSKAART

Op de gemeentelijke verwachtingskaart ligt het plangebied in een zone met een hoge verwachting op cultuurhistorische elementen, grenzend aan een zone met een middelhoge verwachting.

² Tauw, 1983, 1993, 1994, 1997, 1998, 2001, 2003; De Straat Milieuadviseurs (2003; Econsultancy (2017), Aveco de Bondt (2019)

³ Lagen waarin puin, baksteen en dergelijke aanwezig zijn, op die zijn aangemerkt als 'vulzand', zijn daarbij aangemerkt als 'verstoord'

⁴ Geraadpleegd zijn hier de bodemonderzoeken van Tauw uit 1993 en 1997



Afbeelding 7. Uitsnede archeologische verwachtingskaart Arnhem Noord. Legenda: plangebied: blauw omljnd. Hoge verwachting bij cultuurhistorisch element: rood met donkerrode omlijning. Hoge verwachting: rood. Middelhoge verwachting: geeloranje. Groene lijnen: doorgaande wegen in 1832. Paarse stip: vindplaats middeleeuwen. Rode stip: vindplaats nieuwe tijd. Zwart: bebouwing in 1832.

2.3.2 AMK-TERREINEN

Binnen het plan- en onderzoeksgebied zijn geen AMK-terreinen geregistreerd (zie bijlage 9). Ten zuidoosten van het onderzoeksgebied bevindt zich de historische kern van Arnhem (AMK-nummer 13197, terrein van hoge archeologische waarde).

2.3.3 WAARNEMINGEN

Binnen het onderzoeksgebied zijn drie bekende waarnemingen (zie bijlage 9):

- 3721 betreft bouwfragmenten van steen (midden nieuwe tijd, complextype: nederzetting). Dit betreft de vondst van resten van de begin 18^e eeuw aangelegde uitbreiding van de vesting. Als vondstlocaties is echter de Jansbinnensingel opgegeven. Deze ligt minimaal 220 m van de geregistreerd vondstlocatie af.
- 413786 omvat muur- en funderingsresten en een water- of bezinkingsput. Daarnaast zijn nog twee grondsporen geregistreerd; dit betreft de insteek van twee muren. Deze resten dateren alle uit de 19^e – 20^e eeuw;
- 441411 betreft diverse aardewerk- en steengoedfragmenten, afkomstig uit de late middeleeuwen of de midden-nieuwe tijd. (complextype: nederzetting).

2.3.4 EERDER ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK

In de omgeving van het plangebied hebben eerder archeologische onderzoeken plaatsgevonden. De onderzochte locaties zijn afgebeeld in bijlage 9. Onderstaande tabel geeft de resultaten/conclusies van de uitgevoerde onderzoeken.

ONDERZOEKS- NUMMER	TYPE ONDERZOEK/ UITVOERDER, JAAR	TOPONIEM RESULTATEN/CONCLUSIES
3966	archeologische begeleiding/ Smit archeologisch advies, 2003	Arnhem – Stationsplein gemeente Arnhem. Resultaten niet gepubliceerd.
20994	bureauonderzoek/ Becker en Van de Graaf, 2007.	Arnhem – Centraal station 4^e perron in een deel wordt een grotendeels intact bodemprofiel verwacht. Hier kunnen nog resten van vestingwerken worden aangetroffen. Advies: proefsleuvenonderzoek (zie onderzoeksnummer 23503)
23503	proefsleuvenonderzoek/Becker en Van de Graaf, 2007.	Arnhem – Centraal station 4^e perron binnen het onderzoeksgebied is alleen muurwerk uit de tweede helft van de 19 ^e eeuw of 20 ^e eeuw aangetroffen. Bij vervolgonderzoek bleek het nieuw onderzochte deel tot circa 2,6 m –mv vergraven. Er zijn enkel een waterput en een vijftal funderingsresten uit de 19 ^e /20 ^e eeuw aangetroffen (zie waarneming 413786)
25731	booronderzoek/ Becker en Van de Graaf, 2007	Arnhem – Centraal station deelgebied 5. In enkele boringen is een dik pakket geroerde en opgebrachte grond aangetroffen. Mogelijk gaat het hier om resten van een 18 ^e eeuwse stadsgracht. Voor dit stuk wordt archeologische begeleiding aanbevolen. Voor het resterende deel geen vervolgonderzoek
58370	bureauonderzoek en karterend booronderzoek/ Synthebra, 2013	Arnhem – Oude Stationsstraat Verwachting bureauonderzoek: door de aanleg en latere verwijdering van de stadsverdedigingswerken zijn archeologische resten van voor de 18 ^e eeuw waarschijnlijk verdwenen. Gedurende de 19 ^e en 20 ^e eeuw zijn diverse gebouwen gebouwd en weer afgebroken, waardoor het terrein mogelijk geheel verstoord is. Resten van vroegere bebouwing en/of verdedigingswerken zijn echter niet uit te sluiten. Resultaat booronderzoek: de bovenste 2,5 m van de grond is vermoedelijk in de tweede helft van de 20 ^e eeuw opgebracht. In twee boringen zijn op een diepte van circa 3,75 m –mv puinresten gevonden die mogelijk zijn toe te schrijven aan voormalige bebouwing, maar het kan ook bouwpuin betreffen of puin dat is gerelateerd aan vestingwerken uit de 18 ^e eeuw of tankgrachten en loopgraven uit WOII. De gemeentelijk archeoloog heeft aangegeven dat een extensieve archeologische begeleiding hier wenselijk is op de locatie waar de puinlaag wordt geraakt door de graafwerkzaamheden.
59955	bureau- en verkennend booronderzoek/Bureau voor Archeologie, 2014	Arnhem - Zijpendaalseweg Verwachting bureauonderzoek: resten uit alle archeologische perioden. De resten bevinden zich vrijwel direct onder het oppervlak tot ca. 1 m diepte. Resultaat booronderzoek: de oorspronkelijke bodem is bedekt met een omgewerkte laag van 230 tot 290 cm dik. Op grond van een separaat uitgevoerd bodemradaronderzoek wordt de aanwezigheid van grootschalige funderingen uitgesloten.

Tabel 2. Onderzoeksmeldingen in het onderzoeksgebied.

2.4 HISTORIE

Onderstaande afbeelding toont de situatie rond 1663. Op deze kaart zijn al wel vestingwerken met bastions en omgrachting aangegeven, maar ter plaatse van het plangebied zijn nog geen structuren of gebouwen. Wel loopt er een weg (vermoedelijk een zandpad) door het gebied.



Afbeelding 8. Uitsnede uit Plan van Arnhem, 1663. De locatie van het plangebied (blauw) is bij benadering.



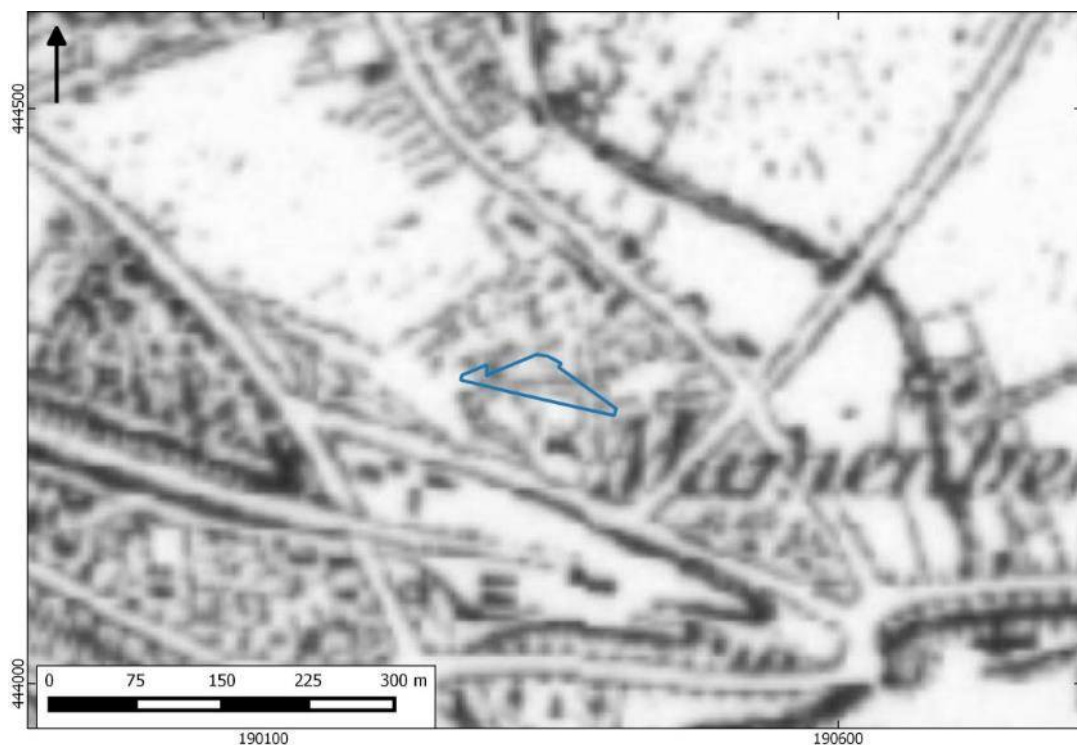
Afbeelding 9. Uitsnede van plan ignographique (sic) van Arhem, 1715. Het plangebied is blauw omlijnd.

Onderstaande tekst is gebaseerd op/overgenomen van Smole, 2014: p.13. Op een kaart uit 1715 is een retranchement (een vergrote veldschans bestaande uit een aarden verdedigingswal) te zien. Dit deel is in de 18^e eeuw aangelegd omdat het toen beboste terrein hier in westelijke richting omhoogliep. Dit bood een vijand de mogelijkheid zich goed te verschansen en de relatief hoge ligging gaf hem bovendien een belangrijk strategisch voordeel. Om dit te voorkomen legde Menno van Coehoorn (toenmalig directeur-generaal van de fortificatiën) een retranchement aan met vijf aarden lunetten en een verbrede, maar droogliggende gordel. Binnen de stadwal – en grenzend aan het plangebied – is op bovenstaande kaart bebouwing aangegeven.

De wallen en grachten vereisten veel onderhoud. Door geldgebrek gebeurde dit vaak niet. De wallen verloren hun profiel en de grachten slibden dicht. In vredetijd werden de vestingwerken bovendien vaak voor andere doeleinden gebruikt.

De lunetten bij het plangebied bleven niet lang in gebruik. Onder Lodewijk Napoleon (1806-1810) werden stukken van de wallen opgeruimd en vanaf 1813 werden de wallen op grote schaal ontmanteld.

Rond 1857 is van de stadswallen weinig meer terug te vinden op de kaart (zie onder).



Afbeelding 10. Uitsnede uit de topografische kaart omstreeks 1857. De locatie van het plangebied is blauw omlijnd. Bron: topotijdreis.nl

Het plangebied is en blijft onbebouwd tot omstreeks 1900. Vanaf dat moment gaat het terrein geleidelijk op in de zich uitbreidende bebouwing van Arnhem. Het driehoekige perceel direct ten westen van het plangebied was bekend als het Tamboersbosje. Na de sloop van de vestingwerken deed dit terrein dienst als militaire executieplaats en later als exercitieterrein. In 1918 werd dit parkje geëgaliseerd en bouwrijp gemaakt voor de

bouw van een school.⁵ Van 1905 tot 1979 was de Nederlandse Poetsdoeken Maatschappij (Neproma) gevestigd in het plangebied. De Neproma was een chemische wasserij voor poetsdoeken, voornamelijk voor garagebedrijven. Naast de Neproma was een carrosseriebedrijf gevestigd. Bijlage 5 toont een plattegrond van de voormalige bebouwing in het plangebied.⁶

Onderstaande afbeelding toont een luchtfoto, genomen in 1944.⁷ De foto toont bebouwing in het plangebied. Er zijn geen aanwijzingen voor loopgraven, tankgrachten of granaat-/bominslagen in of rond het plangebied zichtbaar.



Afbeelding 11. Luchtfoto uit 1944. Het plangebied is geel omlijnd.

In 1992, nadat de bedrijfsgebouwen al enige tijd waren gesloopt, kwam een ernstige bodemvervuiling aan het licht. Bodem en grondwater bleek tot een diepte van 30-40 m -mv ernstig vervuild. Vanaf 2002 werd begonnen met de daadwerkelijke sanering.⁸ De bovengrond van het voormalige bedrijfsterrein en de tuinen van een aantal panden rondom het bedrijfsterrein zijn daarbij tot 1 – 2 m -mv ontgraven.⁹

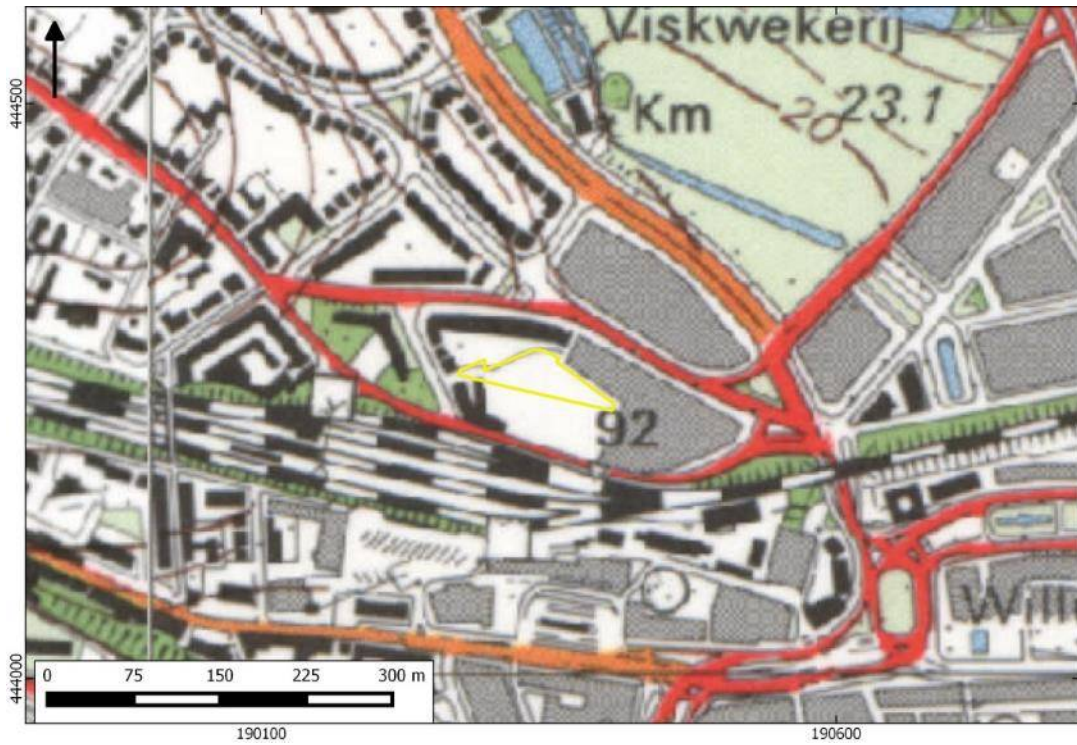
⁵ bron: tamboersbosjesschool.nl; Oud-Arnhem.

⁶ Bron: Tauw, 1994.

⁷ Bron: library.wur.nl, flight 114, run 06, photo 3109.

⁸ bron: bodemplus.nl en Oud-Arnhem

⁹ bron: beoordeling tussenevaluatie sanering Amsterdamseweg 38 e.o. fase 1. Brief d.d. 9 september 2004 gemeente Arnhem.



Afbeelding 12. uitsnede van de topografische kaart omstreeks 1990. Het plangebied is geel omlijnd. Bron: topotijdreis.nl.

HOOFDSTUK 3 CONCLUSIE

De conclusie wordt gegeven aan de hand van de beantwoording van de onderzoeksvragen uit paragraaf 1.6.

- Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie, diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende gebied?

Het plangebied ligt op de flank van een stuwwal. Deze heeft in het plangebied een dikte van ongeveer 54 m. De stuwwal is in het Saalien gevormd door het voortkruipende landijs. Daarbij zijn oudere afzettingen (voornamelijk rivierafzettingen van grof zand, leem en grind) opgestuwd. Geomorfologisch en bodemkundig is het terrein niet gekarteerd, maar op basis van uitgevoerde grondboringen bestaat de top vermoedelijk uit dekzand (Laat-Weichselien) en smeltwaterafzettingen (Weichselien). Milieukundige boringen wijzen erop de top tot ongeveer 1 m –mv verstoord is.

- Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte en omvang van eventueel in het gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan?

. Het terrein is in de jaren '90 van de vorige eeuw gesaneerd. Daarbij is de bodem tot een diepte van 1 – 2 m -mv afgegraven. Op basis van milieukundige boringen is aannemelijk dat het terrein tot ruwweg 1 m –mv of meer verstoord is.

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

Op de oudste kaarten is het perceel onbebouwd. Waarschijnlijk was het in gebruik als bouwland. In het begin van de 18^e eeuw werd een retranchement aangelegd met aarden wallen en een gracht. Mogelijk bevond zich in of nabij het plangebied een gebouw. De vestingwerken zijn in het begin van de 19^e eeuw geslecht. Tot het begin van de 20^e eeuw bleef het plangebied vervolgens onbebouwd. Vanaf 1905 was hier de Neproma gevestigd, waarvan bebouwingsresten worden gerekend tot industrieel erfgoed. In de loop van de 20^e eeuw werden geleidelijk gebouwen opgericht en rond 1960 was vrijwel het gehele terrein bebouwd. De bebouwing is rond 1979 gesloopt. Rond 1990 lag het terrein grotendeels braak. In de jaren daarna werd de Amsterdamseweg verbreed tot deze de zuidelijke grens van het plangebied raakte.

- Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen zijn reeds binnen het onderzoeksgebied bekend?

In het plangebied bevond zich een deel van een lunet van een retranchement. Deze bestond uit een aarden wal en een gracht. De lunet is aangelegd in het begin van de 18^e eeuw en afgebroken in het begin van de 19^e eeuw.

- Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie en dergelijke) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?

Afgezien van de vorming van de stuwwal zijn geen gegevens over natuurlijke formatieprocessen bekend.

- Welke culturele formatieprocessen hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?

De aanleg en verwijdering van de verdedigingswal en –gracht kan gezien worden als cultureel formatieproces, evenals de bedrijven die zich hier vanaf 1905 vestigden. Andere culturele formatieprocessen zijn niet bekend.

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

Bij de aanleg (en verwijdering) van de verdedigingswal en –gracht zijn vermoedelijk oudere bodemlagen vergraven. Dit betekent dat archeologische resten uit oudere perioden niet meer in een intacte context zijn te verwachten. Vermoedelijk heeft de bouw van de voormalige bedrijven in het begin van de vorige eeuw geleid tot ernstige aantasting van mogelijk toen nog aanwezige diepere resten van de verdedigingswerken. Tegen het einde van de vorige eeuw is het terrein gesaneerd, waarbij grond is afgegraven tot een diepte van overwegend 1 – 2 m -mv.

4 VERWACHTINGSMODEL

In dit hoofdstuk wordt een gespecificeerde verwachting voor het gebied gegeven op basis van de laatste drie onderzoeksvragen in par. 1.5.

- Wat is de aard van mogelijk aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?

Het gaat om een voormalige aarden wal en een verdedigingsgracht uit begin 18^e eeuw. Daarbij kunnen kleinschalige structuren worden verwacht, zoals afvalkuilen, latrines, waterputten en dergelijke, hoewel die waarschijnlijk niet vlakbij de lunetten werden aangelegd. Resten uit oudere perioden (van voor de nieuwe tijd) worden niet verwacht: bij de aanleg van de verdedigingswerken en latere verwijdering is dit niveau waarschijnlijk al aangetast. In de ondergrond kunnen voorts nog funderingen, kelders en bouwpuin van de bedrijven worden verwacht die zich hier vanaf 1905 hebben gevestigd. Resten van krijgshandelingen uit de WO2 worden niet verwacht.

- Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?

De gedempte (droge) gracht is ingegraven in een natuurlijke laag en is vermoedelijk te herkennen aan haar vullingen. Onderin wordt iets gevlekt, zwak siltig matig fijn zand verwacht. Daarbovenop bestaat de vulling vermoedelijk uit iets humeuzer en grindiger materiaal, dat wat aardewerkfragmentjes of ander afval kan bevatten. Dit betreft een dempingslaag. De aarden wal zal geslecht en niet meer aantoonbaar zijn. Resten van de Neproma (en andere bedrijven) kunnen zich uiten als baksteenresten en als ondoordringbare verhardingen vanaf het maaiveld en in de diepere ondergrond.

- Met de inzet van welke zoekmethoden kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden?

Verkennd booronderzoek kan in kaart brengen in welke mate de bovengrond van het terrein nog intact is. Het heeft de potentie een gracht op te sporen, maar zeker is dit niet, aangezien de prospectiekenmerken van de droge greppel waarschijnlijk sterk overeenkomen met latere bodemverstoringen. Het booronderzoek kan wel de meest succesvolle locaties voor (gravend) onderzoek opleveren. Alleen gravend onderzoek kan inzicht bieden in de mate waarin zich nog resten van een lunet in het plangebied bevinden. Gravend onderzoek kan eveneens resten van de vroeg 20^{ste} eeuwse bebouwing opsporen.

HOOFDSTUK 5 VELDONDERZOEK

5.1 BESCHRIJVING ONDERZOEKSMETHODIEK

Het veldonderzoek heeft tot doel om meer inzicht te verkrijgen in de fysische situatie in het plangebied. Het dient de in het plangebied aanwezige bodems, de mate van verstoring en de aanwezigheid van potentiële archeologische niveaus in kaart te brengen. Aan de hand daarvan kan er voor het plangebied een gespecificeerd verwachtingsmodel worden opgesteld dat gedetailleerder en nauwkeuriger is dan een verwachtingsmodel dat louter gebaseerd is op bronnen en globalere bodem- en geomorfologische kaarten.

Het veldonderzoek bestond uit het zetten van 8 verkennende boringen. De boringen zijn verspreid over het plangebied gezet, waarbij twee raaien haaks op het retranchement zijn geplaatst

De boringen zijn ingemeten met GPS met een nauwkeurigheid van 2 m en uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. Het centrale, laaggelegen deel bleek in het veld te zijn van voorzien van een puinverharding. Hiervoor is een *riverside* boor gebruikt.

Relevante lagen van de boorkernen zijn gezeefd over een maaswijdte van 4 mm. De boorkernen zijn visueel geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren. Het bodemprofiel is beschreven volgens de norm NEN 5104 en ASB. De NAP-maaiveldhoogtes van de boringen zijn bepaald aan de hand van het AHN. De profielbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 11. De boorpuntenkaart met de posities van de boringen is opgenomen in bijlage 10.

5.2 VRAAGSTELLING

De gemeente Arnhem hanteert onderstaande onderzoeksvragen voor verkennend booronderzoek binnen de gemeentelijke regio. Deze onderzoeksvragen zijn leidend voor het veldonderzoek.

- 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 eventuele antropogene bodemhorizonten ter plaatse van het plangebied?
- 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)?
- tot welke diepte is sprake van een 'recente' bodemverstoring?
- Indien er afdekkende lagen voorkomen: wat is de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur en 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.

Deze vragen worden in onderstaande paragrafen uitgewerkt.

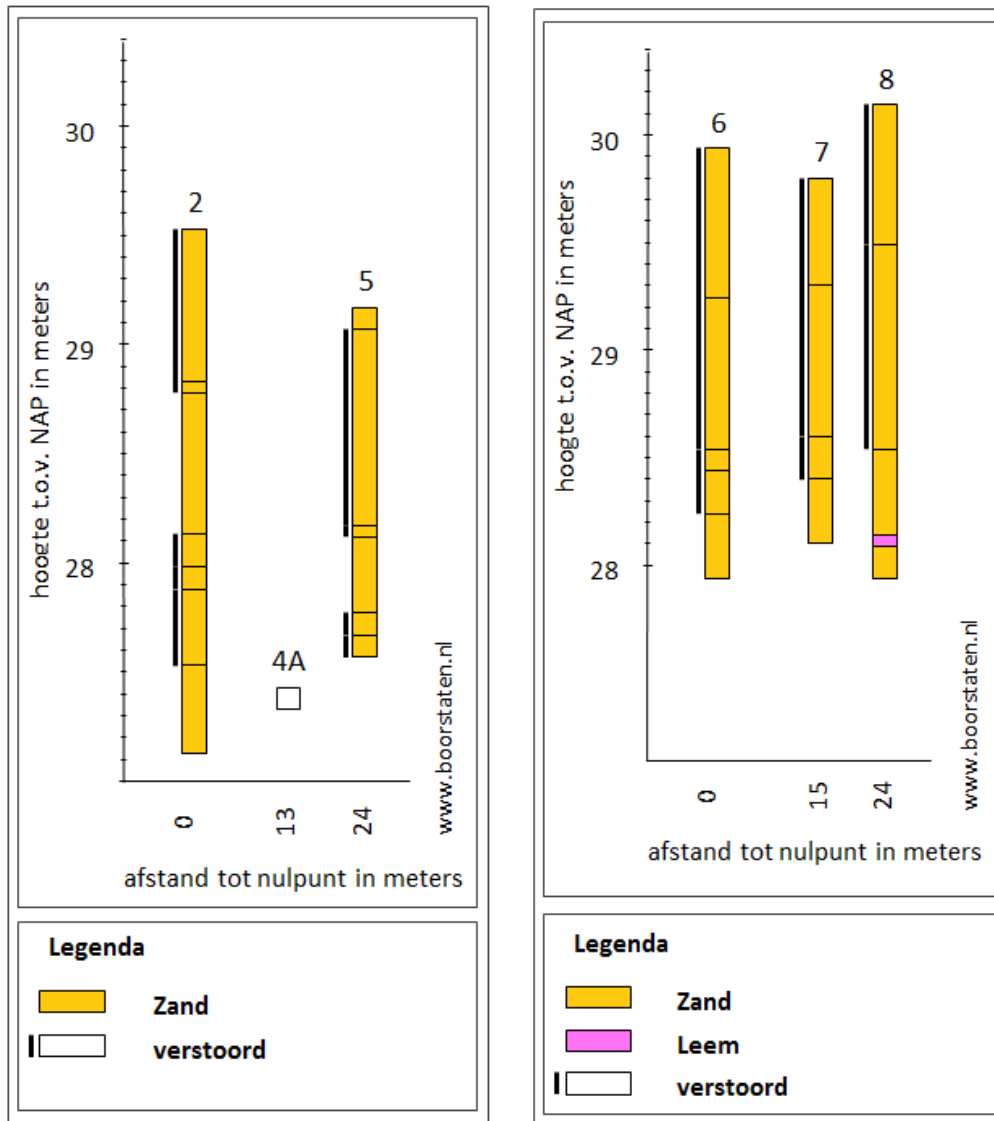
5.3 RESULTATEN: LITHOLOGIE, LITHOGENESE EN BODEMONTWIKKELING

Het typerende bodemprofiel bestaat uit een verstoord pakket in dikte variërend van 30 cm (boring 1, in het laaggelegen uiterste oostelijke deel) tot 200 cm (boring 2, hooggelegen rand). Het verstoorde pakket bestaat uit verschillende lagen, waaronder schelphoudend (zee)zand en lagen matig grof, zwak siltig zand, inclusief grind, kolengruis, baksteenbrokjes en -gruis, beton- en kalkbrokken. De aangetroffen baksteenbrokjes zijn oranje en hardgebakken. Het betreft hier industrieel gebakken baksteen.

Het verstoorde pakket ligt onscherp begrenst op een C-horizont. Deze bestaat uit matig grof, zwak siltig zand. Het zand is overwegend geelbruin van kleur en bevat vaak fijn tot zeer grof grind en soms leembrokjes. In boring 8 is een sterk zandig leemlaagje aangetroffen op een diepte van 200 – 205 cm –mv. Boring 4(A) in het laaggelegen centrale deel is gestagneerd op de aanwezige puinverharding, evenals de daarnaast gezette boringen 4B en 4C.

5.4 RESULTATEN: ARCHEOLOGIE

Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Evenmin zijn er herkenbare grachtvullingen aangetroffen of lagen die op een wal van het retranchement zouden kunnen duiden. Onderstaande afbeelding toont de raaiprofilen van boringen 2 – 4 – 5 en 6 – 7 – 8.



Afbeelding 13. Raaiprofilen van boringen 2 – 4A – 5 en 6 – 7 – 8.

De raaiprofilen tonen aanzienlijke verschillen in de hoogte van het maaiveld. Waar het maaiveld wat hoger ligt, is de dikte van het verstoorde pakket redelijk gelijk, wat een aanwijzing vormt voor een ophoogpakket. Uit het raaiprofiel blijkt ook dat de natuurlijke ondergrond in boringen 6, 7 en 8 op een hoogte van ongeveer 28,4 m +NAP ligt. Hieruit blijkt dat deze in boringen 2, 4 en 5 bijna 1 m dieper is afgegraven. Uiteraard kan de oorspronkelijke maaiveldhoogte op basis van deze gegevens niet vastgesteld worden.

CONCLUSIE EN VERWACHTING

De vraagstelling zoals weergegeven in paragraaf 5.2 kan nu als volgt beantwoord worden.

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

De natuurlijke afzettingen in het plangebied (C-horizont) bestaat uit zwak siltig, matig grof zand. Het bevat vaak fijn – zeer grof grind en leembrokjes. Het gaat hier om keizand, een verweringsproduct van de gestuwde afzettingen uit de voorlaatste ijstijd (Saalien, 238.000 – 126.000 voor heden) in de ondergrond.

- wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventuele antropogene bodemhorizonten ter plaatse van het plangebied?

Er zijn geen natuurlijke of antropogene bodemhorizonten aangetroffen anders dan een C-horizont.

- 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)?

Langs de randen van het plangebied komt een dik opgebracht pakket voor. Uit de boringen blijkt een dikte van maximaal 2 m. Op basis van de inclusies (kolengruis, cement, industriële baksteen) gaat het waarschijnlijk om een 19^e – 20^{ste} eeuwse ophogingslaag, waarschijnlijk samenhangend met de sanering.

- tot welke diepte is sprake van een 'recente' bodemverstoring?

Zie hierboven. De C-horizont is waarschijnlijk tot minstens 1 m vanaf de oorspronkelijke top ontgraven.

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

Niet van toepassing.

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

In boring 5 is op een diepte tussen 150 – 160 cm –mv kolengruis en baksteen aangetroffen. Deze boring is op een diepte van 160 cm gestageerd op iets hards, vermoedelijk steen of beton. Mogelijk betreft dit de fundamente van de rond 1990 gesloopte bebouwing.

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

De bodem is tot 200 cm –mv geroerd. Op basis van het bureauonderzoek en de aangetroffen inclusies (kolengruis, industriële baksteen) betreft het waarschijnlijk een verstoring uit de late 20^{ste} eeuw.

Op basis van het uitgevoerde booronderzoek is de kans klein dat het plangebied archeologische sporen bevat. Zowel het milieukundig als het archeologisch booronderzoek hebben geen aanwijzingen opgeleverd voor de aanwezigheid van een entrenchement. De resultaten van zowel het bureauonderzoek als het veldonderzoek wijzen op een aanzienlijke versterking en ontgraving, vermoedelijk samenhangend met de bebouwing die hier tot ongeveer 1990 lag.

Om deze reden adviseren we geen vervolgonderzoek uit te voeren en het plangebied vrij te geven. De implementatie van dit advies is in handen van de gemeente Arnhem, hierin vertegenwoordigd door de archeologisch adviseur van de gemeente, de heer M. Defilet.

7.1 SELECTIEBESLUIT

In een selectiebesluit¹⁰ gaat de bevoegde overheid niet akkoord met het advies. Omdat wallen en grachten door middel van boringen lastig zijn te onderscheiden van ophogingen/verstoringen wordt geadviseerd een proefsleuf te graven waarmee inzicht kan worden verkregen in de kwaliteit van de industriële archeologisch en de aan- of afwezigheid van de vestingwerken. Indien mogelijk moet de eventueel aanwezige vesting door middel van het proefsleuvenonderzoek voldoende gedocumenteerd worden, zodat verder gravend onderzoek niet meer noodzakelijk is. Voor aanvang van het onderzoek en de civiele werkzaamheden dient een door het bevoegd gezag goedgekeurd Programma van Eisen aanwezig te zijn.

¹⁰ M. Defilet/C. Nicholson, projectcode AR18.40, datum onbekend

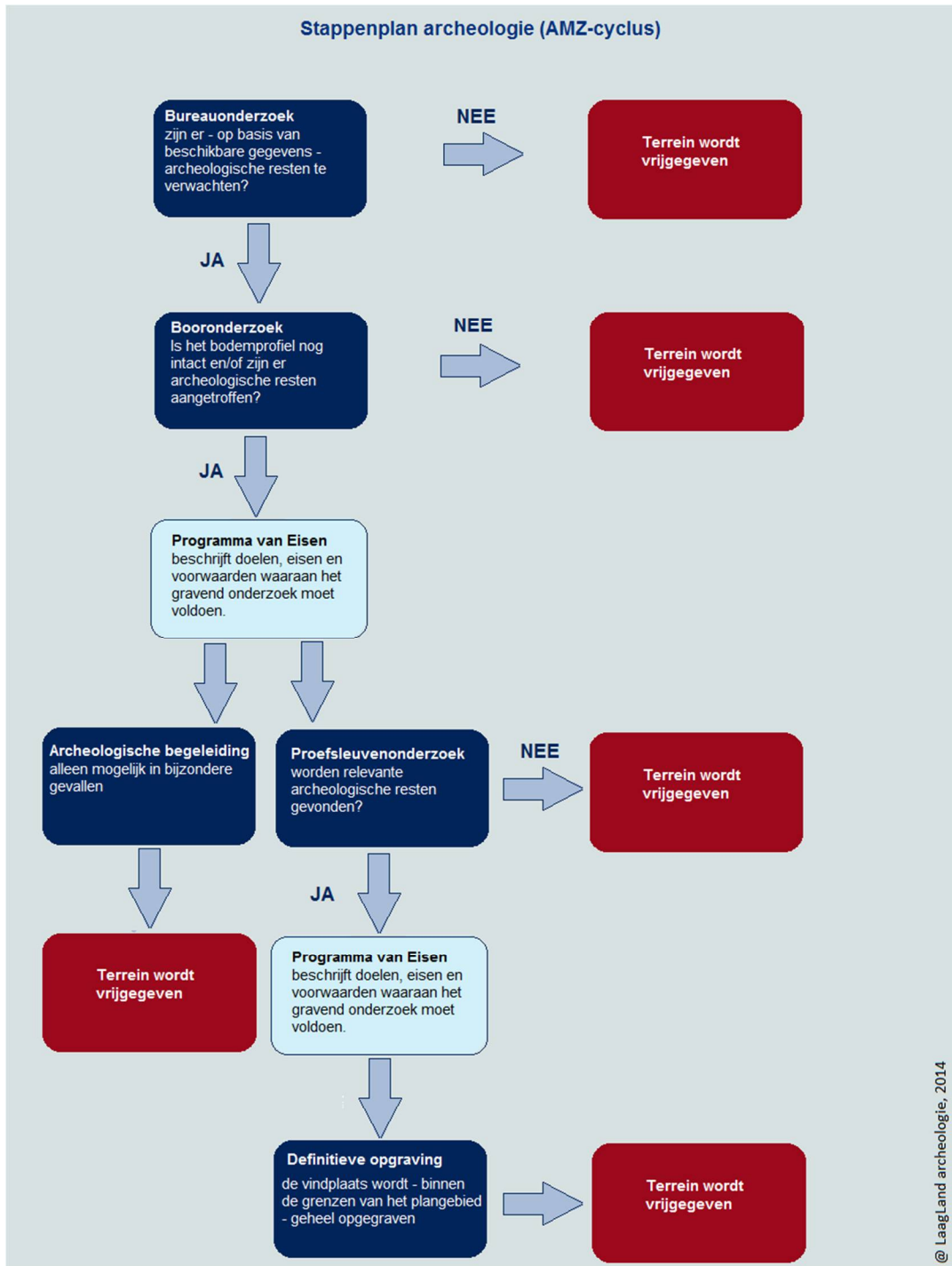
literatuur

- *Berendsen, H.J.A., 2005 (1997)*. Landschappelijk Nederland. De fysisch geografische regio's. Assen.
- *Berendsen, H.J.A., 2008*. De vorming van het land. Assen.
- *Bosch, J.H.A., 2008*. Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1. Op basis van de Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 5.2. Deltares-rapport 2008-U-R0881/A.
- Mulder, E.F.J. de., 2003. De ondergrond van Nederland. Groningen.
- *Nederlands Normalisatie-instituut, 1989*. Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters, Nederlands Normalisatie-instituut Delft.
- *Smole, L., 2014*. Amsterdamseweg. Archeologische waarnemingen bij de rioolvernieuwing volgens protocol opgraven. Archeologisch Rapport Arnhem 75. *Arnhem*
- *Stevelink, D.G.T., 2019*. Verkennend bodemonderzoek Amsterdamseweg K10 te Arnhem. *Holten*
- *Tauw, 1992*. Oriënterend bodemonderzoek. Amsterdamseweg 28-48, Arnhem. Rapportnummer 3206580. *Arnhem*.
- *Tauw, 1994*. Amsterdamseweg 38 e.o., Arnhem. Nader en aanvullend nader bodemonderzoek fase 2. Projectnummer 118.032 – 407 en -415. *Arnhem*.
- *Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen en M. Verbruggen, 2006*. Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek v2. SIKB
- *Vos, P. & S. de Vries 2013*: 2^e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht. Op 15 mei 2015 gedownload van www.archeologiein nederland.nl.

Archeologische databases/internetbronnen

- ArchisIII
- www.boorstaten.nl
- www.topotijdreis.nl
- www.hisgis.nl

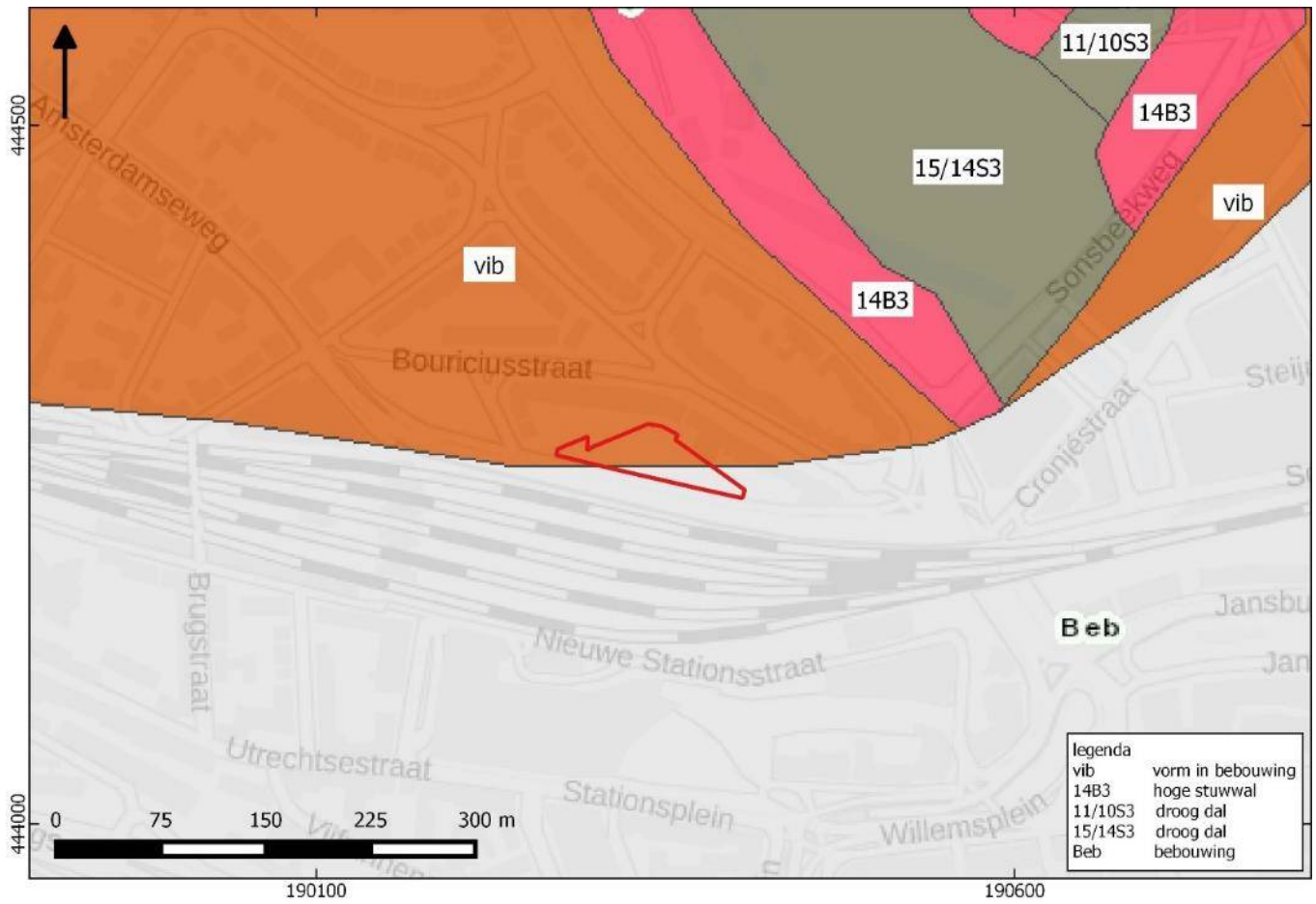
BIJLAGE 1 AMZ-CYCLUS



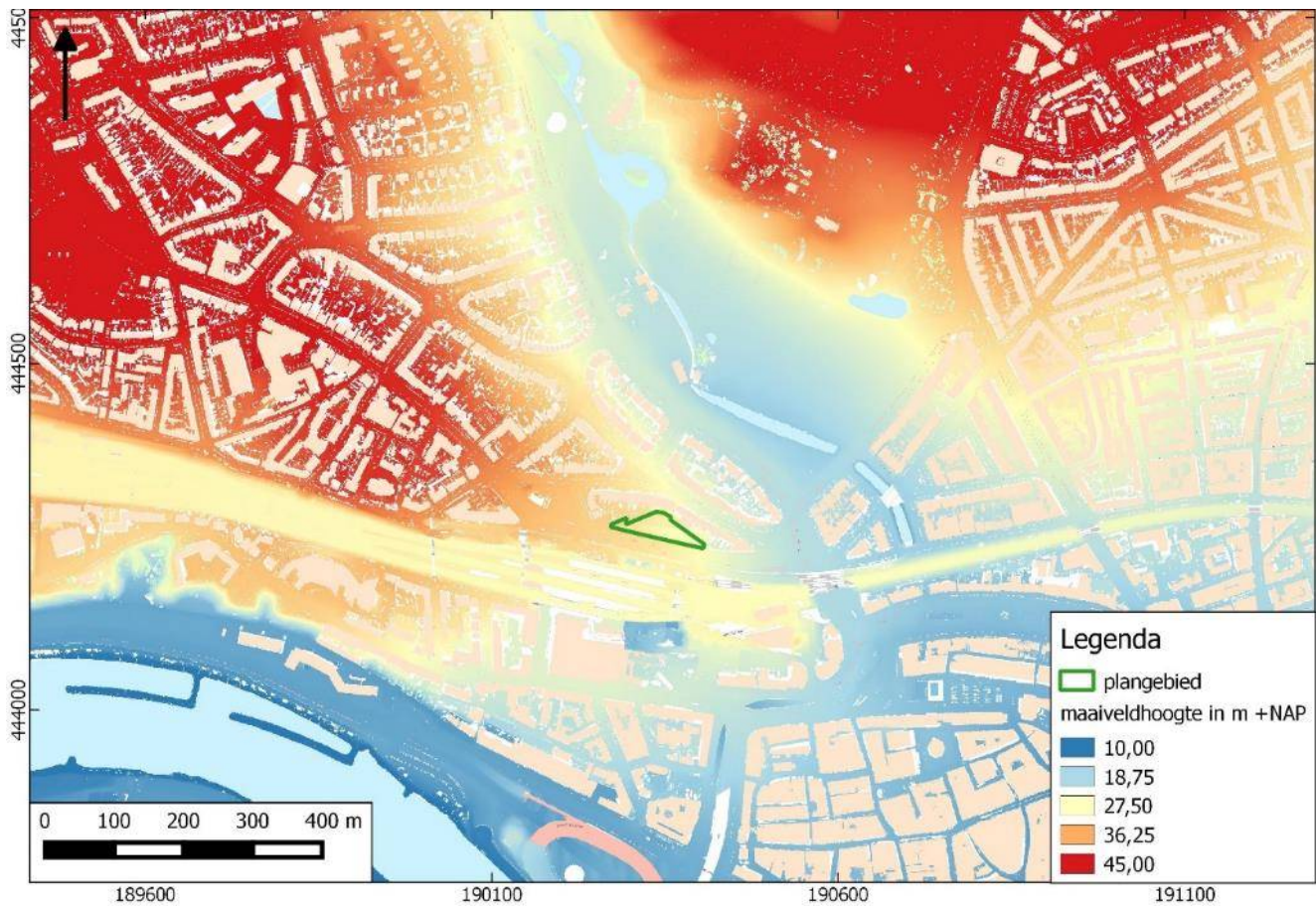
BIJLAGE 2 ARCHEOLOGISCHE PERIODEN

Archeologische perioden		Datering	
Nieuwe tijd	C	1795	
	B	1650	
	A	1500	
Middeleeuwen	Laat	1250	
	Vol	1050	
	vroeg	Ottoons	900
		Karolingisch	725
		Merovingisch	450
Romeinse tijd	Laat	270	
	Midden	70 na Chr.	
	Vroeg	15 voor Chr.	
Prehistorie	Ijzertijd	Laat	250
		Midden	500
		Vroeg	800
	Bronstijd	Laat	1100
		Midden	1800
		Vroeg	2000
	Neolithicum	Laat	2850
		Midden	4200
		Vroeg	4900/5300
	Mesolithicum	Laat	6450
		Midden	8640
		Vroeg	9700
	Paleolithicum	Jong	35.000
		Midden	250.000
		Oud	

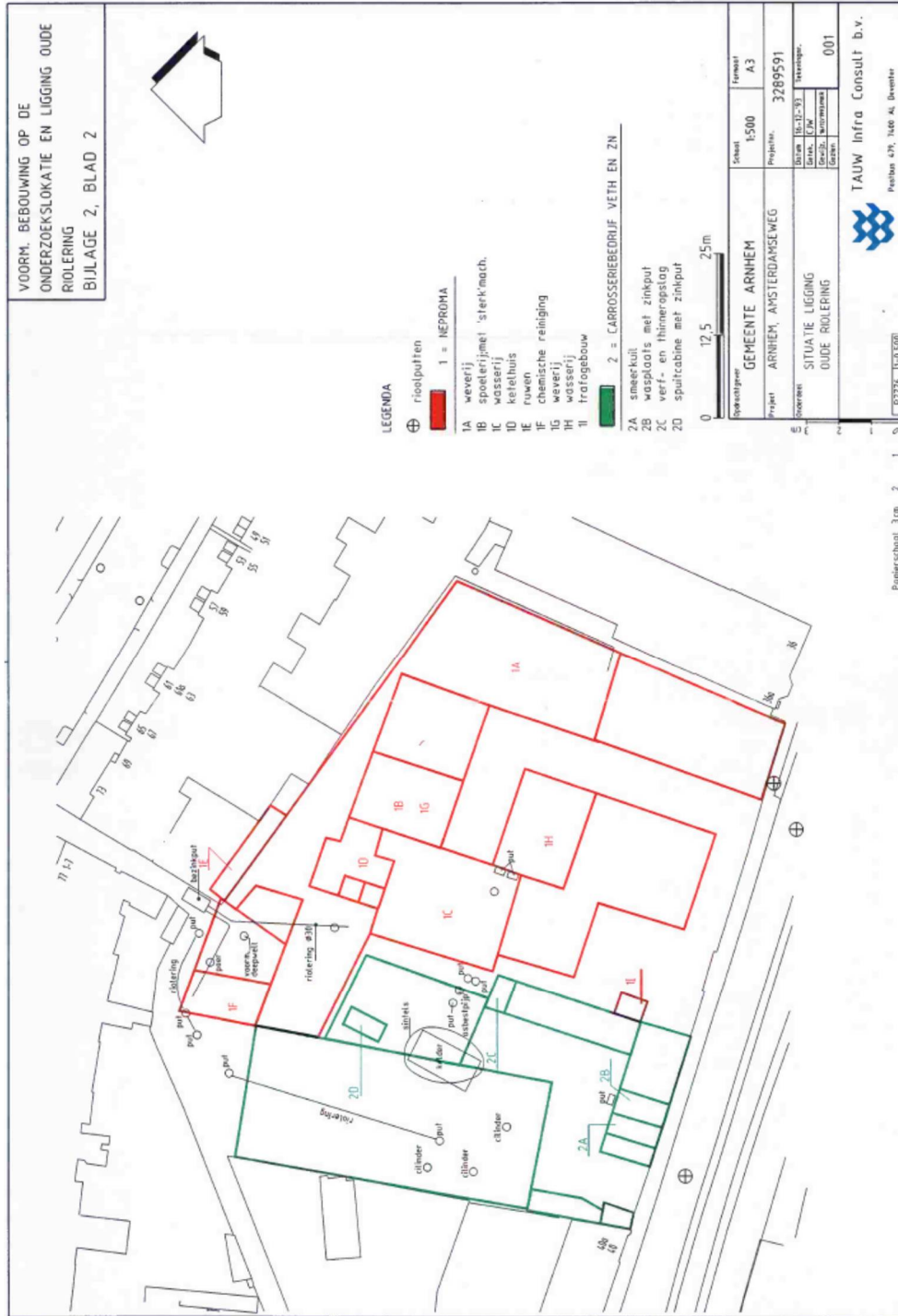
BIJLAGE 3 GEOMORFOLOGISCHE KAART



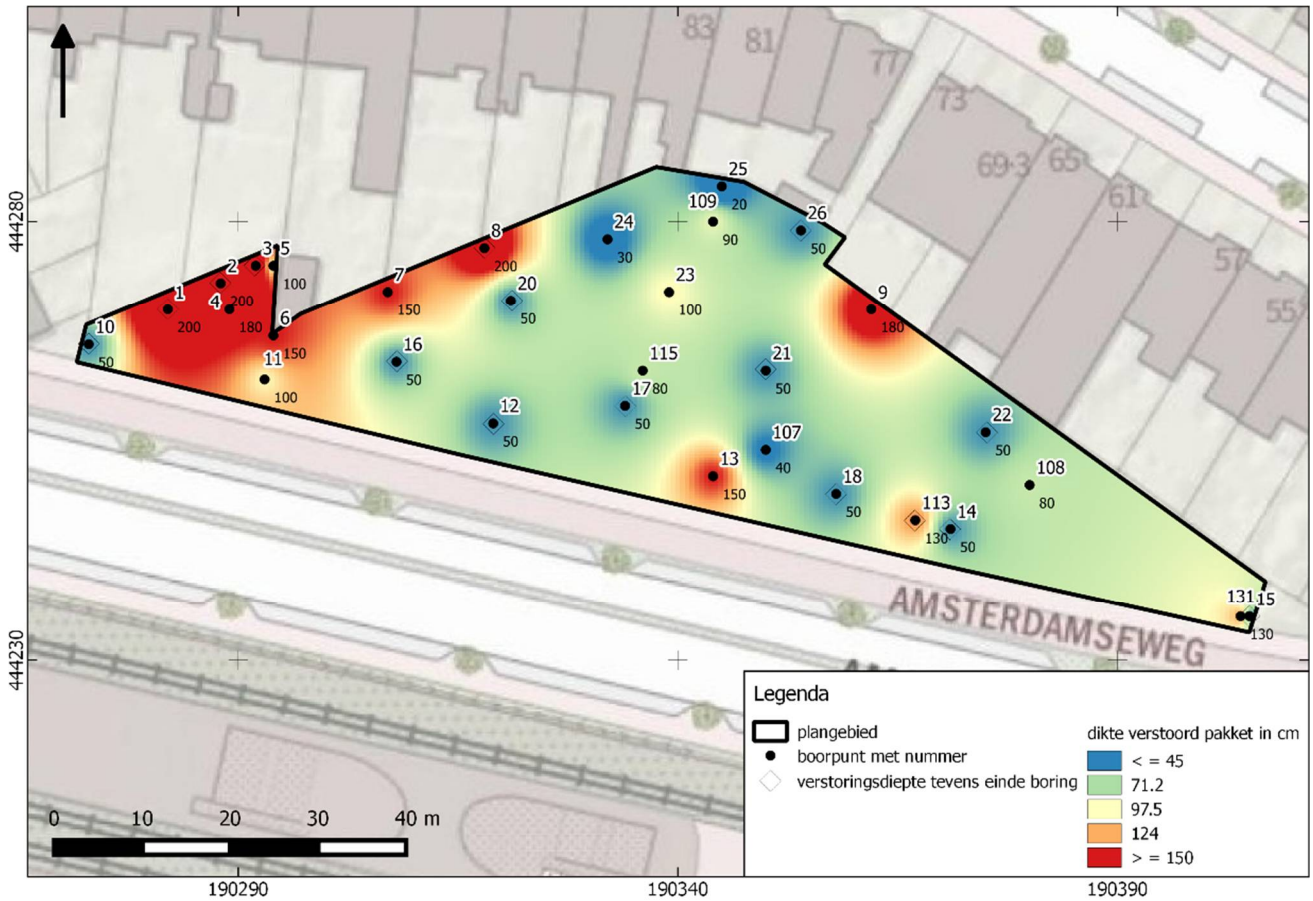
BIJLAGE 4 ACTUEEL HOOGTEBESTAND NEDERLAND



BIJLAGE 5 PLATTEGROND VOORMALIGE BEBOUWING

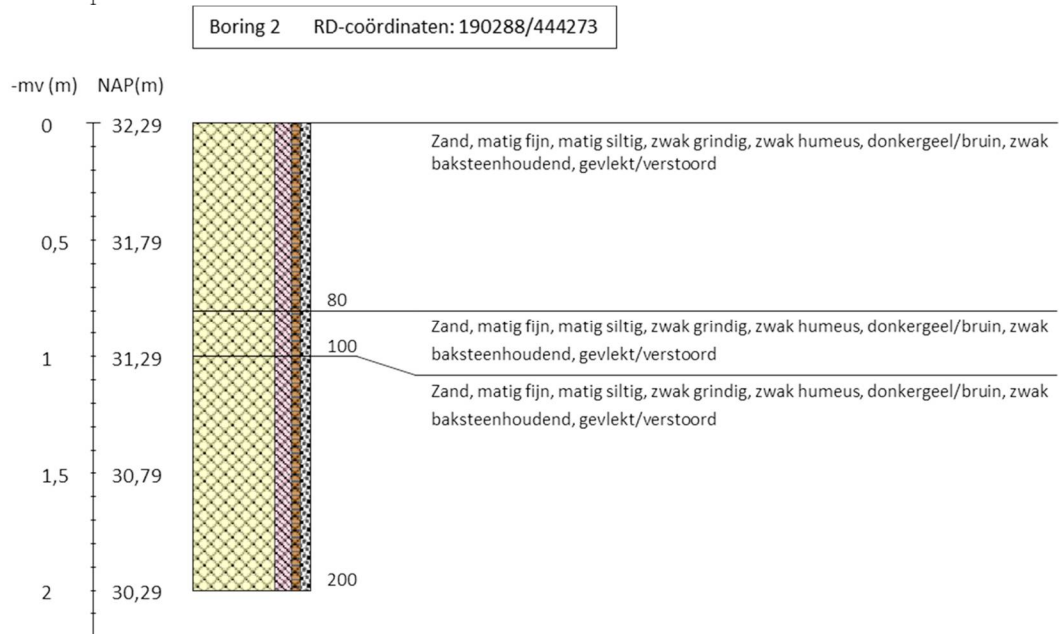
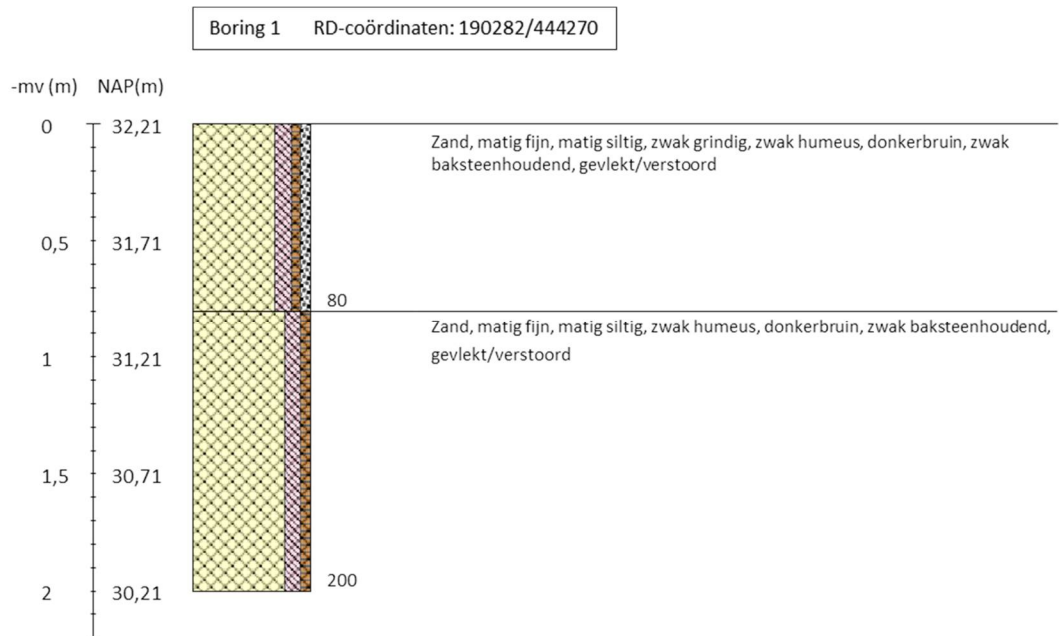


BIJLAGE 6 DIKTE VERSTOORD PAKKET OP BASIS VAN MILIEUKUNDIGE BORINGEN

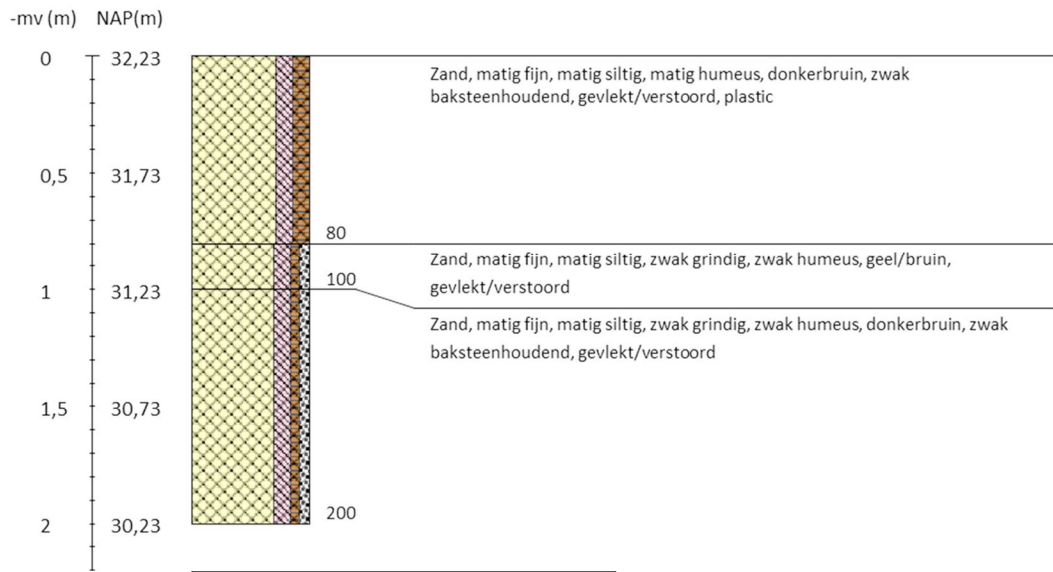


BIJLAGE 7 BOORSTATEN

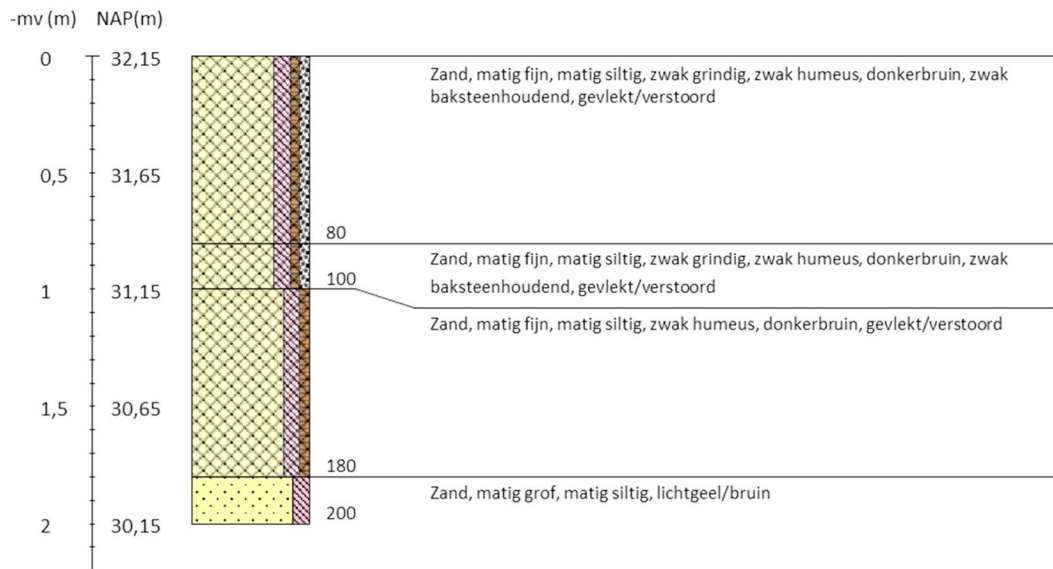
MILIEUKUNDIG VELDONDERZOEK



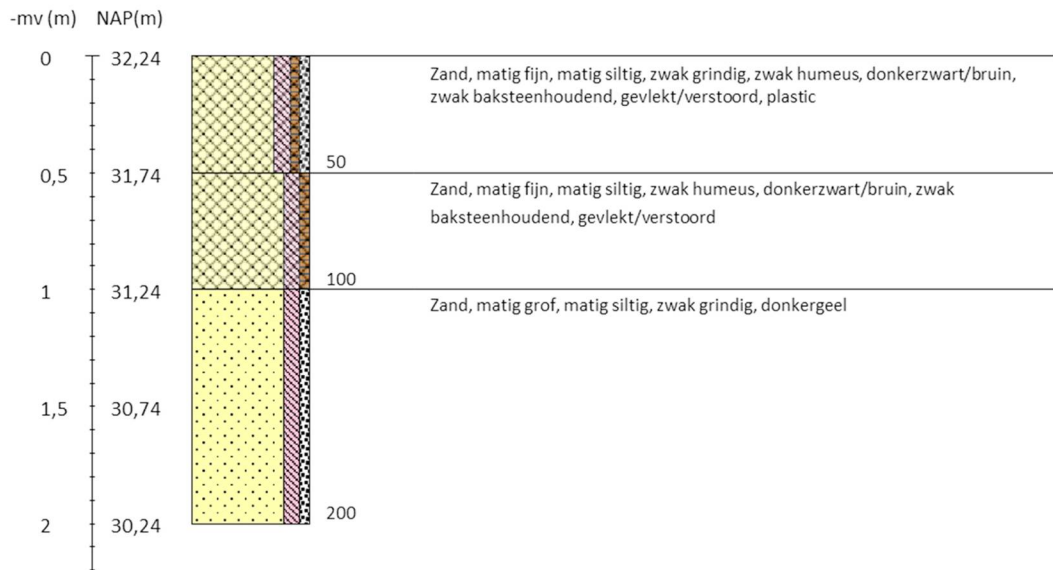
Boring 3 RD-coördinaten: 190292/444275



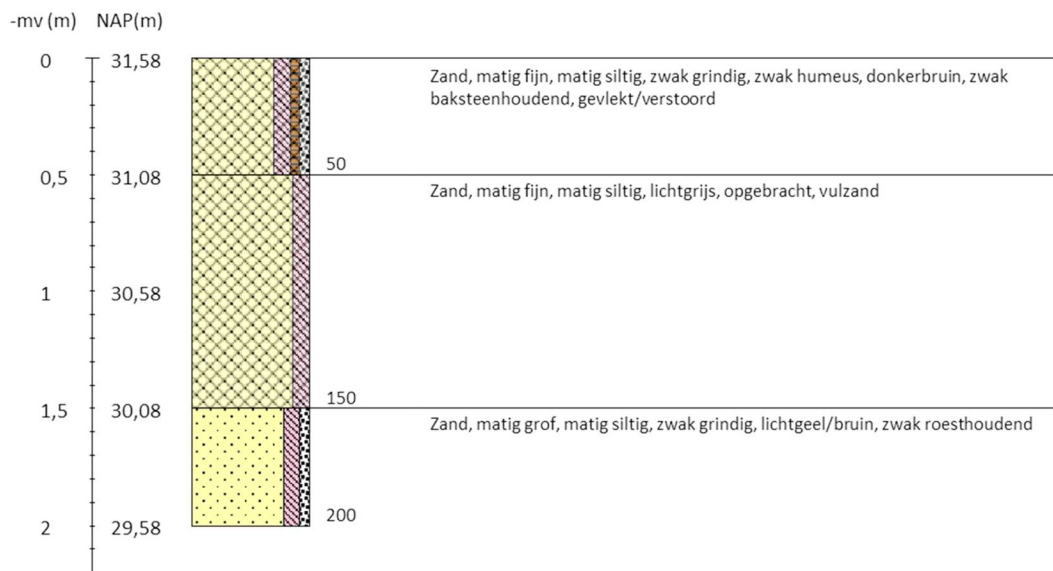
Boring 4 RD-coördinaten: 190289/444270



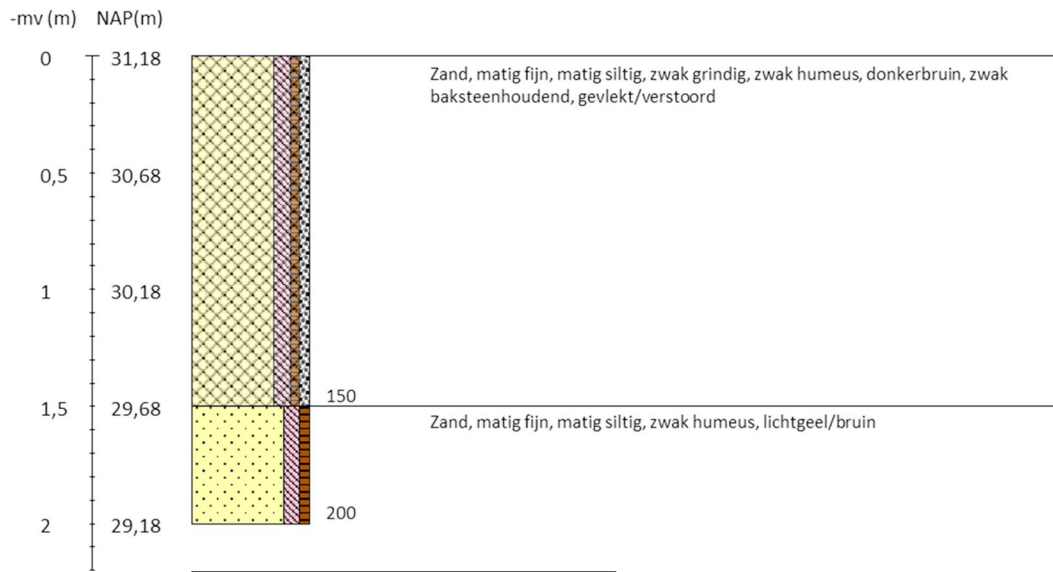
Boring 5 RD-coördinaten: 190294/444275



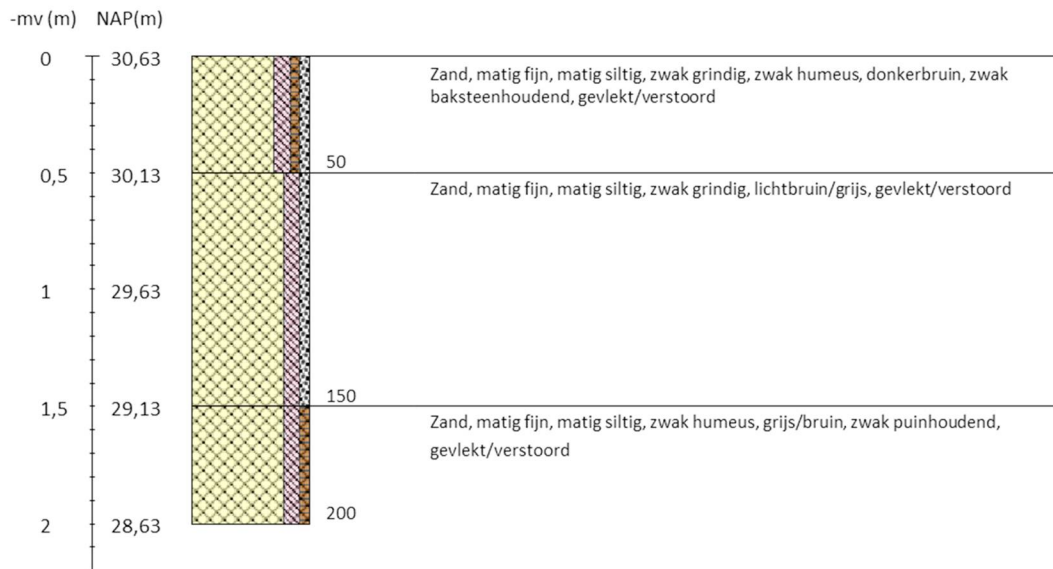
Boring 6 RD-coördinaten: 190294/444267



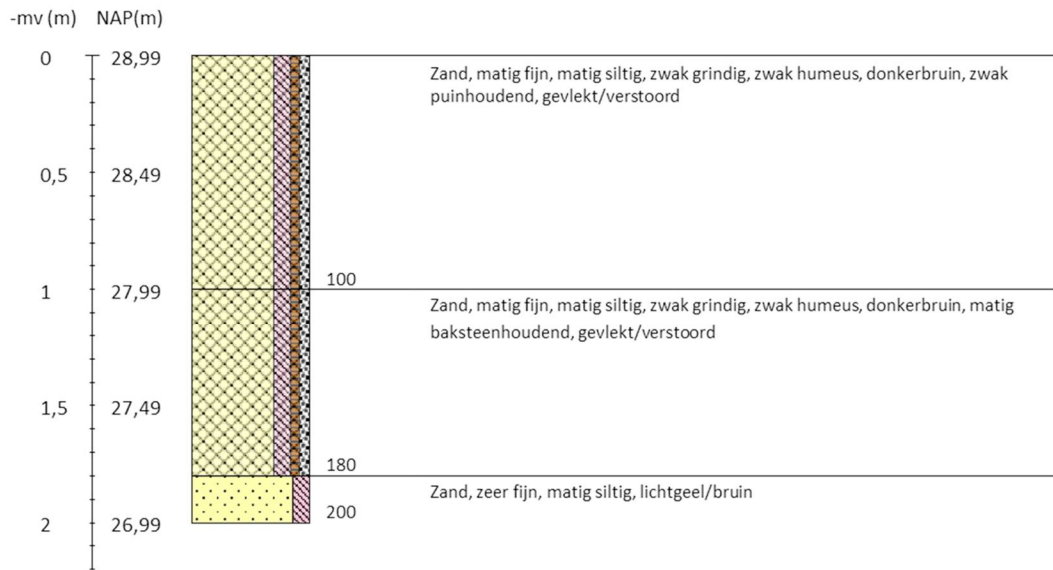
Boring 7 RD-coördinaten: 190307/444272



Boring 8 RD-coördinaten: 190318/444277



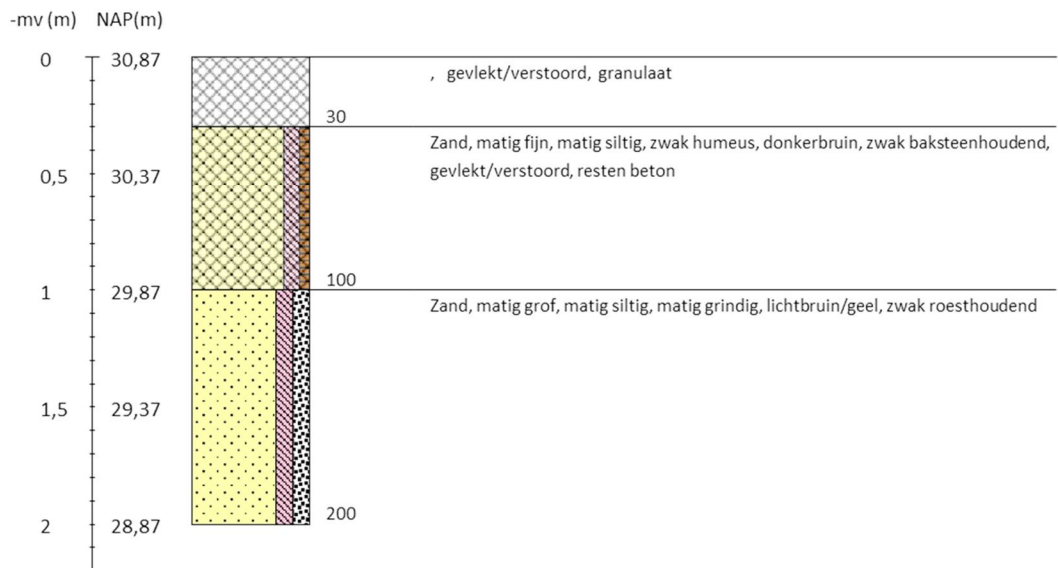
Boring 9 RD-coördinaten: 190362/444270



Boring 10 RD-coördinaten: 190273/444266



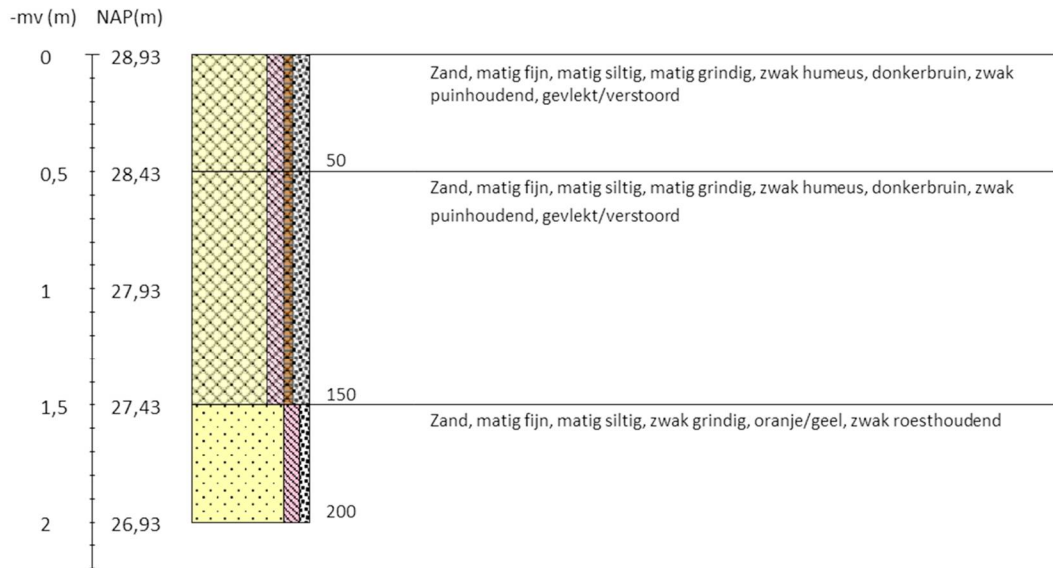
Boring 11 RD-coördinaten: 190293/444262



Boring 12 RD-coördinaten: 190319/444257



Boring 13 RD-coördinaten: 190344/444251



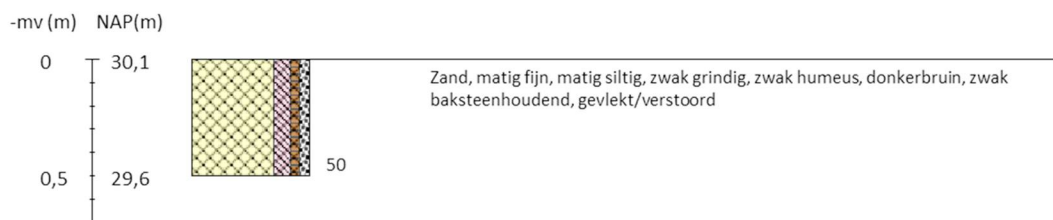
Boring 14 RD-coördinaten: 190371/444245



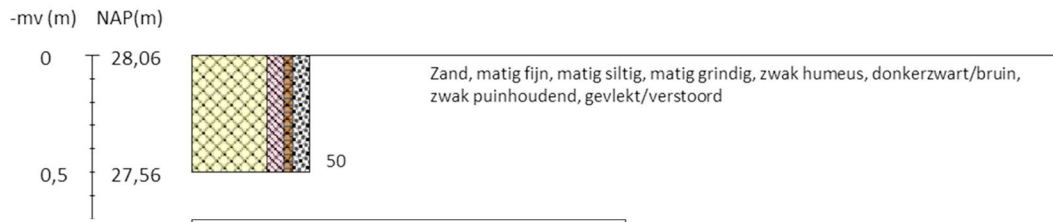
Boring 15 RD-coördinaten: 190405/444235



Boring 16 RD-coördinaten: 190308/444264



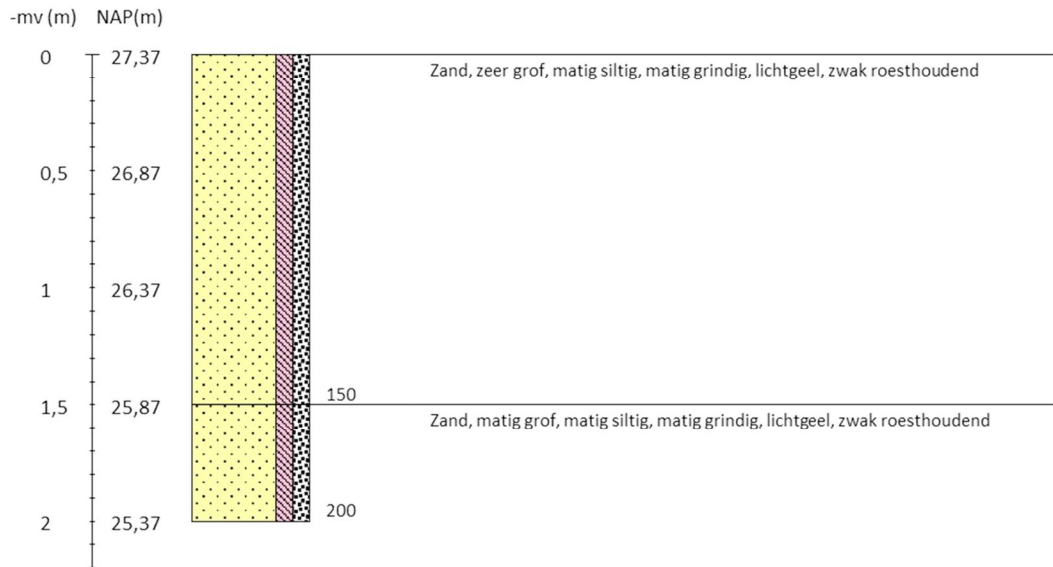
Boring 17 RD-coördinaten: 190334/444259



Boring 18 RD-coördinaten: 190358/444249



Boring 19 RD-coördinaten: 190397/444240



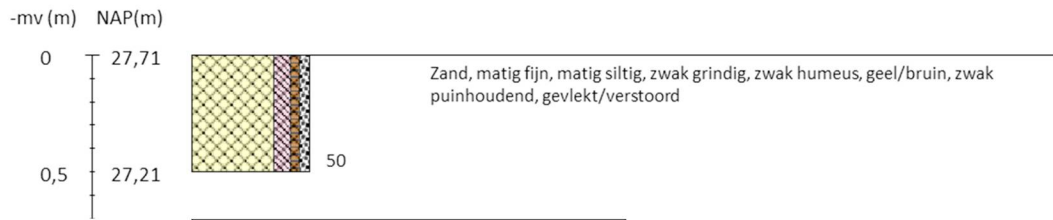
Boring 20 RD-coördinaten: 190321/444271



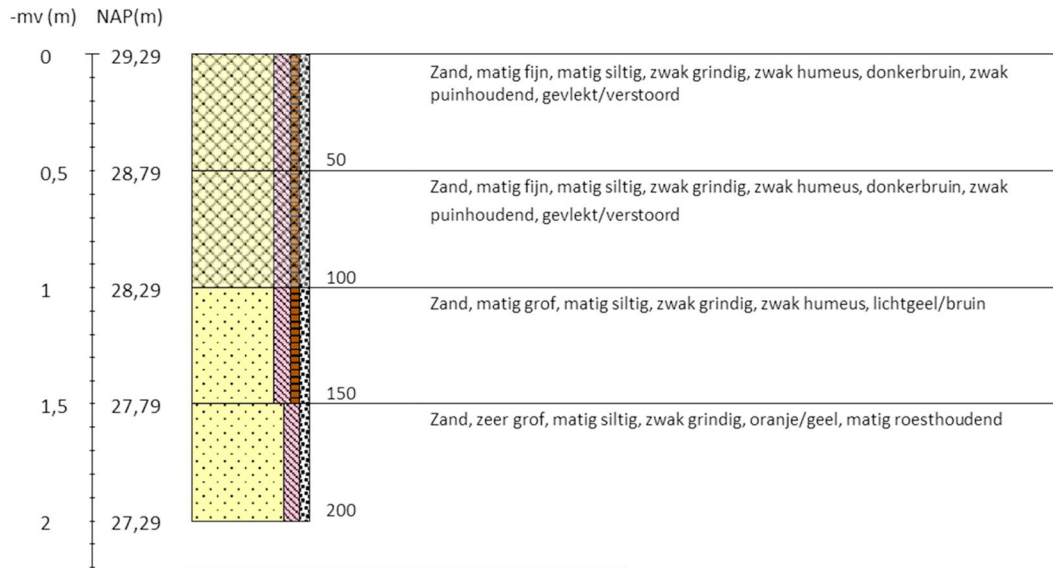
Boring 21 RD-coördinaten: 190350/444263



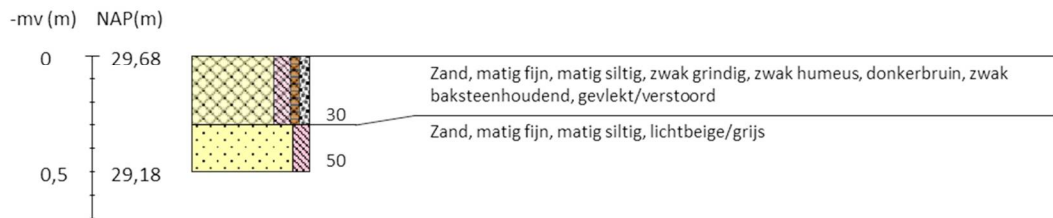
Boring 22 RD-coördinaten: 190375/444256



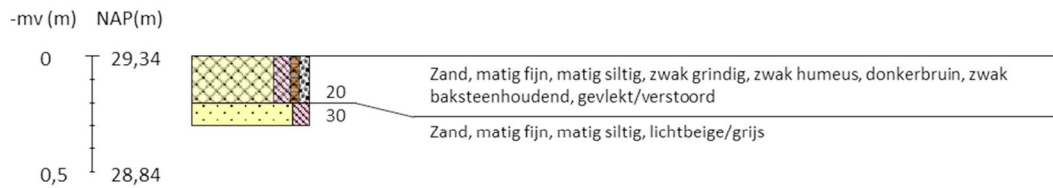
Boring 23 RD-coördinaten: 190339/444272



Boring 24 RD-coördinaten: 190332/444278



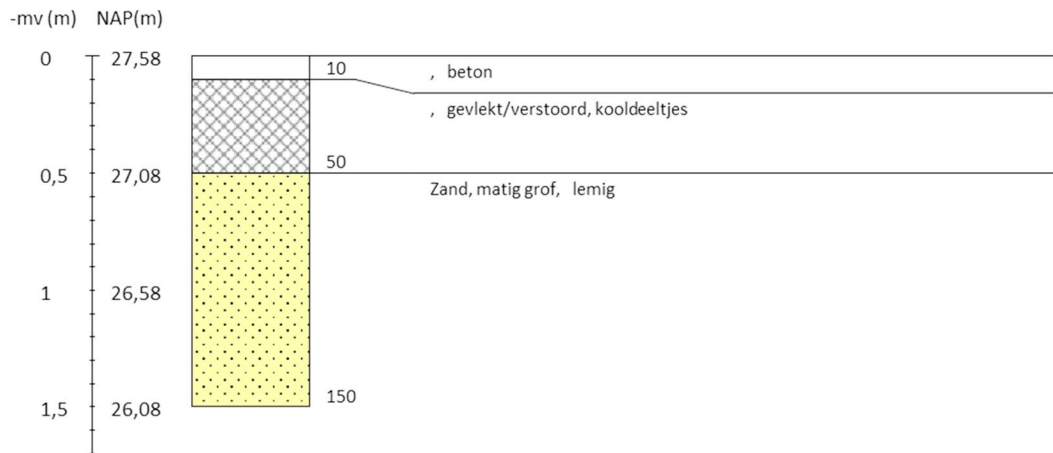
Boring 25 RD-coördinaten: 190345/444284



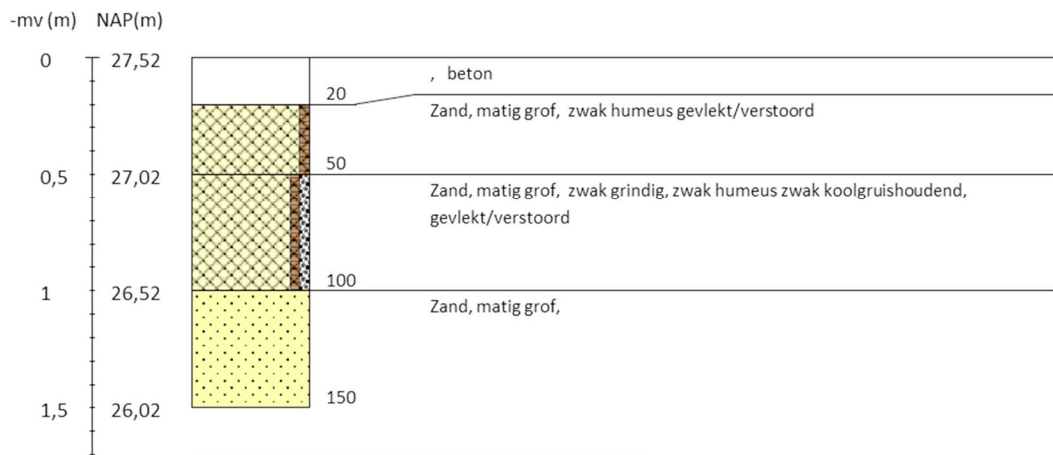
Boring 26 RD-coördinaten: 190354/444279



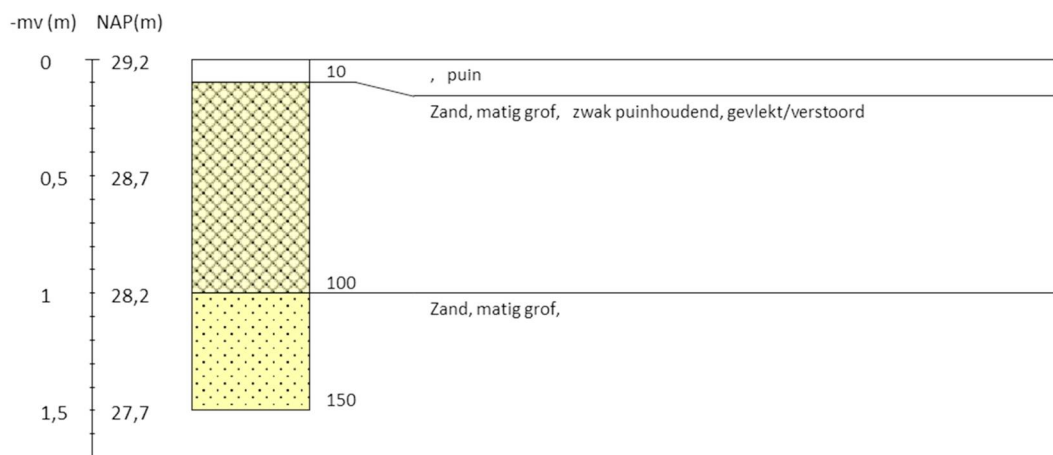
Boring 107 RD-coördinaten: 190350/444254



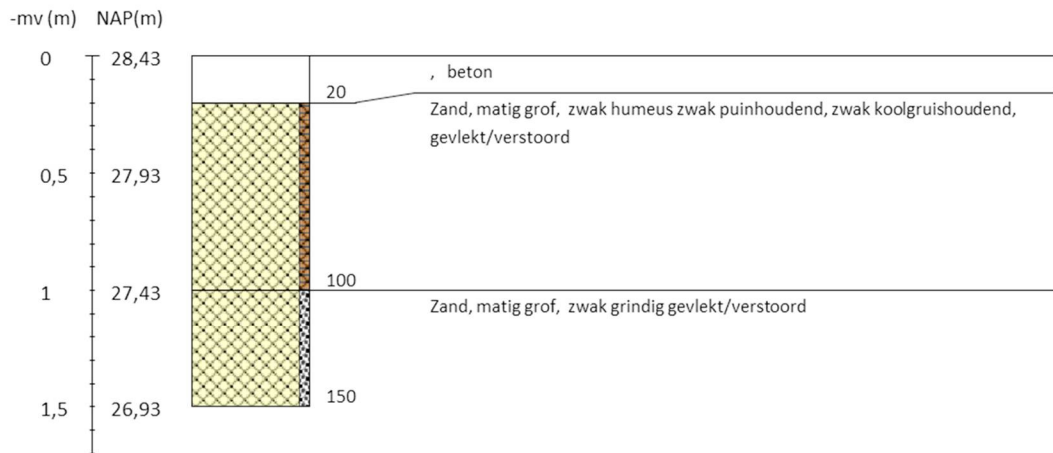
Boring 108 RD-coördinaten: 190380/444250



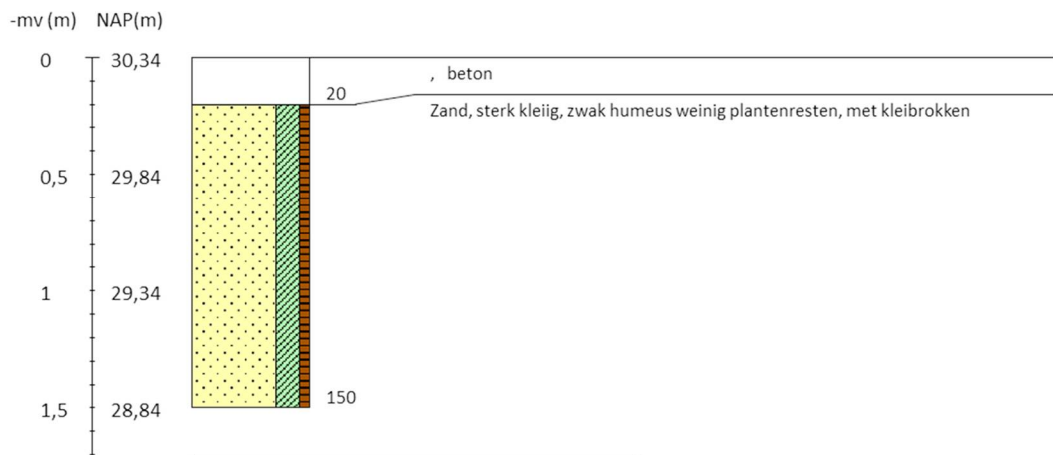
Boring 109 RD-coördinaten: 190344/444280



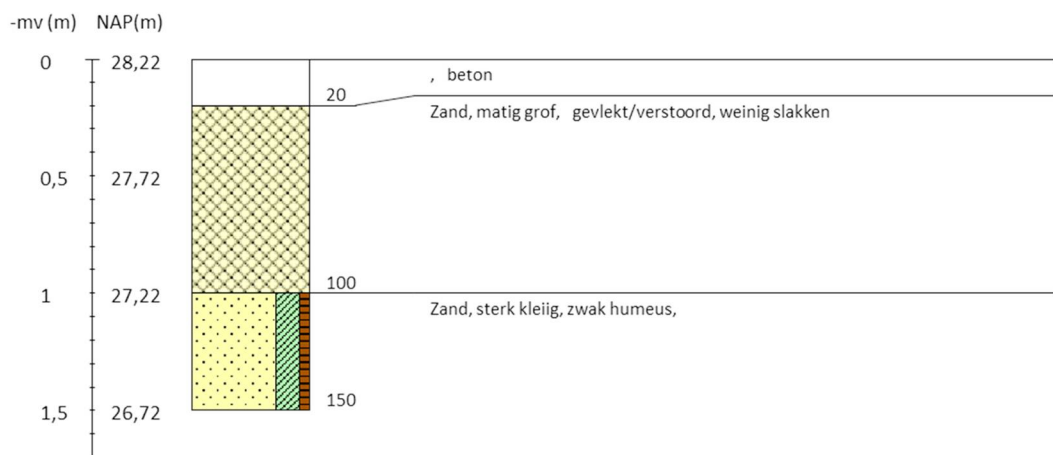
Boring 113 RD-coördinaten: 190367/444246



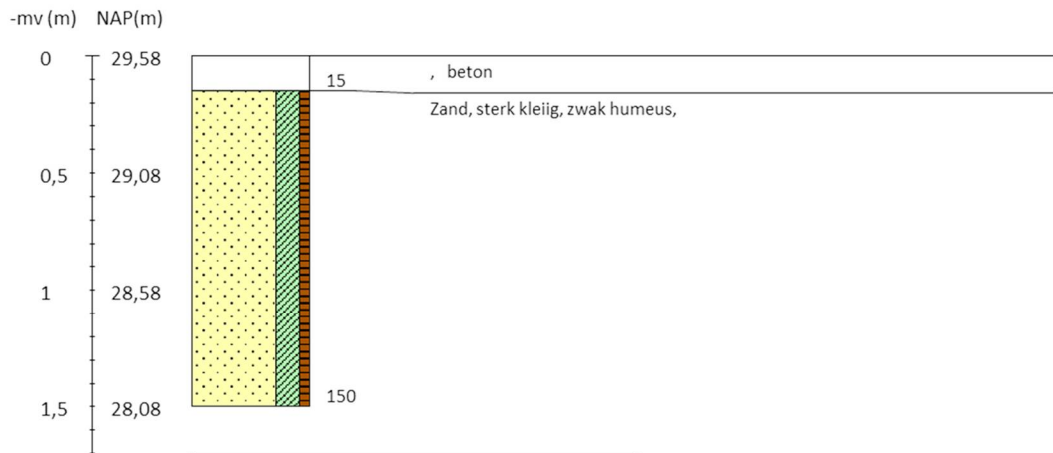
Boring 114 RD-coördinaten: 190334/444251



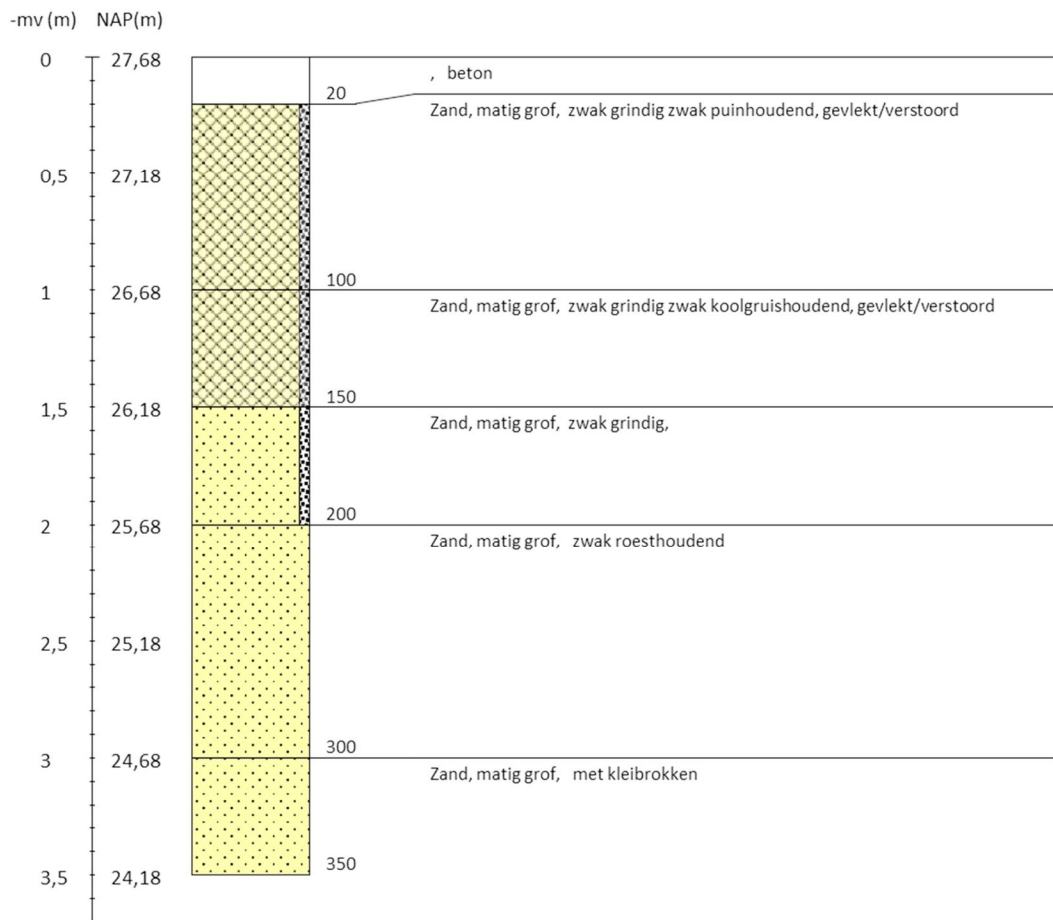
Boring 115 RD-coördinaten: 190336/444263



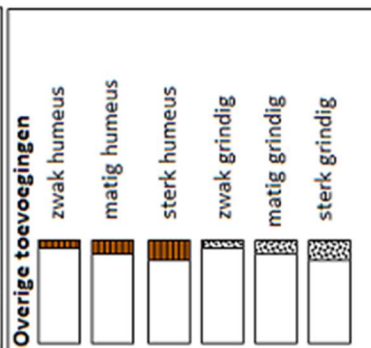
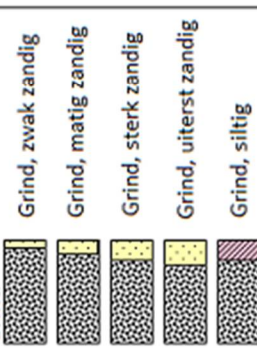
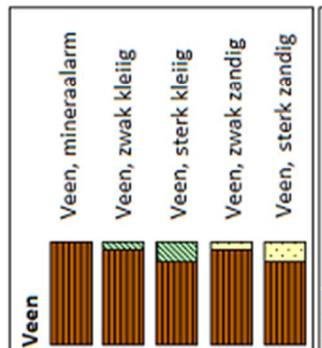
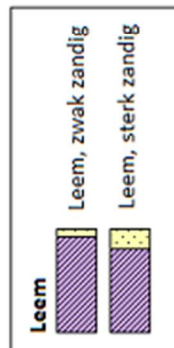
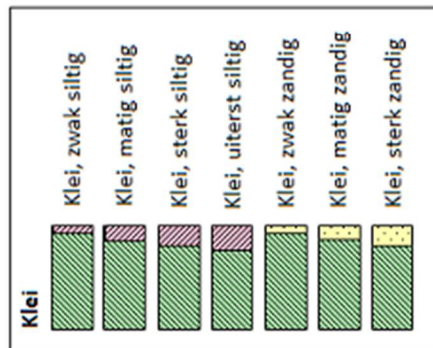
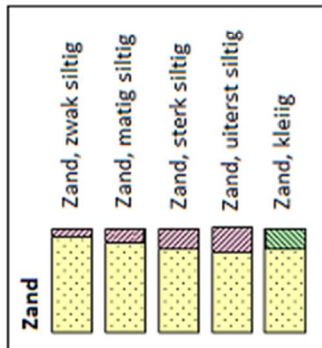
Boring 116 RD-coördinaten: 190324/444266



Boring 131 RD-coördinaten: 190404/444235



Legenda (conform NEN 5104, boorbeschrijvingsnorm van NITG-TNO en ASB)



Zandmediaan

uiterst fijn	< 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

Zandsortering

goed gesorteerd	D60/D10 < 1,8
matig gesorteerd	D60/D10 1,8 < 3
slecht gesorteerd	D60/D10 > 3

Inclusies/archeologische indicatoren
(resten van planten, wortels, schelpen, wortels, hout, baksteen, puin, kolengruis, glas, aardewerk, houtskool, vuursteen, bot, fosfaat)

weinig	< 1%
matig	1-10%
veel	> 10%

Begrenzing onderliggende laag

scherp	overgangsgebied < 0,3 cm
onscherp	overgangsgebied 0,3 - < 3 cm
diffuus	overgangsgebied 3 cm - < 10 cm

Kalkgehalte

kalkloos	geen opbruising, minder dan 0,5% CaCO ₃
kalkarm	hoorbare opbruising, circa 0,5 - 1 à 2 % CaCO ₃
kalkrijk	zichtbare opbruising, 1 à 2% CaCO ₃

Boortype

Edelmanboor \varnothing 7 cm	
Edelmanboor \varnothing 10 cm	
Edelmanboor \varnothing 12 cm	
Edelmanboor \varnothing 15 cm	

Guts \varnothing 2 cm	
Guts \varnothing 3 cm	

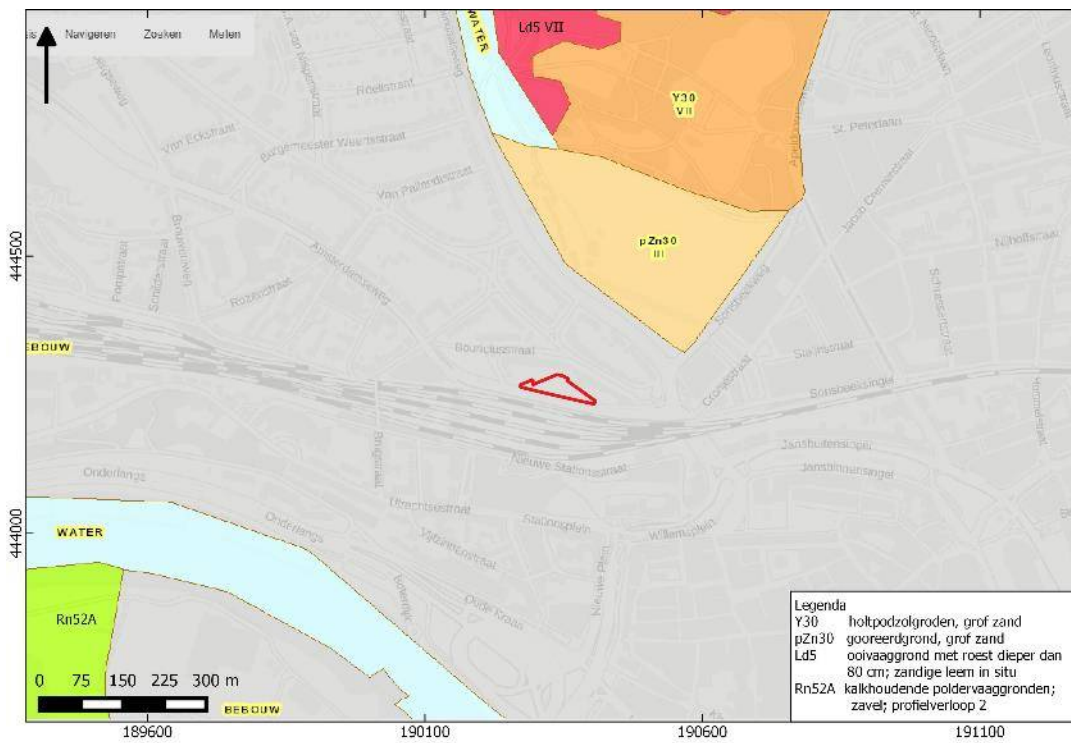
Mechanische boor \varnothing 10 cm	⋮
Mechanische boor \varnothing 12 cm	⋮⋮
Mechanische boor \varnothing 15 cm	⋮⋮⋮
Mechanische boor \varnothing 20 cm	⋮⋮⋮⋮

Grondwaterstand

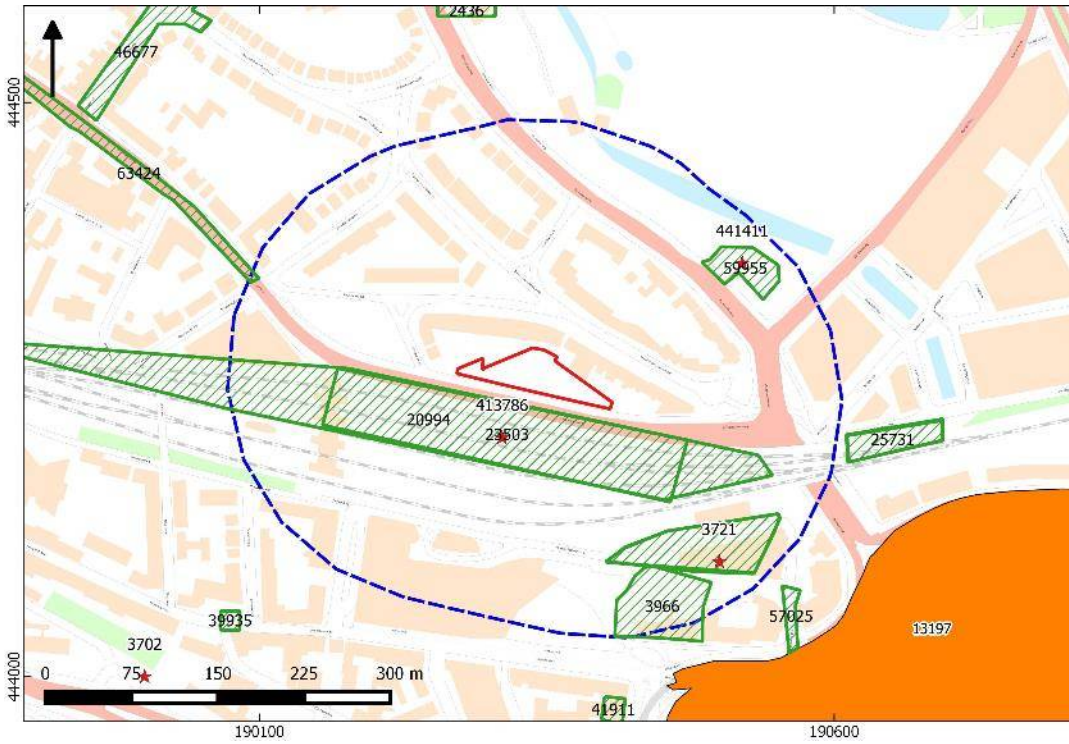
GHG	▶
GWG	≡
GLG	◆

Boorsten | - www.boorsten.nl

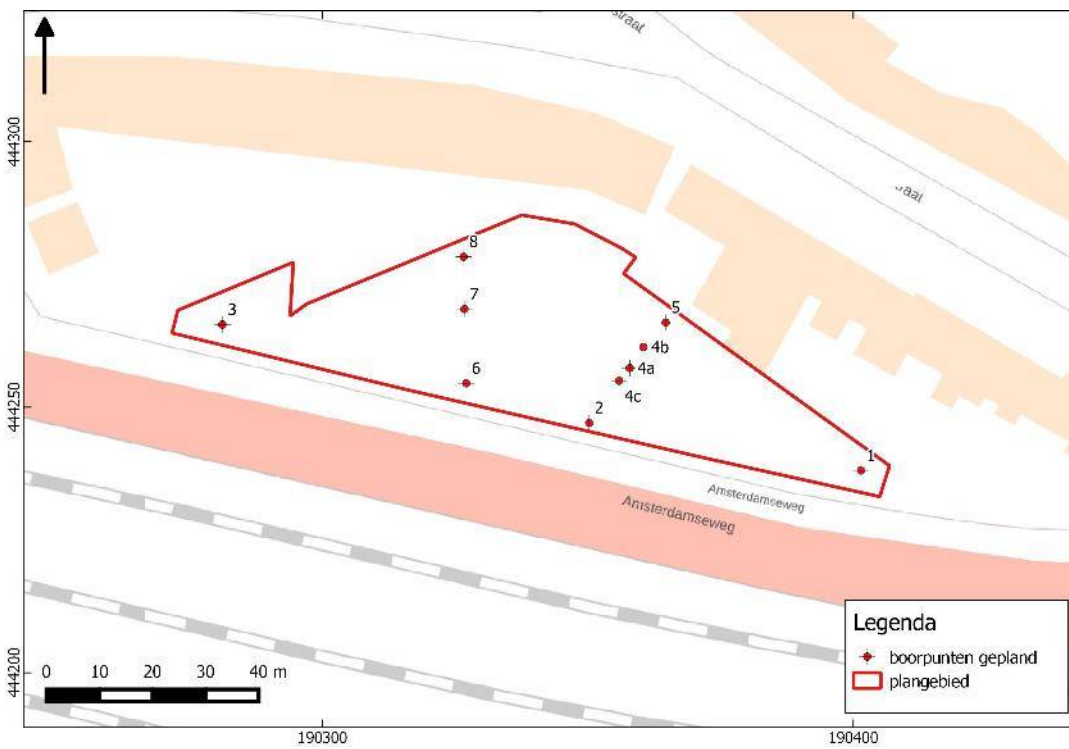
BIJLAGE 8 BODEMKAART



BIJLAGE 9 WAARNEMINGEN, AMK-TERREINEN EN ONDERZOEKSMELDINGEN



BIJLAGE 10 BOORPUNTENKAART VELDONDERZOEK



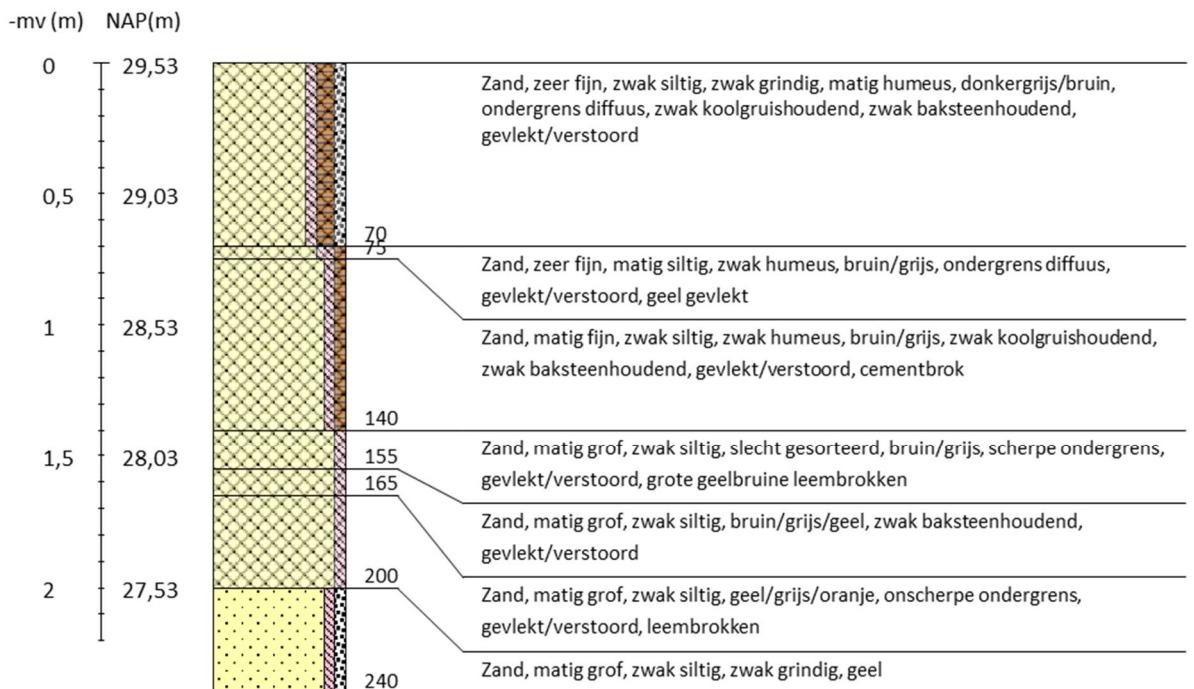
BIJLAGE 11 BOORSTATEN

VELDONDERZOEK

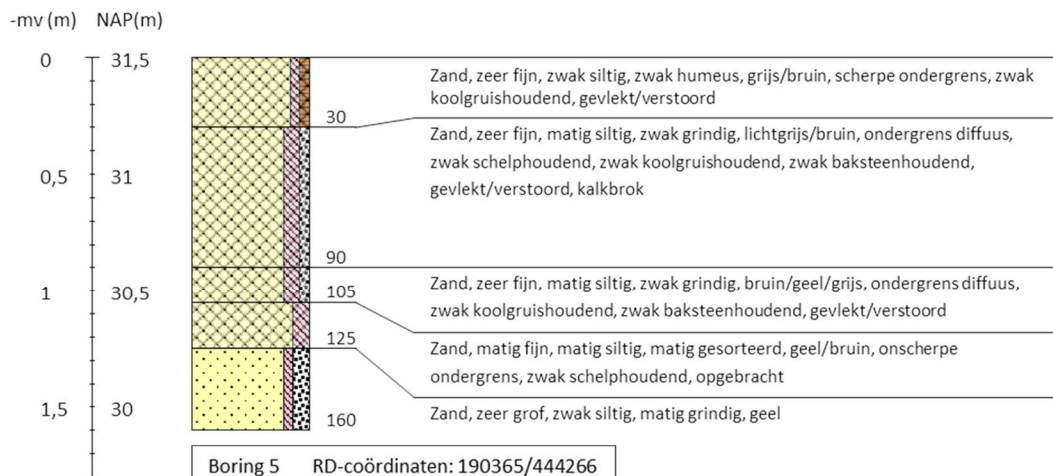
Boring 1 RD-coördinaten: 190402/444238



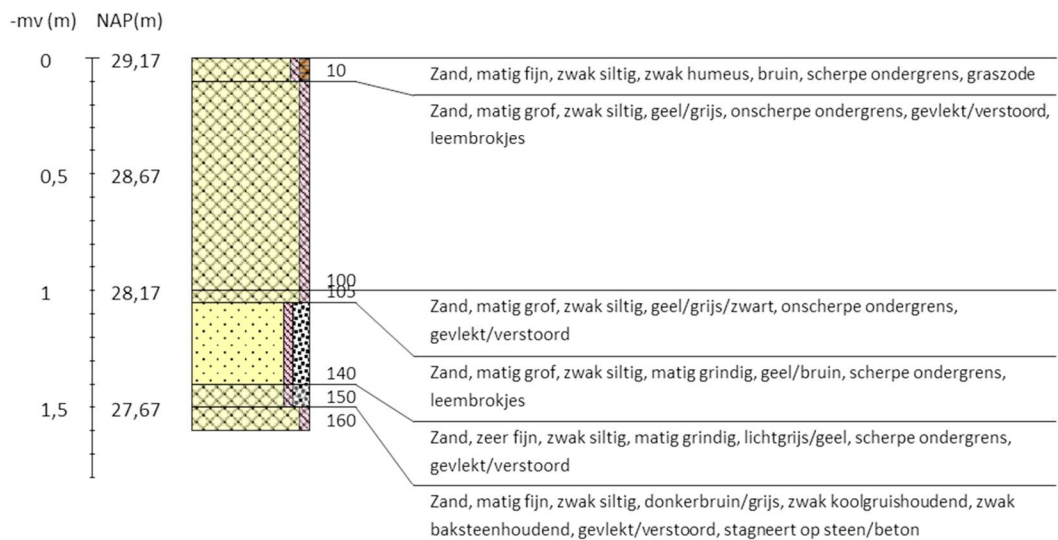
Boring 2 RD-coördinaten: 190350/444247



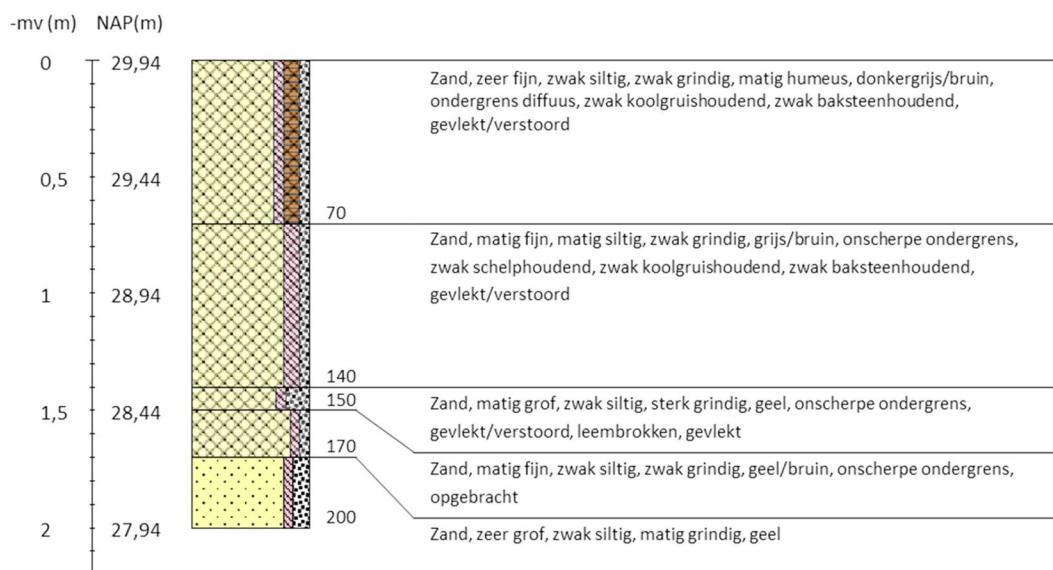
Boring 3 RD-coördinaten: 190281/444265



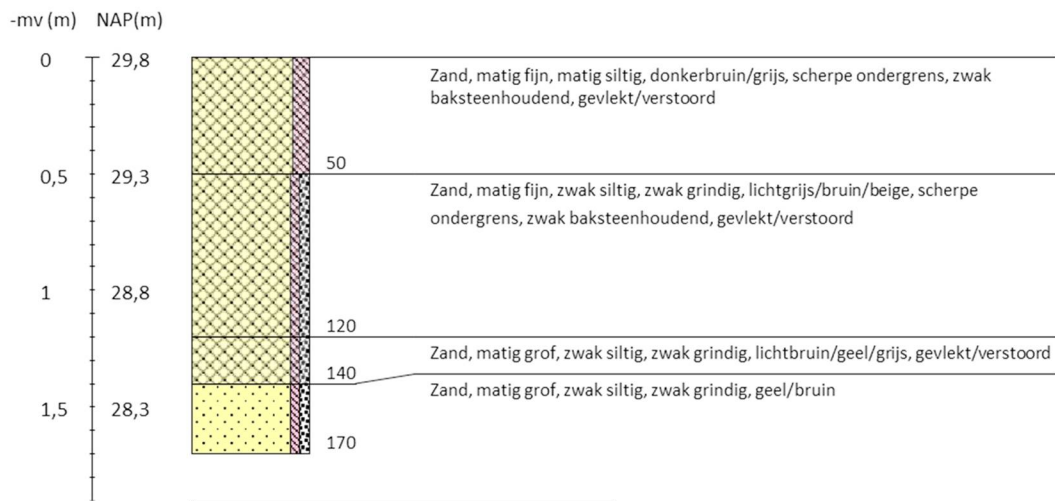
Boring 5 RD-coördinaten: 190365/444266



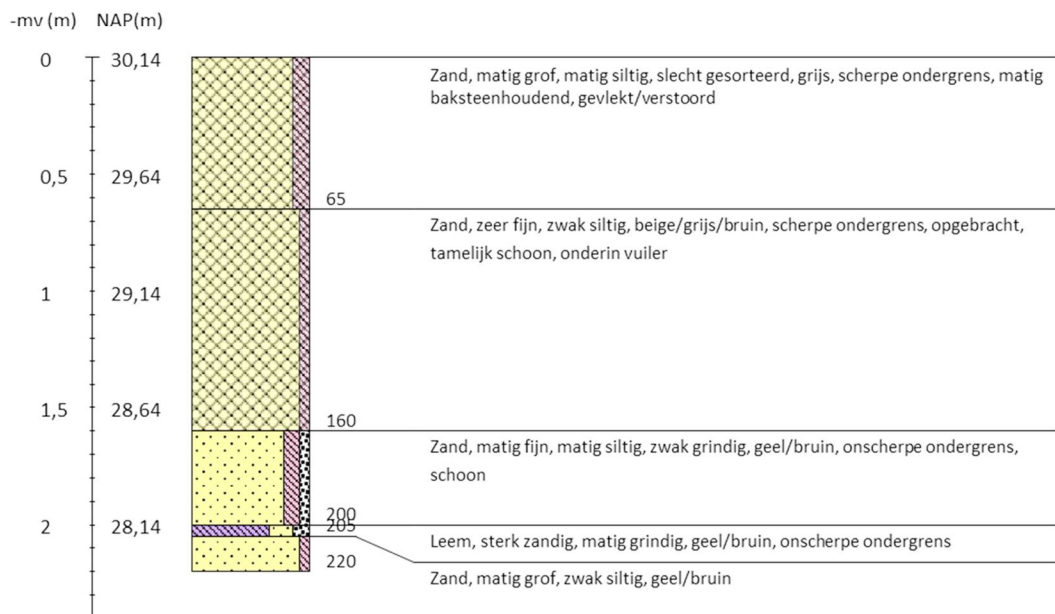
Boring 6 RD-coördinaten: 190327/444254



Boring 7 RD-coördinaten: 190327/444269



Boring 8 RD-coördinaten: 190327/444278



Boring 4A RD-coördinaten: 190358/444257



Boring 4B RD-coördinaten: 190361/444261



Boring 4C RD-coördinaten: 190356/444255

-mv (m) NAP(m)

0 27,47



20

, puinverharding, ondoordringbaar