



ONDERZOEKS- EN  
ADVIESBUREAU

# Arnhem Plangebied Middachtensingel-Kermisland

Bureauonderzoek en  
Inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

BAAC Rapport V-18.0278      maart 2019

**Auteur:**  
W.A. Bergman


**Status:**  
definitief






## Colofon

ISSN: 1873-9350  
Auteur(s): W.A. Bergman  
Cartografie: J. van Gestel  
Copyright: BAAC bv te 's-Hertogenbosch

Redactie senior archeoloog : J.F. van der Weerden  4-10-2018

Accordering senior prospector: E.A.M. de Boer  26-03-2019

---

© BAAC, 's-Hertogenbosch (2019)  
BAAC aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

---

### BAAC

Onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurhistorie

Graaf van Solmsweg 103  
5222 BS 's-Hertogenbosch  
Tel.: (073) 61 36 219  
E-mail: denbosch@baac.nl

Postbus 2015  
7420 AA Deventer  
Tel.: (0570) 67 00 55  
E-mail: deventer@baac.nl



# Inhoud

<b>Inhoud</b>	<b>5</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>9</b>
1.1 Onderzoekskader	9
1.2 Ligging van het gebied	12
1.3 Administratieve gegevens	14
<b>2 Bureauonderzoek</b>	<b>15</b>
2.1 Werkwijze	15
2.2 Landschappelijke ontwikkeling	15
2.3 Bewoningsgeschiedenis	18
2.3.1 Inleiding	18
2.3.2 Historie	19
2.3.3 Archeologie	23
2.4 Archeologische verwachting	25
<b>3 Inventariserend veldonderzoek</b>	<b>27</b>
3.1 Werkwijze	27
3.2 Veldwaarnemingen	28
3.3 Resultaten booronderzoek	29
3.3.1 Lithologie en bodemopbouw	29
3.3.2 Bodemverstoringen	30
3.3.3 Archeologische indicatoren	30
3.4 Archeologische interpretatie	30
<b>4 Conclusie en aanbevelingen</b>	<b>33</b>
<b>5 Geraadpleegde bronnen</b>	<b>41</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>43</b>
Bijlage 1	Overzicht van geologische en archeologische tijdvakken
Bijlage 2	Boorstaten





# Samenvatting

BAAC heeft in verband met een voorziene wijziging in een bestemmingsplan een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek met behulp van boringen (karterende fase, opsporen archeologische laag) uitgevoerd in het plangebied Middachtensingel ter hoogte van Kermisland en Kinderkamp te Arnhem.

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied in een rivierkom (zware klei) ligt. Mogelijk is de klei afgedekt door een maximaal 1 m dik zandpakket. Dit zand zou van de van de noordelijk gelegen stuwwal afkomstig zijn (hellingafzettingen). De verwachte dikte van de kleilaag is circa 1 m. Onder de klei komt waarschijnlijk een circa meter dik (basis)veen voor dat op verlaten rivierbeddingen (Formatie van Kreftenheye) kon groeien. Zowel in de top van hellingafzettingen, de komklei en eventuele laklagen kunnen in theorie bewoningssporen voorkomen. Vanwege de periodieke overstromingen en moeilijk te bewerken en natte grond worden deze echter in de klei niet verwacht. In de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw is het gebied bebouwd geraakt. Voor de bouw was het plangebied in gebruik als weiland en liep een weg (Langewal) met sloten dwars door het plangebied. Deze weg heeft zijn oorsprong in de 18<sup>e</sup> eeuw en mogelijk eerder. Mogelijk zijn aan de noordkant van de weg in de Tweede Wereldoorlog enkele schuttersputjes gegraven. In de omgeving van het plangebied zijn een fragment aardewerk uit de late middeleeuwen en een zwaard uit de bronstijd gevonden. De exacte ligging van de vindplaatsen is niet bekend.

Op basis van het bureauonderzoek kan worden geconcludeerd dat het gebied een lage verwachting heeft op het aantreffen van archeologische vondsten en/of bewoningssporen uit alle perioden tot aan de nieuwe tijd, mits tijdens het booronderzoek geen laklagen worden aangetroffen. Ter hoogte van de voormalige Langewal geldt een hoge archeologische verwachting voor de nieuwe tijd en de Tweede Wereldoorlog. De weg zelf kan inzicht verschaffen over eventuele meerdere aanlegfasen en beschouwingen en bruggen langs de parallel lopende wetering. Uit de Tweede Wereldoorlog kunnen ingraven van bijvoorbeeld schuttersputjes verwacht worden.

Uit het veldonderzoek blijkt dat de bodemopbouw binnen het plangebied redelijk homogeen is. Doorgaans is de bodem tot gemiddeld 1 à 1,2 m -mv verstoord, waarbij ook hellingafspoelingsmateriaal is aangetroffen. Dit lijkt echter van elders aangevoerd te zijn. Onder de verstoorde laag komt klei en vervolgens zeggeveen voor. Vanaf 2,5 à 3 m -mv komt grof zand voor.

Drie boringen zijn mogelijk in gedempte sloten of ingraven als schuttersputjes gezet. Voor de boringen 18 en 22 zijn dit zeer waarschijnlijk de sloten langs de voormalige Langewal. Opvallend is wel dat in boringen die ook in het tracé van de Langewal of belendende sloten zijn gezet geen grote afwijkingen in het bodemprofiel ten opzichte van overige boringen binnen het plangebied te zien zijn.

In een aantal boringen is onder de verstoorde dan wel opgebrachte grond een begraven A-horizont (oud oppervlak) aangetroffen. Deze laag komt voor op komklei. In de slecht te bewerken en slecht waterdoorlatende komklei zullen geen bewoningssporen voorkomen. Archeologisch relevante lagen zijn niet aangetroffen.

Ter plaatse van de voormalige ligging van de Langewal wordt geadviseerd een dwarsdoorsnede (proefsleuf) te leggen om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en ontstaansgeschiedenis van de Langewal en eventueel aanwezige relictten uit de Tweede Wereldoorlog.





# 1 Inleiding

## 1.1 Onderzoekskader

In opdracht van het cluster Strategie, Beleid en Regie van de gemeente Arnhem heeft het onderzoeks- en adviesbureau BAAC een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek met behulp van boringen (karterende fase) uitgevoerd in het plangebied Middachtensingel ter hoogte van Kermisland en Kinderkamp te Arnhem. Aanleiding voor het onderzoek is een voorziene wijziging in het bestemmingsplan, waarbij de bodem geroerd zal worden. De diepte van de ingrepen in de bodem is nog niet bekend, maar te verwachten tot in de C-horizont van de bodem. Hierbij bestaat een gerede kans dat eventueel aanwezige archeologische waarden verstoord of vernietigd worden.

Het doel van een bureauonderzoek is het verwerven van informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een omschreven gebied aan de hand van bestaande bronnen. Met behulp van de verworven informatie wordt een specifiek archeologisch verwachtingsmodel opgesteld.

Het inventariserend veldonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden en om de intactheid van het bodemprofiel te bepalen.

Tijdens het onderzoek dienen de volgende onderzoeksvragen uit het Plan van Aanpak<sup>1</sup> te worden beantwoord:

1. Wat zijn a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante *natuurlijke afzettingen* in het omringende gebied (binnen een afstand tot circa 200 m van het plangebied) en in de ondiepe ondergrond? d) Hoe dik is de holocene deklaag?
2. Wat zijn a) de aard (ontstaanswijze en classificatie) b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van *natuurlijke bodemhorizonten* in het omringende gebied?
3. Wat zijn a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van *eventueel aanwezige antropogene bodemhorizonten* (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.) in het omringende gebied?
4. Wat zijn a) de aard (ontstaanswijze), b) dikte, en c) omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

---

<sup>1</sup> Bergman 2018.

5. Wat is het historisch landgebruik van de plangebied en het omliggende gebied geweest, uitgaande van a) kaarten van de Man, b) de Hottingerkaart, c) het Kadastraal minuutplan, d) de Topografisch Militaire Kaart 1850 en e) het Bonneblad?
6. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek uit 5) zijn reeds binnen het plangebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom het plangebied bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal: a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens), b) de materiaal categorieën, c) ouderdom, d) ruimtelijke (geografische) verspreiding, e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag), f) fragmentatie, g) waarnemingsmethode, h) interpretatie.
7. Gegeven eerste vier vragen; welke (primaire) natuurlijke formatieprocessen (fasen van sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) komen voor in het plangebied?
8. Gegeven vijfde en zesde vraag; welke (primaire) culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) komen voor in het plangebied [inclusief (sub)recente bodemverstoring als gevolg van (sub)recent landgebruik/inrichting?
9. Gegeven vorige twee vragen; welke kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming (geografisch en stratigrafisch) van eventuele aanwezige vondstspreadingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus (stratigrafisch), en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
10. Wat is de aard (mobilia materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, immobilia, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
11. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?
12. Welke vondst- en/of spoorcomplexen (conform het principediagram) kunnen binnen het plangebied aangetoond worden? Licht beargumenteerd toe.
13. Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategieën) kunnen deze vondst- en/of spoorcomplexen (indicatoren) *systematisch* opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.)? Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

Doel van de verzamelde gegevens is om een inhoudelijk onderbouwde keuze voor de inzet van bepaalde zoekstrategieën mogelijk te maken. Soms is dat niet mogelijk op basis van bureauonderzoek alleen en moet er in het veld aanvullende informatie worden verzameld teneinde bovenstaande vragen te kunnen beantwoorden. Dit wordt de verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek (IVO) genoemd en vormt in feite een inhoudelijke aanvulling op het bureauonderzoek. De resultaten dienen dan ook integraal onderdeel te vormen van het standaardrapport van het bureauonderzoek. Op basis van het verkennende onderzoek dienen de volgende vragen te worden beantwoord:

14. Wat zijn a) de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe

- ondergrond ter plaatse van het plangebied? d) hoe dik is de holocene deklaag?
15. Wat zijn a) de aard (kleur, textuur, samenstelling), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het plangebied?
  16. Wat zijn a) de aard, b) dikte en c) omvang van eventueel ter plaatse van het plangebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendeck, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
  17. Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat zijn a) de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), b) gaafheid en c) dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
  18. Wat is a) de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen en/of b) tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring (bodemgaafheid)?

Aanvullend op verkennend booronderzoek, wordt bij karterend booronderzoek systematisch gezocht naar de verwachte archeologische resten.

Het karterend booronderzoek is vanwege de hogere boordichtheid en grotere boordiameter over het algemeen geschikt voor het daadwerkelijk vaststellen van oude nederzettingsterreinen. Antwoorden op vragen, waarop in eerste instantie het antwoord ja/nee is, dienen te worden toegelicht met een beargumenteerde interpretatie.

Indien relevant dienen de volgende onderzoeksvragen dienen in de onderzoeksrapportage beantwoord te worden:

19. Uitgaande van de onderzoeksstrategie: zijn de verwachte vondst- en/of spoorcomplexen (archeologische indicatoren) binnen het plangebied aanwezig? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
20. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
21. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest? Licht beargumenteerd toe.

Indien archeologische resten (indicatoren) aanwezig zijn:

22. Wat zijn de (mogelijke) omvang, aard, datering en fysieke kwaliteit van deze archeologische vondst- en/of spoorcomplexen? Licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
23. Wat is de diepteligging van de top van het niveau met archeologische vondst- en/of spoorcomplexen ('vondstlaag') ten opzichte van het maaiveld en NAP? Wat is de dikte van deze vondstlaag of vondstlagen? Licht toe aan de hand van een beargumenteerde interpretatie van boorprofielen.
24. In hoeverre is deze vondstlaag/vondstlagen of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor die in de diepere bodem?

25. In hoeverre is de vondstlaag of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor de ligging en verbreiding van een eventueel sporenniveau?
26. Hoe kan men de resultaten vertalen in termen van conservering/ kwaliteit, en/of verdere zoek- of waarderingsstrategie?
27. Welke consequenties zal voortgaande planuitvoering op de archeologische resten kunnen hebben?
28. Welke mogelijkheden zijn er, of welk perspectief is er, voor *in situ* behoud? Wat zijn daarvoor de randvoorwaarden? Hoe dienen deze randvoorwaarden tijdens de waarderende fase te worden onderzocht?

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.0<sup>2</sup>, het handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem<sup>3</sup> en het onderzoeksspecifieke Plan van Aanpak<sup>4</sup>.

## 1.2 Ligging van het gebied

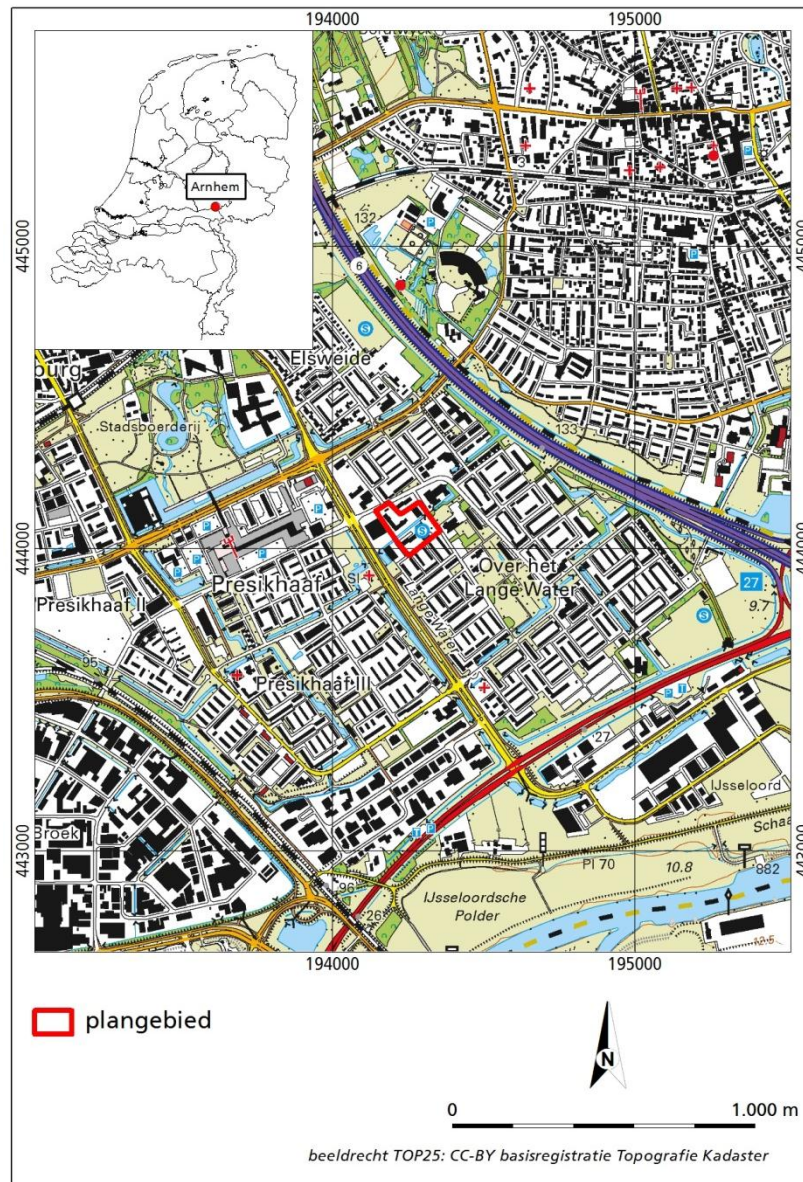
Het plangebied ligt in de wijk Presikhaaf IV te Arnhem. Het plangebied wordt omgrens door de Middachtensingel in het noorden, Kinderkamp in het oosten, Kermisland in het zuiden en bebouwing (ROC) met recreatieterrein en groen in het westen. Het plangebied omvat een appartementencomplex aan Kermisland 22-100, een sporthal aan Kermisland 4 en basisscholen aan Kinderkamp 4 en Kinderkamp 6. Buiten de bebouwing zijn verharde terreinen zoals speelplaatsen en parkeerplaatsen, groenstroken en een sloot gesitueerd. De oppervlakte bedraagt circa 2 ha. In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven.

---

<sup>2</sup> CCvD 2016.

<sup>3</sup> Habraken 2014.

<sup>4</sup> Bergman 2018.



Figuur 1.1 Ligging van het plangebied.

### 1.3 Administratieve gegevens

Provincie:	Gelderland
Gemeente:	Arnhem
Plaats:	Arnhem
Toponiem:	Middachtensingel
Datum opdracht:	27 augustus 2018
Datum veldwerk:	24 en 25 september 2018
Datum conceptrapportage:	4 oktober 2018
Datum tweede concept:	30 oktober 2018
Datum definitief rapport:	26 maart 2019
BAAC-projectnummer:	V-18.0278
Coördinaten:	194.142 / 444.126 194.285 / 444.154 194.355 / 444.099 194.252 / 443.977
Kaartblad:	40B
Oppervlakte:	1,97 ha
Datering:	Nieuwe tijd
Onderzoeksmeldingsnummer:	4637237100
Type onderzoek:	Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek (karterende fase)
Opdrachtgever:	Gemeente Arnhem, cluster Strategie, Beleid en Regie M. Defilet
Bevoegde overheid:	Gemeente Arnhem
Beheer documentatie:	Bibliotheek Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en archief BAAC bv.
Uitvoerder:	BAAC bv, vestiging 's-Hertogenbosch Graaf van Solmsweg 103 5222 BS 's-Hertogenbosch tel. 073-6136219
Projectleider:	W.A. Bergman w.bergman@baac.nl



## 2 Bureauonderzoek

### 2.1 Werkwijze

Tijdens het bureauonderzoek is aan de hand van bestaande bronnen een archeologische verwachting voor het plangebied opgesteld. Bij de inventarisatie van de archeologische waarden is gebruik gemaakt van gegevens uit van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (via ARCHIS III) en de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart.

Met name voor de recentere archeologische periodes zijn diverse historische bronnen geraadpleegd. Er is gebruik gemaakt van het Actueel Hoogtebestand Nederland, oude kadastrale en topografische kaarten en bouwtekeningen uit het Gelders Archief. Literatuur over de geologie, geomorfologie en de bodemopbouw van het onderzoeksgebied is eveneens bestudeerd om op basis van locatiekeuze-theorieën een uitspraak te doen over de kans op aanwezigheid van archeologische resten.

In navolgende paragrafen worden de resultaten van het bureauonderzoek beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een synthese in de vorm van een specifieke archeologische verwachting. Een opsomming van de geraadpleegde literatuur en gebruikte kaarten is terug te vinden in de literatuurlijst. Voor een tabel met een overzicht van geologische en archeologische tijdvakken wordt verwezen naar bijlage 1.

### 2.2 Landschappelijke ontwikkeling

Het plangebied ligt tussen de stuwwal van Arnhem en de IJssel. Volgens de stroomgordelkaart ligt het plangebied in of nabij het stroomdal van Schlederhorst meandergordel die actief was vanaf het Late Dryas tot in het vroeg Holoceen.<sup>5</sup> De afzettingen zijn later bedekt met holocene afzettingen. Volgens de lithogenetische kaart van de Atlas Gelderland komt zware klei met veenlagen (1-3,5 m) of klei op zand voor (totale dikte klei/veen tussen 3,5 en 7 m).<sup>6</sup> Het kleipakket is mogelijk afdekt door een dek van afspoelingswaaierzand. Volgens de Atlas Gelderland ligt het plangebied onder de meest zuidelijke uitloper van het zand.

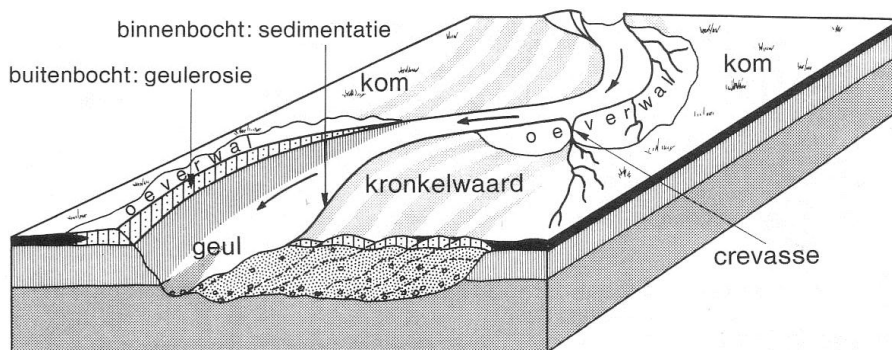
In het Pleistoceen stroomden de voorlopers van de Rijn en de Maas door het gebied, waarbij grof zand en grind werden afgezet (Formatie van Kreftenheye). Onder invloed van de klimaatsverbetering op de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen smolt het landijs af en steeg de zeespiegel. Het vlechtende rivierpatroon kreeg door veranderingen in het afvoerregime een meanderend karakter met enkele hoofdgeulen die zich in de oudere riviervlakte insneed. Alleen bij zeer hoge rivierstanden traden de rivieren buiten hun geulen en werd

---

<sup>5</sup> Cohen *et al.* 2012.

<sup>6</sup> Provincie Gelderland 2018a.

op de oudere grindige rivierafzettingen een kleilaag (Laag van Wijchen) afgezet. Als gevolg van de doorgaande zeespiegelstijging steeg de grondwaterstand en ontstond ter hoogte van het plangebied na verloop van tijd een groot drassig gebied waar veen werd gevormd (Formatie van Nieuwkoop; Basisveenlaag).



Figuur 2.1 Blokdiagram van een meanderende rivier (Verbraeck 1984).

Onder invloed van de stijgende zeespiegel veranderde de zich insnijdende meanderende rivieren tussen 8000 en 7000 BP (d.w.z. in het midden-mesolithicum) in aggraderende rivieren. In de bedding van de rivieren werd het grofste materiaal, voornamelijk zand en grind, afgezet. Bij overstroming werden zand en klei uit de bedding gelicht en op de oevers afgezet, waardoor oeverwallen ontstonden (zeer fijnzandig en zavelig materiaal; Echteld Formatie). Verder van de rivier af kwam het overstromingswater tot rust en werd klei (Echteld Formatie) afgezet. In de kommen ontstond onder invloed van een hoge grondwaterpiegel veen (Formatie van Nieuwkoop; Hollandveen Laagpakket). Mede als gevolg van de invloed van de getijdewerking op de rivierstand vonden regelmatig doorbraken van de oeverwallen plaats, waardoor crevassegeulen ontstonden. In en langs de crevassegeulen vond sedimentatie plaats. De crevasseafzettingen zijn meestal minder dik dan stroomgordelafzettingen, waarbij bovendien de lithologische samenstelling over korte afstand zeer groot kan zijn.

Na verloop van tijd verzandde de bedding en verlegde de rivier zijn loop. Het zandige geullichaam en de oeverwallen bleven hierbij achter (zie figuur 2.1). Door het zandige karakter van het geullichaam en de oeverwallen kwamen deze delen door ontwatering en differentiële klink<sup>7</sup> hoger te liggen en vormden ze door de eeuwen heen gunstige plaatsen voor bewoning.

Naast de geomorfologische ontwikkeling wordt het landschap ook gevormd door bodemvormende factoren en processen. De bodemvormende factoren zijn onder meer het moedermateriaal, reliëf, de biologische factor en tijd. Bij bodemvormende processen valt te denken aan onder meer humusvorming, ontkalking, podzolizatie, homogenisatie en rijping.

Het moedermateriaal is het uitgangsmateriaal (Formatie) waarin de bodem zich heeft ontwikkeld, zoals eolische, fluviatile of mariene afzettingen. Het reliëf hangt met name samen met de grondwaterstand. De biologische factor is onder te verdelen in mens, bodemfauna en vegetatie. De mens is hierin een zeer belangrijke factor. Denk bijvoorbeeld aan het afplaggen van heidegrond, het ontginnen van heidevelden en veengebieden, ontwatering van kleigebieden, afwatering in zandgebieden en het omzetten van gras- naar bouwland. Maar anderzijds ook het ontstaan van enkeerdgronden. Bij de factor tijd is het

<sup>7</sup> Klei en veen klinken sterker in dan zand, waardoor de oorspronkelijk laag gelegen stroomgordels na verloop van tijd hoog in het landschap kwamen te liggen.



bijvoorbeeld van belang in hoeverre bodemvormende processen konden plaatsvinden.

Een algemeen voorkomend bodemproces is humusvorming. Hierbij wordt organische stof in humus omgezet. Bij voldoende aanvoer van organische stof hoopt humus zich op den duur op in de bovengrond (Ah-horizont). De snelheid en mate waarin dit gebeurt hangt onder meer af van de factoren tijd, bodemfauna en vegetatie. Ontkalking hangt onder meer af van de verticale en laterale afvoer van neerslag, de aanwezigheid van zuren en een afwisseling van droge en natte perioden (oxidatie-reductie). Indien het maaiveld van de bodem geruime tijd aan de oppervlakte ligt, vindt ontkalking van de bouwvoor plaats door percolatie van regenwater. Zo zijn pleistocene zandgronden meestal meters diep ontkalkt. Ook is het uitgangsmateriaal van belang. Zo zijn bijvoorbeeld Rijnafzettingen van origine kalkhoudend en de Maasafzettingen kalkloos. Kalkhoudende bodems komen onder meer voor in afzettingen die tot de Formatie van Echteld gerekend worden. In het rivierengebied kunnen echter bijvoorbeeld oeverwallen of crevasses jaren lang aan het oppervlak gelegen hebben en zo ontkalkt zijn. Omdat dergelijke oeverwallen of crevasses mogelijk lange tijd aan het oppervlak hebben gelegen, kan ook een Ah-horizont gevormd zijn en bewoond zijn geweest. Door de dynamiek in het onbedijkte rivierengebied zijn dergelijke oeverwallen of stroomgordels vaak bedekt met jongere kalkrijke afzettingen. Ook speelt de begroeiing een belangrijke rol. In een milieu met veel CO<sub>2</sub> productie (riet) gaat de ontkalking snel. Daarom vindt in komgebieden waar veel riet groeit ontkalking meestal tijdens de afzetting plaats. Komkleien zijn dus doorgaans kalkloos.

Met behulp van de boorgegevens uit het DINOLoket kan de geologische bodemopbouw nader gespecificeerd worden.<sup>8</sup> Uit een geologische boring die ter plaatse van een ROC direct ten westen van het plangebied is gezet, blijkt dat tot 4 m –mv leem, kleilig veen en kleilig zand voorkomt.<sup>9</sup> Hieronder komt zeer grof, sterk grindig zand voor. De eerste meter vanaf maaiveld is niet bemonsterd. Het leem is aangetroffen tot 2 m –mv en is wellicht te interpreteren als zware klei. Dit en het aangeboorde veen indiceert dat het plangebied in een rivierkom ligt. Het grove, grindhoudend zand betreft vrijwel zeker beddingzand.

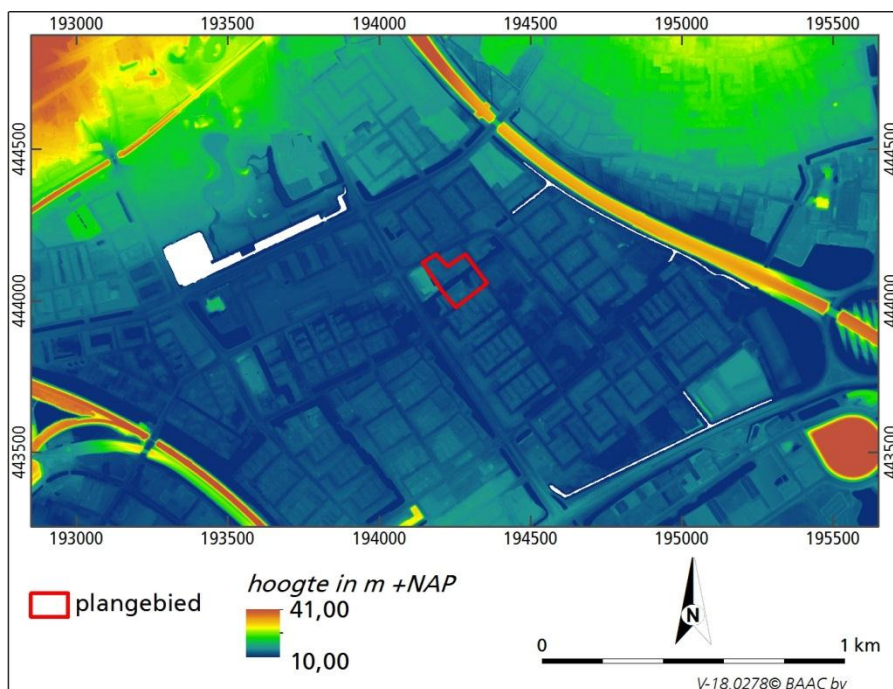
Uit het kaartbeeld van het Actueel Hoogtebestand Nederland (figuur 2.2) valt aan de hand van de donkerblauwe kleur op te maken dat het plangebied daadwerkelijk in een laag gelegen gebied ligt. Op het kaartbeeld is door de lichtblauw verkleuring zichtbaar dat de maaiveldhoogte in zowel het noorden als het zuiden toeneemt. In noordelijke richting gaat het komgebied geleidelijk over in het hoger gelegen Pleistocene zandgebied. Voor zover bekend zijn in en in de omgeving van het plangebied geen ontgrondingen uitgevoerd.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> DINO loket 2018.

<sup>9</sup> DINO loket 2018, boring B40B1672

<sup>10</sup> Provincie Gelderland 2018b.



Figuur 2.2 Ligging van het plangebied op een uitsnede van het AHN.

## 2.3 Bewoningsgeschiedenis

### 2.3.1 Inleiding

De ondergrond in het rivierengebied bestaat voornamelijk uit pleistocene afzettingen uit het Weichselien, afgedekt door Holocene afzettingen van rivieren die vanuit het zuiden en het oosten afwaterden op de Noordzee in een hoog dynamisch milieu. Rivierafzettingen uit opeenvolgende perioden van sedimentatie kunnen gestapeld voorkomen. Verschillende afzettingen kunnen worden onderscheiden door verschil in textuur, maar ook door de aanwezigheid van een zogenaamde laklaag of vegetatiehorizont. De vestigingskeuze voor mensen was onder meer afhankelijk van de voorhanden zijnde grondstoffen en voedselbronnen en de bereikbaarheid, waarbij rekening gehouden moest worden met aspecten als overstromingen, rivierverleggingen, de vruchtbaarheid van de bodem, de bruikbaarheid van de bodem voor de agrarische bedrijfsvoering en de grondwaterstand.<sup>11</sup> Met name de oevers van de riviersystemen geschikt waren voor bewoning. De dynamiek van de rivier werd beteugeld door de aanleg van dijken in de late middeleeuwen. Als gevolg van de aanleg van dijken konden de kommen voor landbouw in gebruik worden genomen. Voor een goede drainage van het gebied werd gezorgd door weteringen te graven.

Het plangebied ligt in een rivierkom. In de periode voor de bedijkingen werden alleen de hoger gelegen stroomruggen<sup>12</sup> bewoond en gebruikt voor akkerbouw. De lagere delen van de stroomruggen waren daarvoor te nat en werden gebruikt als gemeenschappelijke hooi- en weilanden. De laaggelegen en dus natte komgebieden werden gebruikt voor beweiding in de zomer. Ondanks de bedijkingen, die in het algemeen vanaf de 13<sup>e</sup> eeuw plaatsvonden, en de aanleg van weteringen die ontwatering van de komgebieden sterk verbeterde, bleven dit natte gebieden die door dijkdoorbraken vaak overstromden.

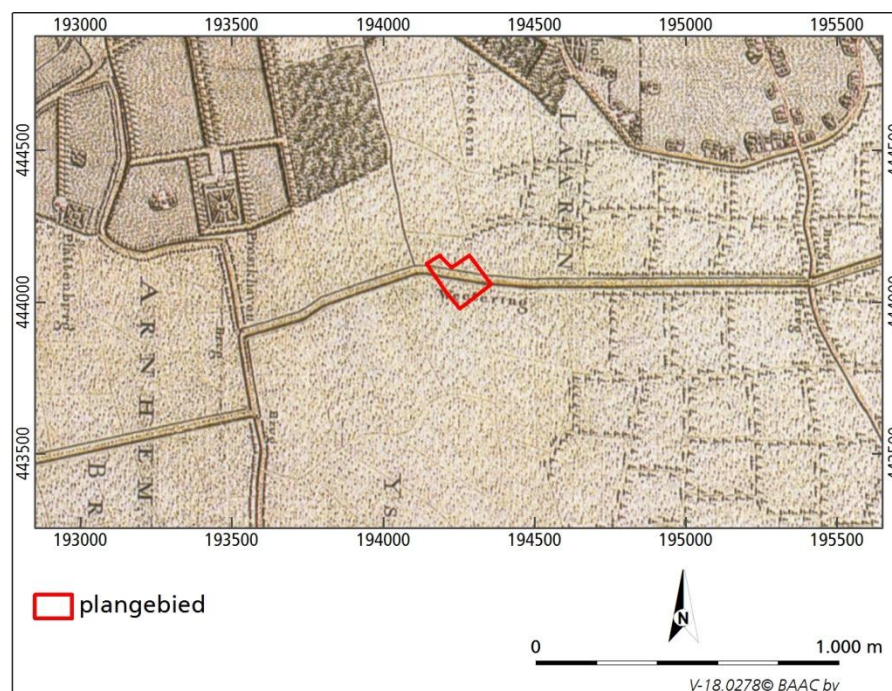
<sup>11</sup> Gerritsen, Jongste & Theunissen 2005.

<sup>12</sup> Twee oeverwallen met een bedding ertussen vormen een stroomrug.

Boerderijen werden dan ook zelden in de kommen gebouwd en als dat wel gebeurde, was dit op een hoge terp. Ook op de stroomruggen werden vanwege het overstromingsgevaar vaak terpen gebouwd. Pas na de Tweede Wereldoorlog verschenen in de kommen op grote schaal boerderijen.<sup>13</sup>

### 2.3.2 Historie

Op een topografische kaart uit de tweede helft van de 18<sup>e</sup> eeuw is te zien dat het plangebied wordt doorsneden door een weg (figuur 2.3).<sup>14</sup> Aan de zuidzijde van deze weg loopt een wetering.



Figuur 2.3 Uitsnede van de Hottinger-atlas uit het eind van de 18<sup>e</sup> eeuw.

Op de eerste kadastrale kaart uit de eerste helft van de 19<sup>e</sup> eeuw is de weg benoemd als "Velsche Langewal" (figuur 2.4).<sup>15</sup> Aan beide zijden lopen nu sloten. De kavels die binnen het plangebied vallen zijn alleen in gebruik als weiland.<sup>16</sup> Rond 1900 is deze situatie ongewijzigd. Op figuur 2.4 is te zien dat enkele kavelgrenzen dwars over de weg lopen. Dit indiceert dat de weg (of lage dijk) vermoedelijk na de ontginning is aangelegd. Waarschijnlijk was sprake van veel wateroverlast na het in cultuur nemen van het gebied, waarna de "Velsche Langewal" met wetering als secundaire waterkering en waterafvoer is aangelegd.

Op figuur 2.5 is te zien dat de Langewal ten westen van het plangebied is verhard. Ter hoogte van het plangebied is het een onverharde weg. De weg is volgens de kaart uit circa 1900 niet verhoogd aangelegd. Dit zal echter gezien het toponiem Langewal en de mogelijke functie als waterkering niet het geval zijn geweest. De Langewal blijft gehandhaafd tot in de jaren '60 en begin jaren '70 van de vorige eeuw.<sup>17</sup> In deze periode wordt Presikhaaf IV ontwikkeld.

<sup>13</sup> Barends *et al.* 1997.

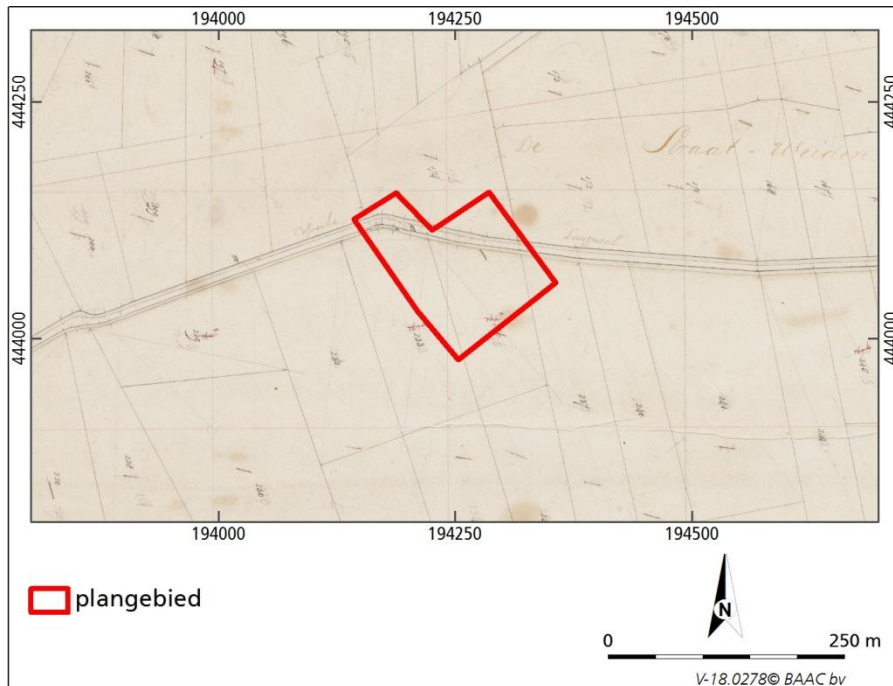
<sup>14</sup> Versfelt 2003.

<sup>15</sup> RCE 2018a, MIN 05158C03.

<sup>16</sup> RCE 2018a, OAT05158C011 en OAT05158C014

<sup>17</sup> Topotijdreis 2018.

Het appartementencomplex Kermisland 22-100 is in 1964 gerealiseerd.<sup>18</sup> Dit gebouw is op heipalen gefundeerd. De buitenmuren zijn tot 1,2 m –mv ingegraven, de binnenmuren tot 0,5 m –mv. De sporthal aan Kermisland 2 is in 1970 gerealiseerd.<sup>19</sup> Hier zijn geen bouwtekeningen van gearhiveerd. De gebouwen aan de Kinderkamp zijn in 1967 en 1968 gerealiseerd. Onder beide gebouwen is een één meter diepe kruipruimte aanwezig en de gebouwen zijn deels onderkelderd.<sup>20</sup>

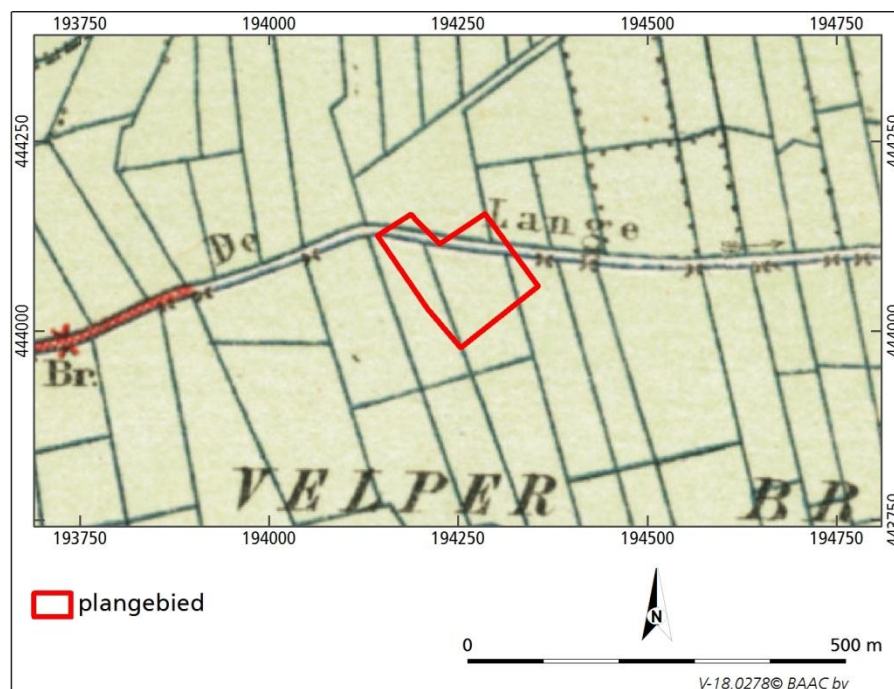


Figuur 2.4 Ligging van het plangebied op een uitsnede van de kadastrale kaart uit het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw.

<sup>18</sup> Informatie verkregen via bouwtekeningen uit het Gelders Archief.

<sup>19</sup> BAGviewer 2018.

<sup>20</sup> Informatie verkregen via bouwtekeningen uit het Gelders Archief.



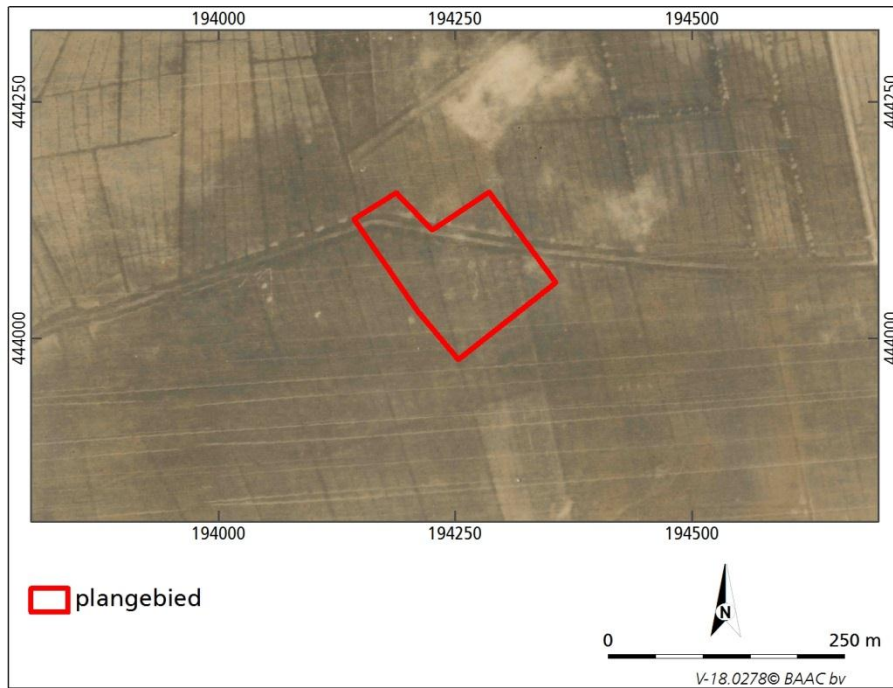
Figuur 2.5 Ligging van het plangebied op een uitsnede van een topografische kaart uit circa 1900 (Uitgeverij Robas Producties 1989).

#### *Tweede Wereldoorlog*

Tijdens de Tweede Wereldoorlog valt het plangebied binnen “De Noordoever-Rijn”.<sup>21</sup> Deze lijn is door de Duitsers aangelegd als verlenging van de Westwall om een eventuele vijand, komende vanuit het zuiden, op te kunnen vangen. Op een luchtfoto uit februari 1945 is de Langewal duidelijk zichtbaar (figuur 2.6). Direct te noorden hiervan zijn lichte vlekjes zichtbaar. Mogelijk betreffen dit schuttersputjes, zogenaamde Deckungslocher die in de loop van de Tweede Wereldoorlog door de Duitsers zijn gegraven om bij beschietingen dekking te zoeken. Op de risicokaart explosieven van de gemeente Arnhem staan geen bijzonderheden weergegeven (figuur 2.7).<sup>22</sup>

<sup>21</sup> IKME 2018.

<sup>22</sup> Gemeente Arnhem 2018.



*Figuur 2.6 Luchtfoto uit februari 1945 (foto afkomstig uit de speciale collecties van de Bibliotheek Wageningen UR).*

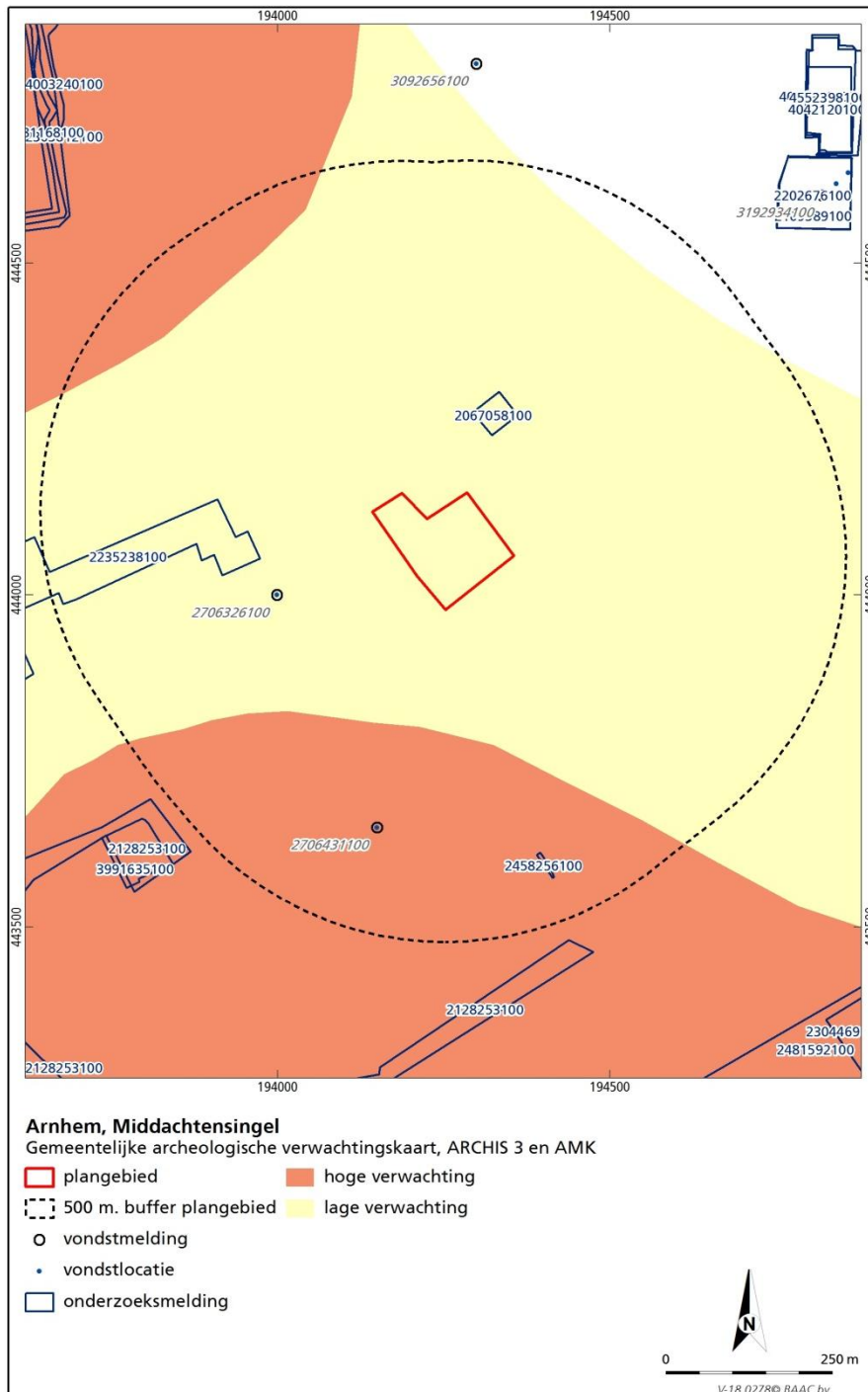


Figuur 2.7 Ligging van het plangebied op een uitsnede van de verwachtingskaart WOII (risicokaart explosieven).

### 2.3.3 Archeologie

Over het algemeen zijn in Nederland op verschillende niveaus (landelijk, provinciaal, regionaal en gemeentelijk) archeologische (verwachtings-)kaarten opgesteld. Het huidige beleid, dat van toepassing is op het plangebied, is gebaseerd op de gemeentelijke verwachtingskaart (zie figuur 2.8). Voor het plangebied geldt een lage archeologische verwachting op het aantreffen van resten of sporen.<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Boshoven *et al.* 2008.



*Figuur 2.8 Ligging van het plangebied op de gemeentelijke verwachtingskaart met onderzoeksmeldingen en ARCHIS-waarnemingen.*

Naast deze verwachte archeologische waarden zijn rond het plangebied in het verleden ook daadwerkelijk archeologische waarden aangetroffen. In de database van de RCE, ARCHIS III, is rond het plangebied binnen een straal van circa 500 meter twee archeologische vondsten geregistreerd. Dit betreft echter een administratief geplaatste vondst van aardewerk in 1958 uit de late-



middeleeuwen op circa 400 m ten zuidwesten van het plangebied.<sup>24</sup> Indien deze vondst correct geregistreerd is, is het aardewerk op de oeverwal gevonden. Op circa 200 m ten westen van het plangebied is de vondst van een zwaard uit de bronstijd geregistreerd.<sup>25</sup> Het zwaard is in 1954 gevonden.

Binnen een straal van circa 500 m rondom het plangebied zijn in het verleden een drietal archeologische onderzoeken uitgevoerd, waarvan twee in het komgebied waar ook het plangebied in ligt. De onderzoeken worden in onderstaande tabel 2.1 kort beschreven.

Tabel 2.1 Onderzoeksmeldingen binnen een straal van 500 m rondom het plangebied.

Onderzoeksnummer	Afstand tot plangebied	Soort onderzoek	Resultaat. Aanbeveling	Uitvoerder, jaar
2067058100	100 m NO	Bureauonderzoek	Niet benoemd	Econsultancy, 2005
2235238100	300 m W	Booronderzoek	Niet benoemd	RAAP, 2009
2458256100	450 m Z	Begeleiding	Vuilstort uit de 20 <sup>e</sup> eeuw. <sup>26</sup>	Gemeente Arnhem, 2014

## 2.4 Archeologische verwachting

Concluderend heeft het bureauonderzoek inzicht gegeven in de geomorfologie van het landschap en de bodem van het perceel waarom het plangebied is gesitueerd. Ook heeft raadpleging van historisch kaartmateriaal informatie verschaft over het inrichting en gebruik van het perceel gedurende de laatste twee eeuwen. Tevens is gekeken naar recentelijk uitgevoerd archeologisch onderzoek in de directe omgeving van het plangebied. De resultaten van deze bronnen leiden naar een gespecificeerde verwachting, die verder in onderhavig onderzoek zullen worden onderbouwd of gespecificeerd met de resultaten van het booronderzoek.

Het plangebied ligt in een rivierkom die mogelijk is afdekt door een maximaal 1 m dik zandpakket. Tot aan de periode dat de bebouwing binnen het plangebied is gerealiseerd in de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw was het gebied in gebruik als weiland. Dit is kenmerkend voor landschappelijk gezien lager gelegen delen. De zware klei die aan of dicht aan het oppervlak voorkomt is moeilijk te bewerken en moeilijk waterdoorlatend en daardoor minder tot ongeschikt voor bewoning. Gedurende het Holoceen echter zijn verschillende perioden geweest met sterke accumulatie van sediment, gevolgd door perioden waarin veel minder sedimentatie optrad. Tijdens laatstgenoemde perioden nam de begroeiing toe en ontstonden donkergekleurde vegetatiehorizonten, zogenaamde laklagen. Dergelijke vegetatiehorizonten kunnen oude loopoppervlakken vertegenwoordigen, waaraan archeologische niveaus gekoppeld kunnen worden.

Dwars door het plangebied liep een doorgaande weg (de Langewal) met aan de zuidzijde een wetting.

Op basis van het bureauonderzoek kan worden geconcludeerd dat het gebied conform de gemeentelijke verwachtingskaart een lage verwachting heeft op het aantreffen van archeologische vondsten en/of bewoningssporen uit alle perioden tot aan de nieuwe tijd, mits tijdens het booronderzoek geen laklagen worden aangetroffen. Ter hoogte van de voormalige Langewal geldt een hoge

<sup>24</sup> Archis-zaakidentificatienummer 2706431100.

<sup>25</sup> Archis-zaakidentificatienummer 2706326100.

<sup>26</sup> Smole 2014.

archeologische verwachting voor de nieuwe tijd en de Tweede Wereldoorlog. De weg zelf kan inzicht verschaffen over eventuele meerdere aanlegfasen en beschoeiingen en bruggen langs de parallel lopende wetering. Uit de Tweede Wereldoorlog kunnen ingravingen van bijvoorbeeld schuttersputjes verwacht worden.



# 3 Inventariserend veldonderzoek

## 3.1 Werkwijze

Tijdens het inventariserend veldonderzoek is de tijdens het bureauonderzoek opgestelde archeologische verwachting in het veld getoetst. Bij het inventariserend veldonderzoek is het plangebied onderzocht op de geomorfologische, geologische en bodemkundige karakteristieken. Ook geeft het booronderzoek informatie over de intactheid van de bodem en geeft daarmee inzicht in de gaafheid van een eventuele archeologische vindplaats.

In het plangebied zijn verspreid over het plangebied 23 boringen gezet met een Edelmanboor en/of grindboor met een diameter van 7 cm tot 2 m beneden maaiveld (-mv). Vervolgens zijn de boringen doorgezet met een steekguts met een diameter van 3 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot maximaal 3,4 m –mv. De boringen zijn vooraf op basis van de topografische ondergrond buiten de bebouwing gepland in een globaal grid van 30 x35 m.<sup>27</sup> In het veld is de positie van de boringen bepaald op basis van bereikbaarheid en ligging van kabels en leidingen. Eén geplande boring (4) is vervallen vanwege de ligging in een met bramen overwoekerd deel van het terrein. Twee boringen (3 en 15) zijn binnen één m –mv gestaakt vanwege het vastlopen van de boor in zeer sterk grindhoudende bodem. Boring 19 is op 0,6 m –mv in verstoorde grond vastgelopen.

De locaties van de boringen zijn ingemeten met meetlinten. De hoogteligging ten opzichte van NAP is uit het Actueel Hoogtebestand Nederland gehaald.<sup>28</sup>

De bodemlagen zijn met de hand en op het oog onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals bv. aardewerk, huttenleem, vuursteen, metaal, houtskool en al dan niet verbrand bot kunnen een aanwijzing zijn voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats ter plaatse of in de nabijheid van de boring met indicator. De bodemlagen zijn lithologisch<sup>29</sup> en bodemkundig<sup>30</sup> beschreven.

Het veldonderzoek heeft plaatsgevonden 25 en 26 september. In navolgende paragrafen worden de resultaten van het veldonderzoek beschreven. De locaties van de boringen staan weergegeven op de boorpuntenkaart (figuur 3.1). De maaiveldhoogte (in meters t.o.v. NAP) is per boring vermeld in de boorstaten (bijlage 2).

---

<sup>27</sup> Methode D1, SIKB 2006.

<sup>28</sup> AHN 2018.

<sup>29</sup> NEN 1989.

<sup>30</sup> De Bakker & Schelling 1989.



Figuur 3.1 Boorpuntenkaart.

### 3.2 Veldwaarnemingen

Door de aanwezige bebouwing en begroeiing waren aan het maaiveld geen aanwijzingen zichtbaar die zouden kunnen duiden op de aanwezigheid van archeologische resten in de bodem (figuur 3.2). Op het oog is het terrein vlak met uitzondering van de sloot met taluds die dwars door het gebied loopt. In figuur 3.2 is een impressie van het plangebied weergegeven. Het appartementencomplex (figuur 3.2, linksboven) is nog bewoond en de sporthal Kermisland (figuur 3.2, rechtsboven) nog in gebruik. De vermeende school aan de Kinderkamp 4 betreft een sporthal/gymzaal met daaronder een fietsenstalling

voor de school aan de overzijde van de weg (figuur 3.2, linksonder). De lagere school aan de Kinderkamp 6 is niet meer in gebruik.



Figuur 3.2 Zicht op het plangebied vanaf linksboven met de klok mee: vanaf het zuidwesten in oostelijke richting; vanaf het zuidoosten in noordelijke richting; vanaf boring 18 in noordwestelijke richting; vanaf boring 20 in zuidelijke richting.

### 3.3 Resultaten booronderzoek

#### 3.3.1 Lithologie en bodemopbouw

De lithologie en bodemopbouw binnen het plangebied is vrij uniform. Tot gemiddeld 1 à 1,2 m –mv is grindhoudend zand opgebracht of bestaat de bodem uit een klei/zand mengsel.

In de boringen 5, 8 en 13 zijn geen diepe verstoringen aangetroffen. Hierbij dient aangetekend te worden dat de boringen 5 en 8 aan de basis van het talud langs de sloot zijn gezet. Hier komt direct onder een 20 à 30 cm geroerde bouwvoor komklei voor. De komklei gaat op circa 0,9 m –mv (8,75 – 8,9 m +NAP) over in zeggeveen. Beddingafzettingen zijn aangetroffen op 7,95 en 7,6 m +NAP. Ter plaatse van boring 13 is 40 cm cunetzand opgebracht. De eerste 20 cm van de oorspronkelijke bodem is geroerd met zand. Vanaf 10,17 m +NAP komt *in-situ* komklei voor. Het komkleipakket is hier 130 cm dik en gaat vervolgens vanaf 9,07 m +NAP geleidelijk over in zeggeveen.

De ongeroerde bodem in het gros van de boringen bestaat uit een 50 tot 80 cm dik pakket zwak siltige, kalkloze (kom)klei al dan niet met plantenresten. In de boringen 1, 7, 11, 14 en 20 komt nog een 10 à 15 cm dikke begraven bouwvoor (Ahb-horizont) voor. De komklei gaat geleidelijk over in een circa 70 tot 110 cm dik veenpakket. Doorgaans betreft dit mineraalarm zeggeveen. Alleen ter plaatse van de boringen 7 en 16 is kleiig veen aangetroffen, waarbij tussen het kleiige, amorfe veen ter plaatse van boring 16 tussen 2,5 en 2,7 m –mv (8,17 – 7,92 m +NAP) een laag bosveen voorkomt.

In de boringen 13 en 14 is onder het veen vanaf 2,5 m –mv (8,27 m +NAP) en 2,9 m –mv (7,87 m +NAP) sterk siltig zand tot zwak zandige klei aangetroffen. Ter plaatse van boring 13 is het hele pakket zand en klei 85 cm dik en ter plaatse van boring 14 20 cm. Mogelijk kunnen deze afzettingen gerekend worden tot de Laag van Wijchen. Hier direct onder en in de overige boringen direct onder het veen komt matig tot zeer grof (bedding)zand voor. Dit kan vermoedelijk tot de Formatie van Kreftenheye gerekend worden. De top van de Formatie van Kreftenheye ligt tussen ongeveer 8,3 en 7,6 m +NAP.

### 3.3.2 Bodemverstoringen

In vrijwel het gehele plangebied is de bodem tot gemiddeld minimaal 1 à 1,2 m –mv geroerd of is grond opgebracht. De opgebrachte grond bestaat behoudens cunetzand dat direct onder de verhardingslaag is opgebracht uit zeer grof, matig tot sterk grindhoudend zand. Uit het bureauonderzoek bleek dat hellingafspoelingsmateriaal kan voorkomen in het plangebied. Dit materiaal lijkt in een aantal boringen in-situ aanwezig te zijn, maar gezien het voorkomen van kleilagen en puinhoudende lagen in andere boringen is het zeer waarschijnlijk toch opgebracht en gebruikt als funderings- of egalisatie materiaal. In boring 6 loopt het grindhoudende zand door tot 2 m –mv (9,03 m +NAP). Hieronder komt komklei voor. Ter plaatse van boring 17 is grindhoudend zand tot 1,9 m –mv (8,84 m +NAP) waargenomen. Dit zand gaat abrupt over in veen.

De boringen 18, 21 en 22 bestaan tot het einddiepte van de boring op 2,3 à 3 m –mv (8,32 à 7,85 m +NAP) uit sterk humeus zand tot zandige klei.

### 3.3.3 Archeologische indicatoren

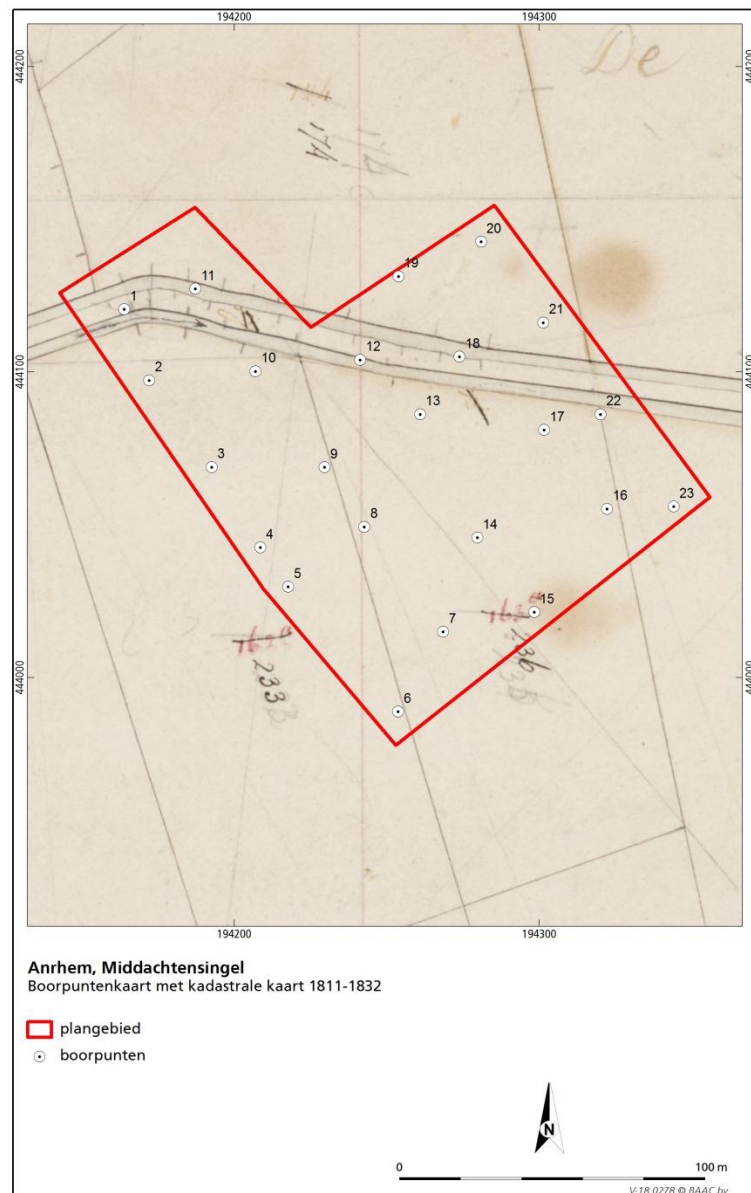
Bij controle van het opgeboorde materiaal zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

## 3.4 Archeologische interpretatie

De boringen 18, 21 en 22 zijn gezien de diepe verstoringen (>2 m) mogelijk in gedempte sloten of ingravingen als schuttersputjes gezet. Voor de boringen 18 en 22 zijn dit zeer waarschijnlijk de sloten langs de voormalige Langewal (figuur 3.3). Boring 21 is ten noorden van de voormalige Langewal gezet. De verstoring reikt tot minimaal 2,3 m –mv, maar kan als deels ook grond is opgebracht als schuttersputje dienst hebben gedaan. Het is echter niet uit te sluiten dat dit een recente verstoring betreft. Opvallend is wel dat in de boring 1, 11 en 12 geen grote afwijkingen in het bodemprofiel te zien zijn. Weliswaar is de bodem tot 1 à 1,3 m –mv verstoord of is grond opgebracht, maar dan komt elders op het terrein ook voor.

Als gevolg van de aanleg van dijken in de late middeleeuwen konden de kommen zoals in het plangebied voor landbouw in gebruik worden genomen. Voor een goede drainage van het gebied werd gezorgd door waterlopen om te leiden, greppels, sloten en weteringen te graven en kades en wegen aan te leggen zoals ook de Langewal, al is deze vermoedelijk niet direct bij het in gebruik nemen van het gebied aangelegd, maar vermoedelijk later, omdat waarschijnlijk hinder was een slechte waterafvoer (paragraaf 2.3.2). De weteringen konden eerst vrij lozen op de grote rivieren, later werden ter hoogte van de uitlaatpunten van de weteringen sluisjes gebouwd, om het terugstromende water van de rivier naar de polder te verhinderen. Dit trad steeds vaker op naarmate het maaiveld in de polder door drainage en oxidatie van veen lager kwam te liggen ten opzichte van de rivier. De Langewal is reeds bij de aanleg van de wijk Presikhaaf IV geslecht, maar mogelijk zijn nog wel resten van funderingen of dumps in de sloten langs

de oude weg bewaard gebleven. Mogelijk worden bewaard gebleven archeologisch resten verder verstoord bij nieuwe ontwikkelingen.



Figuur 3.3 Boorpunten op de kadastrale kaart uit circa 1832.

In een aantal boringen is onder de verstoorde dan wel opgebrachte grond een begraven A-horizont (oud oppervlak) aangetroffen. Deze laag komt voor op komklei. In de slecht te bewerken en slecht waterdoorlatende komklei zullen geen bewoningssporen voorkomen.







# 4 Conclusie en aanbevelingen

Hieronder volgt de beantwoording van de onderzoeksvragen zoals gesteld in het handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem:

## Bureauonderzoek:

**1** *Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in het omringende gebied (binnen een afstand tot circa 200 m van het plangebied) en in de ondiepe ondergrond? d) Hoe dik is de holocene deklaag?*

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied in een rivierkom (zware klei) ligt. Mogelijk is de klei afgedekt door een maximaal 1 m dik zandpakket. Dit zand zou van de van de noordelijk gelegen stuwwal afkomstig zijn (hellingafzettingen). De klei is bij hoogwater door rivieren buiten de oevers afgezet. De verwachte dikte van de kleilaag is circa 1 m. Onder de klei komt waarschijnlijk een circa meter dik (basis)veen voor dat op verlaten rivierbeddingen (Formatie van Kreftenheye) kon groeien.

**2** *Wat is a) de aard (ontstaanswijze en classificatie) b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten in het omringende gebied?*

Vanwege de ligging in de bebouwde kom van Arnhem is de bodem binnen het plan- en omringende gebied niet gekarteerd.

**3** *Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van eventueel aanwezige antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.) in het omringende gebied?*

Zowel in de top van hellingafzettingen, de komklei en eventuele laklagen kunnen in theorie antropogene bodemhorizonten met bewoningsporen voorkomen. Echter vanwege de periodieke overstromingen en moeilijk te bewerken en natte grond worden deze in de klei niet verwacht. In de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw is het gebied bebouwd geraakt met een appartementencomplex, sporthal en scholen, waarbij onder meer kruipruimtes zijn aangelegd.

**4** *Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) dikte, en c) omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvalaag, ophogingslaag)?*

Afdekkende lagen komen in het onderzoeksgebied niet voor.

**5** *Wat is het historisch landgebruik van de plangebied en het omringende gebied geweest, uitgaande van a) kaarten van de Man, b) de Hottingerkaart, c) het Kadastraal minuutplan, d) de Topografisch Militaire Kaart 1850 en e) het Bonneblad?*

Het plangebied is niet afgebeeld op kaarten van de Man. Op de Hottingerkaart is te zien dat het plangebied wordt doorsneden door een weg. Aan de zuidzijde van deze weg loopt een wetering.

Op het kadastraal minuutplan de weg benoemd als "Velpsche Langewal". Aan beide zijden lopen nu sloten. De kavels die binnen het plangebied vallen zijn alleen in gebruik als weiland. Rond 1900 is deze situatie ongewijzigd. Enkele kavelgrenzen lopen dwars over de weg. Dit indiceert dat de weg (of lage dijk) vermoedelijk na de ontginning is aangelegd. Waarschijnlijk was sprake van veel wateroverlast na het in cultuur nemen van het gebied, waarna de "Velpsche Langewal" met wetering als secundaire waterkering en waterafvoer is aangelegd.

**6 Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek uit 5) zijn reeds binnen het plangebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom het plangebied bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal: a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens), b) de materiaalcategorieën, c) ouderdom, d) ruimtelijke (geografische) verspreiding, e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag), f) fragmentatie, g) waarnemingsmethode, h) interpretatie.**

Binnen een straal van 500m rondom het plangebied zijn een tweetal vondsten geregistreerd. Deze zijn echter administratief in Archis geplaatst en duiden geen vindplaats aan. Het betreft een vondst van aardewerk in 1958 uit de late-middeleeuwen op circa 400 m ten zuidwesten van het plangebied. Indien deze vondst correct geregistreerd is, is het aardewerk op de oeverwal gevonden. Op circa 200 m ten westen van het plangebied is de vondst van een zwaard uit de bronstijd geregistreerd. Het zwaard is in 1954 gevonden. Mogelijk zijn aan de noordkant van de "Velpsche Langewal" of Langewal in de Tweede Wereldoorlog enkele schuttersputjes of Decküingslocher gegraven.

**7 Gegeven eerste vier vragen; met welke (primaire) natuurlijke formatieprocessen (fasen van sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) heb je te maken in het plangebied?**

Het plangebied ligt tussen de stuwwal van Arnhem en de IJssel. Volgens de stroomgordelkaart ligt het plangebied in of nabij het stroomdal van Schlederhorst meandergordel die actief was vanaf het Late Dryas tot in het vroeg Holoceen. Gedurende het Holoceen zijn verschillende perioden geweest met sterke accumulatie van sediment, gevolgd door perioden waarin veel minder sedimentatie optrad. Tijdens laatstgenoemde perioden nam de begroeiing toe en ontstonden donkergekleurde vegetatiehorizonten, zogenaamde laklagen. Volgens de lithogenetische kaart van de Atlas Gelderland komt zware klei met veenlagen (1-3,5 m) of klei op zand voor (totale dikte klei/veen tussen 3,5 en 7 m). Het kleipakket is mogelijk afdekt door een dek van afspoelingswaaierzand.

**8 Gegeven vijfde en zesde vraag; met welke (primaire) culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) heb je te maken in het plangebied [inclusief (sub)recente bodemverstoring als gevolg van (sub)recent landgebruik/inrichting?**

De Langewal blijft gehandhaafd tot in de jaren '60 en begin jaren '70 van de vorige eeuw. In deze periode wordt Presikhaaf IV ontwikkeld.

Het appartementencomplex Kermisland 22-100 is in 1964 gerealiseerd. Dit gebouw is op heipalen gefundeerd. De buitenmuren zijn tot 1,2 m –mv ingegraven, de binnenmuren tot 0,5 m –mv. De sporthal aan Kermisland 2 is in 1970 gerealiseerd. Hier zijn geen bouwtekeningen van gearhiveerd. De gebouwen aan de Kinderkamp zijn in 1967 en 1968 gerealiseerd. Onder beide

gebouwen is een één meter diepe kruipruimte aanwezig en de gebouwen zijn deels onderkelderde.

**9 Gegeven vorige twee vragen; welke kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming (geografisch en stratigrafisch) van eventuele aanwezige vondstspredingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus (stratigrafisch), en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?**

Indien op het terrein archeologische indicatoren en/of ondiepe bewoningssporen aanwezig zijn, kunnen deze worden verwacht op of binnen 30 cm beneden maaiveld. Bewoningssporen kunnen worden verwacht vanaf de onderzijde van de Ah/Ap-horizont. Het gaat hierbij om eventuele middeleeuwse vondsten en sporen. Dit is echter afhankelijk van de eventuele daadwerkelijke vindplaats in het plangebied en is derhalve op basis van het bureauonderzoek niet geheel te beantwoorden. In de diepere ondergrond kunnen laklagen voorkomen. Dergelijke vegetatiehorizonten kunnen oude loopoppervlakken vertegenwoordigen, waaraan archeologische niveaus gekoppeld kunnen worden.

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

De dichtheid van vondst- en/of spoorcomplexen is van veel factoren afhankelijk (o.a. de ouderdom, de duur en de intensiteit van het gebruik e.d.) waar op basis van het bureauonderzoek geen inzicht in is. Langs de voormalige Langewal kunnen resten van de weg zelf en resten van beschoeiingen en bruggen langs de parallel lopende watering aangetroffen worden. Resten uit de Tweede Wereldoorlog manifesteren zich door ingravingen van bijvoorbeeld schuttersputjes.

**11 Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?**

Mogelijk dat begraven vegetatiehorizonten voorkomen, die tijdens een booronderzoek goed zijn op te sporen.

**12 Welke vondst- en/of spoorcomplexen (conform het principediagram) kunnen binnen het plangebied aangetoond worden? Licht beargumenteerd toe.**

Op basis van het bureauonderzoek kan worden geconcludeerd dat het gebied een lage verwachting heeft op het aantreffen van archeologische vondsten en/of bewoningssporen uit alle perioden tot aan de nieuwe tijd, mits tijdens het booronderzoek geen laklagen worden aangetroffen. Ter hoogte van de voormalige Langewal geldt een hoge archeologische verwachting voor de nieuwe tijd en de Tweede Wereldoorlog. De weg zelf kan inzicht verschaffen over eventuele meerdere aanlegfasen en beschoeiingen en bruggen langs de parallel lopende watering. Uit de Tweede Wereldoorlog kunnen ingravingen van bijvoorbeeld schuttersputjes of Deckungslocher verwacht worden.

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

Gezien de mogelijke aanwezigheid van een laklaag kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden opgespoord met een booronderzoek. Middels deze methode kan worden achterhaald of de bodem nog intact is of dat een archeologische laag aanwezig is. Door de boorkern af te spatelen kan een eventueel aanwezige archeologische laag worden waargenomen. Ook wordt het

opgeboorde sediment verbrokken of versneden en vervolgens geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische resten. Tevens wordt de geologische en bodemkundige opbouw in beeld gebracht, waardoor het archeologisch verwachtingsmodel getoetst en nader gespecificeerd kan worden. Grondsporen worden zelden aangetroffen tijdens een booronderzoek. Resten van bijvoorbeeld de Langewal, beschoeiingen en schuttersputjes kunnen beter opgespoord worden door middel van een proefsleuvenonderzoek.

#### Veldonderzoek:

**14** *Wat is a) de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond ter plaatse van het plangebied? d) hoe dik is de holocene deklaag?*

Om de bodemopbouw en het voorkomen van eventuele laklagen of archeologische lagen goed in beeld te krijgen is een booronderzoek uitgevoerd, waarbij tien boringen per hectare zijn gezet. Een viertal boringen kon niet tot in de natuurlijke bodem worden gezet vanwege hinderlijke vegetatie of het vastlopen van de boor.

Uit de boringen blijkt dat de bodemopbouw binnen het plangebied redelijk homogeen is. Doorgaans is de bodem tot gemiddeld 1 à 1,2 m -mv verstoord, waarbij ook hellingafspoelingsmateriaal is aangetroffen. Dit lijkt echter van elders aangevoerd te zijn. Onder de verstoorde laag komt klei en vervolgens zeggeveen voor. Vanaf 2,5 à 3 m -mv (8,3 à 7,6 m +NAP) komt grof zand voor.

De boringen 18, 21 en 22 zijn gezien de diepe verstoringen (>2 m) mogelijk in gedempte sloten of ingravingen als schuttersputjes gezet. Voor de boringen 18 en 22 zijn dit zeer waarschijnlijk de sloten langs de voormalige Langewal. Boring 21 is ten noorden van de voormalige Langewal gezet. De verstoring reikt mogelijk diep voor een schuttersputje, maar is niet geheel uit te sluiten omdat bij het bouwrijp maken van het terrein ook nog grond opgebracht kan zijn. Opvallend is wel dat in de boringen 1, 11 en 12 die ook in het tracé van de Langewal of belendende sloten zijn gezet geen grote afwijkingen in het bodemprofiel ten opzichte van overige boringen binnen het plangebied te zien zijn.

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

Zia antwoord vorige vraag.

**16** *Wat is a) de aard, b) dikte en c) omvang van eventueel ter plaatse van het plangebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?*

Niet van toepassing.

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

Niet van toepassing.

**18** *Wat is a) de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen en/of b) tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring (bodemgaafheid)?*

In vrijwel het gehele plangebied is de bodem tot gemiddeld minimaal 1 à 1,2 m –mv geroerd of is grond opgebracht. De opgebrachte grond bestaat behoudens cunetzand dat direct onder de verhardingslaag is opgebracht uit zeer grof, matig tot sterk grindhoudend zand. Uit het bureauonderzoek bleek dat hellingafspoelingsmateriaal kan voorkomen in het plangebied. Dit materiaal lijkt in een aantal boringen in-situ aanwezig te zijn, maar gezien het voorkomen van kleilagen en puinhoudende lagen in andere boringen is het zeer waarschijnlijk toch opgebracht en gebruikt als funderings- of egalisatie materiaal. In boring 6 loopt het grindhoudende zand door tot 2 m –mv (9,03 m +NAP). Hieronder komt komklei voor. Ter plaatse van boring 17 is grindhoudend zand tot 1,9 m –mv (8,84 m +NAP) waargenomen. Dit zand gaat abrupt over in veen. De boringen 18, 21 en 22 bestaan tot het einddiepte van de boring op 2,3 à 3 m –mv (8,32 à 7,85 m +NAP) uit sterk humeus zand tot zandige klei.

**19 *Uitgaande van de onderzoeksstrategie: zijn de verwachte vondst- en/of spoorcomplexen (archeologische indicatoren) binnen het onderzoeksgebied aanwezig? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.***

In een aantal boringen is onder de verstoorde dan wel opgebrachte grond een begraven A-horizont (oud oppervlak) aangetroffen. Deze laag komt voor op komklei. In de slecht te bewerken en slecht waterdoorlatende komklei zullen geen bewoningssporen voorkomen. Archeologisch relevante lagen zijn niet aangetroffen.

**20 *Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.***

De boringen 18, 21 en 22 zijn gezien de diepe verstoringen (>2 m) mogelijk in gedempte sloten of ingravingen als schuttersputjes gezet. Voor de boringen 18 en 22 zijn dit zeer waarschijnlijk de sloten langs de voormalige Langewal. Boring 21 is ten noorden van de voormalige Langewal gezet. De verstoring reikt tot minimaal 2,3 m –mv, maar kan als deels ook grond is opgebracht als schuttersputje dienst hebben gedaan. Het is echter niet uit te sluiten dat dit een recente verstoring betreft. Opvallend is wel dat in de boringen 1, 11 en 12 geen grote afwijkingen in het bodemprofiel te zien zijn. Weliswaar is de bodem tot 1 à 1,3 m –mv verstoord of is grond opgebracht, maar dan komt elders op het terrein ook voor.

Als gevolg van de aanleg van dijken in de late middeleeuwen konden de kommen zoals in het plangebied voor landbouw in gebruik worden genomen. Voor een goede drainage van het gebied werd gezorgd door waterlopen om te leiden, greppels, sloten en weteringen te graven en kades en wegen aan te leggen zoals ook de Langewal, al is deze vermoedelijk niet direct bij het in gebruik nemen van het gebied aangelegd, maar vermoedelijk later, omdat waarschijnlijk hinder was een slechte waterafvoer. De weteringen konden eerst vrij lozen op de grote rivieren, later werden ter hoogte van de uitlaatpunten van de weteringen sluisjes gebouwd, om het terugstromende water van de rivier naar de polder te verhinderen. Dit trad steeds vaker op naarmate het maaiveld in de polder door drainage en oxidatie van veen lager kwam te liggen ten opzichte van de rivier.

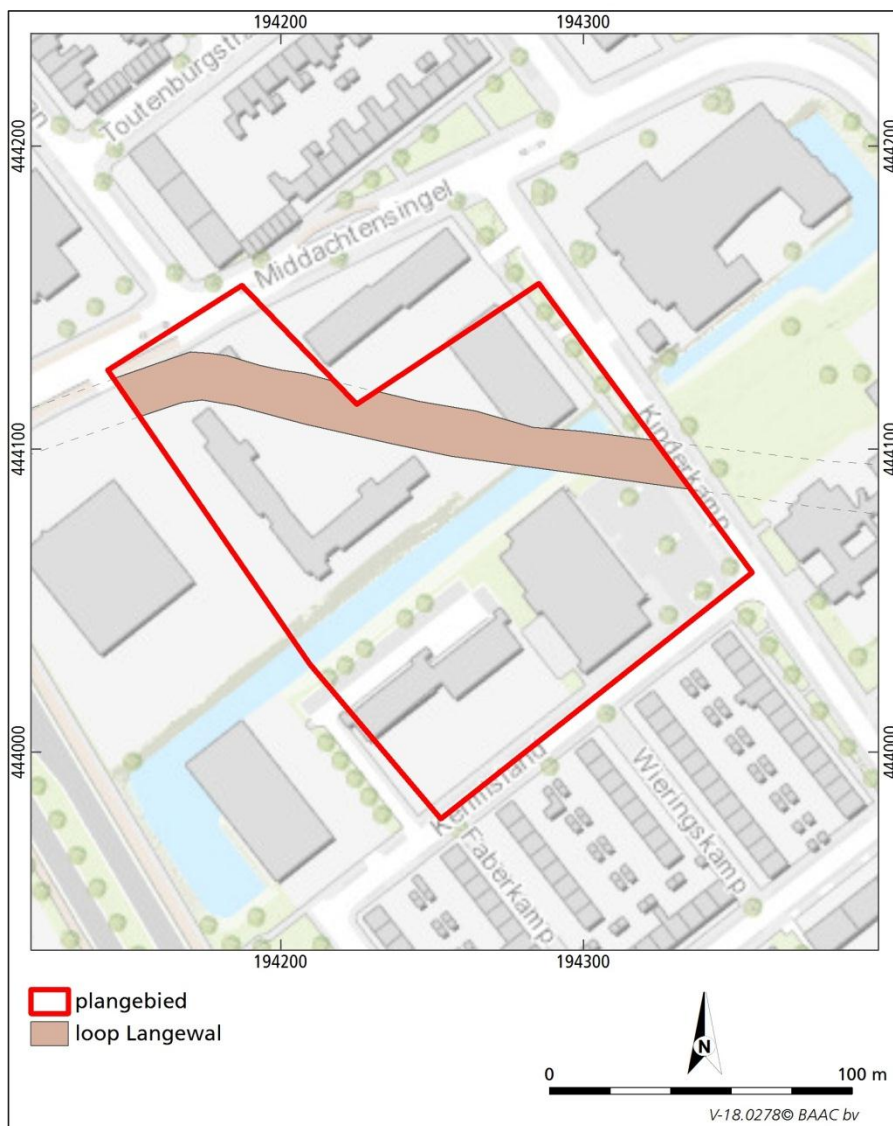
**21 *Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest? Licht beargumenteerd toe.***

Gezien de mogelijke aanwezigheid van een laklaag kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden opgespoord met een booronderzoek. Middels

deze methode kan worden achterhaald of de bodem nog intact is of dat een archeologische laag aanwezig is. Daarvoor is het booronderzoek een adequate zoekstrategie geweest. Grondsporen worden zelden aangetroffen tijdens een booronderzoek. Resten van bijvoorbeeld de Langewal, beschoeiingen en schuttersputjes kunnen beter opgespoord worden door middel van een proefsleuvenonderzoek.

**22 Wat is de (mogelijke) omvang, aard, datering en fysieke kwaliteit van deze archeologische vondst- en/of spoorcomplexen? Licht toe met een beargumenteerde interpretatie.**

De Langewal is reeds bij de aanleg van de wijk Presikhaaf IV geslecht, maar mogelijk zijn nog wel resten van funderingen of dumps in de sloten uit de nieuwe tijd en schuttersputjes of Decküingslocher als grondspoor langs de oude weg bewaard gebleven en te herkennen. In onderstaande figuur 4.1 is de zone weergegeven waar deze verwacht kunnen worden.



*Figuur 4.1 De loop van de voormalige "Velsche Langewal" met wetering op de huidige topografie.*

**23** *Wat is de diepteligging van de top van het niveau met archeologische vondst- en/of spoorcomplexen ('vondstlaag') ten opzichte van het maaiveld en NAP? Wat is de dikte van deze vondstlaag of vondstlagen? Licht toe aan de hand van een beargumenteerde interpretatie van boorprofielen.*

Sporen kunnen vanaf circa 1 m –mv (9,8 m +NAP) verwacht worden.

**24** *In hoeverre is deze vondstlaag/vondstlagen of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor die in de diepere bodem?*

Vondstlagen of vondstmateriaal is niet aangetroffen.

**25** *In hoeverre is de vondstlaag of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor de ligging en verbreiding van een eventueel sporenniveau?*

Niet van toepassing.

**26** *Hoe kan men de resultaten vertalen in termen van conservering/ kwaliteit, en/of verdere zoek- of waarderingsstrategie?*

Ter plaatse van de voormalige ligging van de Langewal wordt geadviseerd een dwarsdoorsnede (proefsleuf) te leggen om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en ontstaansgeschiedenis van de Langewal en eventueel aanwezige relicten uit de Tweede Wereldoorlog (figuur 4.1).

Vervolgonderzoek is erop gericht om de aan- of afwezigheid, de aard, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden vast te stellen. Een proefsleuvenonderzoek vormt de meest geëigende methode om de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in één keer uit te sluiten of vast te stellen. Voorafgaand aan het proefsleuvenonderzoek dient een (door het bevoegd gezag goedgekeurd) Programma van Eisen te worden opgesteld, waarin de eisen waaraan het onderzoek dient te voldoen, zijn vastgelegd.

**27** *Welke consequenties zal voortgaande planuitvoering op de archeologische resten kunnen hebben?*

In het Programma van Eisen wordt de voortgaande planuitvoering en daarmee samenhangende bedreiging van archeologische resten vastgelegd.

**28** *Welke mogelijkheden zijn er, of welk perspectief is er, voor in situ behoud? Wat zijn daarvoor de randvoorwaarden? Hoe dienen deze randvoorwaarden tijdens de waarderende fase te worden onderzocht?*

Deze vraag kan pas na een proefsleuvenonderzoek beantwoord worden. Het proefsleuvenonderzoek is erop gericht om de aan- of afwezigheid, de aard, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden vast te stellen.

Het onder vraag 26 weergegeven advies is beoordeeld en wordt onderschreven door de bevoegde overheid (gemeente Arnhem).<sup>31</sup>

Hoewel getracht is een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethoden, kan de aanwezigheid van archeologische sporen of resten nooit volledig worden uitgesloten in de gebieden waarvoor geen vervolgonderzoek wordt aanbevolen. BAAC bv wil er daarom op wijzen dat men bij bodemversturende activiteiten alert dient te zijn op de aanwezigheid van archeologische waarden (zoals vondstmateriaal en grondsporen). Bij het

---

<sup>31</sup> Toetsing archeologisch rapport. Opgesteld door C.C. Nicholson-van der Plaats, Bestuursadviseur Erfgoed en Archeologie d.d. 19 maart 2019.

aantreffen van deze waarden dient men hiervan melding te maken bij de minister (in de praktijk de RCE) conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet 2016.



# 5 Geraadpleegde bronnen

## Literatuur

**Bakker, H. de & J. Schelling**, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland*, Wageningen.

**Barends, S. et al**, 1997: *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografisch benadering*, Utrecht.

**Berendsen, H.J.A.**, 2008. *Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's. (Fysische geografie van Nederland)*. Assen.

**Bergman, W.A.**, 2018. *Plan van Aanpak Project V-18.0278. Arnhem, Middachtenlaan-Kermisland*. 's-Hertogenbosch.

**Boshoven, E.H., A. Buesink, N.J. Krekelbergh & L.A. Tebbens**, 2008. *Archeologische verwachtingskaart Arnhem Noord. BAAC rapport V-05.0357*. Deventer.

**CCvD**, 2016. *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.0*. Gouda.

**Cohen, K.M. et al.**, 2012. *Rhine-Meuse Delta Studies' Digital BAsemap for Delta Evolution and Palaeogeography. Dept. Physical Geography7. Utrecht University*.

**Gemeente Arnhem**, 2018. *Verwachtingskaart WOII (in prep)*. N.N.

**Gerritsen, F., P. Jongste & L. Theunissen**, 2005: De late prehistorie in de Noord-, Oost- en Zuid-Nederland en het rivierengebied, NOaA hoofdstuk 17 (versie 1.0), 1-44.

**Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff & T.E. Wong**, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.

**Nederlands Centrum van Normalisatie (NEN)**, 1989: *Classificatie van onverharde grondmonsters, NEN 5104*, Delft.

**Smole, L.**, 2014. *Langewater-Middachtensingel. Archeologische waarneming bij de aanpassing van infrastructuur. Archeologisch Rapport Arnhem 80*. Arnhem.

**Stiboka**, 1969. *Bodemkaart van Nederland. Blad 40 West*. Wageningen.

**Uitgeverij Robas Producties**, 1990. *Historische Atlas Gelderland, Chromotopografische Kaart des Rijks 1:25.000*, Den IJp.

**Versfelt, H.J.**, 2003. *De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland 1773-1794*. Groningen.

## Geraadpleegde websites (geraadpleegd in september 2018)

**AHN-2**, *Actueel Hoogtebestand Nederland*, <http://www.ahn.nl>.

**Arneym**. Website met de geschiedenis van Arnhem. Geraadpleegd via [arneym.nl](http://arneym.nl).

**BAG-viewer**, *Basisregistratie Adressen en Gebouwen*. Online geraadpleegd via <https://bagviewer.kadaster.nl>.

**DINO Loket**, *Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond*, <http://www.dinoloket.nl>.

**IKME**, *Indicatieve Kaart Militair Erfgoed*, <http://www.ikme.nl>.

**Provincie Gelderland a**, *Atlas Gelderland*  
<http://kaarten.gelderland.nl/viewer/app/AtlasGelderland>

**Provincie Gelderland b**, *Ontgrondingenkaart*.  
<https://opendata.gelderland.nl/toepassing/ontgrondingen>

**Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)a**, Geomorfologische kaart, *Centraal Archeologisch Archief (CAA) en het Centraal Monumenten Archief (CMA)*, afkomstig van ARCHIS 3. Amersfoort.

**Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)b**, Kadastrale kaarten 1811-1832  
Online geraadpleegd via <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/>

**Topotijdreis**, *over 200 jaar topografie*, <http://www.topotijdreis.nl>.

**Wageningen University & Research**. *Database met luchtfoto's uit WOII*.  
[www.wur.nl](http://www.wur.nl).

## Overig

Bouwdossiers verkregen via het Gelders Archief.

# Bijlagen

- 1 Overzicht van geologische en archeologische tijdsvakken
- 2 Boorstaten



## Bijlage 1: Geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom (jr) 0 = 1950 n. Chr.	Chronostratigrafie				MIS	Lithostratigrafie					
11.650	Kwartair	Laat	Holoceen (warme periode)			1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)				
12.850			Pleistoceen	Laat	Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	Formatie van Kreftenheye (Rijn)	Formatie van Boxtel (eolisch en lokaal terrestrisch)		
13.900							Allerød (warm)				
14.030							Vroege Dryas (koud)				
14.640							Bølling (warm)				
30.000							Laat-Pleniglaciaal (zeer koud)				
60.000						Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal (koud)			3	
75.000							Vroeg-Pleniglaciaal (zeer koud)			4	
117.000							Vroeg-Weichselien (gematigd koud)			5a	
											5b
											5c
						5d					
130.000					Eemien (warme periode)	5e	Eem Formatie (marien, lagunair en lacustrien)				
			Midden	Midden	Saalien (ijstijd)	6-10	Formatie van Urk (Rijn)	Formatie van Drente (Glaciaal)			
370.000	Formatie van Peelo (Glaciaal)										
410.000		Holsteinien (warme periode)						11			
475.000		Elsterien (ijstijd)						12			
850.000	Cromerien (warme periode)	13-22						Formatie van Sterksel (Rijn)			
2.600.000	Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien	23-104	Formatie van Stamproy (eolisch en lokaal terrestrisch)						
					Formatie van Beegden (Maas)						

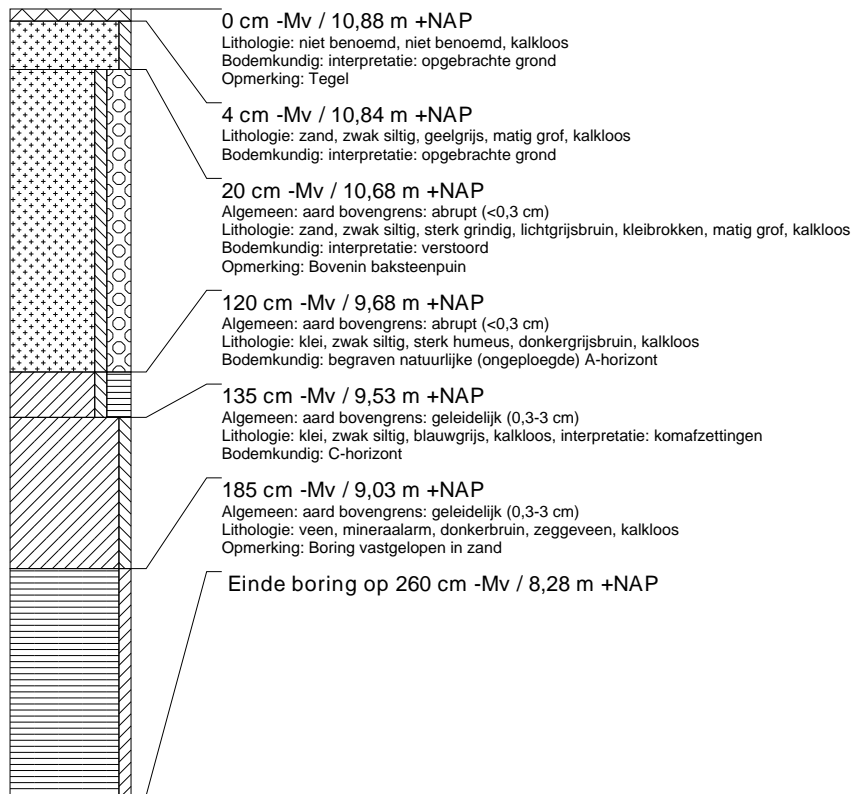
Chrono-, zuurstofisotopen- en lithostratigrafie voor Noordwest-Europa naar De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Berendsen (2008) en Cohen *et al.* (2009). Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2008). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Ouderdom (kal. jaren BP <sup>1</sup> )	<sup>14</sup> C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden (kal. jaren v/n. Chr.)	
450	1250	Holoceen	Laat	Subatlanticum (koeler Vochtiger)	Loofbos, waarbij eik en els overheersen; haagbeuk vanaf Vb1 (>1%); vanaf Vb2 veel cultuurplanten (rogge, boekweit, korenbloem)	nieuwe tijd (1500-heden)	
1150						Vb2	middeleeuwen (450-1500 n. Chr.)
1500						Vb1	Romeinse tijd (12 v.Chr. – 450 n. Chr.)
1962	Va						ijzertijd (800 – 12 v. Chr.)
2750	2900		Midden	Subboreaal (koeler Droger)	Loofbos. Eik, els en hazelaar overheersen; beuk vanaf IVb >1% en grotere invloed landbouw (granen)	bronstijd (2000 – 800 v. Chr.)	
3050						IVb	neolithicum (5300 – 2000 v. Chr.)
3950	5000		III	Atlanticum (warm Vochtig)	Loofbos eik en els overheersen, relatief veel iep en linde. Het percentage den neemt af	mesolithicum (8800 – 5300 v. Chr.)	
5700							IVa
7250							8000
8700	I						
10.250	9000	Vroeg	Preboreaal (warmer)	Eerst berk en later overheerst de den	laat-paleolithicum (35.000 – 8800 v. Chr.)		
10.750							
11.650	10.150	Laat-Pleistoceen	Weichselien (ijstijd)	Late Dryas	LW III	Parklandschap (subarctisch)	
12.850	10.950			Allerød	LW II	Dennen- en berkenbossen	
13.900	11.900			Vroege Dryas	LW I	Open parklandschap	
14.030	12.100			Bølling		Open vegetatie met kruiden (bijvoet) en berkenbomen	
14.640	12.450		Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)		Perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra		
35.000 (v. Chr.)	<sup>14</sup> C-methode loopt tot 43.000 jaar BP	Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)					Perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap
75.000			Eemien (warme periode)	Loofbos			
117.000		Saalien (ijstijd)			Maximale ijsuitbreiding Scandinavische ijskap tussen 200.000 en 130.000 jaar BP		
130.000			Midden-Pleistoceen				
300.000 (v. Chr.)						vroeg-paleolithicum (tot 300.000 v. Chr.)	

<sup>1</sup> BP = aantal werkelijke jaren voor 1950 AD.

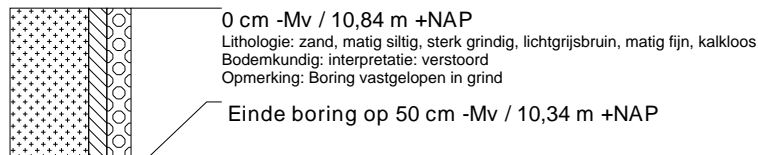
**boring: 18278-1**

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.164, Y: 444.120, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,88, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



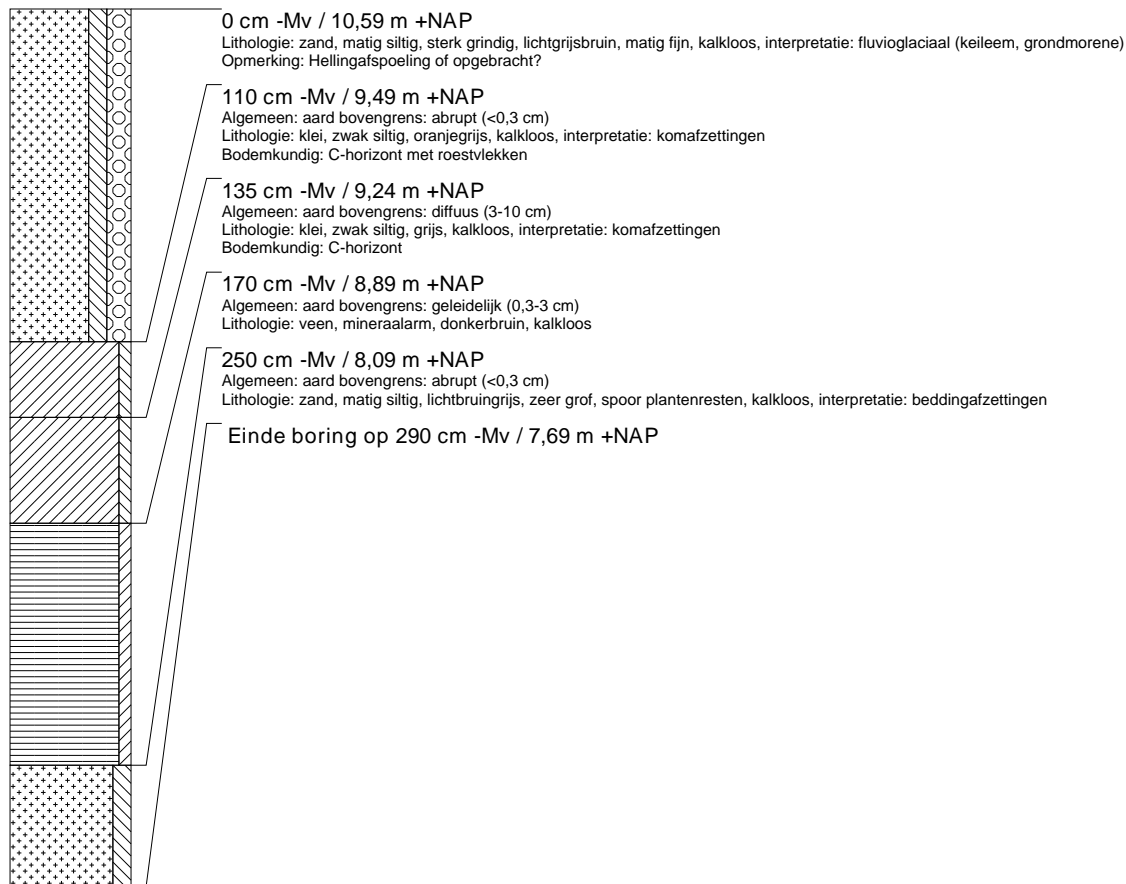
**boring: 18278-2**

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.172, Y: 444.097, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,84, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



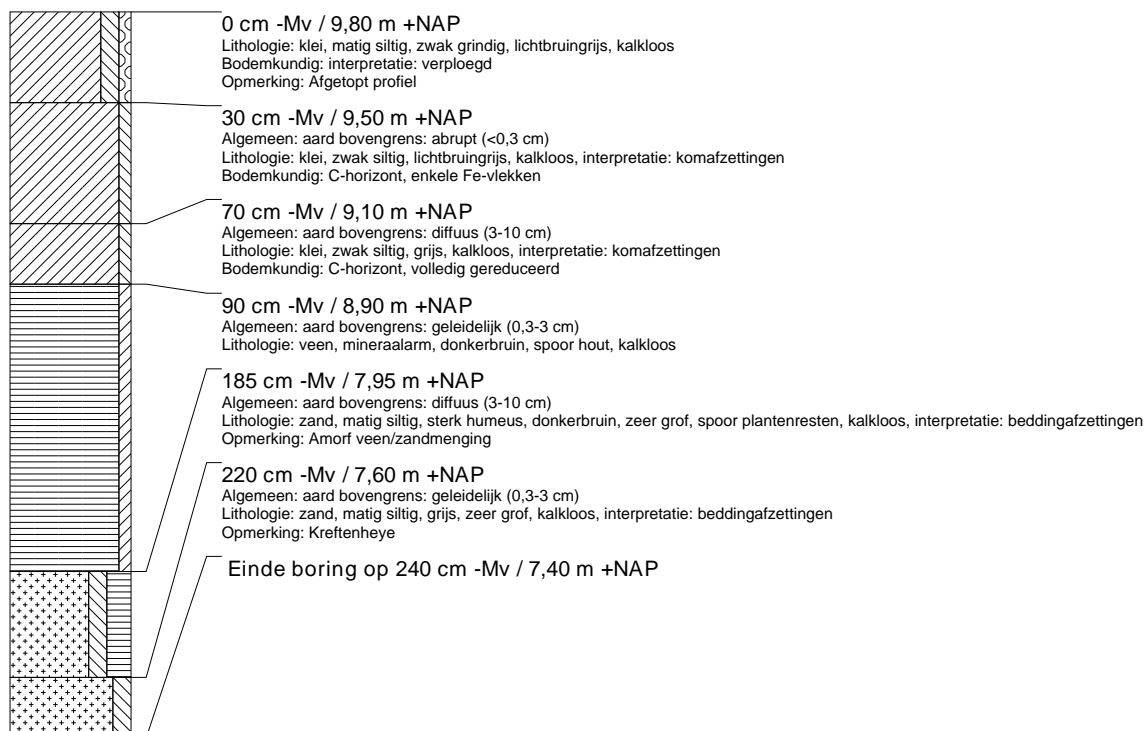
### boring: 18278-3

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.193, Y: 444.069, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,59, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



### boring: 18278-5

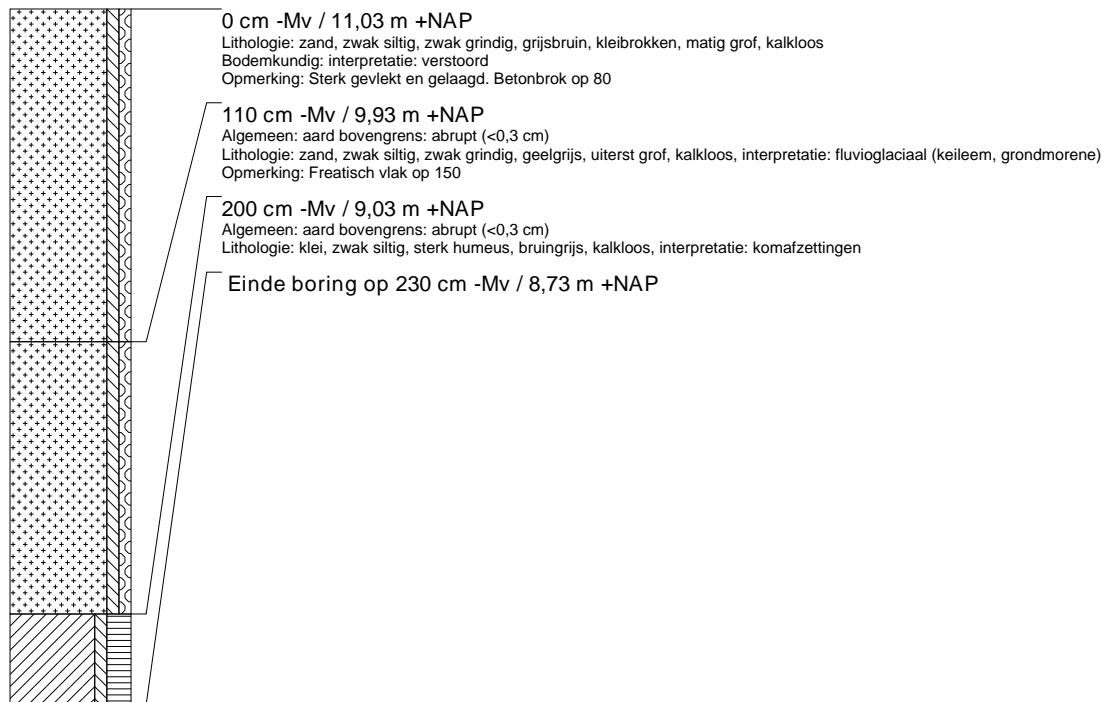
beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.218, Y: 444.030, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,80, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv





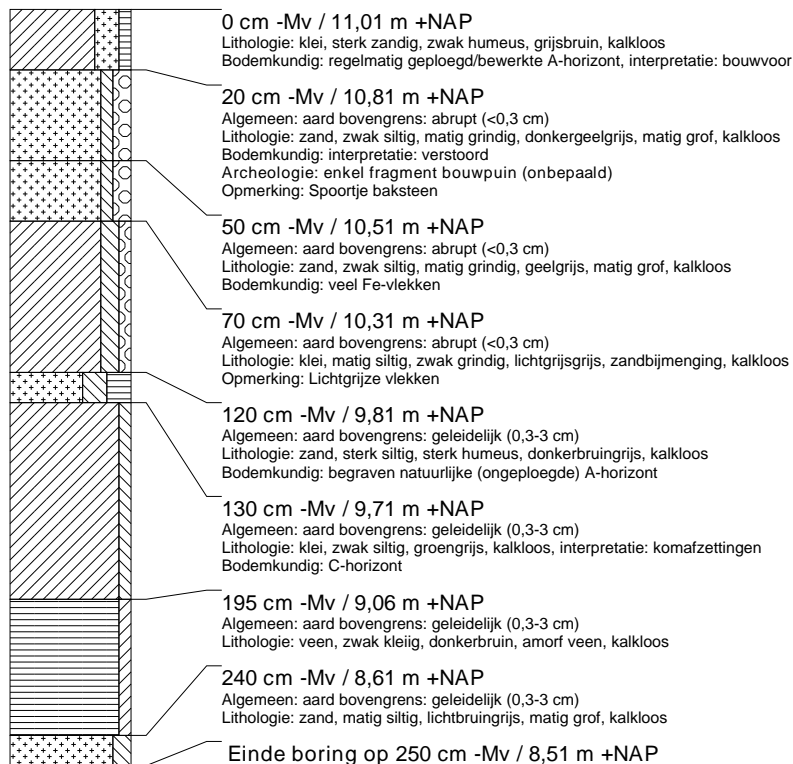
### boring: 18278-6

beschrijver: WB, datum: 25-9-2018, X: 194.254, Y: 443.989, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 11,03, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



### boring: 18278-7

beschrijver: WB, datum: 25-9-2018, X: 194.268, Y: 444.015, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 11,01, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



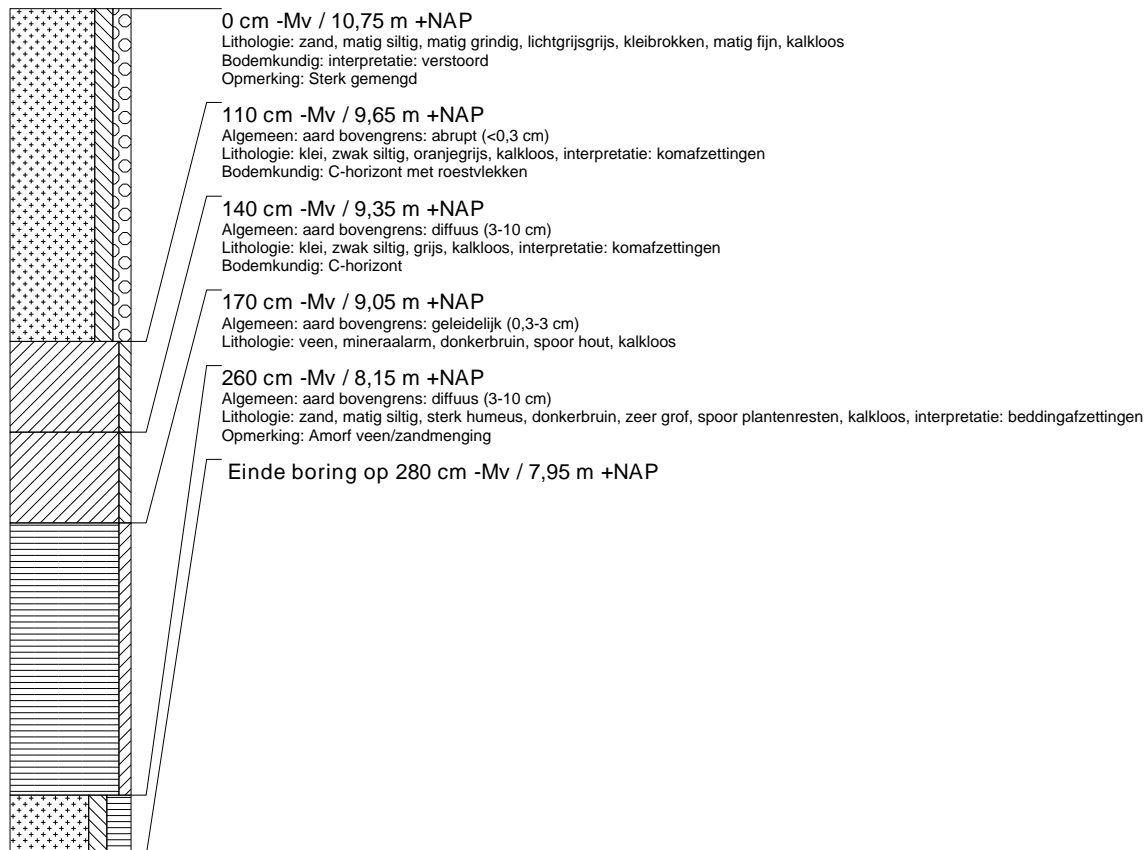
### boring: 18278-8

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.243, Y: 444.049, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,70, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



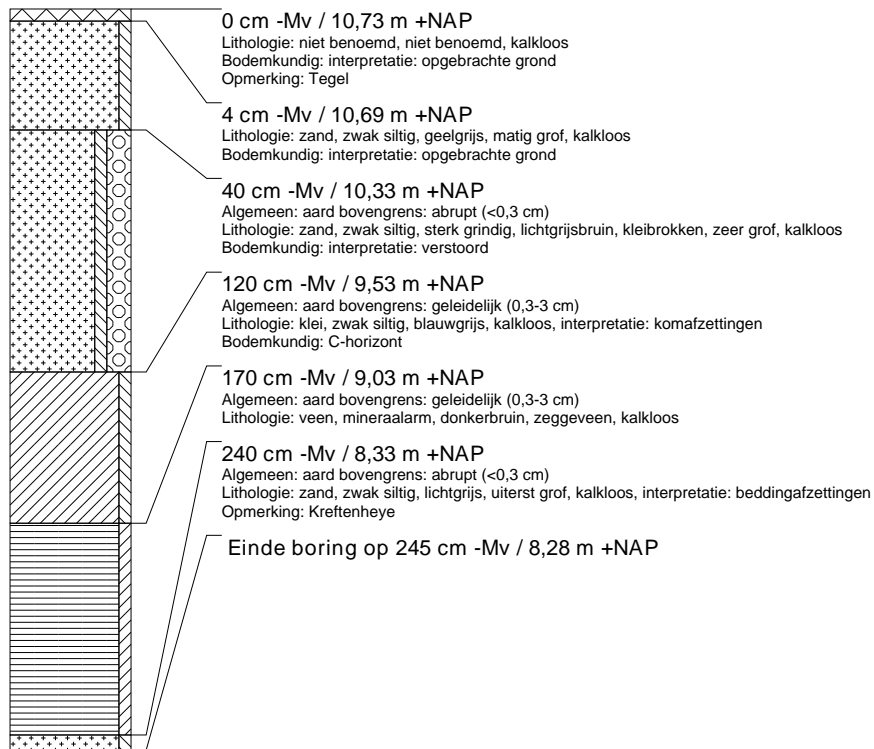
### boring: 18278-9

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.230, Y: 444.069, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,75, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



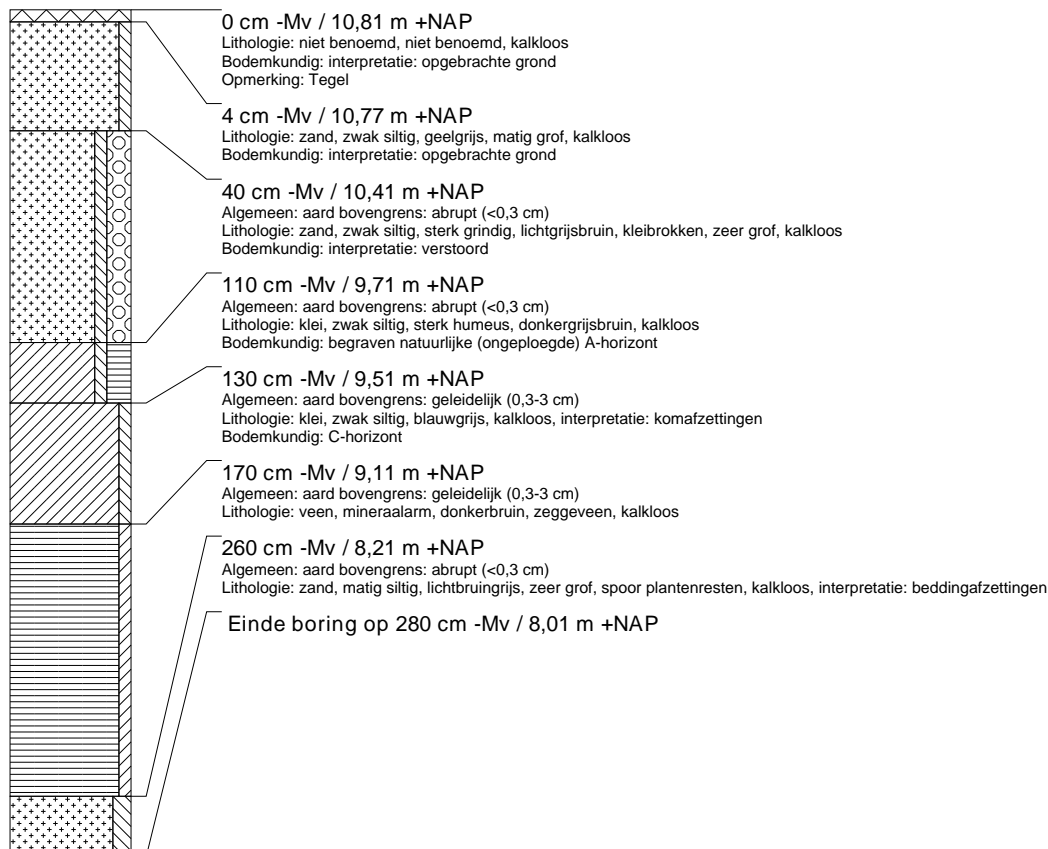
### boring: 18278-10

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.207, Y: 444.100, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,73, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



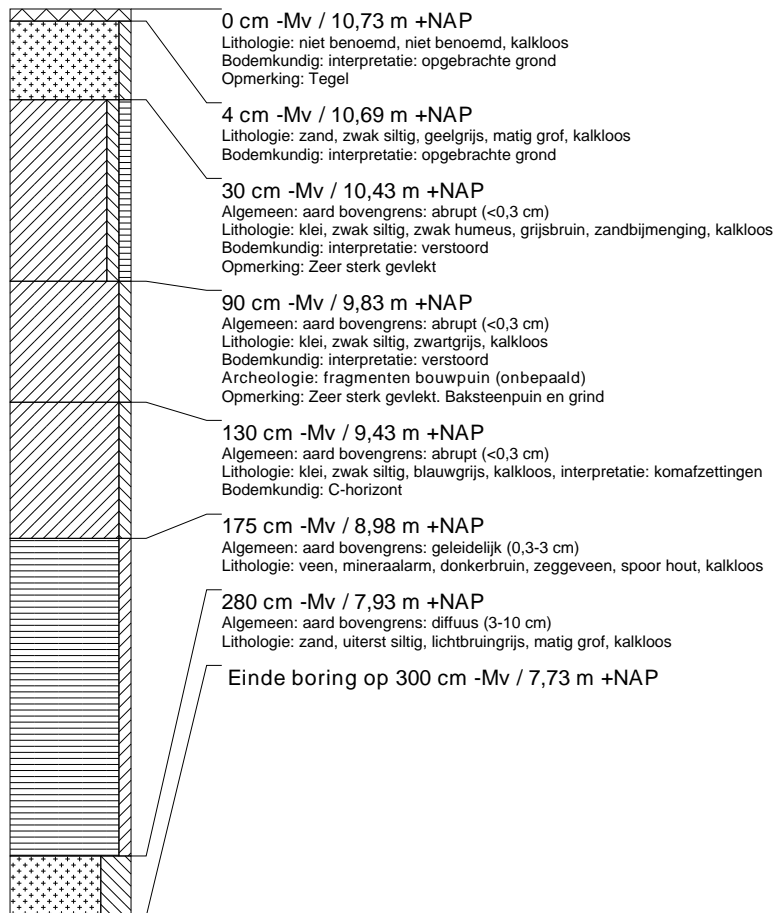
### boring: 18278-11

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.187, Y: 444.127, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,81, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



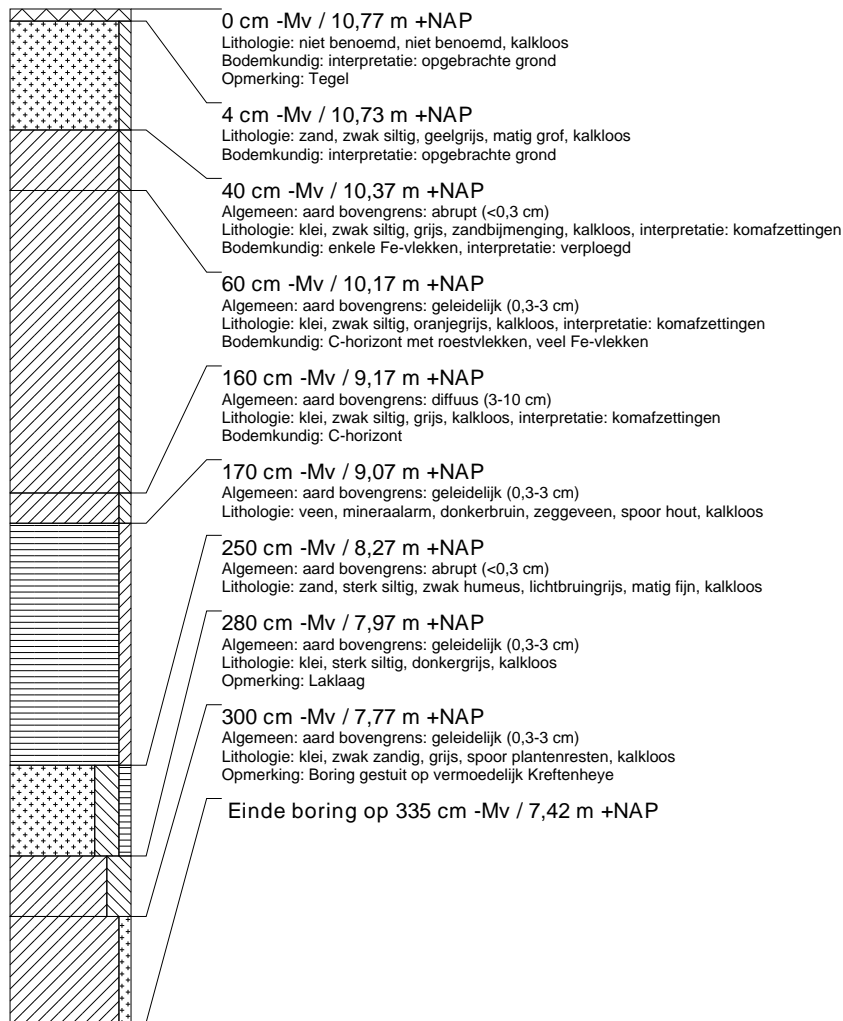
**boring: 18278-12**

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.241, Y: 444.104, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,73, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



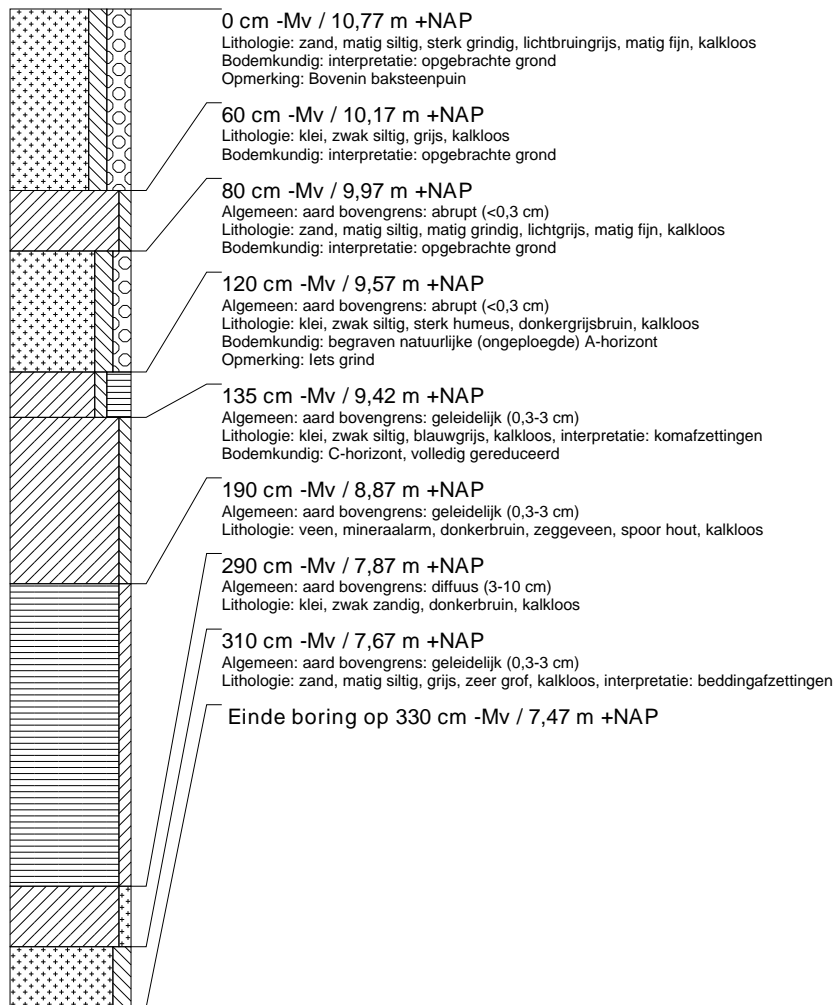
**boring: 18278-13**

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.261, Y: 444.086, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,77, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



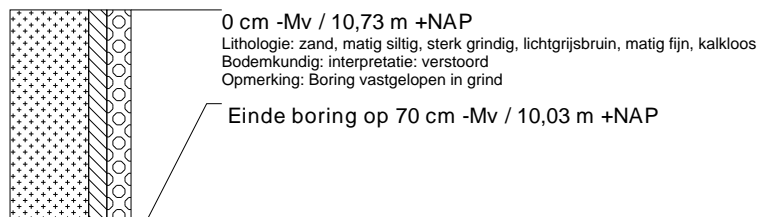
### boring: 18278-14

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.280, Y: 444.046, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,77, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



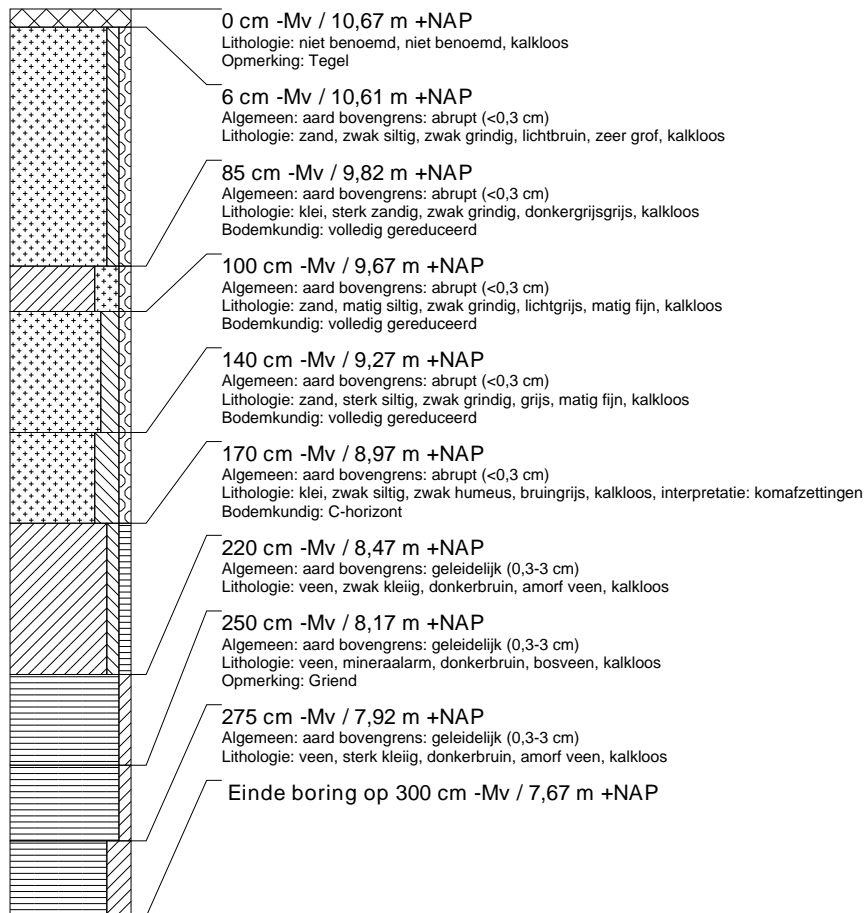
### boring: 18278-15

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.298, Y: 444.021, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,73, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



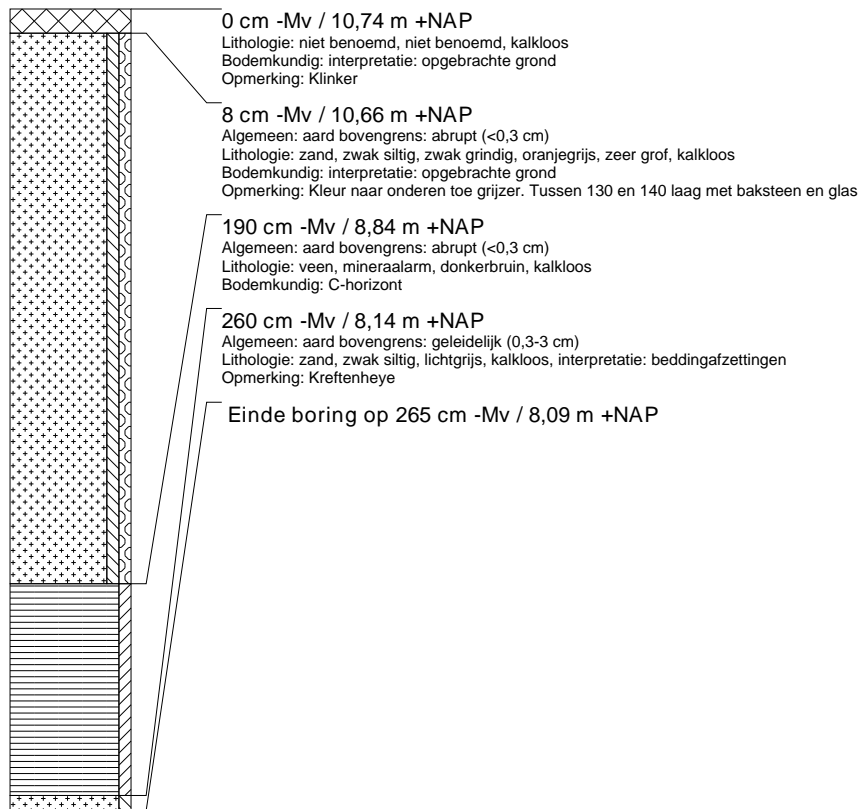
## boring: 18278-16

beschrijver: WB, datum: 25-9-2018, X: 194.322, Y: 444.055, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,67, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



**boring: 18278-17**

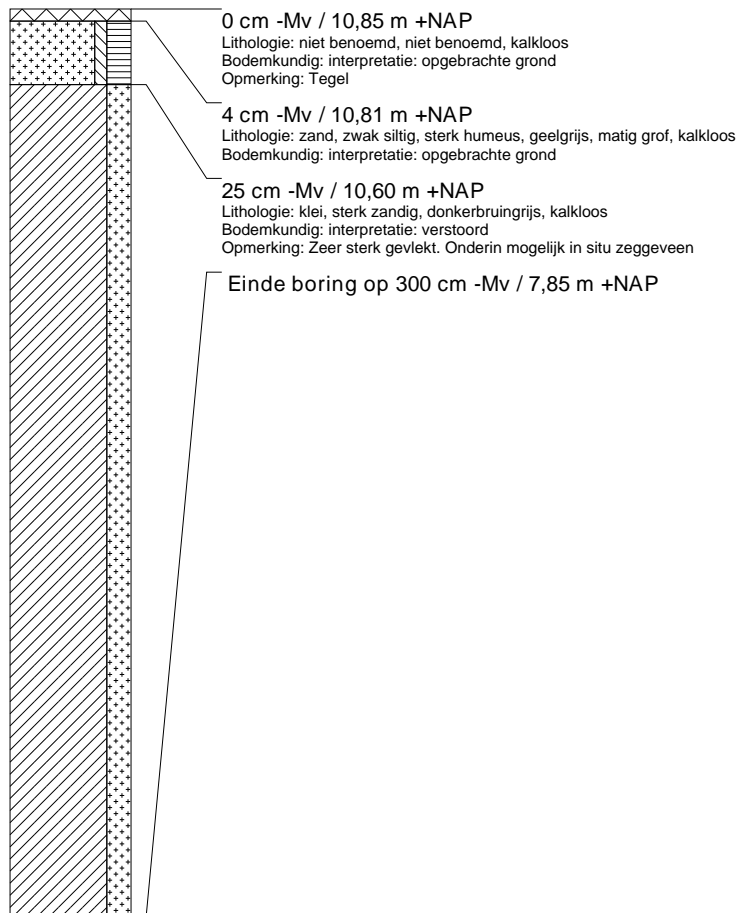
beschrijver: WB, datum: 25-9-2018, X: 194.302, Y: 444.081, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,74, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv





### boring: 18278-18

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.274, Y: 444.105, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,85, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



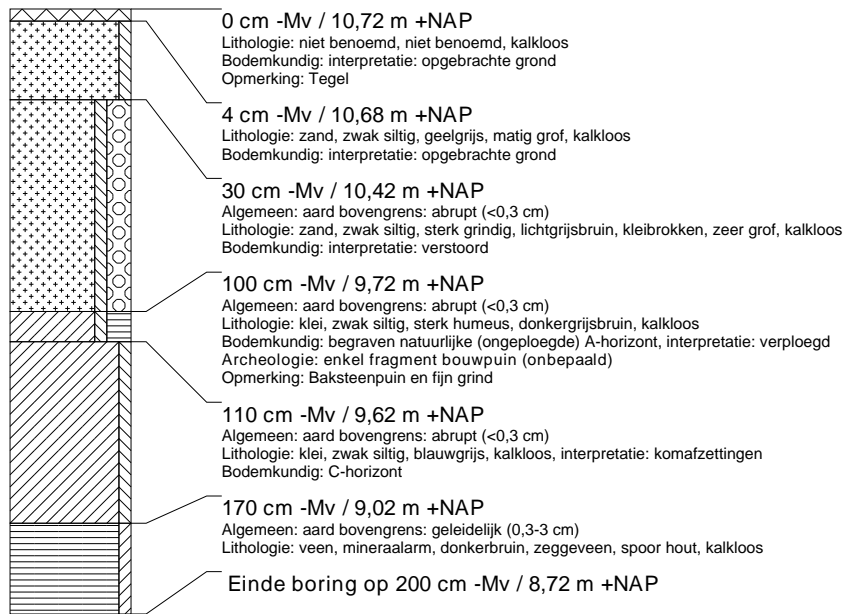
### boring: 18278-19

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.254, Y: 444.131, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,84, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



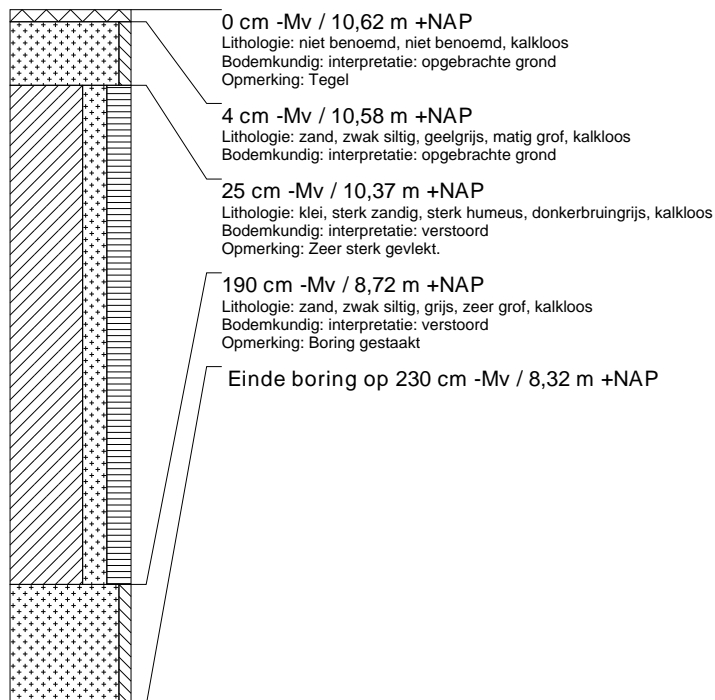
### boring: 18278-20

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.281, Y: 444.143, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,72, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



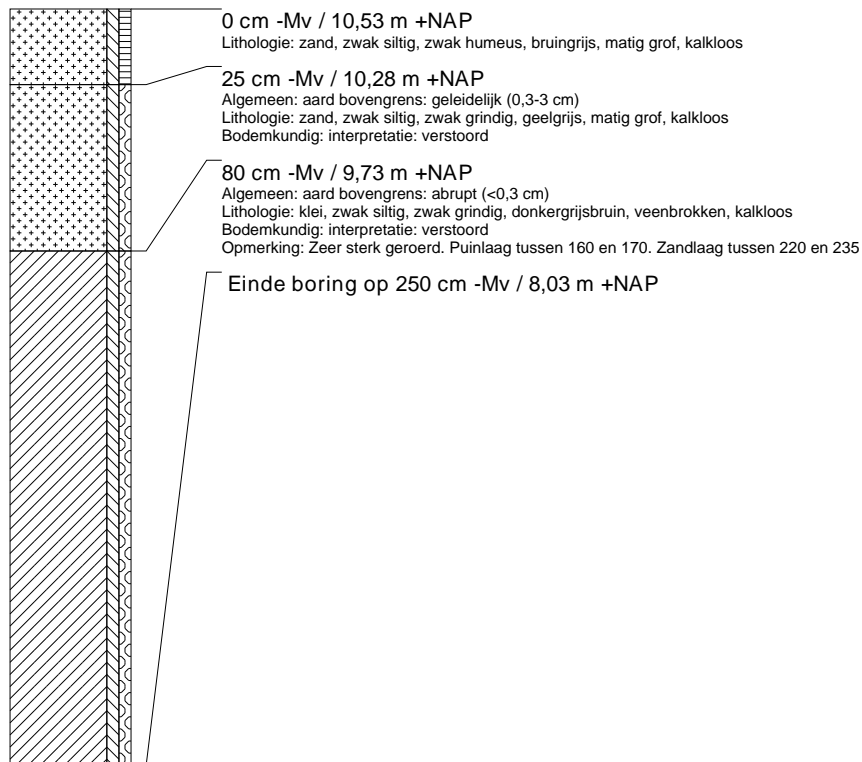
### boring: 18278-21

beschrijver: WB, datum: 26-9-2018, X: 194.301, Y: 444.116, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,62, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



### boring: 18278-22

beschrijver: WB, datum: 25-9-2018, X: 194.320, Y: 444.086, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,53, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: plantsoen, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv



### boring: 18278-23

beschrijver: WB, datum: 25-9-2018, X: 194.344, Y: 444.056, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,49, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: plantsoen, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Arnhem, plaatsnaam: Arnhem, opdrachtgever: Gemeente Arnhem, uitvoerder: BAAC bv

