

Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie

Plangebied Raapopseweg 1 te Arnhem
Gemeente Arnhem



Opdrachtgever
Buro Ontwerp & Omgeving
Dhr. S. Schut
06 – 10 99 22 55
S.Schut@ontwerpenomgeving.nl



Projectnummer
203047

Kenmerk
CA/DIR/HAMA/203047

Eindredactie/kwaliteitscontrole

Paraaf

Datum

Drs. E.E.A. van der Kuijl



30-06-2021

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

Colofon

Opdrachtgever	Buro Ontwerp & Omgeving
Project	Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie Plangebied Raapopseweg 1 te Arnhem
Projectnummer	203047
Titel	Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie Plangebied Raapopseweg 1 te Arnhem, gemeente Arnhem
Datum en versie	30-06-2021, versie 2.0
Auteurs	C. Assië MA en drs. E.E.A. van der Kuijl
Kwaliteitscontrole	Drs. E.E.A. van der Kuijl (sr. KNA archeoloog / sr. KNA prospector)
Afbeelding voorzijde:	<i>Luchtfoto van het plangebied. Het noorden is onder (bron: www arnhem.nl)</i>

Inhoud

Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	6
1.1 Inleiding en onderzoekskader	6
1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek	7
1.3 Werkwijze Bureauonderzoek	8
1.4 Beleidskaders	9
1.5 Administratieve gegevens.....	11
2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel.....	13
2.1 Landschapsgenese.....	13
2.2 Historische ontwikkeling van Arnhem en het plangebied	19
2.3 Archeologische waarden	25
2.4 Archeologisch verwachtingsmodel	29
2.5 Bouwhistorische waarden	30
2.6 Synthese	30
3 Resultaten booronderzoek.....	32
3.1 Werkwijze Booronderzoek	32
3.2 Resultaten.....	32
4 Conclusie en aanbeveling	35
4.1 Conclusie	35
4.2 Selectieadvies.....	35
4.4 Selectiebesluit.....	36
4.5 Voorbehoud	36
Gebruikte literatuur	37
BIJLAGEN	38

Samenvatting

Hamaland Advies heeft in opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor de sloop van de bestaande school (Rijn & IJsselcollege) en de nieuwbouw van zes woonhuizen. Het terrein is gelegen aan de Raapopseweg 1 te Arnhem, gemeente Arnhem (zie Afbeelding 1). Het oppervlakte van het plangebied bedraagt circa 8.288 m². Het plangebied heeft zonder de bebouwde delen een oppervlakte van circa 6.120 m².

Volgens de Maatregelenkaart van de gemeente Arnhem heeft het plangebied een hoge archeologische verwachting. Archeologisch onderzoek dient uitgevoerd te worden bij bodemingrepen groter dan 200 m² en dieper dan 40 cm-mv. Volgens de verwachtingenkaart op CE (conventionele explosieven uit WO2) van gemeente Arnhem (2009) heeft het onderzoeksgebied een lage trefkans op CE.

Conclusie bureauonderzoek

Het bureauonderzoek toonde aan dat er zich mogelijk archeologische waarden in het onderzoeksgebied zouden kunnen bevinden vanaf de Prehistorie tot en met de Late Middeleeuwen. Op historisch kaartmateriaal is het plangebied landbouwgebied en onbebouwd tot 1886. Mogelijk dat er in het plangebied nog infrastructuur in de vorm van de (voorganger van de huidige) Raapopseweg verwacht kan worden (zie afb. 8). Het plangebied krijgt voor de Nieuwe tijd dan ook een middelhoge archeologische verwachting. Op grond van het uitgevoerde cartografisch onderzoek blijkt dat de zuidelijke grens van het plangebied pas aan het eind van de 19^e eeuw bebouwd is geraakt. Deze zone is echter bebouwd met het onderkelderde schoolgebouw, waarvoor oudere (funderings)resten gesloopt zullen zijn tijdens de bouw. Derhalve worden geen relevante bouwhistorische waarden in de ondergrond verwacht.

Archeologische vondsten kunnen voorkomen onder de bouwvoor op en/of in de top van de C-horizont. Het plangebied is vermoedelijk gesitueerd op dalspoelingswaaierafzettingen. De natuurlijke ondergrond bestaat, op basis van boorgegevens uit de buurt, uit grof grindrijk zand met mogelijk leemlaagjes vanaf circa 4,0 m-mv. Archeologische waarden worden nog verwacht in de onbebouwde delen van het plangebied.

Conclusie verkennend booronderzoek

Met uitzondering van de noordoostelijke hoek van het plangebied is er sprake van een bodemverstoring tot in de natuurlijke ondergrond. De natuurlijke ondergrond bestaat uit dekzand (Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden). Alleen ter plaatse van boring 2 en 3 is geen dekzand aanwezig, maar worden onder de subrecente ophogingspakketten grofzandige gestuwde afzettingen aangetroffen.

In de noordoostelijke hoek van het plangebied is in boring 2 een intacte eerdlaag aangetroffen tussen 70 en 175 cm-mv. Daaronder zijn gestuwde afzettingen waargenomen. Ter plaatse van deze boring kunnen nog archeologische resten aanwezig zijn.

Selectieadvies

Naar aanleiding van het booronderzoek adviseert Hamaland Advies om in de noordoostelijke hoek van het plangebied, ter plaatse van boring 2 (zie groene zone in Bijlage 3), vervolgonderzoek uit te voeren indien de graafwerkzaamheden dieper dan 70 cm-mv reiken. In en direct onder de hier aangetroffen intacte eerdlaag kunnen nog archeologische resten voorkomen. Indien ter plaatse van dit deel van het plangebied geen graafwerkzaamheden plaatsvinden die tot 70 cm-mv of dieper reiken, adviseren wij hier geen vervolgonderzoek uit te voeren.

In de rest van het plangebied adviseert Hamaland Advies vrijgave, omdat de bodem tot in de natuurlijke afzettingen verstoord is. Ook ter plaatse van de oude Raapopseweg en ter plaatse van de voormalige gesloopte bebouwing uit de late 19^e eeuw is de bodem diep verstoord. De kans dat hier archeologische resten verloren gaan met de geplande bodemingrepen wordt gering geacht.

Selectiebesluit

Het conceptrapport van het archeologisch onderzoek en het selectieadvies zijn op 1 april 2021 getoetst door drs. L. Smole (senior archeoloog gemeente Arnhem). De opmerkingen op het conceptrapport zijn verwerkt in dit aangepaste rapport. Het advies van Hamaland Advies wordt niet door het bevoegd gezag onderschreven. Indien de oude Raapopseweg of andere 19e eeuwse sporen in het plangebied verwacht worden en verstoord dreigen te raken, als gevolg van de geplande ontwikkelingen, heeft dit gevolg voor het besluit van de gemeente, aangezien deze resten zich op een diepte van minder dan 70 cm beneden maaiveld zouden kunnen voordoen. Indien sprake is van vervolgonderzoek dient voorafgaand aan het gravend onderzoek een Programma van Eisen voor gravend onderzoek te worden opgesteld dat ter toetsing wordt aangeboden aan het bevoegd gezag.

Voorbehoud

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen.

Wij wijzen erop dat het selectiebesluit van het bevoegd gezag af kan wijken van het selectieadvies van Hamaland Advies.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *'Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister'*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de gemeentelijk archeoloog van Arnhem (e-mail: martijn.defilet@arnhem.nl).

1. Inleiding

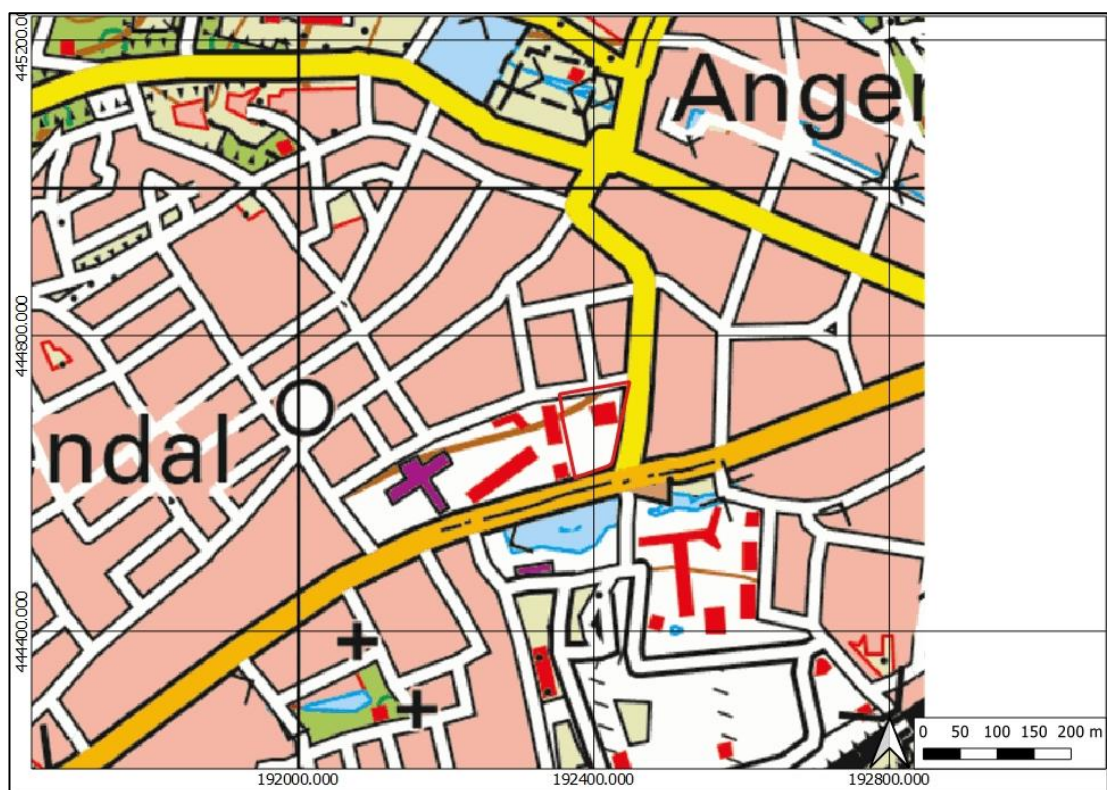
1.1 Inleiding en onderzoekskader

Hamaland Advies heeft in opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor de sloop van de bestaande school (Rijn & IJsselcollege) en de nieuwbouw van zes woonhuizen. Het terrein is gelegen aan de Raapopseweg 1 te Arnhem, gemeente Arnhem (zie Afbeelding 1). Het oppervlakte van het plangebied bedraagt circa 8.288 m². Het plangebied heeft zonder de bebouwde delen een oppervlakte van circa 6.120 m².

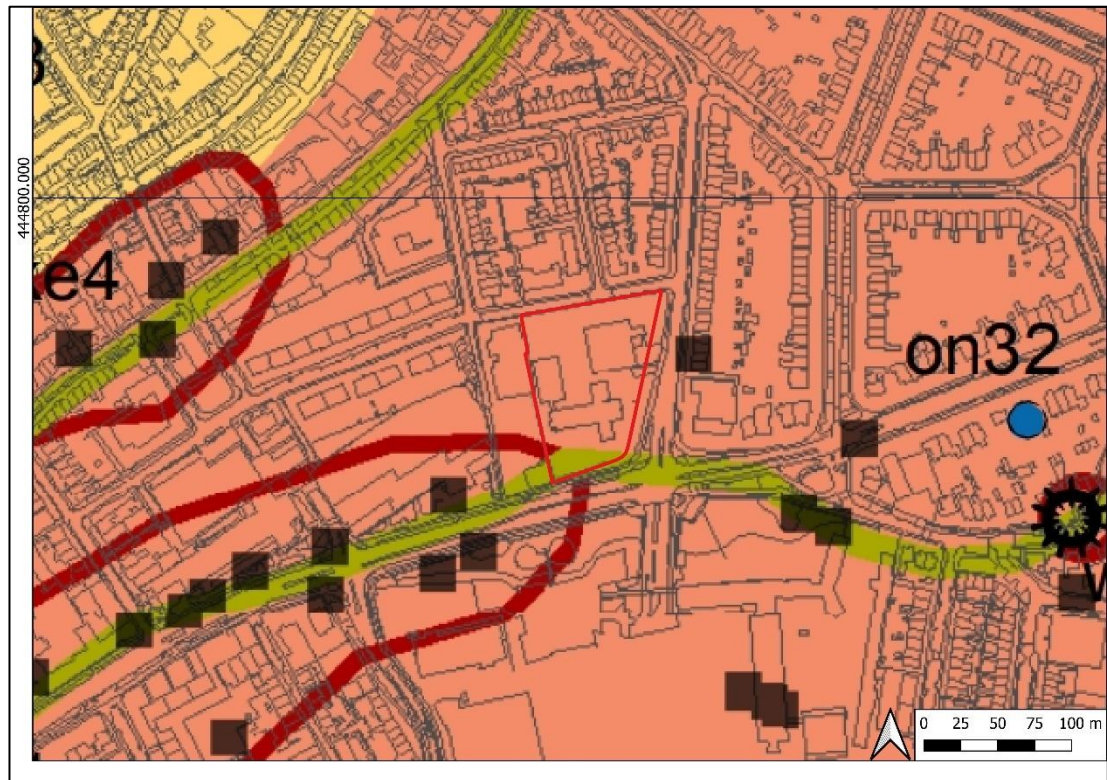
Volgens de Maatregelenkaart van de gemeente Arnhem heeft het plangebied een hoge archeologische verwachting. Archeologisch onderzoek dient uitgevoerd te worden bij bodemingrepen groter dan 200 m² en dieper dan 40 cm-mv. Volgens de verwachtingenkaart op CE (conventionele explosieven uit WO2) van gemeente Arnhem (2009) heeft het onderzoeksgebied een lage trefkans op CE.

Het onderzoeksgebied dient door de overschrijding van de vrijstellingsgrens voorafgaand aan de vergunningverlening in het kader van de bestemmingsplanwijziging en het gemeentelijk archeologiebeleid, te worden onderzocht. Het uitgevoerde onderzoek bestaat uit bureauonderzoek conform de richtlijnen van de BRL 4002, een verkennend booronderzoek conform de richtlijnen van de BRL 4003 en het Handboek Archeologie van Regio Arnhem.

De resultaten uit deze rapportage zijn op 1 april 2021 getoetst door het bevoegd gezag en diens adviseur, dhr. L. Smole (senior archeoloog gemeente Arnhem). De opmerkingen op de conceptrapportage alsmede het selectiebesluit zijn verwerkt in deze aangepaste rapportage.



Afbeelding 1: Topografische kaart met het plangebied binnen het rode kader (bron: topotijdreis.nl)



Afbeelding 2: Archeologische verwachtingskaart van de gemeente Arnhem met het plangebied binnen het rode kader (bron: gemeente Arnhem)

1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek en het verkennend booronderzoek is het verkrijgen van inzicht in bekende en te verwachten archeologische waarden in en om het plangebied. Op basis van de verworven informatie wordt een archeologisch verwachtingsmodel voor de onderzoekslocatie opgesteld.

Om deze doelstelling te realiseren, zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:¹

Bureauonderzoek

1. Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) gebied?
2. Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendeek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
3. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest.
4. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal:
 - a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)
 - b) de materiaalcategorie

¹ Habraken 2014

- c) ouderdom
- d) ruimtelijke (geografische) verspreiding
- e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)
- f) fragmentatie

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

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

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

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

9. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?

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

11. 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 onderzoeksgebied? d) hoe dik is de holocene deklaag en/of een afdekkende laag colluvium, esdek, etc.?

1.3 Werkwijze Bureauonderzoek

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (protocol 4002 Bureauonderzoek KNA, versie 4.1) en bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Afbakenen Plan- en onderzoeksgebied, vermelden overheidsbeleid, vaststellen consequenties toekomstig gebruik (KNA-LSO1)
2. beschrijving van het huidig gebruik (KNA LSO2);
3. beschrijving van de historische situatie en de mogelijke verstoringen KNA LSO3);
4. beschrijving van de bekende archeologische, ondergrondse bouwhistorische en aardwetenschappelijke kenmerken (KNA LSO4);
5. het opstellen van een specifieke verwachting en formulering onderzoeksstrategie (KNA LSO5);
6. het opstellen van een standaard rapport (KNA LSO6).

Om tot een gefundeerd archeologisch verwachtingsmodel te komen is voor het onderzoek relevant bronnenmateriaal geraadpleegd. Door informatie uit verschillende invalshoeken samen te voegen ontstaat de mogelijkheid dwarsverbanden te leggen tussen de diverse brontypen en aan de hand hiervan een geïntegreerd archeologisch verwachtingsmodel op te stellen. De gegevens voor het onderzoek en de onderzoeksvragen zijn met name ontleend aan - en voldoen aan de eisen van Habraken, J., 2014; Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem, 2014, Eisen en kaders voor onderzoek en beoordeling van rapporten.

De volgende bronnen zijn geraadpleegd voor het onderzoek:

- Archis, het geautomatiseerde archeologische informatiesysteem voor Nederland
- geomorfologisch, geologisch, bodemkundig, topografisch en historisch kaartmateriaal;
- Archeologische beleidskaart gemeente Arnhem;

- Relevante archeologische rapporten en publicaties.

Wij zijn de heer L. Smole van gemeente Arnhem zeer erkentelijk voor het ter beschikking stellen van het onderzoeksrapport van de Romerseweg 2-6.

1.4 Beleidskaders

Rijksbeleid

In 1992 werd in Valetta door de Ministers van Cultuur van de bij de Raad van Europa aangesloten landen het 'Europees Verdrag inzake de bescherming van het Archeologisch Erfgoed', beter bekend onder de naam 'Verdrag van Malta', ondertekend. De Wet op de Archeologische Monumentenzorg is op 1 september 2007 in werking getreden. De nieuwe wet heeft zijn beslag gekregen via een wijziging van de Monumentenwet 1988, aanpassingen in de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) en enkele andere wetten en met de invoering van de Wabo (2010). Met de nieuwe Wet op de Archeologische Monumentenzorg is het accent komen te liggen op het streven naar het behoud en beheer van archeologische waarden in de bodem (in situ) en het beperken van (de noodzaak van) archeologische opgravingen. Uitgangspunt van het nieuwe beleid is tevens het principe 'de verstoorder betaalt'. Bij het voorbereiden van werkzaamheden die het bodemarchief kunnen verstoren (zoals de aanleg van een weg, een nieuwe woonwijk, een bedrijventerrein), dient onderzocht te worden of daardoor archeologische resten verstoord kunnen worden. Als uit het onderzoek blijkt dat er archeologische waarden aanwezig zijn en deze niet ter plaatse behouden kunnen blijven, dan dient de initiatiefnemer van het werk de kosten te dragen die gepaard gaan met het opgraven en conserveren van de plaats. Met de introductie van de nieuwe wet zijn de kerntaken en bestuurlijke verantwoordelijkheden van gemeenten veranderd. Eén van de belangrijkste consequenties is, dat gemeenten een centrale rol is toegekend in de bescherming van archeologisch erfgoed. In de wet is bepaald, dat gemeenten door inzet van een planologisch instrumentarium het archeologisch belang dienen te waarborgen.

Bescherming van het archeologisch erfgoed kan onder meer vorm krijgen door in bestemmingsplannen regels ter bescherming van bekende en te verwachten archeologische waarden op te nemen. In de regelgeving is vastgelegd dat in het kader van een omgevingsvergunning van de aanvrager geëist kan worden dat hij een rapport overlegt waarin de archeologische waarde van het te verstoren terrein voldoende is vastgesteld. Voor de toetsing van archeologische waarden is een archeologisch bestel ontwikkeld, waarmee de archeologische waarde van een terrein bepaald kan worden door middel van een getrappt systeem van onderzoek. In het kader van het vrijstellingsbesluit volstaat in eerste instantie een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek (IVO-K).

Provinciaal Beleid

Het provinciaal beleid van Gelderland t.a.v. cultuurhistorie en archeologische monumentenzorg is vastgelegd in het Cultuur- en erfgoedprogramma. Zij wil bewerkstelligen²:

- Versterken van de functionaliteit van erfgoed;
- Verbeteren van de uitvoeringskwaliteit door samenwerking in het erfgoednetwerk;
- Stimuleren van innovatie en nieuwe ontwikkelingen;
- Verankeren van de geschiedenis van Gelderland in de identiteit van de Gelderse regio's;
- Versterken van de maatschappelijke rol van musea;
- Versterken van de presentatie van collecties beeldende kunst die verbonden zijn met onze provincie, de 'Gelderse school';
- Stimuleren van kwalitatief hoogwaardig cultuuronderwijs op basisscholen. Cultuureducatie heeft een vaste plek in het lesaanbod binnen het basisonderwijs;
- Stimuleren van cultuur- en erfgoedparticipatie.

² Provincie Gelderland 2016

In de programmaperiode 2017-2020 gaat de provincie aan de slag met:

- Klimaat en duurzaamheid met betrekking tot onderhoud van erfgoed in de provincie
- Samenwerking met kennis- en onderwijsinstellingen zoals Universiteiten en Hogescholen over instandhoudingstechnologie (innovaties van materialen, methoden en technieken) is noodzakelijk om de onderhoudstermijn van erfgoed te verlengen en daardoor onderhoudskosten te besparen;
- Archeologische en cultuurhistorische Waardenkaarten van gemeenten toegankelijk maken voor een breder publiek;
- We actualiseren de Kennisagenda Archeologie van Gelderland en samen met gemeenten de Erfgoedwet op goede wijze implementeren;
- Het actief omgaan met nieuwe opgaven zoals het (laten) verrichten van onderzoek naar het vraagstuk hoe beter om te kunnen gaan met leegstand van monumentaal vastgoed;
- Inventarisaties groen, haalbaarheidsonderzoeken of strategische beheervisies, gemeentelijke visies;
- Bescherming erfgoedwaarden door inzet deskundigheid en maatwerk in de regelgeving. Voor de Limes voorbereiding van de aanwijzing als Werelderfgoed
- Instandhouding en beleefbaar maken door afsprakenkaders met gemeenten, restauratie fysieke projecten, functieverandering en duurzaamheidsbevordering;
- Een netwerk van alle relevante partijen zorgt voor programmatische samenwerking;
- De uitvoering van projecten als de Vliegende startprojecten, Kennisagenda archeologie, Landgoederen en buitenplaatsen (zie Documenten), Landgoed Sevenaer.

De Archeoregio laat zich op het regionale niveau van Oost-Gelderland onderverdelen in vijf subgebieden op basis van de geomorfologische gesteldheid³

- Het plateau van Winterswijk (subregio 1)
- Het stuwwallandschap van Montferland (subregio 2)
- Het vlakke midden, het centrale dekzandlandschap (subregio 3)
- Het stuwwal- en dekzandlandschap van het stroomgebied van de Berkel (subregio 4)
- Het rivierenlandschap van de Oer-Rijn, de Oude IJssel en IJssel (subregio 5)

Provinciale kennisagenda Veluwe⁴

Deze agenda heeft de volgende Topthema's:

- Archeologie van de beekdalen: De meeste activiteit op de Veluwe gebeurde langs beken en sprengen. In de beekdalen zijn resten te vinden van activiteiten als visserij en industrie (papiermolens, wasserijen, graanmolens) en van nederzettingen, kastelen en winplaatsen.
- Productie, transport en handel: Exportproducten van de Veluwe. Het ontstaan en de verdwijning van de productiecentra en handel in de Veluwe. De relatie tussen de Veluwe handelsnetwerken en grote aardwerken zoals de Hunneschans.
- Het grafritueel: De relatie tussen grafveld en nederzetting, rijkdom en status, culturele achtergrond, het landschap en de mate van hiërarchie in de bevolking. Voor alle archeologische perioden.
- Militair erfgoed: De Veluwe is tijdens de Tachtigjarige Oorlog, de Tweede Wereldoorlog en de Koude Oorlog het toneel geweest van militaire activiteiten. Relieken zijn schansen, bunkers, FLAK-stellingen en vliegvelden.

Gemeentelijk beleid

Met de invoering van de Wet op de archeologische monumentenzorg in 2007 (thans Erfgoedwet) is de verantwoordelijkheid voor het bodemarchief gedelegeerd aan gemeenten. Gemeente Arnhem beschikt daarom over eigen archeologiebeleid, een gemeentelijk archeoloog en treedt op als bevoegd gezag. De gemeente heeft haar archeologiebeleid neergelegd in de Archeologische Verwachtingskaart. Deze verwachtingskaart geeft inzicht in de mate waarin archeologische resten in een gebied aangetroffen kunnen worden. In de erfgoedverordening is opgenomen waar en vanaf

³ Bruning 2012

⁴ zie hoofdstuk 4; Kennisagenda Archeologie Rivierengebied; Bruning L. 2012

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
 Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

welke verstoringsoppervlakten en -diepten archeologisch onderzoek geldt. Dit is ook naar een kaartbeeld vertaald: de Maatregelenkaart⁵. Tevens zijn de archeologie richtlijnen opgenomen in de bestemmingsplannen.

1.5 Administratieve gegevens

Tabel 1: Gegevens projectgebied

Opdrachtgever	Buro Ontwerp & Omgeving		
Projectnaam	Raapopseweg Arnhem		
Uitvoerder	Hamaland Advies		
Bevoegd gezag	Gemeente Arnhem		
Beheer en plaats documentatie	Hamaland Advies, Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem		
Provincie	Gelderland		
Gemeente	Arnhem		
Plaats	Arnhem		
Toponiem	Raapopseweg		
Adres	Raapopseweg 1		
Kaartbladnummer	40B		
RD- coördinaten		X,Y plangebied	
	NO	192.448, 444.737	
	ZO	192.423, 444.626	
	ZW	192.375, 444.608	
	NW	192.354, 444.721	
Centrumcoördinaat		192.401, 444.677	
Hoogte	17,31 m+NAP		
Kadastrale gegevens onderzoeksgebied	gemeente Arnhem, sectie G, perceel 6614		
CMA/AMK Status	Nvt		
Archis-monumentnummer	Nvt		
Archis-waarnemingsnummer	Nvt		
CIS code/Archis onderzoeksmeldingsnummer	4930554100		
Oppervlakte plangebied	Circa 8.288 m ²		
Oppervlakte onderzoeksgebied	Circa 6.120 m ²		
Huidig grondgebruik	Bebouwing, parkeerplaats		
Toekomstig grondgebruik	Woonwijk		
Bodemtype (extrapolatie)	Y30	Holtpodzolgronden, lemig fijn zand	
	Rn95A	Kalkhoudende poldervaaggrond, zware zavel en lichte klei, profielverloop 5	
	Rd90A	Kalkhoudende ooivaaggronden, zware zavel en lichte klei, profielverloop 5	

⁵ Geraadpleegd via https://www.arnhem.nl/stad_en_wijken/archeologie_en_geschiedenis/Archeologie_in_Arnhem

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
 Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

	pZn30 Gooreerdgrond, grof zand
Grondwatertrap	Niet gekarteerd
Geomorfologie (extrapolatie)	15B11/14B11 Stuwwal 4G21 Daluitspoelingswaaier 36R21ydl Droogdal 3B44 Stroomrug 4F91 Plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland 2M45HD Vlake van rivierafzettingen
Geologie	Bx6: Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden: fluvioperiglaciaal afzettingen (leem en zand) met een zanddek Dr5: Formatie van Drenthe, Laagpakket van Schaarsbergen: glaciofluviale afzettingen (grof zand en grind)
Periode	Laat-Paleolithicum t/m Nieuwe Tijd

2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel

2.1 Landschapsgenese

Geologie, Geomorfologie en Bodemgesteldheid

Tijdens de voorlaatste ijstijd (Saalien; 250.000 – 130.000 jaar geleden) bedekte landijs een groot deel van Noord-Nederland. Relatief snel bewegende ijstongen rukten op in zuidelijke richting, waarbij diepe glaciale bekkens werden uitgesleten. Het sediment dat hierbij werd geërodeerd, werd voor de ijstongen uit opgestuwd en vormde zo de stuwwallen. De Gelderse Vallei, waarbinnen het plangebied gesitueerd is, is een dergelijk glaciaal bekken, de Utrechtse Heuvelrug en het Veluwemassief zijn de bijbehorende stuwwallen. De ijstongen produceerden een grote hoeveelheid smeltwater. Dit smeltwater vervoerde door de grote erosieve werking van de gletsjers veel zand en grind. Het smeltwater stroomde over de stuwwallen naar het oerstroomdal van de Rijn. Daarbij werden grote puinwaaiers van glaciofluviale afzettingen gevormd (ook wel Sandrs genaamd). Door de relatief grote stroomsnelheid van het smeltwater zijn in deze waaiers voornamelijk grof zand en grind afgezet. Het lichtere materiaal (klei, leem) werd veelal verder van de stuwwallen afgezet. Deze glaciofluviale afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Drenthe, Laagpakket van Schaarsbergen. Na het Saalien verbeterde het klimaat en begon het Eem-interglaciaal (130.000 – 110.000 jaar geleden). In deze periode kon op de stuwwal bodemvorming optreden en ontstond een bosvegetatie. In het laatste glaciaal, het Weichselien (110.000 – 10.000 jaar geleden) werden vervolgens fluvioperiglaciaal afzettingen van de Formatie van Boxtel afgezet. Tijdens deze periode was er sprake van permafrost die in de zomermaanden alleen oppervlakkig ontdooide. Hierdoor kon het smeltwater niet de grond indringen en stroomde oppervlakkig af. Hierdoor werden diepe smeltwaterdalen uitgesleten en werden aan de randen de stuwwallen zogenaamde daluitspoelingswaaiers afgezet. Een ander proces dat voor sterke erosie zorgde waren hellingprocessen. Door de grote mate van erosie werden de meeste in het Eemien gevormde bodem weer geërodeerd.

Gedurende het Laat-Glaciaal (130.000 – 10.000 jaar geleden) werden de eolische dekzanden afgezet. Deze vormen binnen de Formatie van Boxtel het Laagpakket van Wierden. Deze zanden zijn voornamelijk tegen en achter de stuwwal afgezet in windluwe gebieden. Deze dekzanden vormen een soort gordel rondom de stuwwallen en worden daarom gordeldekzanden genoemd. Bovenop de stuwwallen is nauwelijks dekzand afgezet. Veelal in de luwte van enkele droge dalen kon dekzand blijven liggen. In het eerste deel van het Holoceen (vanaf ca. 10.000 jaar geleden) trad wederom een klimaatsverbetering op. Door het ontdooien van de permafrost kon water weer door de grofzandige gestuwde riviersedimenten de grond indringen. Hierdoor voerden de dalen uit het Weichselien niet langer water en ontstonden de droge dalen zo als we deze nu kennen. Door het verbeterde klimaat konden zich op de stuwwallen opnieuw bodems ontwikkelen. Door het grove en arme moedermateriaal bestonden deze bodems op de hogere droge gronden voornamelijk uit podzolgronden. In de mineralogisch rijkere zanden en grinden van de gestuwde afzettingen van de Maas en de Rijn zijn voornamelijk holtpodzolen gevormd (ook wel bruine bosgronden genaamd).

Op de Paleogeografische kaart⁶ ligt het plangebied niet binnen een stroomgordel.

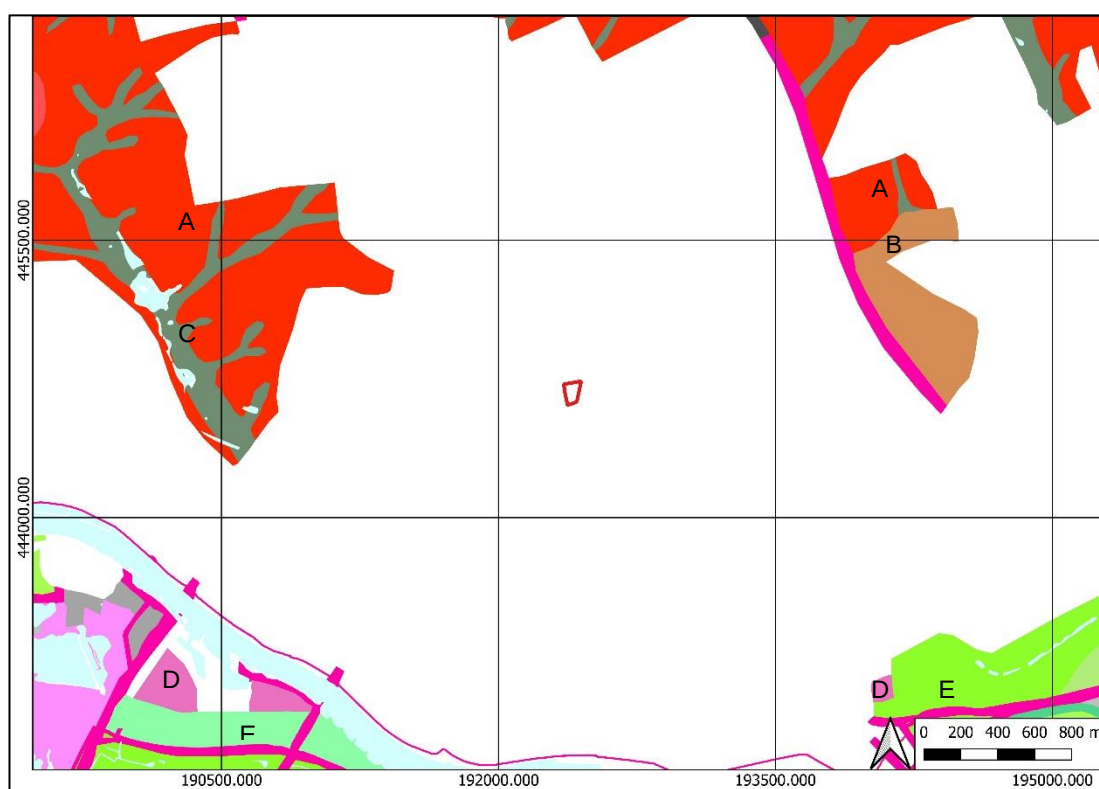
Volgens de geologische kaart⁷ komt binnen het plangebied de Formatie van Boxtel voor met een dek van het Laagpakket van Wierden: fluvioperiglaciaal afzettingen (leem en zand) met een zanddek (Ec6). Of is sprake van grofzandige en grindrijke daluitspoelingswaaier van de stuwwalafzettingen van de Veluwe (Formatie van Drenthe, Laagpakket van Schaarsbergen (Dr5)).

⁶ Cohen & Stouthamer, 2012

⁷ <https://www.grondwatertools.nl>

1. Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) gebied?

Op de geomorfologische kaart⁸ (zie Afbeelding 3) is het plangebied niet gekarteerd vanwege de ligging in de bebouwde kom. Ten noordwesten van het plangebied komen een stuwwal (14B11) en een droogdal voor (36R21ydl). Ten noordoosten van het plangebied is sprake van een stuwwal (15B11) en een daluitspoelingswaaier (4G21). Ten zuidoosten van het plangebied is de ondergrond als stroomrug (3B44) en plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland (4F91) gekarteerd. Ten zuidwesten van het plangebied is eveneens sprake van een plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland (4F91), alsmede van een vlakte van rivierafzettingen (2M45HD). Volgens de landschappelijke eenhedenkaart van de gemeente Arnhem is het plangebied gesitueerd binnen hellingafzettingen (zie Afbeelding 4).



Afbeelding 3: Geomorfologische kaart (bron: Archis3). Legenda: A = stuwwal, B = daluitspoelingswaaier, C = droogdal, D = plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland, E = stroomrug, F = vlakte van rivierafzettingen

⁸ Archis3



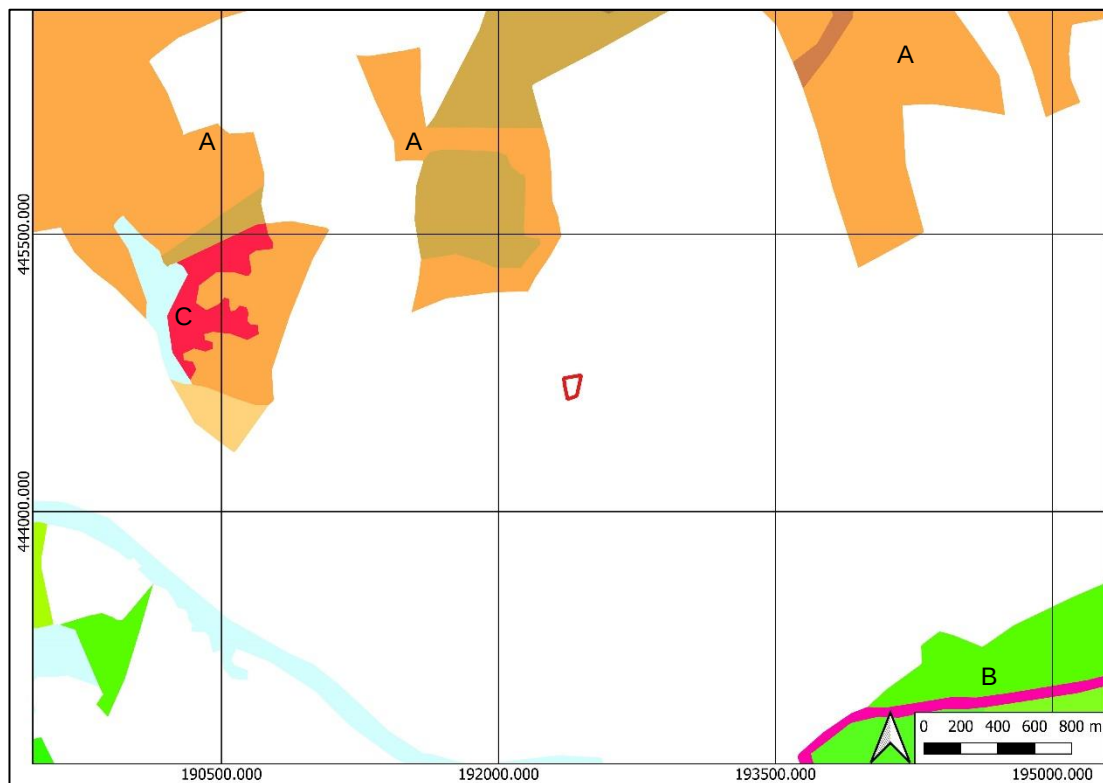
Afbeelding 4: Landschappelijke eenhedenkaart. Legenda: geel= hellingafzettingen, roze= stuwwal, rode lijn= bebouwde kern 1832, blauwe stip= Romeinse tijd (bron: gemeente Arnhem)

2. Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

Bodem

Het plangebied is op de bodemkaart⁹ (zie Afbeelding 5) vanwege de ligging in de bebouwde kom niet getypeerd. Ten noorden van het plangebied komen holtpodzolgronden in lemig fijn zand (Y30) voor. Ten zuidoosten is sprake van kalkhoudende poldervaaggronden in zware zavel en lichte klei met profielverloop 5 (Rn95A). Ten westen van het plangebied is sprake van een gooreerdgrond in grof zand (pZn30).

⁹ Archis3



Afbeelding 5: Bodemkaart (bron: Archis3). Legenda: A = holdpodzol, B = kalkhoudende poldervaaggrond, C = gooreerdgrond

Zanddieptekaarten

Op de zanddieptekaart¹⁰ is het plangebied niet gekarteerd vanwege de ligging buiten de uiterwaarden en buiten de invloedssfeer van Rijn en IJssel. Het onderzoeksgebied ligt op de flank van de stuwwal.

Op de zandbanenkaart van de provincie Gelderland¹¹ is het plangebied niet gekarteerd. Het dichtstbijzijnde gekarteerde deel ligt 180 meter zuidelijk van het plangebied. Het pleistocene zand komt daar tussen 0 en 1,0 m-mv voor (zanddieptecode 20). Dit pleistocene zand bestaat uit een dek van afspoelingswaaierzand waarvan de top binnen 1,0 m-mv aanwezig is (deklagencode 401).

Grondwater¹²

Vanwege de ligging in de bebouwde kom is de grondwatertrap niet gekarteerd.

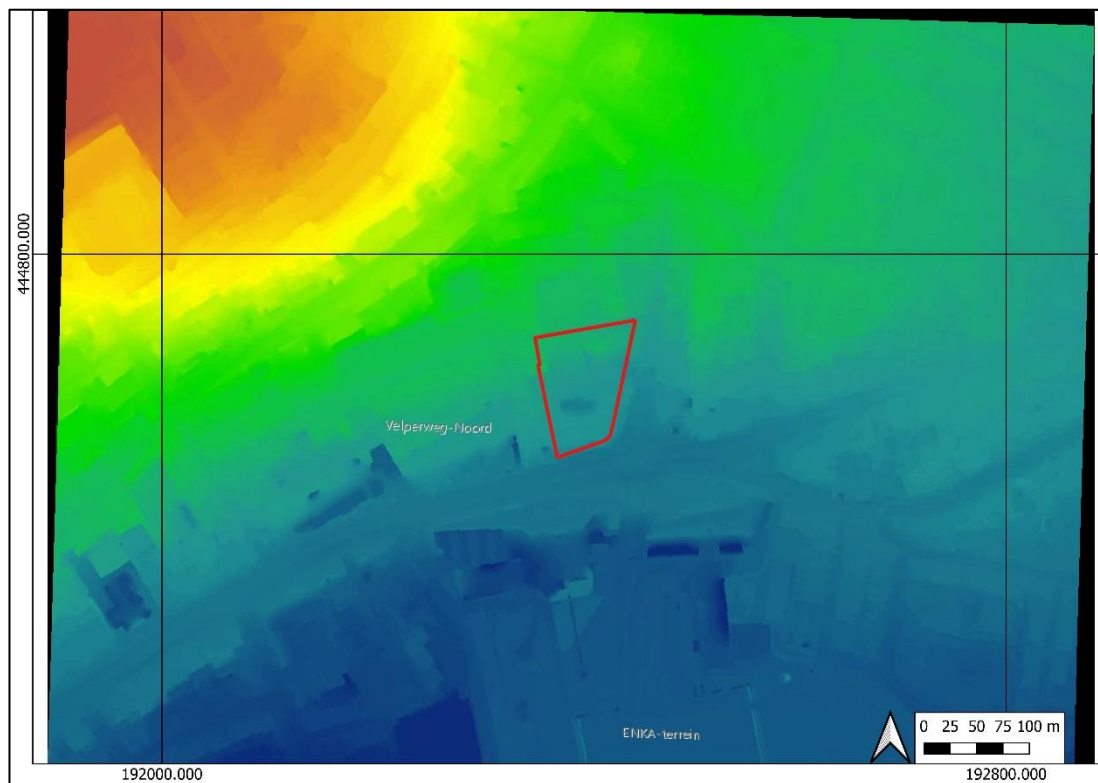
Hoogte

De hoogte van het maaiveld in het plangebied is relatief uniform en de gemiddelde maaiveldhoogte bedraagt circa 17.31 m+NAP. Vanaf het zuiden naar het noorden toe loopt het maaiveld lichtelijk op. In het midden van het plangebied is een depressie waar te nemen (16,38 m+NAP), mogelijk betreft het een afgegraven deel. De maaiveldhoogte loopt rap op in het noorden van het plangebied, waar de stuwwal duidelijk in het hoogte beeld waarneembaar is. In het zuiden buiten het plangebied loopt de maaiveldhoogte geleidelijk af. Op basis van het hoogtebeeld lijkt het plangebied op de flank van de stuwwal te liggen (zie Afbeelding 6).

¹⁰ Cohen 2012

¹¹ http://kaarten.gelderland.nl/viewer/app/thema_zandbanen

¹² <http://maps.bodemdata.nl/bodemdata.nl/index.jsp>



Afbeelding 6: Hoogteligging (bron: AHN3)

Milieu- en geotechnische gegevens

Het plangebied is meermaals milieukundig onderzocht.¹³ In het plangebied is sprake van twee ondergrondse tanks. De tanks bevinden zich ter plaatse van de bebouwing binnen het plangebied. De meest zuidelijke tank betreft een stookolietank die nog steeds aanwezig is binnen het plangebied. De meer noordelijk gelegen tank is reeds uit het plangebied verwijderd. In het midden van het plangebied is tijdens bodemonderzoek een lichte verontreiniging vastgesteld. Geen verontreiniging is in het zuidelijk deel van het plangebied geconstateerd. Tijdens het bodemonderzoek zijn ook enkele boringen gezet. Daaruit blijkt dat het grondwater niet binnen 5,0 m-mv aanwezig is. De bodemopbouw bestond ter plaatse van het midden van het plangebied uit matig grof zand tot 4,0 m-mv. Tussen 4,0 m-mv en 5,0 m-mv zijn ook enkele leemlaagjes geconstateerd.

In het Bodemloket¹⁴ zijn voor het plangebied geen meldingen opgenomen.

Uit het Dinoloket¹⁵ zijn in het plangebied meerdere geologische boringen bekend (zie Afbeelding 7). Het gaat om de volgende boringen:

- B40B0360, 125 meter zuidwestelijk van het plangebied gelegen. Tot 286 m-mv: tot 1,20 m-mv matig fijn, zwak grindig, sterk humeus, siltig zand, tot 3,00 m-mv grof zand, tot 4,50 m-mv matig fijn, sterk siltig zand en tot 6,00 m-mv zandige leem. De diepere lagen zijn archeologisch niet relevant en worden daarom niet beschreven.
- B40B0359, 145 meter zuidwestelijk van het plangebied gelegen tot 286 m-mv: tot 1,20 m-mv matig fijn, sterk humeus, zwak siltig zand, tot 3,00 m-mv matig fijn zand, tot 4,50 m-mv matig fijn, sterk siltig zand en tot 6,00 m-mv sterk zandige, siltige leem. De afzettingen die tot 4,50 m-mv aangetroffen zijn, zijn gerekend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden. De afzettingen die tussen 4,50 en 6,00 m-mv aanwezig zijn, zijn geclassificeerd

¹³ <https://arnhem.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=75aaab0bf6b342dd97596cd9e08abf78>

¹⁴ www.bodemloket.nl

¹⁵ www.dinoloket.nl

- als de Formatie van Bortel, Laagpakket van Schimmert. De diepere lagen zijn archeologisch niet relevant en worden daarom niet beschreven.
- B40B0137, 110 meter zuidelijk van het plangebied gelegen. Tot 20 m-mv: tot 7,00 m-mv matig grof, zwak grindig zand. De diepere lagen zijn archeologisch niet relevant en worden daarom niet beschreven.
 - B40B0045, 143 meter zuidoostelijk van het plangebied gelegen. Tot 85 m-mv: tot 6,00 m-mv matig grof, zwak tot sterk grindig, niet tot zwak siltig zand van de Formatie van Bortel. De diepere lagen zijn archeologisch niet relevant en worden daarom niet beschreven.
 - B40B0041, 175 meter zuidwestelijk van het plangebied gelegen. Tot 90 m-mv: tot 1,00 m-mv matig fijn, zwak grindig, matig humeus zand (antropogeen esdek), tot 2,30 m-mv fijn, sterk grindig, siltig zand (Formatie van Bortel), tot 4,50 m-mv sterk zandige leem (Formatie van Drenthe, Laagpakket van Gieten) en tot 10,00 m-mv fijn, sterk grindig zand (gestuwde afzettingen). De diepere lagen zijn archeologisch niet relevant en worden daarom niet beschreven.

Uit de beschikbare bodemgegevens blijkt dat in het gehele onderzoeksgebied sprake is van fijn tot zeer grof, niet tot sterk grindig zand tot een diepte van minimaal 6,00 m-mv. In een aantal boringen is eveneens sprake van (zandige) leem.



Afbeelding 7: Overzicht van de situering van geologische boringen in de omgeving van het plangebied (oranje stippen) met het plangebied binnen het rode kader.

2.2 Historische ontwikkeling van Arnhem en het plangebied

Historie Arnhem

De naam Arnhem, is afgeleid van 'Arneym', en dat weer is afgeleid van Arn of Aro - van het Germaanse arnu (arend) - en heem (thuis). De naam Arneym wordt voor het eerst genoemd in 893 in een goederenregister van de abdij Prüm.

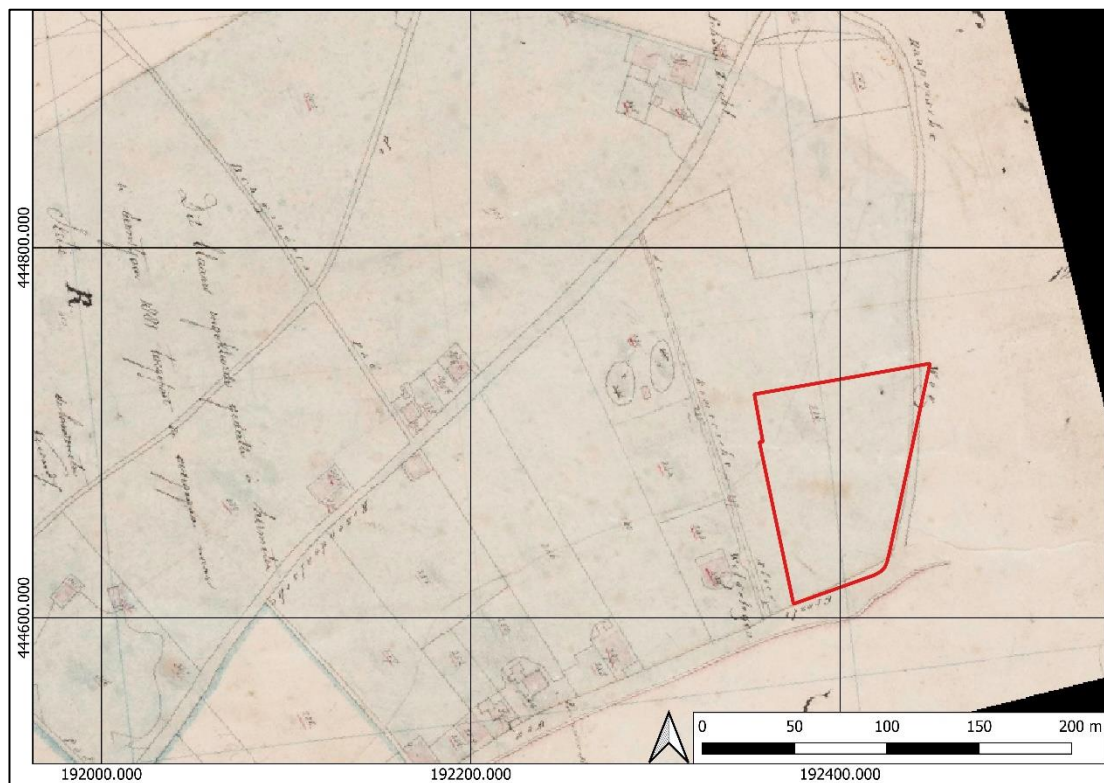
Arnhem is oorspronkelijk niet gebouwd op de oevers van de Rijn, maar op het hoger gelegen deel langs de Sint-Jansbeek. Arnhem ontstond op de plek waar de weg tussen Nijmegen en Utrecht/Zutphen zich splitste. Zeven sprengbeken voorzagen de stad van water en pas toen de loop van de Rijn in 1530 door de Arnhemmers verlegd werd, kwam Arnhem aan de rivier te liggen. De nederzetting kreeg op 13 juli 1233 stadsrechten van graaf Otto II van Gelre, de graaf van Zutphen. De stad werd in 1579 het eerst de Gelderse hoofdstad, toen het zich als hoofdstad van het Kwartier van Veluwe in het Hertogdom Gelre bij de Unie van Utrecht voegde. In 1585 voegde Arnhem zich, als hoofdstad van het gewest Gelre, bij de Republiek der Zeven Verenigde Nederlanden en in 1817 werd Arnhem hoofdstad van de provincie Gelderland in het Verenigd Koninkrijk der Nederlanden. Tijdens de 2e helft van de 19^e eeuw en in de 20e eeuw is Arnhem sterk uitgebreid.

Historie Plangebied

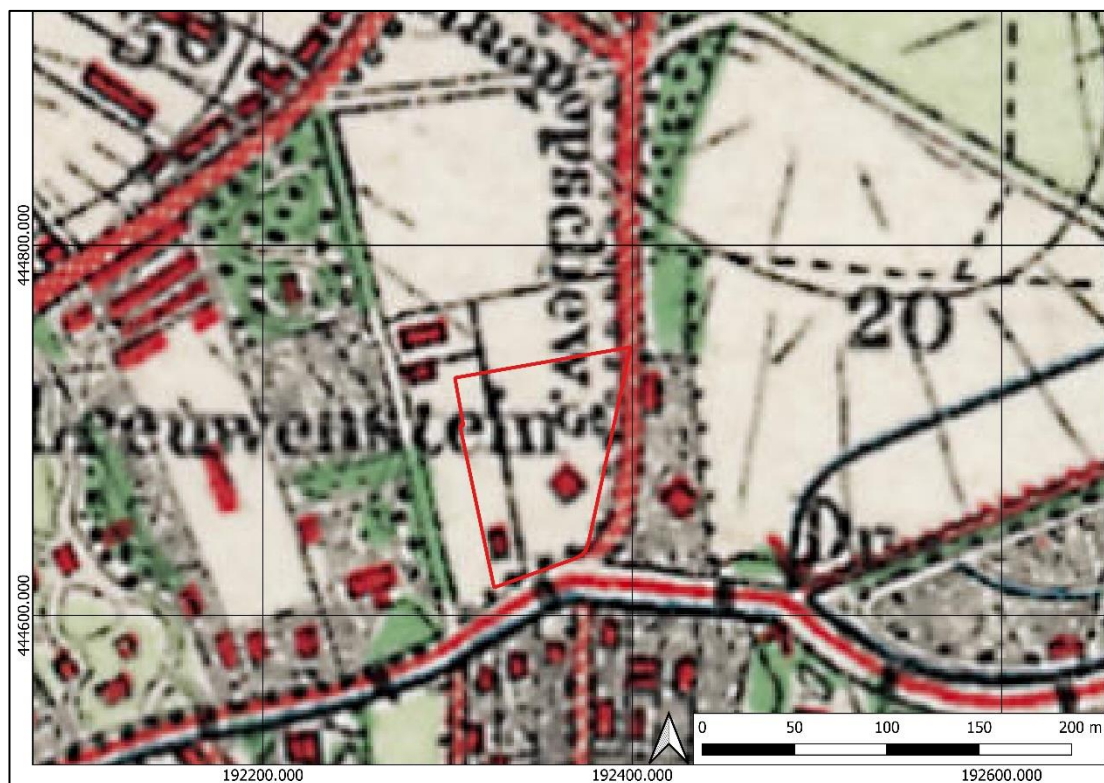
Het onderzoeksgebied is op historische kaarten als volgt aangegeven:

- Op de Kadastrale kaart 1811-1832 (zie Afbeelding 8) is het plangebied omgeven door meerdere wegen/paden. In het westen is de Raapopseweg gelegen, in het zuiden de Grote Weg van Zutphen en in het westen de Romersche steeg. Het plangebied zelf is niet bebouwd en staat gekarteerd als tuin of moesgrond (perceel 236, Arnhem C02).
- De kaart van 1886 (zie Afbeelding 9) geeft voor het eerst bebouwing weer in het onderzoeksgebied. Deze bebouwing bevindt zich in de zuidoostelijke en zuidwestelijke hoek en bestaat uit een twee gebouwen. De bebouwing kent geen toponiem op de kaart.
- Op de kaart van 1908 (zie Afbeelding 10) is het gebouw in het zuidoosten van het plangebied groter geworden. In het noorden van het plangebied is begroeiing aanwezig, welke afwezig was op de vorige kaart. De bebouwing rondom het plangebied begint toe te nemen.
- Op de kaart van 1931 (zie Afbeelding 11) is de eerdere waargenomen bebouwing afgebroken. In de zuidwesthoek is een nieuw gebouw aanwezig met een H-vorm. De begroeiing in het noorden van het plangebied is gerooid.
- Op de kaart van 1962 (zie Afbeelding 12) is de situatie binnen het plangebied geheel gewijzigd. Het H-vormige gebouw bestaat niet meer, ter plaatse is een nieuw gebouw aanwezig. In het midden van het plangebied is een toegangsweg aangelegd. In het noorden zijn meerdere gebouwen aanwezig.
- Op de kaart van 1970 (zie Afbeelding 13) is deze situatie weer veranderd. De bebouwing in het noorden is afgebroken. Ter plaatse is nu een groot gebouw en enkele kleinere gebouwen binnen het plangebied waarneembaar. Ook is de toegangsweg niet meer weergegeven.
- In 1975 (zie Afbeelding 14) zijn de kleinere gebouwen veelal afgebroken. Ook het gebouw dat aanwezig was in het midden van het plangebied is niet meer waarneembaar.
- In 1978 (zie Afbeelding 15) zijn de gebouwen in het noordwesten afgebroken. In het zuiden is een kruisvormig gebouw gebouwd. Met de bouw van een derde gebouw in het westen van het plangebied in 2015 ontstaat de huidige situatie (afbeelding niet opgenomen). Het huidige gebouwencomplex is in gebruik als schoolgebouw van het Rijn & IJsselcollege.

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047



Afbeelding 8: Situatie 1811-1832 (beeldbank.cultureelerfgoed.nl)



Afbeelding 9: Kaart van 1886 (Bron: topotijdreis.nl)

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

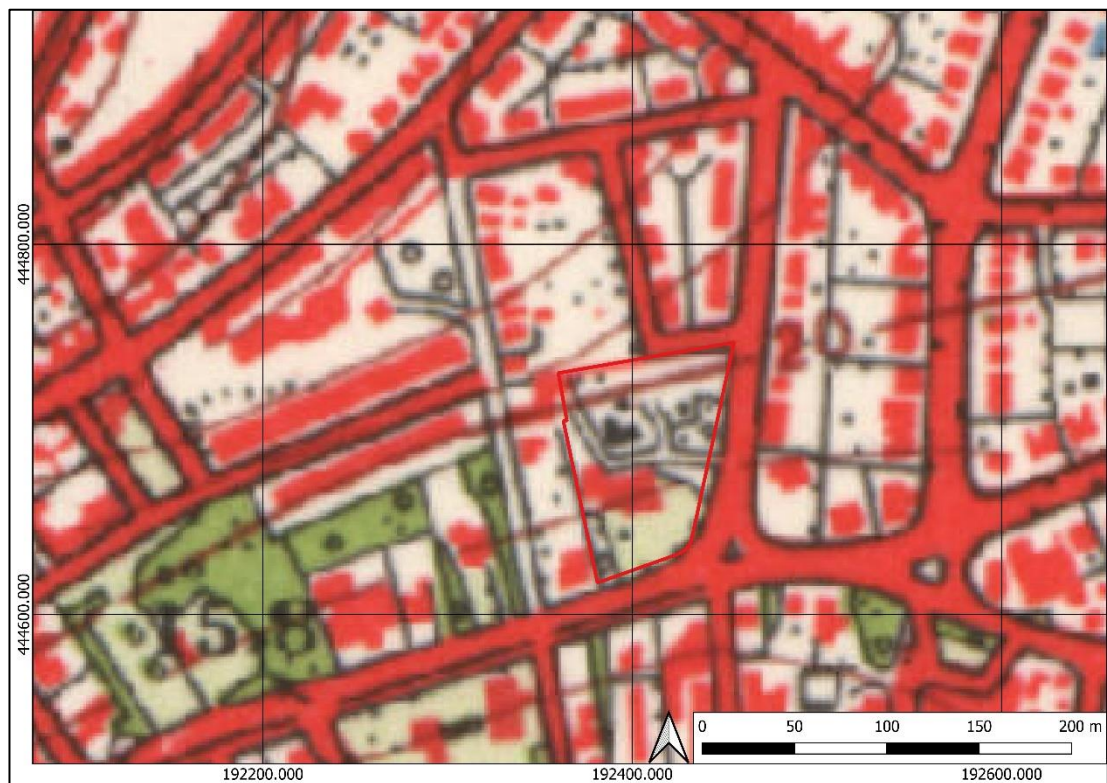


Afbeelding 10: Kaart van 1908 (Bron: topotijdreis.nl)

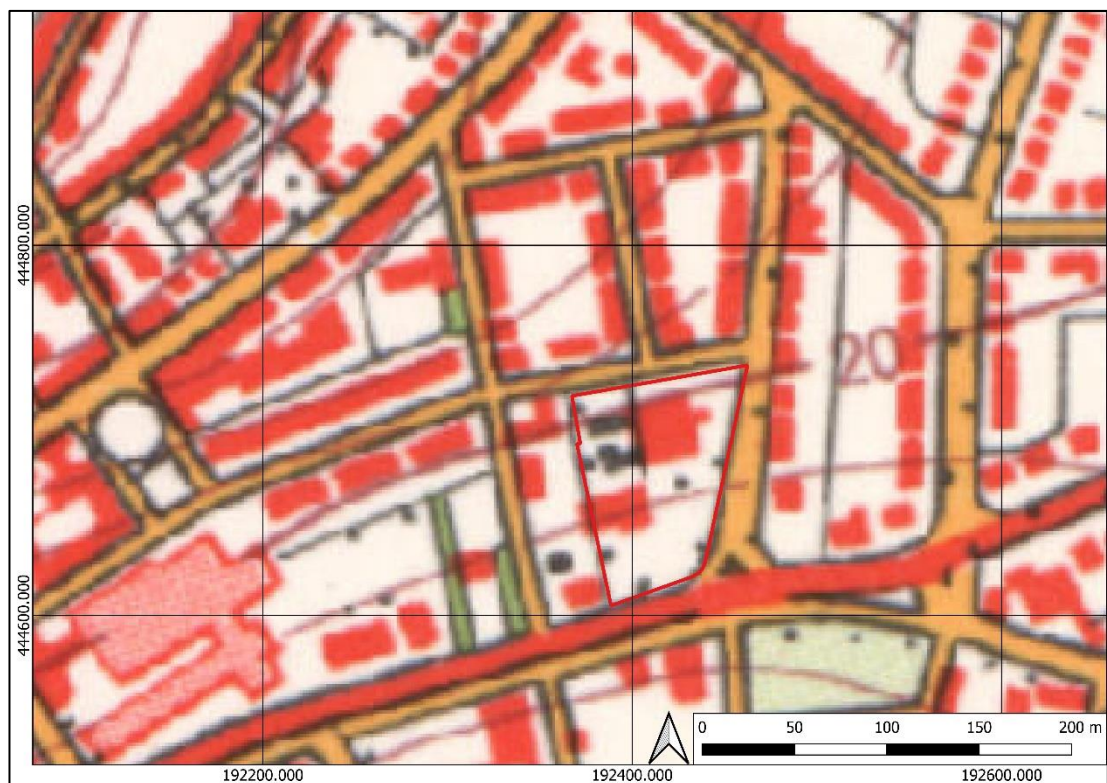


Afbeelding 11: Kaart van 1931 (Bron: topotijdreis.nl)

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

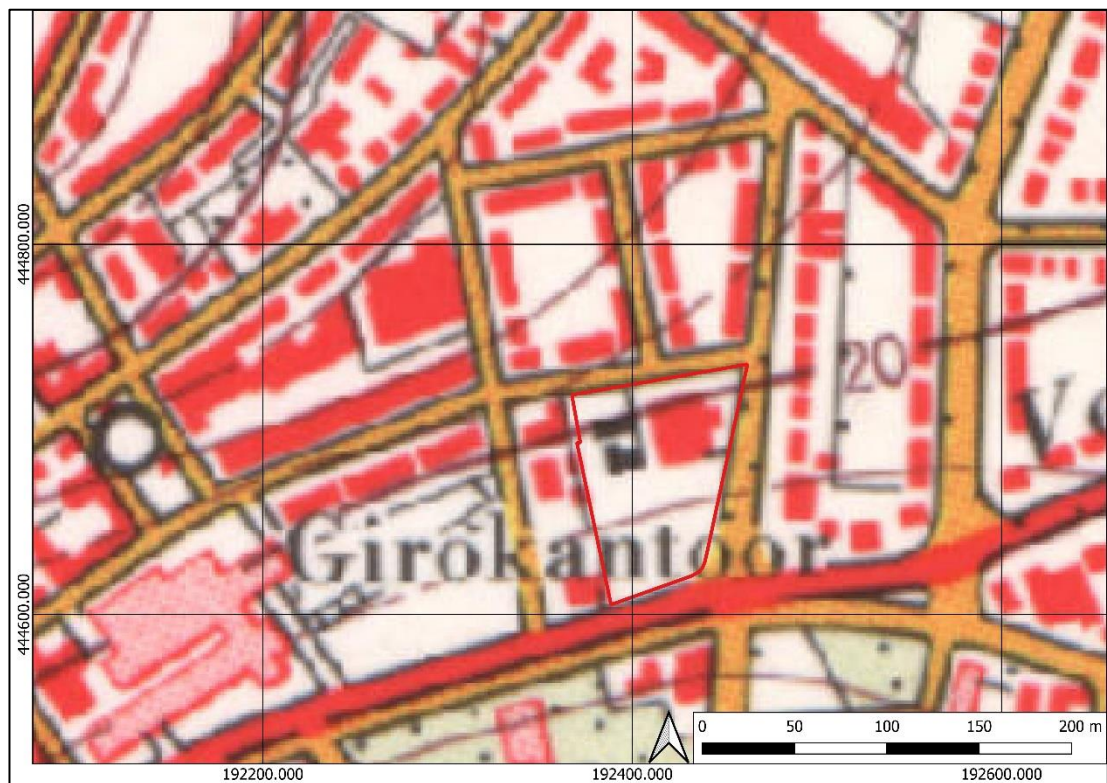


Afbeelding 12: Kaart van 1962 (Bron: topotijdreis.nl)

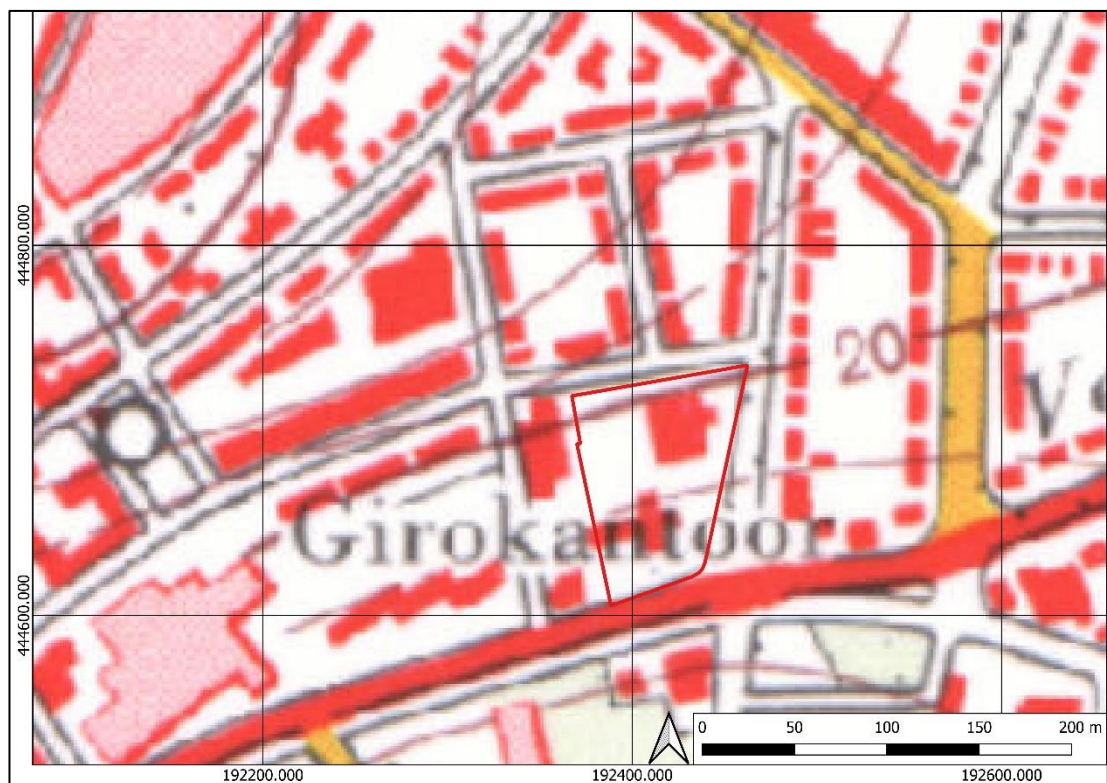


Afbeelding 13: Kaart van 1970 (Bron: topotijdreis.nl)

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047



Afbeelding 14: Kaart van 1975 (Bron: topotijdreis.nl)



Afbeelding 15: Kaart van 1978 (Bron: topotijdreis.nl)

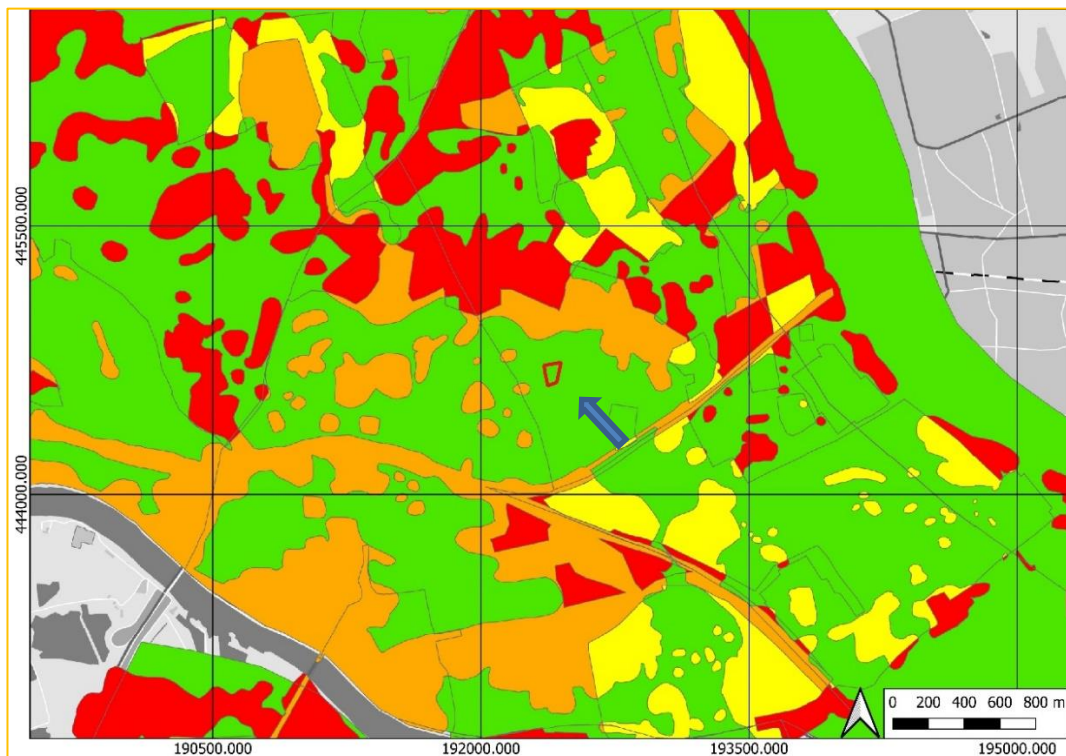
Tweede Wereldoorlog

Op de Indicatieve Kaart voor Militair Erfgoed (IKME)¹⁶ ligt het plangebied in de Noordoever-Rijnlinie. Deze Duitse linie was een verlenging van de Westwall om een eventuele vijand die vanuit het zuiden optrok op te kunnen vangen. Daarnaast maakt het westelijke deel van het plangebied onderdeel uit van het operatieterrein Market Garden.

In het Verliesregister¹⁷ zijn voornamelijk vliegtuigcrashes opgenomen met de melding 'crashed near Arnhem'. Het Verliesregister geeft geen inzicht in de vraag of er in of nabij het huidige plangebied ook vliegtuigen gecrasht zijn.

Tijdens Operatie Market Garden moesten de luchtlandingstroepen de Rijnbrug vanuit het noorden bezetten, terwijl het geallieerde leger vanuit het zuiden optrok. Als enige eenheid van de gelande Britse troepen slaagde het bataljon van John Frost erin de noordzijde van de brug te veroveren. Hierna kwamen zij van twee kanten onder Duits vuur te liggen: van de Duitsers die de zuidzijde van de brug in handen hadden en van de Duitsers die vanaf het noorden het centrum van Arnhem heroverden.¹⁸ De Nederlandse kapitein Jacobus Groenewoud sneuvelde op 18 september toen hij contact wilde maken met de rest van de divisie. Hij kreeg postuum de Militaire Willems-Orde. Een Poolse brigade onder leiding van Stanisław Sosabowski landde later bij Driel (ten zuiden van de Rijn) om verlichting te brengen. Uiteindelijk kwamen de geallieerden uit het zuiden te laat om de brug in te nemen. Om te voorkomen dat Duitsers hun posities in de Betuwe weer in zouden nemen, is de brug vernietigd door de RAF en de USAAF.

Voor het gehele plangebied geldt volgens de kaart 'Kans op aantreffen CE van de gemeente Arnhem' een lage kans op het aantreffen van Niet Gesprongen Explosieven (zie Afbeelding 16).



Afbeelding 16: Kans op het aantreffen van conventionele explosieven (CE). Het plangebied ligt bij de blauwe pijl in de groene zone (lage trefkans).

¹⁶ www.ikme.nl

¹⁷ <https://verliesregister.studiegroeppluchtoorlog.nl/rs.php?aircraft=&sglo=&date=&location=Arnhem&pn=&unit=&name=&cemetery=&airforce=&target=&area=&airfield=>

¹⁸ www.wikipedia.org

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

Tot 1886 kende het gehele onderzoeksgebied een agrarische functie (tuin en/of moesgrond) en was in het noordoosten de oude Raapopseweg gelegen (zie Afb. 8). Vanaf 1886 was het zuidelijk deel van het plangebied bebouwd en liep aan de westzijde van het perceel van noord naar zuid een perceelsscheiding, mogelijk in de vorm van een sloot of greppel. Bebouwing in het centrale deel van het onderzoeksgebied ontstond vanaf 1962. Tot aan 2015 zijn nog meerdere sloop- en bebouwingsfasen waarneembaar. Tegenwoordig bestaat het terrein uit meerdere gebouwen van het Rijn & IJsselcollege en een groot deel is in gebruik als parkeerterrein.

2.3 Archeologische waarden

In het plangebied is één onderzoek uitgevoerd. Binnen een straal van 400 meter vanaf het centrum van het plangebied zijn 10 onderzoeken opgenomen in Archis3 (zie Afbeelding 17).

- 4663635100. Op 35 meter ten zuiden van het plangebied heeft Hamaland Advies in 2019 voor het voormalige AKZO terrein een bureau-, bouwdoos- en verkennend booronderzoek uitgevoerd. Het bureauonderzoek toonde aan dat er zich mogelijk archeologische waarden in het onderzoeksgebied zouden kunnen bevinden vanaf de Prehistorie. Uit het bouwdoosonderzoek kon geconcludeerd worden dat er in het plangebied sprake is van een bodemverstoring als gevolg van het aanbrengen van heipalen en het graven van funderingen. De heipalen reiken tot in de 'vaste grond' en de funderingen zijn tot circa 75 cm-mv uitgegraven. Tevens zijn op (minimaal) twee locaties kelders aanwezig geweest tot een diepte van 300 cm-mv. Ter plaatse van de bebouwing, waar door middel van het bouwdoosonderzoek informatie over verkregen is, kunnen archeologische lagen nog gedeeltelijk aanwezig zijn, indien deze lagen en resten dieper dan 75 cm-mv voorkomen. In die delen waar geen bebouwing heeft gestaan, kunnen oudere archeologische resten nog wel aanwezig zijn. Het booronderzoek heeft aangetoond dat het gehele onderzoeksgebied als gevolg van de terreininrichting voor de AKZO-fabriek verstoord is tot in de top van de C-horizont. De bodemverstoringen reiken tot minimaal 60 en maximaal 240 cm-mv. In geen van de boringen is de natuurlijke ondergrond, bestaande uit daluitspoelingswaaierafzettingen van de Formatie van Drenthe, Laagpakket van Schaarsbergen, nog intact aangetroffen. Vervolgonderzoek werd niet aangeraden.¹⁹

- 2302087100. Op 342 meter ten noordwesten van het plangebied heeft Econsultancy in 2010 een archeologisch bureau- en verkennend booronderzoek uitgevoerd. Op basis van het bureauonderzoek gold een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit het laat-Paleolithicum tot en met de Romeinse tijd en een hoge verwachting voor archeologische waarden uit de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd. Uit de resultaten van het inventariserend veldonderzoek blijkt dat binnen het gehele plangebied de bodem volledig verstoord is. Aanwijzingen van het oorspronkelijke bodemprofiel zijn niet meer te achterhalen. Direct onder de sterk geroerde laag bevindt zich het oorspronkelijke moedermateriaal (C-horizont) en betreft gestuwde afzettingen. Door de waargenomen bodemverstoring werd geadviseerd om geen vervolgonderzoek uit te laten voeren binnen het plangebied.²⁰

- 4029907100. Op 385 meter ten noordwesten van het plangebied heeft RAAP in 2018 een archeologische begeleiding uitgevoerd.²¹ De archeologische begeleiding in de Vijverlaan heeft geen archeologische resten opgeleverd. Gezien de verstoorde bodemopbouw en het ontbreken van grondsporen en vondsten kan de archeologische verwachting hier naar beneden worden bijgesteld.

- 2334147100. Op 183 meter ten noordwesten van het plangebied heeft RAAP in 2011 een bureau- en karterend booronderzoek uitgevoerd. Op basis van het bureauonderzoek is aan het plangebied een hoge verwachting toegekend voor het aantreffen van resten uit alle archeologische tijdvakken met uitzondering van de Nieuwe tijd (Laat Paleolithicum t/m Late Middeleeuwen). Tijdens het veldonderzoek zijn vijf boringen geplaatst. In het gehele plangebied bleek de bodem verstoord tot

¹⁹ Woolschot & van der Kuijl, 2019.

²⁰ Ten Broeke, 2010

²¹ Zielman, 2018

in de C-horizont. De verstoorde laag bestaat uit grof zand met grind en veel puinfragmenten zoals glas en baksteen. De C-horizont bevindt zich op circa 70 cm-mv en bestaat uit matig grof zand met grind. In één boring zijn enkele archeologische indicatoren aangetroffen. Het gaat om twee kleine fragmenten grijsbakkend aardewerk. De aardewerkfragmenten zijn afkomstig uit de geroerde bovenlaag (35-45 cm -mv). Het is daarom niet zeker of aan deze scherven archeologisch belang mag worden toegekend. Aangezien de bodem ter plaatse tot ten minste 50 cm onder het oude maaiveld is verstoord, zullen alleen de diepere archeologische resten nog intact aanwezig zijn. In overleg met de gemeente is besloten dat de bodemontgraving archeologisch begeleid dient te worden.²²

- 2412693100. Op 251 meter ten noorden van het plangebied heeft Hamaland Advies in 2013 een bureau- en karterend booronderzoek uitgevoerd. Het bureauonderzoek leverde een middelhoge tot hoge trefkans op voor archeologische resten uit alle perioden. Het booronderzoek toonde aan dat het terrein is afgegraven en daarna opgehoogd of aangevuld met een pakket puinhoudend zand, waarin bovenin ook fragmenten plastic zijn aangetroffen. De middelhoge tot hoge verwachting op het voorkomen van archeologische resten vanaf het Paleolithicum wordt door het veldonderzoek niet bevestigd. Vervolgonderzoek werd niet aanbevolen.²³

- 2167239100. In 2007 heeft Synthegra een bureau- en karterend booronderzoek²⁴ voor een terrein, welke 160 meter zuidoostelijk van het plangebied gelegen is. Uit het booronderzoek blijkt dat er vanaf het maaiveld sprake is van een 60 tot 200 centimeter dik ophoogpakket met vermoedelijk stadsafval uit de 18^e en 19^e eeuw. De C-horizont is direct onder het ophogingspakket aangetroffen en bestaat uit zeer grof, matig siltig, sterk grindig zand. In één boring is onder de ophooglaag sprake van een pakket sterk zandige, sterk grindige klei: gestuwde rivierafzettingen. Het plangebied ligt op de voet van de stuwwal, waarop mogelijk een dunne laag regen- of smeltwaterafzettingen ligt. De bodem is geclassificeerd als enkeerdgrond. Het natuurlijke podzolprofiel dat onder het esdek werd verwacht is niet meer intact. Synthegra adviseert om geen vervolgonderzoek uit te voeren.

- 2468121100. Op 135 meter oostelijk van het plangebied heeft de gemeente Arnhem in 2015 een bureauonderzoek²⁵ uitgevoerd. Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied ten noordwesten van het historische centrum van Arnhem is gelegen. Voor de periode Mesolithicum – Romeinse tijd geldt een middelhoge archeologische verwachting, voor de Middeleeuwen en Nieuwe tijd geldt een hoge verwachting en voor de Moderne tijd geldt een middelhoge verwachting in het midden een oosten van het plangebied van de gemeente Arnhem. Het advies van de gemeente Arnhem is dan ook om in de nabijheid van het plangebied een intensieve archeologische begeleiding van de graafwerkzaamheden en eventuele opsporing van conventionele explosieven uit te voeren.

- 2071456100. Direct ten noordwesten van het plangebied is door BAAC in 2005 een inventariserend veldonderzoek, karterende fase uitgevoerd.²⁶ Het onderzoek bestond uit een bureauonderzoek, waarin landschappelijke en bekende archeologische waarden beschreven worden. Daarnaast is er een archief- en een historisch onderzoek uitgevoerd, waarbij een inventarisatie is gemaakt van de bebouwingsgeschiedenis en van eventueel bekende ontgrondingen en/of verstoringen uit het verleden. In juni 2005 heeft het veldwerk plaatsgevonden²⁷. Het onderzoekstracé ligt op de stuwwal en er worden in het onderzoeksgebied humuspodzolen aangetroffen. De verwachting is dat eventuele archeologische resten in het onderzoeksgebied in de bovenste 30 cm van het bodemprofiel aangetroffen zullen worden. Binnen het onderzoeksgebied zijn geen archeologische vindplaatsen of monumenten aanwezig. Er zijn twee archeologische vondsten en geen monumenten binnen een straal van 500 meter rondom het onderzoekstracé bekend. Op basis van de landschappelijke en archeologische gegevens uit het omliggende gebied bestaat er een middelhoge tot hoge kans op het aantreffen van een prehistorische, Romeinse of middeleeuwse archeologische vindplaats in het onderzoeksgebied. Uit het historisch onderzoek is gebleken dat het bodemprofiel tijdens de aanleg van de huidige

²² Goossens & Friesen, 2011.

²³ De Graaf et al., 2013.

²⁴ Van der Zee, 2007

²⁵ Smole, 2015a

²⁶ Nales en Kwakkel, 2005.

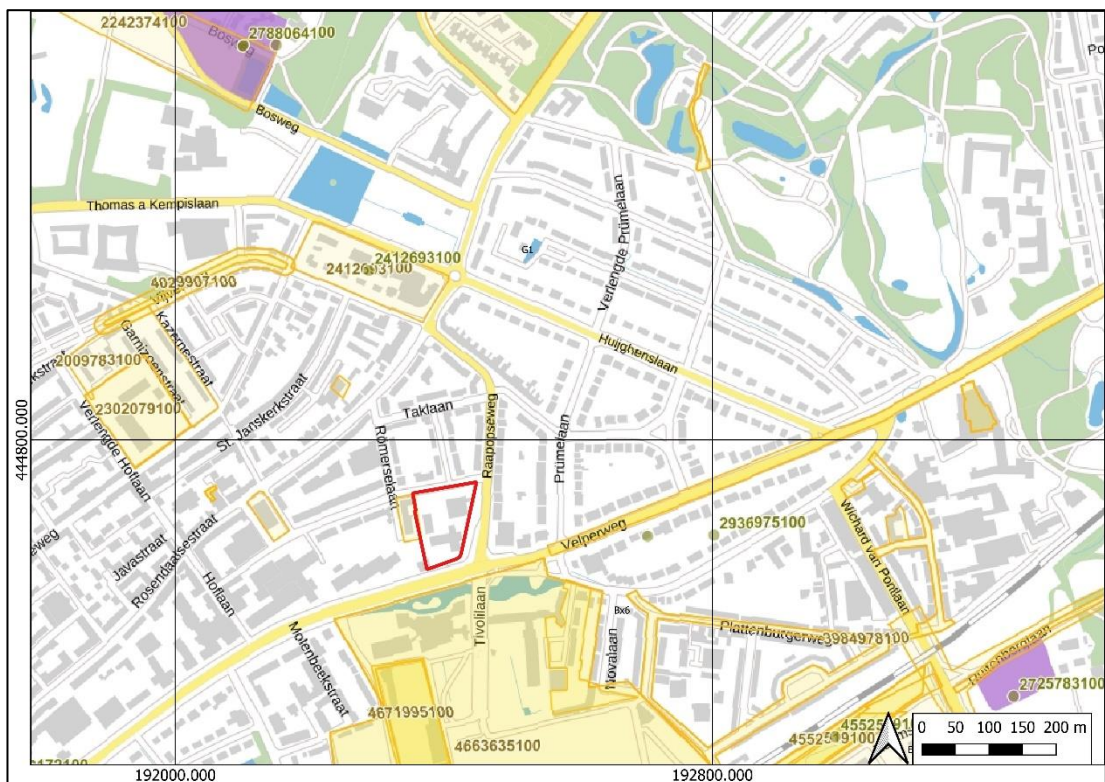
²⁷ Er zijn geen resultaten van veldwerk opgenomen in dit rapport.

bebouwing sterk verstoord is geraakt, mede door de onderkeldering van een deel van het gebouw (Romerselaan 6) · Doordat de in het gebied aanwezige bebouwing relatief recent is (1989), zal het omliggende erf bij de aanleg van deze bebouwing verstoord zijn geraakt. Als gevolg van de opgetreden versterking bestaat er een lage archeologische verwachting op het aantreffen van een intacte vindplaats ter plaatse van de bebouwing in het onderzoeksgebied. Er bestaat binnen het onderzoeksterrein geen verwachting voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Vermoedelijk is het bodemprofiel en eventueel aanwezige archeologische sporen ter plaatse van de bebouwing en de directe omgeving van de bebouwing (het erf rondom de bebouwing) door graafwerkzaamheden volledig verstoord geraakt. Er wordt daarom geen vervolgonderzoek aanbevolen door BAAC.

- 3984978100. Op 225 meter ten zuidoosten van het plangebied heeft de gemeente Arnhem in 2015 een bureauonderzoek²⁸ uitgevoerd. Op basis van het bureauonderzoek geldt voor de periode Mesolithicum – Romeinse tijd een middelhoge verwachting Voor de periode Middeleeuwen – Moderne tijd is de archeologische verwachting hoog. Het advies van de gemeente Arnhem is om tijdens de werkzaamheden enkele waarnemingen te verrichten indien er sprake is van verstoringen en een archeologische begeleiding uit te voeren indien de bodem intact is.

Rondom het plangebied staan meerdere vondstmeldingen geregistreerd:

- 3091124100. Op 280 meter ten noordoosten is een Sestertius uit de Midden Romeinse tijd B aangetroffen.
- 2936975100. Op 380 meter ten noordoosten zijn aardewerk en crematieresten uit de periode Neolithicum – IJzertijd aangetroffen.



Afbeelding 17: Onderzoeksmeldingen (Bron: Archis3)

4. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal:

²⁸ Smole, 2015b

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

- a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)*
- b) de materiaalcategorie*
- c) ouderdom*
- d) ruimtelijke (geografische) verspreiding*
- e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)*
- f) fragmentatie*

Zie paragraaf 2.3 en tabel 2 voor detailinformatie. De waarnemingen in Archis3 geven een indicatie dat er in de omgeving van het plangebied menselijke bewoning heeft plaatsgevonden vanaf de periode Neolithicum – IJzertijd en dat de omgeving van het plangebied in de Late Middeleeuwen gebruikt is.

Archis geeft geen informatie over de ruimtelijke (geografische) verspreiding, de stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag) en de fragmentatie. Gegevens hierover zijn niet beschikbaar. Of de ondergrond ter plaatse van de huidige te slopen bebouwing verstoord is tot in de relevante archeologische niveaus kan niet op voorhand worden bepaald. Vanwege het zeer grote aantal beschikbare bouwdoSSIers is in overleg met de gemeentelijk besloten om het bouwdoSSIeronderzoek achterwege te laten.

2.4 Archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van de bekende geologische, landschappelijke, aardkundige, archeologische en historische gegevens in- en rond het onderzoeksgebied kan de archeologische verwachting worden bepaald. Volgens de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Arnhem (zie Afbeelding 2) heeft het plangebied een hoge archeologische verwachting. De hoge archeologische verwachting is gekoppeld aan de ligging op hellingafzettingen. Gradiëntzones zoals de hellingen van stuwwallen waren in het verleden aantrekkelijk voor menselijke bewoning.

Voor WO II geldt volgens de verwachtingskaart CE van gemeente Arnhem (2009) een lage kans op het aantreffen van NGE (niet gesprongen explosieven).

De huidige gegevens geven geen eenduidig inzicht op wat voor afzettingen het plangebied gelegen is. Mogelijk is er sprake van een stuwwal, daluitspoelingswaaier, droogdal of stroomrug. Op basis van het hoogtebeeld is de ligging op de flank van een stuwwal het meest waarschijnlijk, waardoor er een grote kans is op de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Vanaf het Laat Paleolithicum werden deze gebieden regelmatig gebruikt als woonplaats, begraafplaats en/of akkerland. De waarnemingen in Archis3 geven tevens een indicatie dat er in de directe omgeving menselijke activiteiten voorkwamen vanaf de prehistorie.

Aangezien de erosie in deze gebieden substantieel is geweest, is de kans op natuurlijke verstoring van intacte archeologische vindplaatsen groot. Daarnaast is er vanaf 1886 meerdere malen sprake geweest van de bouw van woningen en het slopen van bebouwing. Deze bouwwerkzaamheden zullen zeker tot verstoring hebben geleid binnen het plangebied.

Organische resten en bot zullen door de overwegend droge en zure bodemomstandigheden slecht zijn geconserveerd. Andere typen indicatoren zoals aardewerk en houtskool zijn waarschijnlijk matig goed geconserveerd.

Verstoringskans:

Het plangebied is vooral in de zuidwest- en oosthoek en later in het noordelijk deel bebouwd geweest. De exacte omvang van de bodemverstoring ter plaatse van de (voormalige) bebouwing zal nog nader worden bepaald.

Tabel 2: Archeologische verwachting onderzoeksgebied

Periode	Verwachting	Verwachte vindplaatsstypen	Verwachte grondlaag (diepte)
Tweede Wereldoorlog	Laag	Kleinkaliber munitie, resten van verpakkingen van munitie, schuttersputten, resten van gevechtshandelingen	In de bouwvoor in de onbebouwde delen van het plangebied
Nieuwe Tijd	Middelhoog	Akkercomplexen, oude verkavelingen, perceelsscheidingen, voorganger(s) oude Raapopseweg, ontginningssporen, esgreppels, veldovens	In of direct onder de bouwvoor
Romeinse Tijd – Late Middeleeuwen	Hoog	Nederzettingsterreinen, grafvelden, resten van ijzerbewerking, dumps, meilers, infrastructuur	Onder de bouwvoor
Bronstijd - IJzertijd	Hoog	Nederzettingsterreinen, urnenvelden resten van ijzerbewerking, meilers, dumps, infrastructuur	Onder de bouwvoor
Paleolithicum-Neolithicum	Hoog	Nederzettingsterreinen, jachtkampen, haardplaatsen/haardkuilen, vuursteenstrooiingen	Onder de bouwvoor

2.5 Bouwhistorische waarden

Op grond van het uitgevoerde cartografisch onderzoek blijkt dat de zuidelijke grens van het plangebied pas aan het eind van de 19^e eeuw bebouwd is geraakt. Deze zone is echter bebouwd met het onderkelderde schoolgebouw, waarvoor oudere (funderings)resten gesloopt zullen zijn tijdens de bouw. Derhalve worden geen relevante bouwhistorische waarden in de ondergrond verwacht.

2.6 Synthese

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

Op basis van onderzoek in de omgeving van het onderzoeksgebied ligt het plangebied vermoedelijk op een grofzandige en grindrijke daluitspoelingswaaier van de stuwwalafzettingen van de Veluwe (Formatie van Drenthe, Laagpakket van Schaarsbergen).

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

Er is sprake van een ondergrond van grof zand van de daluitspoelingswaaier. Door landbouwkundig gebruik kan er een eerdlaag zijn ontstaan. Er is kans op bodemverstoring door agrarische bewerkingen van het onderzoeksgebied en tevens door de bouw en sloop van verscheidene gebouwen.

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

Door de ligging op een daluitspoelingswaaier is het plangebied geschikt voor permanente bewoning vanaf de late prehistorie. Ook kan het gebied als foerageergebied worden aangemerkt voor jagers/verzamelaars. De kans op vindplaatsen uit deze periode is echter klein. Natuurlijke processen als erosie en de (sub)recente grondbewerking kan tot aantasting van vindplaatsen hebben geleid, waarbij spoor- en/of vondstniveaus geheel of gedeeltelijk zijn verdwenen.

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

Verwacht wordt dat de vondstverspreiding van alle materiaalsoorten laag zal zijn. Voor de gehele periode geldt een lage vondstdichtheid. Vondstmateriaal kan bestaan uit aardewerkfragmenten, verbrande leem, bewerkt en onbewerkt vuursteen, houtskoolfragmenten, bouw materiaal, slakmateriaal en fosfaten. Hoewel er vanaf het eind van de 19^e eeuw sprake was van bebouwing in het plangebied, is de verwachting laag dat hiervan nog resten aanwezig zullen zijn in de ondergrond, doordat deze resten naar verwachting gesloopt zullen zijn bij de bouw en inrichting van het terrein van de school en de aanwezige bijgebouwen.

9. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?

Vondstmateriaal kan door bewerking aan de oppervlakte zijn gebracht of als dit niet het geval is zal het vondstmateriaal aangetroffen worden in de sporen en cultuurlagen op de top van de C-horizont (daluitspoelingswaaier), welke aanwezig zullen zijn onder de bouwvoor. Vondsten uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd worden in of onder de bouwvoor in de eerdlaag verwacht (indien aanwezig). Er is naar verwachting geen aantoonbaar geografisch onderscheid in dichtheid van sporen en vondsten binnen het plangebied. Van de in de 20^e eeuw gesloopte 19^e eeuwse bebouwing zullen naar verwachting geen resten meer aanwezig zijn of hoogstens in de vorm van puinpakketten buiten de bestaande bebouwing.

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

In relatie tot de oppervlakte van de geplande ontwikkeling (8.228 m²) dienen er in totaal 6 verkennende boringen gezet te worden (6 boringen per hectare²⁹) in de onbebouwde delen van het plangebied. Op deze wijze kan de mate van intactheid van de bodem worden getoetst en kan getoetst worden of er binnen de toekomstige verstoringsdiepte relevante archeologisch niveaus bewaard zijn gebleven in de ondergrond.

De diameter van de boringen in deze verkennende fase is 7 centimeter. Het booronderzoek dient inzicht te geven in de mate van intactheid van de bodem en de bodemopbouw. De boringen worden ingemeten ten opzichte van het maaiveld. Voorafgaand aan het verkennend booronderzoek is conform de BRL 4003 een Plan van Aanpak opgesteld.



Afbeelding 18: Impressie van de onderzoekslocatie. Foto genomen van de entree aan de noordkant richting het zuiden.

²⁹ Habraken, 2014, Tol et. al. 2012

3 Resultaten booronderzoek

3.1 Werkwijze Booronderzoek

Het verkennend booronderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de KNA versie 4.1, specificatie VS03, de BRL SIKB 4003 en het vooraf opgestelde Plan van Aanpak.

In totaal zijn op 18 februari 2021 zes (6) boringen geplaatst met een Edelmanboor met een boordiameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd door E.E.A. van der Kuijl (senior KNA archeoloog) met ondersteuning van M. Nap (veldmedewerker). De boringen zijn tot 25 centimeter in de top van de natuurlijke ondergrond doorgezet. De boringen zijn zo gelijkmatig mogelijk over het plangebied verdeeld. De exacte locaties zijn ingemeten met GPS. De maaiveldhoogtes van de boringen zijn bepaald aan de hand van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3).

Het opgeboorde sediment is in het veld bodemkundig beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker en Schelling (1989). Alle afzonderlijke bodemlagen zijn droog gezeefd over een metalen zeef met een maaswijdte van 4 mm en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem, bot etc.

3.2 Resultaten

Geologie en Bodem

Voor de ligging van de boorpunten wordt verwezen naar Bijlage 3. De boorstaten zijn opgenomen in Bijlage 4. Foto's van de boorprofielen zijn opgenomen in Bijlage 5.

Alleen in boring 2 is een intacte eerdlaag aangetroffen. In de overige boringen reikt de bodemverstoring tot in de top van de natuurlijke afzettingen, welke deels bestaan uit gestuwde afzettingen en deels uit dekzand. De overgangen tussen de afzonderlijke lagen is scherp. Een voorbeeld van de bodemopbouw ter plaatse is weergegeven in Tabel 3 en Tabel 4.

Tabel 3: Bodemopbouw in het plangebied bij dekzand (boring 1)

Diepte (cm – mv)	Samenstelling	Interpretatie
0-25	Grijsbruin gevlekt, iets humeus, zwak siltig, fijn zand	Ap1; subrecente bouwvoor
25-115	Geel/bruin gevlekt, grof zand met puin en kiezels	Ap2; geroerde laag
115-150	Geel/grijs/bruin gevlekt, grof zand met kiezels en iets puin	Ap3; geroerde laag
150-175	Geel, sterk siltig, fijn zand met kiezels	C; dekzand (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden)

Tabel 4: Bodemopbouw in het plangebied bij gestuwde afzettingen (boring 3)

Diepte (cm – mv)	Samenstelling	Interpretatie
0-40	Grijsbruin gevlekt, humeus, matig siltig fijn zand met wortels en iets puin	Ap1; subrecente bouwvoor
40-65	Geelbruin gevlekt, zwak siltig, grof zand met plantenresten, houtresten en kiezels	Ap2; geroerde laag
65-90	Geel, zwak siltig, grof zand met kiezels	C; gestuwde afzettingen

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

De natuurlijke ondergrond wordt aangetroffen op een diepte tussen 65 cm-mv (boring 3) en 175 cm-mv (boring 2) onder de subrecent geroerde bodemlagen. De natuurlijke ondergrond bestaat in boring 1, 4, 5 en 6 uit fijn dekzand van de Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden. In boring 2 en 3 bestaat deze C-horizont uit grofzandige grindrijke gestuwde afzettingen (Formatie van Drenthe, laagpakket van Schaarsbergen). Tevens wordt verwezen naar Tabel 3 en Tabel 4.

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

Voor het beantwoorden van deze vraag wordt verwezen naar bovenstaande tabellen. De aangetroffen bodem bestaat tot minimaal 65 cm-mv (boring 3) en maximaal 150 cm-mv (boring 1) uit subrecent geroerde lagen met betonpuin en baksteenpuin. Deze bodemverstoring is vermoedelijk veroorzaakt bij de bouw- en sloop van de huidige en voorgaande bebouwing. Scherp onder de bodemverstoring wordt de natuurlijke ondergrond aangetroffen. Hierdoor is de kans nihil dat zich in het plangebied nog sporen bevinden van de oude Raapopseweg en de gesloopte voormalige bebouwing uit het eind van de 19^e eeuw.

In boring 2 is tussen 70 en 175 cm-mv sprake van een eerdlaag. Deze laag is homogeen en donkerbruin van kleur en bestaat uit humeus, matig siltig, fijn zand met kiezels, iets puin en houtskoolspikkels. De natuurlijke ondergrond bestaat hier vanaf 175 cm-mv uit gestuwde afzettingen. Deze eerdlaag is ontstaan door plaggenbemesting. Tot 1886 was het plangebied in gebruik als landbouwgrond, tuin- en moesgrond.

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

Voor het beantwoorden van deze vraag wordt verwezen naar bovenstaande tabellen en het antwoord op bovenstaande vragen. De bodemverstoring dateert op basis van historisch kaartmateriaal uit de 19^e - 21^{ste} eeuw. Vanwege het ontbreken van dateerbare archeologische indicatoren in de eerdlaag in boring 2 is het niet mogelijk deze laag te dateren, maar op basis van historisch kaartmateriaal kan herleid worden dat de eerdlaag ouder moet zijn dan de 18^e eeuw.

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

Voor het beantwoorden van deze vraag wordt verwezen naar bovenstaande tabellen en het antwoord op bovenstaande vragen. Alleen in boring 2 is nog een intacte eerdlaag aangetroffen.

Archeologie

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

Modern puin is aangetroffen tot een diepte van maximaal 150 cm-mv (boring 1). Dit moderne puin komt echter in alle boringen in de verstoorde lagen voor.

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

De bodem is recentelijk verstoord tot een diepte van minimaal 65 cm-mv (boring 3) en maximaal 150 cm-mv (boring 1). Gegeven het voorkomen van onder andere betonpuin en de bebouwing die op historische kaarten is weergegeven, kan vastgesteld worden dat de verstoringen in de 19^e - 21^{ste} eeuw hebben plaatsgevonden.

17. 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.

Op grond van het uitgevoerde booronderzoek is geconstateerd dat de bodem recent verstoord is tot in de top van de natuurlijke afzettingen. Hier is de volledige oorspronkelijke bodemopbouw inclusief de top van de natuurlijke ondergrond verdwenen. Eventuele archeologische vindplaatsen zijn hier verloren gegaan. Alleen in boring 2 is nog een intacte eerdlaag aangetroffen op een diepte van 70 tot 175 cm-mv. In de eerdlaag en in de top van de onderliggende gestuwde afzettingen kunnen nog archeologische resten aanwezig zijn.

18. 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.

Op basis van het bureauonderzoek werden grofzandige daluitspoelingswaaier-afzettingen verwacht. Het booronderzoek heeft aangetoond dat er sprake is van grofzandige gestuwde afzettingen, maar dat er plaatselijk ook fijn dekzand aanwezig is. Met uitzondering van de noordoosthoek van het plangebied kan de hoge archeologische verwachting worden bijgesteld naar laag, met als indicatie 'verstoord'.

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

De onderzoeksstrategie is adequaat geweest voor het aantonen van de mate van intactheid van de bodemopbouw.

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

Op basis van het verkennend booronderzoek is het niet mogelijk om uitspraken te doen over vondst- en/of spoorcomplexen. Alleen boring 2 is een intacte eerdlaag aangetroffen. Vanwege het ontbreken van dateerbare archeologische indicatoren in de eerdlaag in boring 2 is het niet mogelijk deze laag te dateren, maar op basis van historisch kaartmateriaal kan herleid worden dat de eerdlaag ouder moet zijn dan de 18^e eeuw.

4 Conclusie en aanbeveling

4.1 Conclusie

Bureauonderzoek

Het bureauonderzoek toonde aan dat er zich mogelijk archeologische waarden in het onderzoeksgebied zouden kunnen bevinden vanaf de Prehistorie tot en met de Late Middeleeuwen. Op historisch kaartmateriaal is het plangebied landbouwgebied en onbebouwd tot 1886. Mogelijk dat er in het plangebied nog infrastructuur in de vorm van de (voorganger van de huidige) Raapopseweg verwacht kan worden (zie afb. 8). Het plangebied krijgt voor de Nieuwe tijd dan ook een middelhoge archeologische verwachting. Op grond van het uitgevoerde cartografisch onderzoek blijkt dat de zuidelijke grens van het plangebied pas aan het eind van de 19^e eeuw bebouwd is geraakt. Deze zone is echter bebouwd met het onderkelderde schoolgebouw, waarvoor oudere (funderings)resten gesloopt zullen zijn tijdens de bouw. Derhalve worden geen relevante bouwhistorische waarden in de ondergrond verwacht.

Archeologische vondsten kunnen voorkomen onder de bouwvoor op en/of in de top van de C-horizont. Het plangebied is vermoedelijk gesitueerd op dalspoelingswaaierafzettingen. De natuurlijke ondergrond bestaat, op basis van boorgegevens uit de buurt, uit grof grindrijk zand met mogelijk leemlaagjes vanaf circa 4,0 m-mv. Archeologische waarden worden nog verwacht in de onbebouwde delen van het plangebied.

Booronderzoek

Met uitzondering van de noordoostelijke hoek van het plangebied is er sprake van een bodemverstoring tot in de natuurlijke ondergrond. De natuurlijke ondergrond bestaat uit dekzand (Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden). Alleen ter plaatse van boring 2 en 3 is er geen dekzand aanwezig, maar worden gestuwde afzettingen aangetroffen.

In de noordoostelijke hoek van het plangebied is in boring 2 een intacte eerdlaag aangetroffen tussen 70 en 175 cm-mv. Daaronder zijn gestuwde afzettingen waargenomen. Ter plaatse van deze boring kunnen nog archeologische resten aanwezig zijn.

4.2 Selectieadvies

Bureauonderzoek

Binnen het plangebied kunnen archeologische waarden aanwezig zijn vanaf de Prehistorie tot en met de Late Middeleeuwen. Het is echter waarschijnlijk dat een groot deel van het plangebied reeds verstoord is door verscheidene bebouwingsfasen die hebben plaatsgevonden binnen het plangebied. De omvang en de diepte van de verstoring ter plaatse van de huidige te slopen bebouwing zou feitelijk vastgesteld moeten worden door het bestuderen van de bouwdoSSIers. Via het gemeentearchief en Buro Omgeving zijn in totaal 1.070 bouwtekeningen beschikbaar gesteld van de bebouwing binnen het plangebied. Omdat het bestuderen van deze bouwtekeningen effectief meer dan twee weken in beslag zou nemen, is in overleg met de gemeentelijke archeoloog van Arnhem (drs. M. Defilet) bepaald dat een bouwdoSIeronderzoek achterwege kan blijven³⁰. Om het archeologisch potentieel van het plangebied vast te stellen wordt geadviseerd om buiten de bestaande bebouwing een verkennend booronderzoek uit te voeren om de mate van intactheid van de bodem en de bodemopbouw te onderzoeken. Dit voorstel is op 10 december 2020 geaccordeerd door de gemeentelijk archeoloog³¹. Voorafgaand aan het verkennend booronderzoek is conform de BRL 4003 een Plan van Aanpak opgesteld.

³⁰ Reactie per e-mail van dhr. M. Defilet, d.d. 10-12-2020; 19.41 uur.

³¹ Ibidem.

Booronderzoek

De aangetroffen bodem bestaat tot minimaal 65 cm-mv (boring 3) en maximaal 150 cm-mv (boring 1) uit subrecent geroerde lagen met betonpuin en baksteenpuin. Deze bodemverstoring is vermoedelijk veroorzaakt bij de bouw- en sloop van de huidige en voorgaande bebouwing. Scherp onder de bodemverstoring wordt de natuurlijke ondergrond aangetroffen.

In boring 2 is tussen 70 en 175 cm-mv sprake van een eerdlaag. Deze laag is homogeen en donkerbruin van kleur en bestaat uit humeus, matig siltig, fijn zand met kiezels, iets puin en houtskoolspikkels. De natuurlijke ondergrond bestaat hier vanaf 175 cm-mv uit gestuwde afzettingen. Deze eerdlaag is ontstaan door plaggenbemesting. Tot 1886 was het plangebied in gebruik als landbouwgrond, tuin- en moesgrond en liep er in het westelijke deel van het plangebied een perceelsscheiding van noord naar zuid, mogelijk in de vorm van een greppel of sloot.

Selectieadvies

Naar aanleiding van het booronderzoek adviseert Hamaland Advies om in de noordoostelijke hoek van het plangebied, ter plaatse van boring 2 (zie groene zone in Bijlage 3), vervolgonderzoek uit te voeren indien de graafwerkzaamheden dieper dan 70 cm-mv reiken. In en direct onder de hier aangetroffen intacte eerdlaag kunnen nog archeologische resten voorkomen. Indien ter plaatse van dit deel van het plangebied geen graafwerkzaamheden plaatsvinden die tot 70 cm-mv of dieper reiken, adviseren wij hier geen vervolgonderzoek uit te voeren.

In de rest van het plangebied adviseert Hamaland Advies vrijgave, omdat de bodem tot in de natuurlijke afzettingen verstoord is. Ook ter plaatse van de oude Raapopseweg en ter plaatse van de voormalige gesloopte bebouwing uit de late 19^e eeuw is de bodem diep verstoord. De kans dat hier archeologische resten verloren gaan met de geplande bodemingrepen wordt gering geacht.

4.4 Selectiebesluit

Het conceptrapport van het archeologisch onderzoek en het selectieadvies zijn op 1 april 2021 getoetst door drs. L. Smole (senior archeoloog gemeente Arnhem). De opmerkingen op het conceptrapport zijn verwerkt in dit aangepaste rapport. Het advies van Hamaland Advies wordt niet door het bevoegd gezag onderschreven. Indien de oude Raapopseweg of andere 19^e eeuwse sporen in het plangebied verwacht worden en verstoord dreigen te raken, als gevolg van de geplande ontwikkelingen, heeft dit gevolg voor het besluit van de gemeente. aangezien deze resten zich op een diepte van minder dan 70 cm beneden maaiveld zouden kunnen voordoen. Indien sprake is van vervolgonderzoek dient voorafgaand aan het gravend onderzoek een Programma van Eisen voor gravend onderzoek te worden opgesteld dat ter toetsing wordt aangeboden aan het bevoegd gezag.

4.5 Voorbehoud

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen.

Wij wijzen erop dat het selectiebesluit van het bevoegd gezag af kan wijken van het selectieadvies van Hamaland Advies.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *'Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister'*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de gemeentelijk archeoloog van Arnhem (e-mail: martijn.defilet@arnhem.nl).

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

Gebruikte literatuur

- Bakker, H. de & Schelling J., 1989; *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland: de hogere niveaus*. Wageningen.
- Berendsen, H.J.A., 2005; *Landschappelijk Nederland: De fysisch-geografische regio's*. Assen
- Berendsen, H.J.A. & E. Stouthamer, 2001; Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands.
- Berendsen, H.J.A., 2008; *De vorming van het land: inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Assen.
- Broeke, E.M. ten, 2010. *Archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek Klarendalseweg 193-194 te Arnhem in de gemeente Arnhem*, Doetinchem.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen & H.F.J. Kempen, 2009: *Zand in Banen - Zanddiepte kaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, 2012: *Vernieuwd digitaal basisbestand paleogeografie van de Rijn-Maas Delta*. Beknopte toelichting bij het Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta, Universiteit Utrecht.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik, A.H. Geurts, 2012: *Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta / Rhine-Meuse Delta Studies* Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography, Universiteit Utrecht
- Goossens, E. & M.B.M. Friesen, 2011. *Plangebied Rosendaalsestraat 437-441 te Arnhem, gemeente Arnhem; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek, karterende fase*, Weesp.
- Graaf, R. de, E.E.A. van der Kuijl & J.F.M. Rohling, 2013. *Bureauonderzoek en Karterend Booronderzoek Archeologie voormalige Marechausseekazerne Brigade Arnhem te Arnhem, gemeente Arnhem, Zelhem*.
- Nales, T. en D.M. Kwakkel, Arnhem. *Plangebied Romerselaan 2-6. Inventariserend archeologisch veldonderzoek, Karterende fase*. BAAC-rapport 05.192. 's-Hertogenbosch.
- Smole, L., 2015a. *Velperweg tussen Prümenlaan en A12. Archeologisch bureauonderzoek*. Archeologisch Rapport Arnhem 82.
- Smole, L., 2015b. *BGB Plattenburg West & Schaapsdrift/Reinaldstraat. Archeologisch bureauonderzoek*. Archeologisch Rapport Arnhem 101.
- Stiboka / Rijks Geologische Dienst, 1977; *Toelichting op de legenda van de geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000*. Wageningen en Haarlem.
- Tol, drs. A. et al., 2012; *Leidraad inventariserend veldonderzoek Deel: karterend booronderzoek*, 4 december 2012, versie 2.0 vastgesteld door het CCvD Archeologie. Gouda.
- Wooschot, D. & E.E.A. van der Kuijl, 2019. *Bureauonderzoek, Bouwdossieronderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie Plangebied Velperweg 76 (AKZO) te Arnhem Gemeente Arnhem, Zelhem*.
- Zee, R.M. van der (red.), 2007. *Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Velperweg 76 Arnhem*. Synthesrapport P0502293.

Geraadpleegde websites:

www.archis.nl; voor informatie over waarnemingen, vondsten, onderzoeken, geomorfologie, bodem
www.topotijdreis.nl voor informatie historische kaarten
www.ahn.nl; voor informatie hoogte
www.dans.easy.nl voor rapporten
www.dinoloket.nl voor informatie over ondergrondse boringen
www.bodemloket.nl voor bodeminformatie
www.google.maps voor luchtfoto
www.geldersarchief.nl voor historische informatie
http://kaarten.gelderland.nl/viewer/app/thema_zandbanen voor diepte zandlagen
www.arneym.nl voor historische kaarten

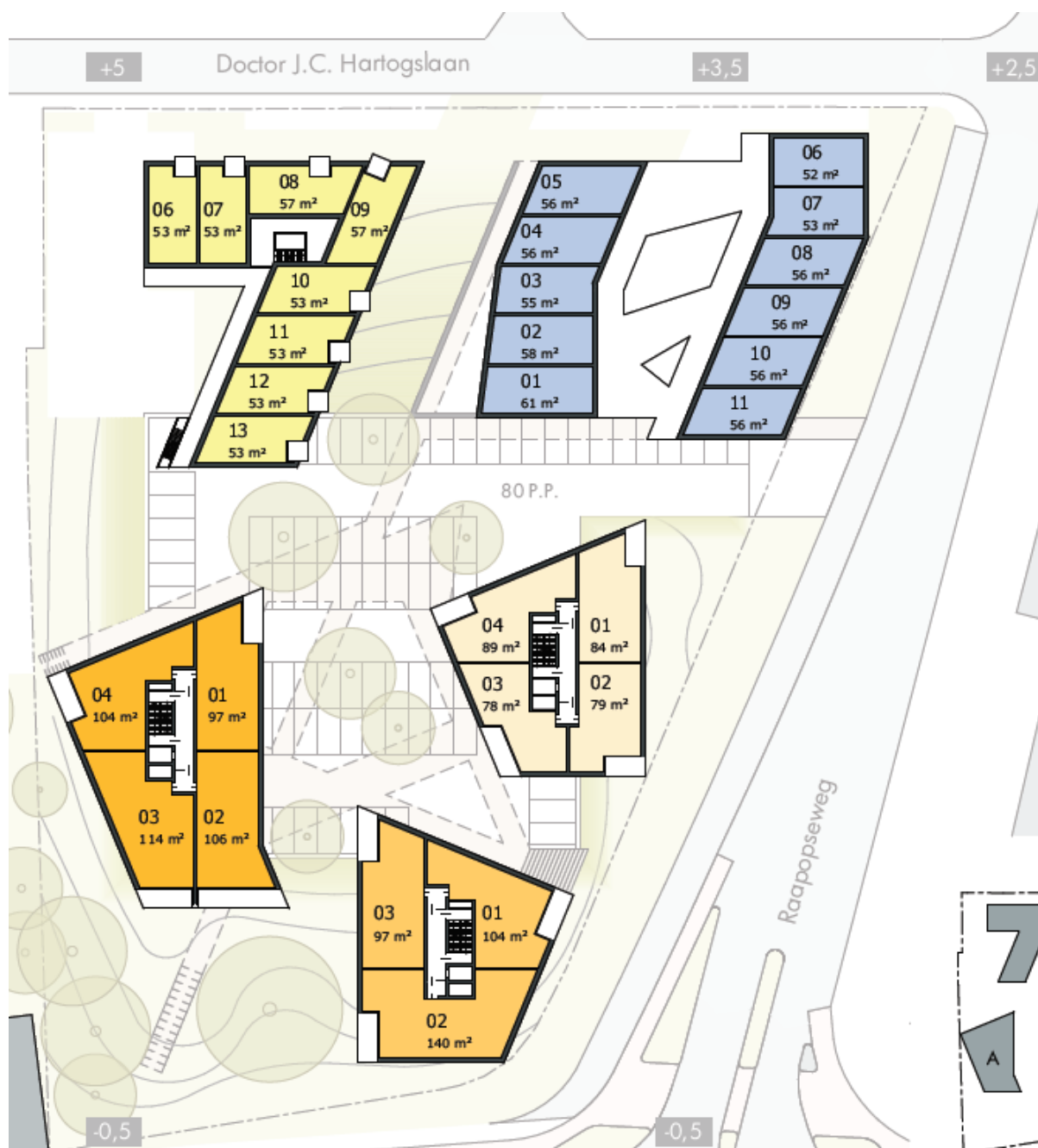
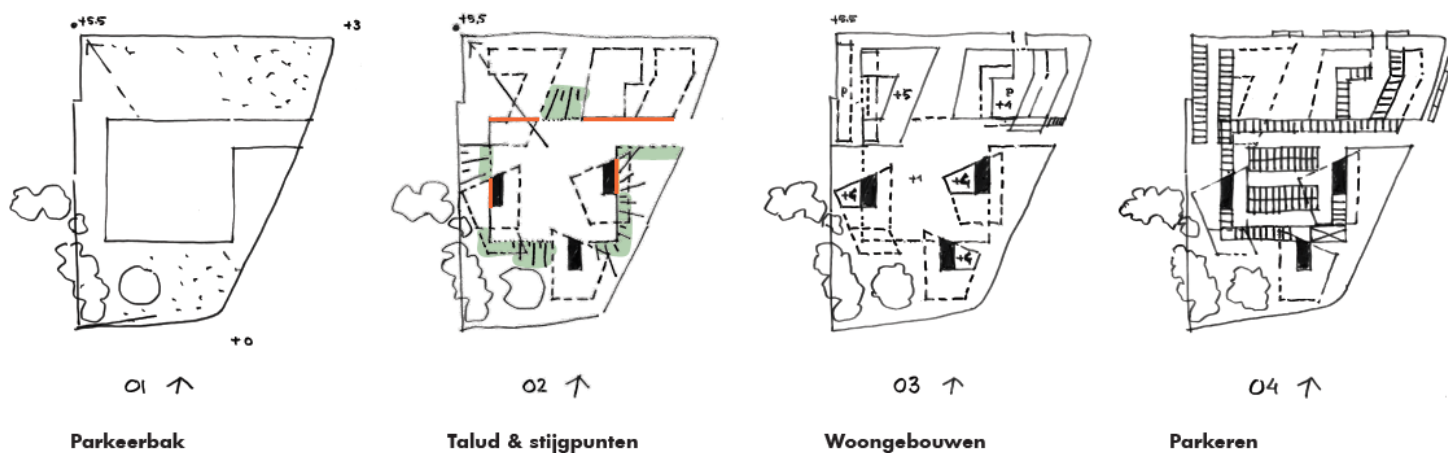
Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

BIJLAGEN

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

Bijlage 1: Plangebied en inrichtingsschets (bron: opdrachtgever)

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
 Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047



Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

Bijlage 2: Overzicht van geologische en archeologische perioden

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
 Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden		
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd		
-1500				Vb1		Middeleeuwen		
450				Va		Romeinse tijd		
0		Midden	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk>1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd		
800	815			IVa		Bronstijd		
2000				III		Atlanticum warm vochtig	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Neolithicum
3755	5000							
4900		II	Boreaal warmer		den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es			Mesolithicum
5300								
7020	8000			I		Preboreaal warmer	eerst berk en later den overheersend	
8240	9000							
8800		Laat-Pleistoceen Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)		Late Dryas			LW III
11.755	10.150			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen		
12.745	10.800			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap	Laat-Paleolithicum	
13.675	11.800					open vegetatie met kruiden en berkenbomen		
14.025	12.000		Bølling					
15.700	13.000	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra			
-35.000								
75.000							Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	
115.000								
130.000		Eemien (warme periode)			loofbos			
		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)					
-300.000								

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Marienestadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kien (2005).

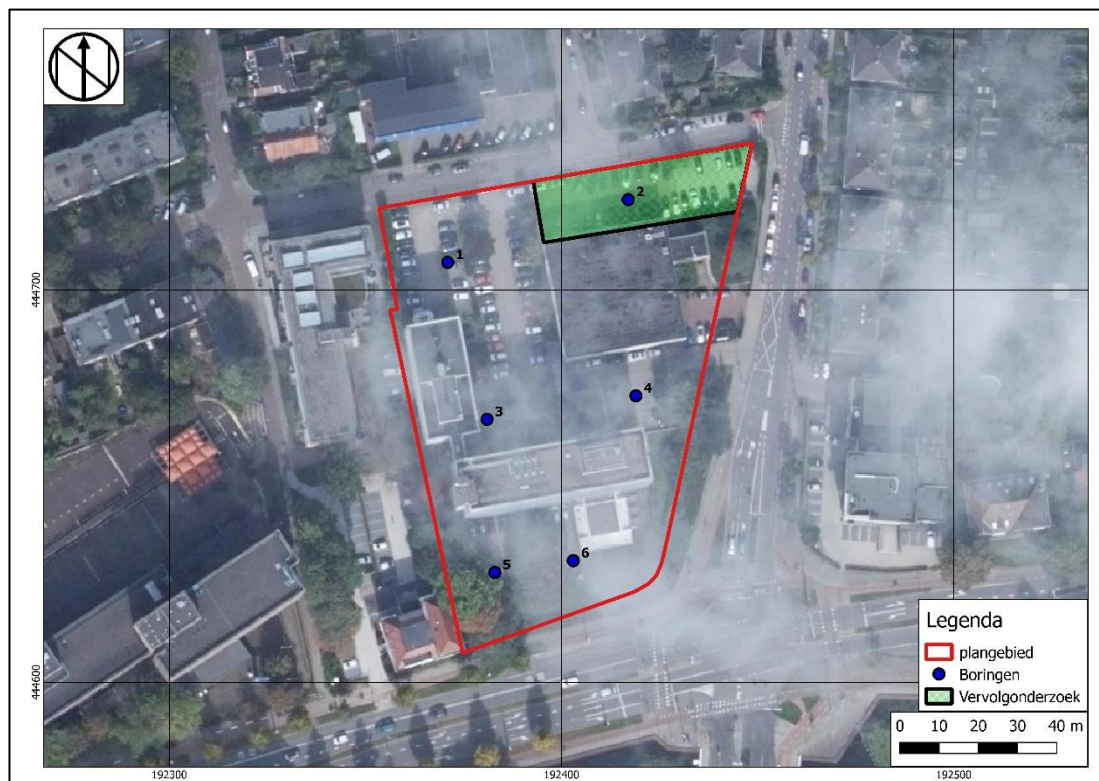
Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
 Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

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

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

Bijlage 3: Boorpuntenkaart en tabel met x-, y- en z-coördinaten

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047



Boring	X-/Y-coördinaten	Z-coördinaat
1	192.371 / 444.707	20,1 m+NAP
2	192.417 / 444.723	20,6 m+NAP
3	192.381 / 444.667	17,9 m+NAP
4	192.419 / 444.673	17,9 m+NAP
5	192.383 / 444.628	17,8 m+NAP
6	192.403 / 444.631	17,7 m+NAP

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

Bijlage 4: Boorlegenda en boorstaten (separaat bijgevoegd)

SMART

Boorstatenlegenda

Classificaties volgens de (Lutum+Silt)-Zand-Grind-driehoek



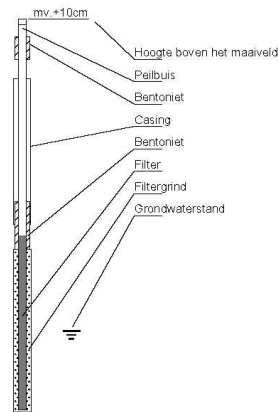
Classificaties volgens de OS-Lutum-(Silt+Zand)-driehoek



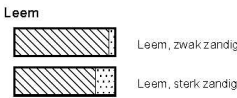
Laagaanduidingen



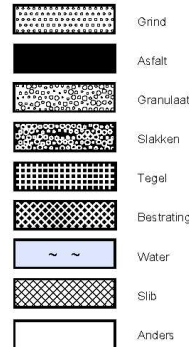
Peilbuizen



Classificaties volgens de Lutum-Silt-Zand-driehoek



Bijzondere lagen



Monsters

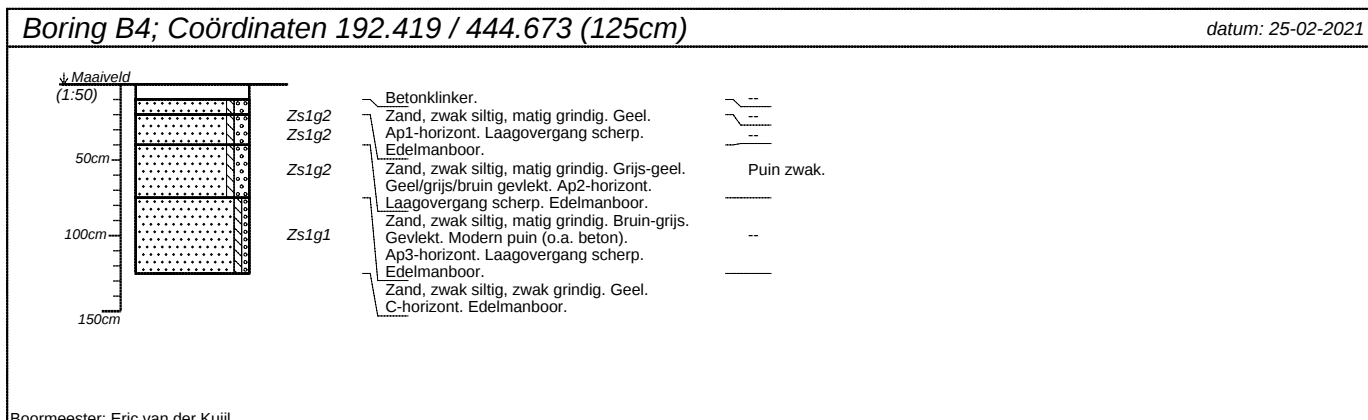
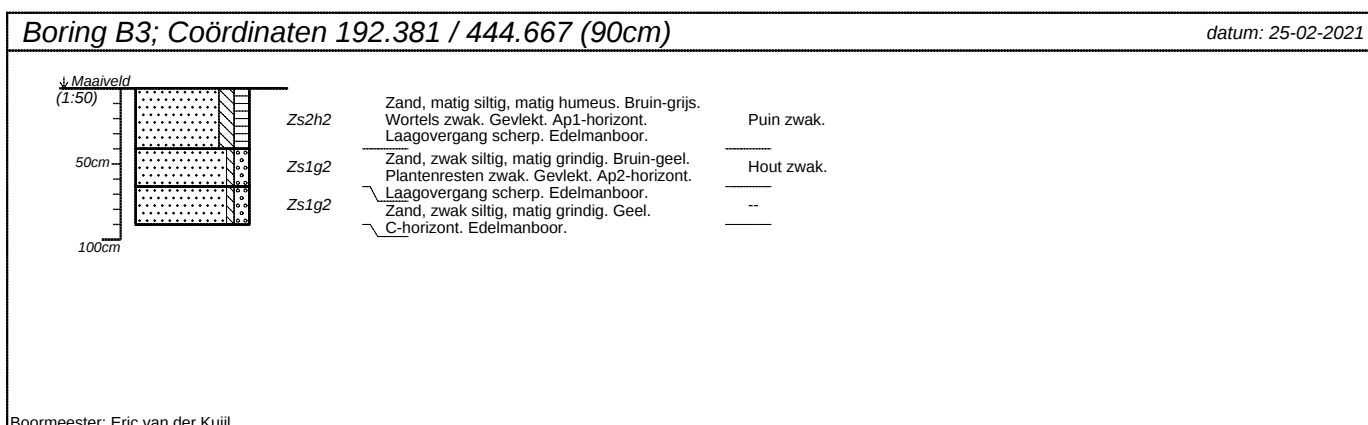
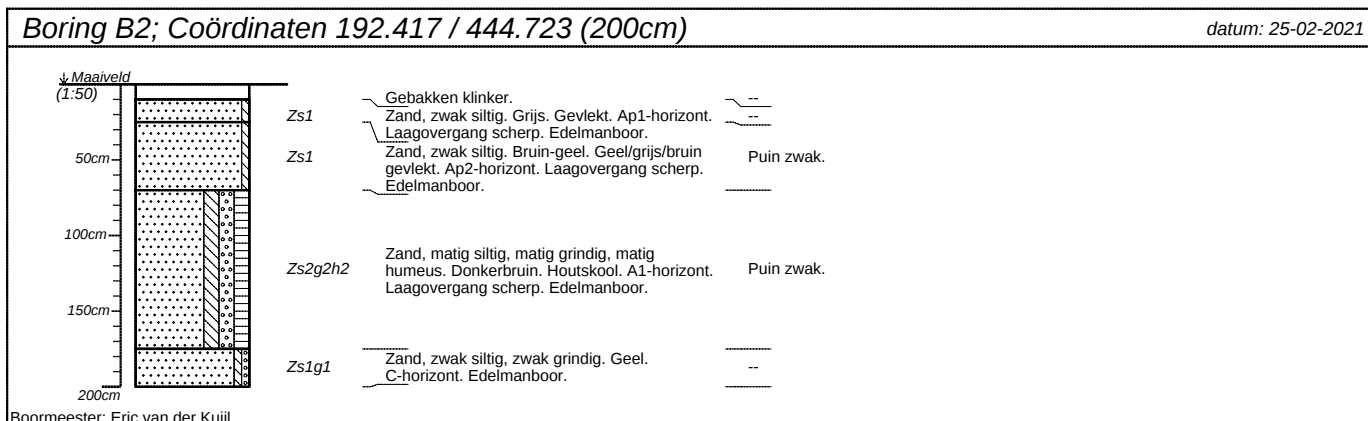
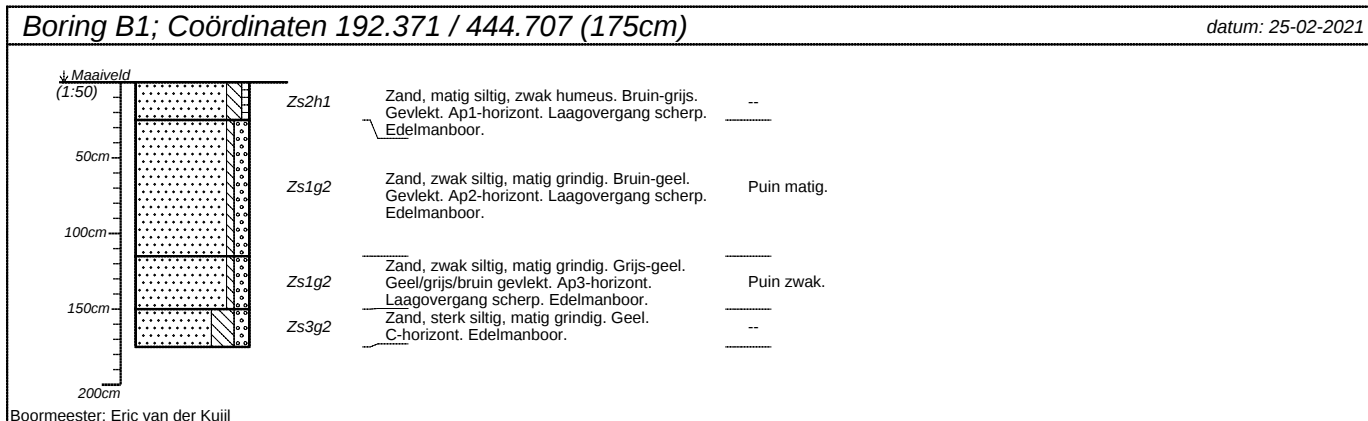


Detectie

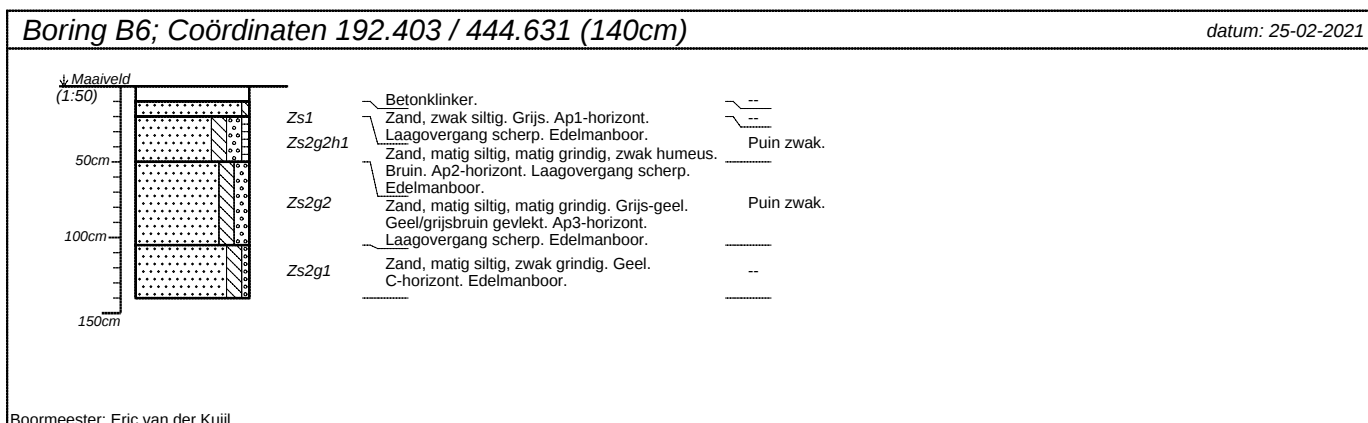
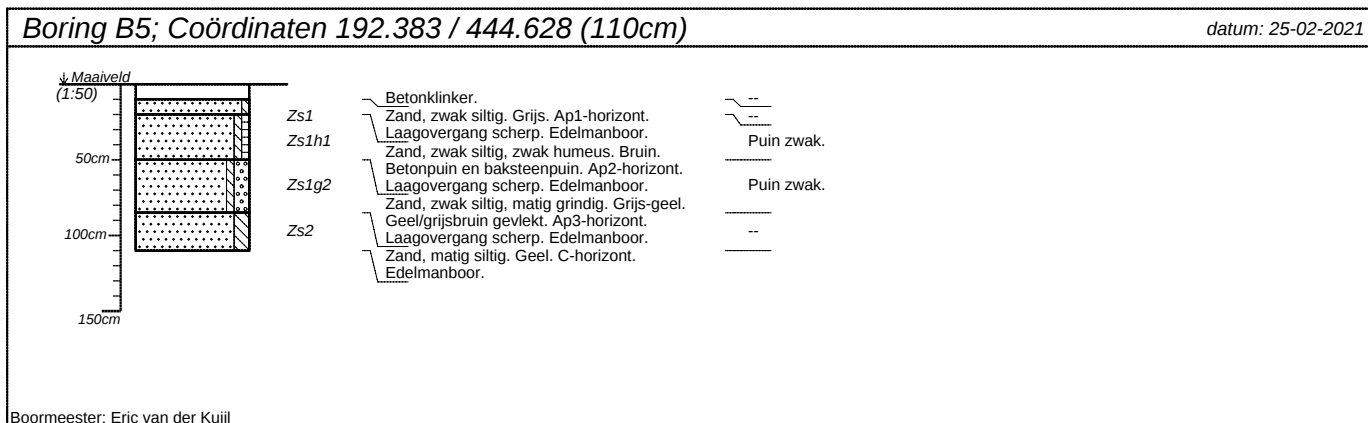
Olief/water-reactie
1 = zwak
2 = matig
3 = sterk
4 = uiterst

PID waarden
< 0.2 ppm
0.2 - 1.0 ppm
1.0 - 2.0 ppm
2.0 - 10 ppm
> 10 ppm

getekend volgens NEN 5104



projectnummer 213111	blad 1/2	locatieadres Raapopseweg 1	
locatie Raapopseweg 1		postcode / plaats Arnhem	
opdrachtgever Buro Ontwerp & Omgeving		land Nederland	
bureau Hamaland Advies			



projectnummer 213111	blad 2/2	locatieadres Raapopseweg 1	
locatie Raapopseweg 1		postcode / plaats Arnhem	
opdrachtgever Buro Ontwerp & Omgeving			
bureau Hamaland Advies		land Nederland	

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

Bijlage 5: Foto's van de boorprofielen van boring 4, 2, 1, 3, 5 en 6

Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047



Project : BO en IVO Raapopseweg 1 te Arnhem, gem. Arnhem
Kenmerk : CA/DIR/HAMA/203047

