

Bureauonderzoek en Karterend Booronderzoek Archeologie

Voormalige Marechausseekazerne Brigade
Arnhem, Gemeente Arnhem



Opdrachtgever

Fokko Agteres
Advies in Ruimtelijke Ordening
Derk Brouwerstraat 29
7391 HS Twello
info@fokkoagteres.nl
www.fokkoagteres.nl

Projectnummer

20130501

Kenmerk

EKU/DIR/HAMA/20130501

Eindredactie/kwaliteitscontrole

Drs. E.E.A. van der Kuijl

Paraaf

Datum

11-02-2013

Hamaland Advies Vof, Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem, t. 06-51873933

Project : BO en IVO-K Archeologie voormalige Marechausseekazerne te Arnhem
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/20130501

Colofon

Opdrachtgever	Fokko Agteres Advies in Ruimtelijke Ordening i.o.v. Kuiper Makelaardij Arnhem.
Project	Bureauonderzoek en Karterend Booronderzoek Archeologie voormalige Marechausseekazerne Brigade Arnhem te Arnhem
Projectnummer	20130507
Titel	Bureauonderzoek en Karterend Booronderzoek Archeologie voormalige Marechausseekazerne Brigade Arnhem te Arnhem, gemeente Arnhem
Datum en versie	11-02-2013, versie 2.0 (status: definitief)
Auteurs	Ing. R. de Graaf, Drs. E.E.A. van der Kuijl en ing. J.F.M. Rohling
Afbeelding voorzijde:	<i>luchtfoto van het plangebied Bron: maps.google.nl</i>

Inhoud

1.	Inleiding.....	4
1.1	Inleiding en onderzoekskader	4
1.2	Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek.....	5
1.3	Werkwijze	5
1.4	Beleidskaders.....	5
1.5	Administratieve gegevens	7
2	Bureauonderzoek en verwachtingsmodel.....	8
2.1	Landschapsgenese	8
2.2	Historische ontwikkeling van Arnhem en de omgeving van het plangebied.....	11
2.3	Archeologische waarden.....	16
2.4	Archeologisch verwachtingsmodel.....	17
3	Conclusie en aanbeveling.....	19
4	Booronderzoek.....	20
4.1	Werkwijze Booronderzoek	20
4.2	Resultaten	21
5	Conclusie en aanbeveling.....	22
5.1	Conclusie.....	22
5.2	Selectiebesluit	22
	Gebruikte literatuur.....	23
	BIJLAGEN	24

1. Inleiding

1.1 Inleiding en onderzoekskader

Hamaland Advies heeft in opdracht van Fokko Agteres Advies in Ruimtelijke Ordening te Twello een archeologisch bureauonderzoek verricht voor de voormalige marechausseekazerne in Arnhem. (zie bijlage 1). Het plangebied ligt in de bebouwde kom van Arnhem aan de rand van Klarendaal in de wijk Velperweg aan de Thomas a Kempislaan 102. Het complex, bestaat uit ruim 3.000 m² aan diverse (monumentale) gebouwen op een kavel van ca. 6.500 m².

De uitbreiding heeft een middelmatige tot hoge archeologische verwachtingswaarde op de archeologische verwachtingskaart van gemeente Arnhem. Derhalve is archeologisch inventariserend onderzoek noodzakelijk in het kader van de omgevingsvergunning Bouwen. Het uitgevoerde onderzoek bestaat uit een KNA conform bureauonderzoek dat aangevuld zal worden met een inventariserend veldonderzoek (verkennende fase). Het bureau- en veldonderzoek wordt op advies van de gemeente Arnhem uitgevoerd voor het gehele perceel en niet alleen voor de potentiële bebouwingsmogelijkheden op het terrein opdat de resultaten voor dit gehele perceel gelden. Het onderzoek is in overleg met de gemeentelijk archeoloog uitgebreid met een beknopt bouwdossieronderzoek en historische informatie over het complex ten tijde van WO II (1940-1945)¹.

Het bevoegd gezag, gemeente Arnhem en diens adviseur (dhr. drs. M.P. Defilet gemeentelijk archeoloog), hebben de resultaten van dit onderzoek op 28 januari 2014 getoetst en akkoord bevonden.



Afbeelding 1: Topografische kaart met plangebied binnen het rode kader (bron Topokaart 40B 1:25000 1995)

¹ Reactie per mail van drs. M. Defilet, gemeentelijk archeoloog op 26 juni 2013.

1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek 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.

De volgende vragen zullen, indien mogelijk, beantwoord worden:

- Wat is de bodemopbouw en de vermoedelijke intactheid van het bodemprofiel binnen het plangebied?
- Kunnen er archeologische vindplaatsen in het onderzoeksgebied aanwezig zijn?

Het antwoord op deze vragen zal worden verwerkt in een archeologisch verwachtingsmodel voor het plangebied, waarbij aangegeven zal worden of een nader onderzoek door middel van verkennende boringen nodig zal zijn of niet.

1.3 Werkwijze

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, 3.2) en bestaat uit de volgende onderdelen:

1. beschrijving van de huidige situatie en de toekomstige situatie (KNA LSO2);
2. beschrijving van de historische situatie en de landschappelijke ontwikkeling (KNA LSO3);
3. beschrijving van de bekende archeologische waarden (KNA LSO4);
4. het opstellen van een archeologisch verwachtingsmodel (KNA LSO5).

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 bureauonderzoek zijn conform uitvoeringsvoorwaarden voor een bureauonderzoek van de gemeente Arnhem ontleend aan:

- Archis, het geautomatiseerde archeologische informatiesysteem voor Nederland;
- geomorfologisch, geologische, bodemkundig, topografisch en historisch kaartmateriaal;
- Archeologische verwachtingskaart en beleidsadviezen gemeente Arnhem;
- Telefonisch overleg met drs. M. Defilet, gemeentelijk archeoloog van Arnhem;
- Historische informatie over WO II uit het archief van het Airborne Museum in Oosterbeek;
- archeologische rapporten en publicaties.

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

De provincie is vanuit de Ontgrondingwet (artikel 5, lid 2), Wet Milieubeheer (artikel 1.2.) en de Provinciewet (artikel 145) het bevoegde gezag inzake archeologie. Bij milieueffectrapportages (MER) en Strategische Milieu Beoordelingen (SMB) kan afhankelijk van de ligging en omvang van het plan zowel het Rijk, provincie als gemeente optreden als bevoegd gezag. Het provinciaal beleid van Gelderland t.a.v. cultuurhistorie en archeologische monumentenzorg is vastgelegd in het Streekplan Gelderland 2005 en Belvoir 3 (provinciaal cultuurhistorisch beleid 2009-2012). In de Kadernota Archeologie 'Investeren in het verleden is werken aan de toekomst' zijn de beleidsvoornemens voor het provinciaal archeologiebeleid verwoord.

Het plangebied maakt geen onderdeel uit van provinciale archeologische parels of ruwe diamanten.

Gemeentelijk beleid

Met de invoering van de Wet op de archeologische monumentenzorg in 2007 is de verantwoordelijkheid voor het bodemarchief gedelegeerd aan gemeenten. Gemeente Arnhem beschikt over eigen archeologiebeleid en treedt op als bevoegd gezag. De gemeente beschikt tevens over een archeologische waarden- en verwachtingenkaart (2008). In overleg met de gemeentelijk archeoloog van Arnhem, de heer drs. M. Defilet, is de beleidsadvieskaart gebruikt als toetsingskader voor de archeologische verwachting. Door de heer Defilet is bepaald dat het onderzoek zo integraal mogelijk wordt uitgevoerd, zonder het plangebied op te delen in deelgebieden. *"Voorts is het advies ook buiten de bouwlocaties verkennend te boren. Mocht er behoudenswaardige archeologische waarden worden aangetroffen op de plaats van bouwen (steentijd), dan kan er mogelijk aan alternatieven worden gedacht. WOII speelt in Arnhem eveneens een belangrijke rol. Dit is ook een aandachtspunt bij het onderzoek. Voorts vindt bodemverstoring niet alleen plaats door fysieke vergravingen. Denk ook aan bouwverkeer dat zich in de grond drukt"*.

1.5 Administratieve gegevens

Tabel 1: Gegevens projectgebied

Provincie	Gelderland
Plaats	Arnhem
Gemeente	Arnhem
Toponiem	voormalige Marechausseekazerne
Kaartblad	40B
Onderzoeksmelding	57.655
Huidig grondgebruik	bebouwing, erf, tuin
Toekomstig grondgebruik	bebouwing, erf, tuin
Omvang van de ontwikkeling	Ca 6.500 m ² (0,65 ha), waarvan 3.000 m ² bebouwd en 3.500 m ² deels verhard met klinkers en asfalt.
Bodemtype	Y30 extrapolatie: Holtpodzolgronden, grof zand
Geomorfologie	vib Vorm in bebouwing
Periode	Prehistorie t/m Nieuwe Tijd
De centrumcoördinaat van het plangebied is: x: 192.285, y: 445.058	
De hoogte van de centrumcoördinaat bedraagt circa 34,22m + NAP (bron: www.ahn2.nl).	

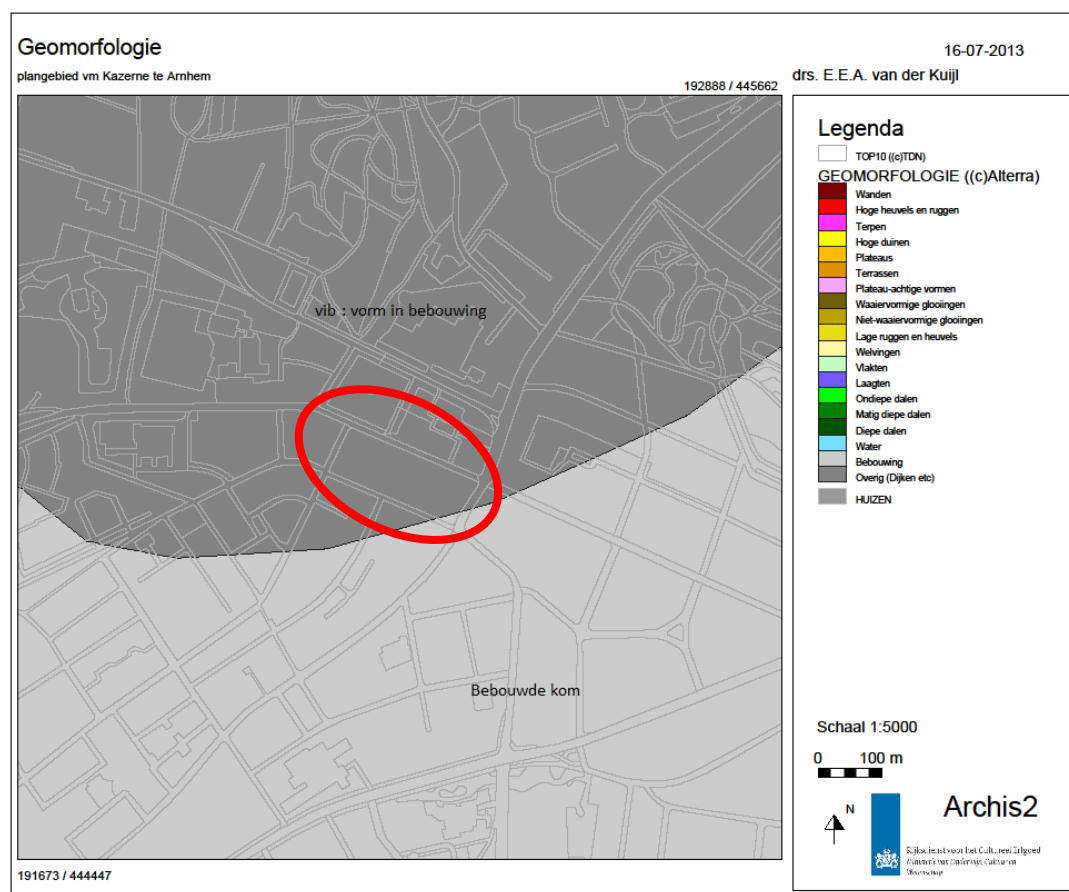
2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel

2.1 Landschapsgenese

Geomorfologie en bodemgesteldheid

De onderzoekslocatie ligt op het zuidelijk deel van het Veluwemassief. De archeologische trefkans in dit gebied hangt in hoge mate samen met de geologische opbouw van dit gebied. Het plangebied heeft op de IKAW en op de maatregelenkaart van gemeente Arnhem door onder andere de aanwezigheid van grofzandige haarpodzolgronden een lage trefkans. De reden is dat de bewoning zich met name concentreerde op de relatief hooggelegen en daardoor droge delen. 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 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 (Berendsen 2004). Deze glaciofluviale afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Drenthe, Laagpakket van Schaarsbergen (De Mulder et al. 2003). 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 fluvioperiglaciale afzettingen van de Formatie van Bortel 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 Bortel 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 (De Mulder et al. 2003, Berendsen 2004, Berendsen 2005, Eilander et al. 1982). 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 (Eilander et al. 1982).



d binnen het rode

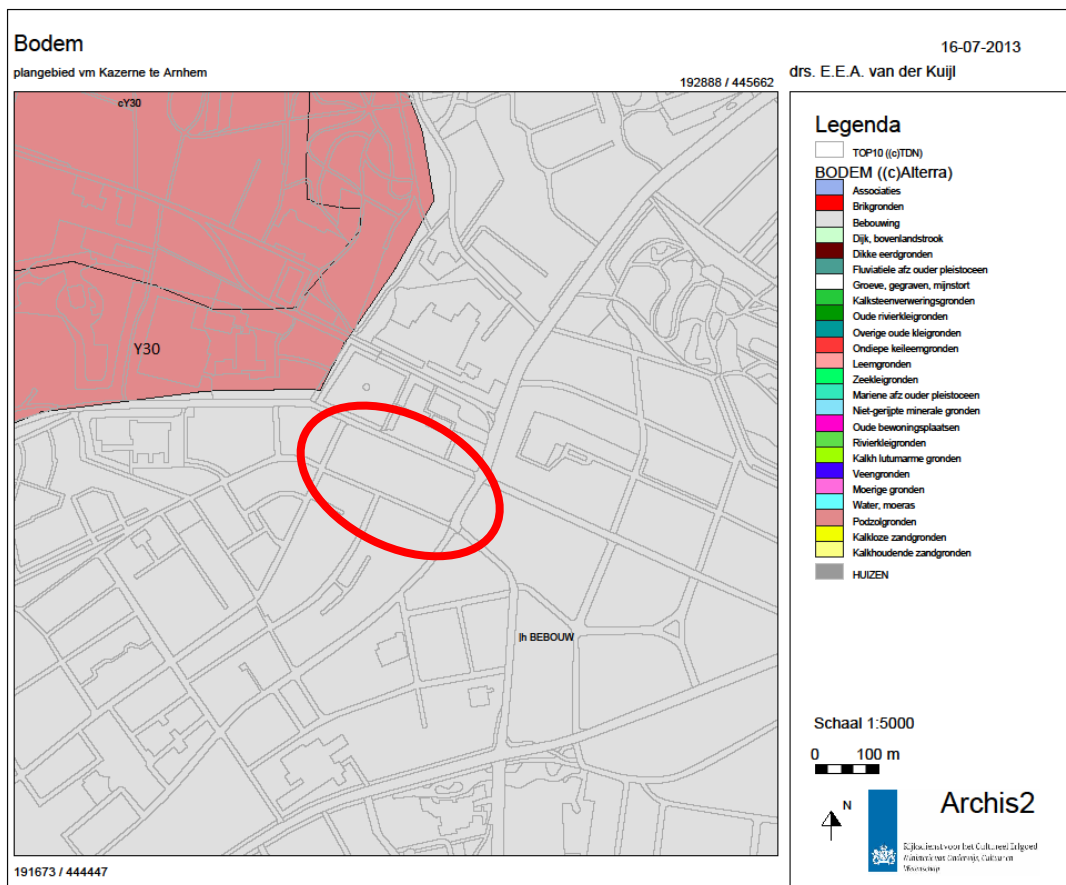
Het plangebied ligt volgens de geomorfologische kaart (zie afb. 2) in de categorie 'vorm in bebouwing (vib)'.

Bodem

De bodem is op de bodemkaart als gevolg van de ligging in de bebouwde kom niet gekarteerd. Extrapolatie van de gegevens grenzend aan de bebouwde kom geven aan dat in het onderzoeksgebied Holtpodzolgronden in grof zand aanwezig zijn (Y30).

Grondwater

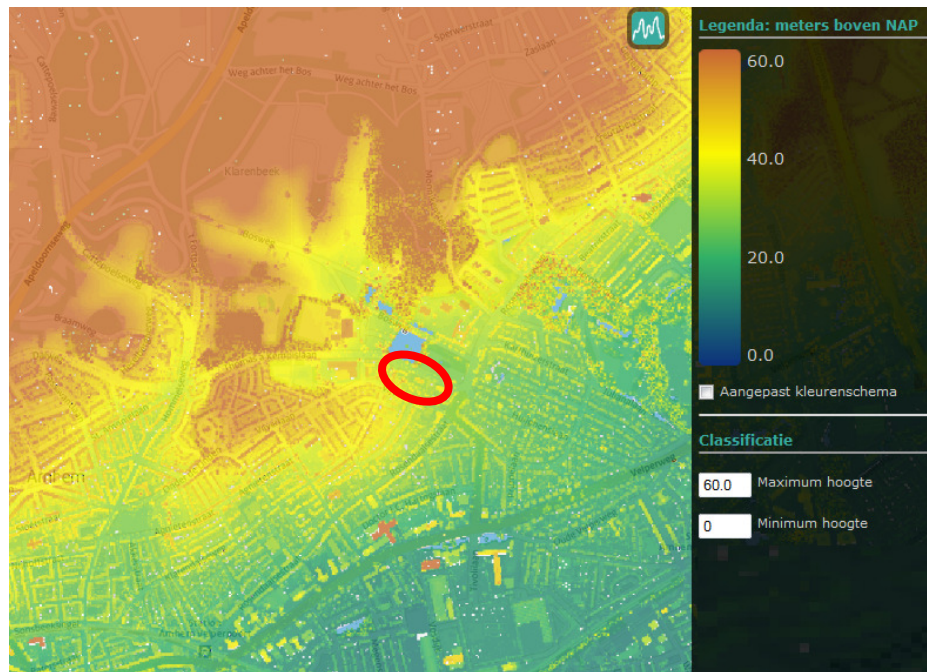
De grondwatertrap is VII met een G.H.G van meer dan 80 cm onder het maaiveld en een G.L.G. van meer dan 120 cm.



Afbeelding 3: Bodemkaart met de situering van het plangebied binnen het rode kader. Bron: Archis2

Hoogte

Het plangebied heeft een hoogte van ca. 34,22 m + NAP. Zij ligt op een overgang van de westelijk gelegen Staverdensebeek en de Veluwe stuwwal.



Afbeelding 4: AHN met de situering van het plangebied binnen het rode kader.
Bron: www.ahn2.nl.

2.2 Historische ontwikkeling van Arnhem en de omgeving van het plangebied

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 19e en van de 20e eeuw is Arnhem sterk uitgebreid.

Omgeving

Het direct noordelijk van het plangebied gelegen parkje met vijver is gelegen in een erosiedal waar de Monnikhuizerbeek (ook wel Klarenbeek genoemd) stroomt. Deze Monnikhuizerbeek ontspringt aan de Bosweg in het Park Klarenbeek. De sprengkoppen werden aan het einde van de 15e eeuw door monniken van het klooster Monnikhuizen gegraven in een oude smeltwatergeul uit de ijstijd. Op de kaart van Jacob van Deventer uit 1560 is de loop van de daaruit ontstane Monnikhuizerbeek al te volgen. Ten noorden van de sprengkop is het klooster aangegeven. Ten zuiden van Arnhem mondt de beek uit in de Rijn.

De sprengkoppen van de beek zijn in de loop van de tijd omgevormd tot de huidige rechthoekige en vierkante vijvers waarvan de eerste en de laatste (de 4^e) vijver de belangrijkste bronnen zijn voor de beek. De vijvers zijn in de huidige vorm ook al op de oudste topografische kaarten aanwezig en hebben een cultuurhistorische waarde². Tevens zijn op de kaart van Jacob van Deventer al de vier belangrijkste radiale wegen goed te herkennen die vanaf de Velperpoort naar het noorden en noordoosten leiden. Het gaat hierbij om de Hommelseweg (doorgaande weg naar Apeldoorn), Klarendalseweg, Rosendaalseweg (doorgaande weg naar Rozendaal) en Velperweg (doorgaande weg naar Velp/Dieren/Zutphen). De Thomas à Kempislaan vormt een dwarsverbinding tussen de Hommelseweg en de Rosendaalseweg. Op de kaart van Jacob van Deventer is een weg te herkennen die vrijwel samenvalt met de huidige Vijverlaan. Deze weg vormt een dwarsverbinding naar de weg die vanaf de Velpenweg naar het noordwesten loopt en ter hoogte van Monnikenhuizen in noordelijke richting afbuigt.

Kazerneterrein

De historie van de voormalige kazerne is uitgebreid weergegeven op: http://www.marechausseespooren.nl/pagina_brig_arnhem.htm. Hieronder volgt een beknopte uiteenzetting.

De brigade Arnhem werd op 1 december 1894 opgericht en op 1 maart 1943 opgeheven. Na 1943 heeft de kazerne gediend als onderkomen voor de Duitse bezettingsmacht. Na de oorlog is de brigade Arnhem hernieuwd opgericht op 26 mei 1946 en heeft opnieuw zijn interk genomen in het kazernecomplex. De brigade is opgeheven op 1 april 2007. Zij waren tot en met 2007 gevestigd aan de Thomas à Kempislaan. In 1962 heeft een uitbreiding plaatsgevonden van de oorspronkelijke kazerne uit de 19e eeuw. Na een openbare verkoop is in mei 2013 het gehele plangebied door het Rijksvastgoed en Ontwikkelbedrijf (RVOB) verkocht en overgedragen aan PZD Vastgoed uit Arnhem. In het kader van de nieuwe bestemming en te plegen uitbreidingen wordt het onderhavige onderzoek uitgevoerd.

Op de kadastrale kaart van 1811 is het plangebied onbebouwd en heeft het de perceelnummers 554 en 555. De gebruiksfunctie is onbekend. Net buiten het plangebied, ligt zuidoostelijk "Villa Schoonzicht".

Een bouwtekening uit het Gelders Archief van ca. 1895 geeft de eerste bebouwing van de kazerne weer. Tot de kadastrale kaarten van 1906 is het plangebied onbebouwd. In 1906 is er in de zuidoosthoek een groot gebouw gerealiseerd. Dit is het hoofgebouw van de marechausseekazerne.

Tijdens de 2e wereldoorlog werd in Arnhem een speciale administratie opgezet voor o.a. Rijksgebouwen. Vanaf het begin van de bezetting werden Nederlandse burgers geconfronteerd met materiële eisen van de Duitsers, aanvankelijk vooral van de Wehrmacht, vanaf 1943 ook van het Rijkscommissariaat. Alle grote gebouwen werden in beslag genomen³. In de kazerne werden aanvankelijk politieke gevangenen gehuisvest door de SD of Sipo. De Sicherheitspolizei und SD was het apparaat van de Duitse politieke recherche (Sicherheitspolizei of Sipo) en de geheime inlichtingendienst (Sicherheitsdienst of SD), die vanaf het begin nauw met elkaar verbonden waren en in alle door Duitsland veroverde landen tijdens de Tweede Wereldoorlog hun intrede deden. De Sicherheitspolizei en Sicherheitsdienst stonden onder bevel van een 'Befehlshaber der Sicherheitspolizei und des SD (BdS)', die in Nederland zetelde in Den Haag en onder wie zes plaatselijke afdelingen (Außenstellen) ressorteerden: Amsterdam, Rotterdam, Groningen, Arnhem, Den Bosch en Maastricht (bron: nl.wikipedia.org). In september 1944 heeft de kazerne nog even gediend als vervanging voor

² Bron: Waterplan Arnhem, Visie op de beken, gemeente Arnhem, augustus 2007.

³ Bron: archievenwo2.nl, secretarie Gemeente Arnhem, afdeling Duitse Zaken.

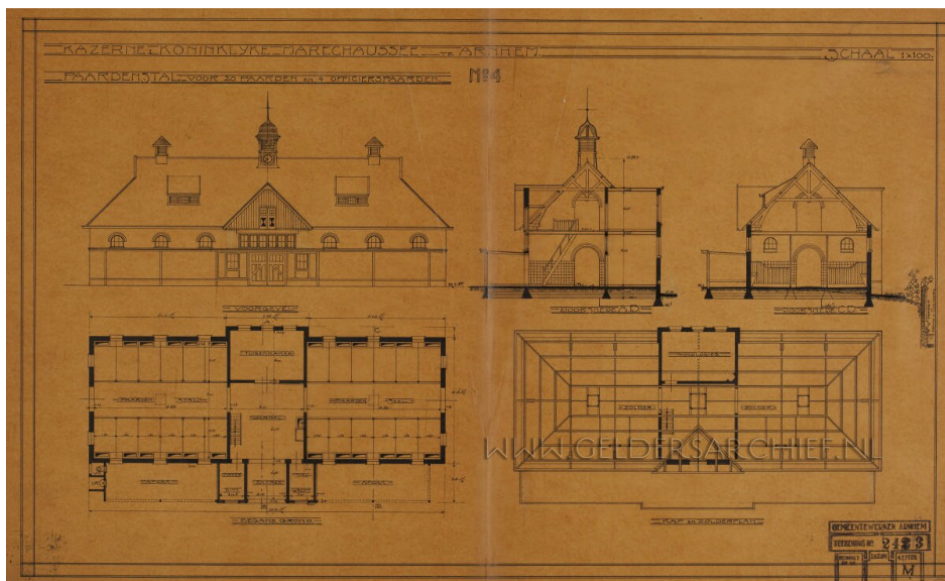
de koepelgevangenis aan de Wilhelminastraat in Arnhem. Via de marechausseekazerne in Arnhem werden de meeste gevangenen in vrachtwagens naar de strafgevangenis in Zutphen vervoerd. Bij de Slag om Arnhem in 1944 lag het gebouw niet in de officiële vuurlinie. Deze was zuidelijker gelegen, richting het centrum. Dat er in en om het door de bezetter geconfisqueerde kazernegebouw gevochten is, is ondanks het ontbreken van historische gegevens wel aan te nemen en ook te herleiden uit luchtfoto's van het plangebied. Maar het belangrijkste doel van 'Operatie Market Garden' was de ontzetting van de brug. De slag om Arnhem is voor de geallieerden geen overwinning gebleken. Het is aannemelijk dat het kazernegebouw in die periode in gebruik is gebleven.

Op de kadastrale kaart 491 van 1931 is het gehele plangebied ingevuld met kleinere gebouwen in lijn gebouwd met de Thomas a Kempislaan en de Vijverlaan. In 1972 is het vergrootte hoofdgebouw op de kaart aangeven. Tot op heden zijn er in het plangebied geen wijzigingen meer aangebracht.

Zie voor de grote wijzigingen in het plangebied de afbeeldingen hieronder:



Afbeelding 5: Plangebied binnen het rode kader op de kadastrale kaart van 1811, (bron: kadaster minuutplan Arnhem, Sectie C, blad 02). Villa schoonzicht is aangegeven bij de oranje pijl. Het noorden is in de richting van de linkerbovenhoek.



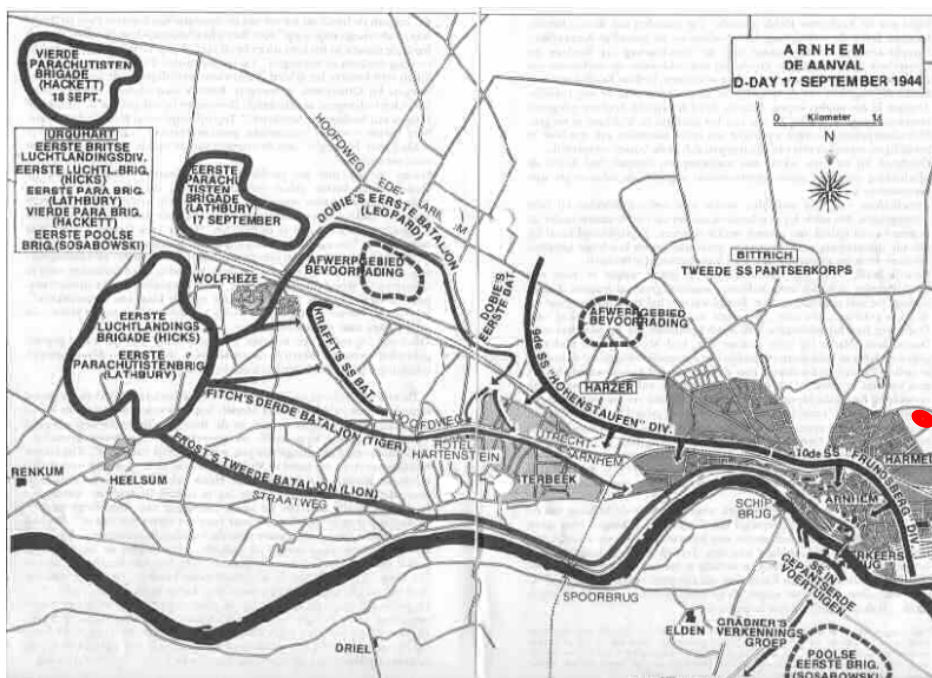
Afbeelding 6: Bouwtekening Kazerne ca. 1895. (bron: Geldersarchief.nl)



Afbeelding 7: Plangebied in 1906. Plangebied in het rode kader (bron: Kadasterkaart nr. 491)



Afbeelding 8: Uitsnede van de kadastrale kaart van 1931 met het plangebied in het rode kader (bron: Kadasterkaart 491)



rne
 1/)



bied in

2.3 Archeologische waarden

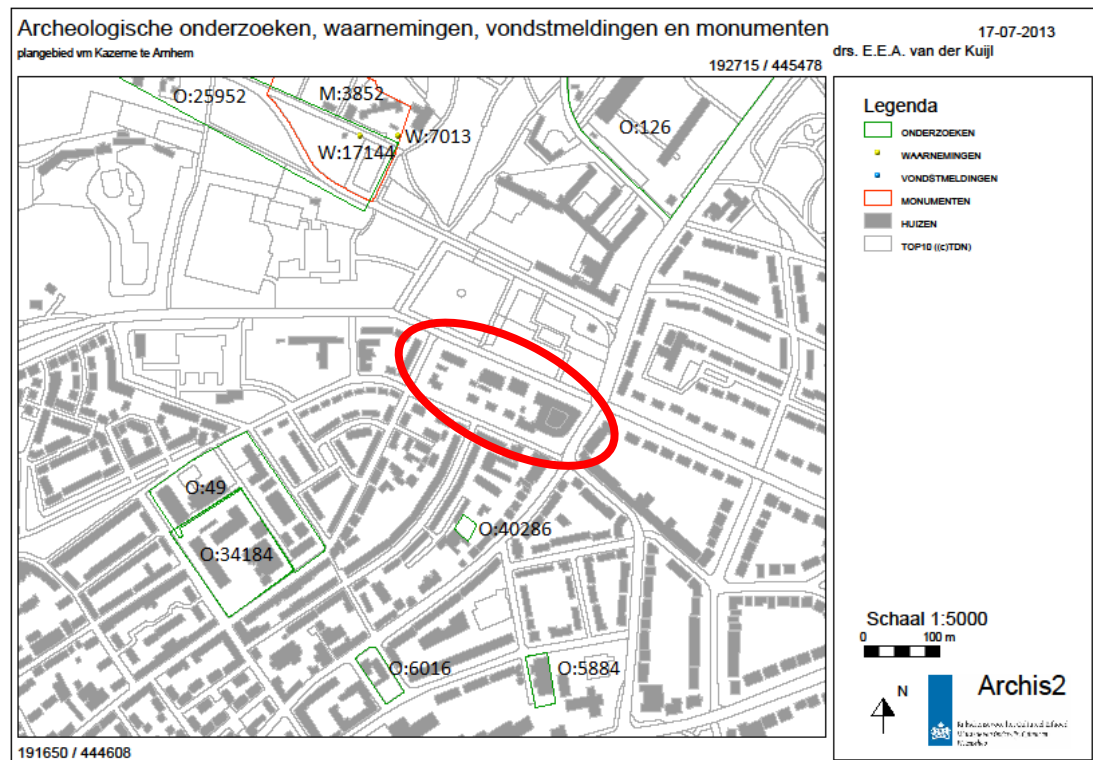
In het plangebied zelf heeft nog niet eerder archeologisch onderzoek plaatsgevonden.

Binnen een straal van ca. 500 m⁽⁴⁾ rond het plangebied zijn diverse archeologische waarnemingen en onderzoeksmeldingen en één monument opgenomen in Archis (II). Er zijn geen vondstmeldingen bekend.

Tabel 2: Waarnemingen en Onderzoeken ca. 500 m rondom het plangebied (bron: Archis)

	CAA-nr.	Ligging t.o.v. plangebied	Vondsten	Periode
Onderzoek Goossens 2012	40286	170m Z <i>Rosendaalse straat 437-441</i>	Aanleiding is Bouwwerkzaamheden Rosendaalsestraat Selectieadvies: Archeologische inspectie door de gemeente Arnhem. (RAAP, 2012)	
Onderzoek Haarhuis 1998	49	366m ZW <i>Geen toponiem</i>	Aanleiding is Grondwerkzaamheden Menno van Koehoornkazerne. Selectieadvies: De verstoorde bovenlaag is op de meeste plaatsen ca. 100 cm dik, en ligt overal direct op de C-horizont. Er werden geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten aangetroffen. (RAAP-briefrapport 1998-708/MW.)	
Onderzoek Nales 2005	5884	370m Z <i>Romerselaan</i>	Aanleiding is Bouwwerkzaamheden Selectieadvies: plangebied vrijgeven (BAAC-rapport 05.192, 2005)	
Onderzoek Broeke 2010	34184	400m ZW <i>Klarendalse weg 193-194</i>	Aanleiding is Bouwwerkzaamheden Klarendalse weg Selectieadvies: Volgens het opgestelde gespecificeerde archeologisch verwachtingsmodel wordt de kans op het aantreffen van archeologische waarden middelhoog geacht voor resten daterend uit het Laat-Paleolithicum t/m de Romeinse tijd en hoog geacht voor resten daterend uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd. (Econsultancy, 2010)	
Onderzoek Emaus 2005	6016	400m ZZW <i>Leeuwenstein plein</i>	Aanleiding is Bouwwerkzaamheden Leeuwensteinplein Selectieadvies: archeologische begeleiding (Synthegra Archeologie Rapport 174222, 2005)	
Onderzoek Thanos 1998	126	400m N <i>Geen toponiem</i>	Aanleiding is Bouwwerkzaamheden Monnikenhuizen Selectieadvies: Bij de aanleg van de sportvelden hebben grote afgravingen plaatsgevonden. Archeologische waarden worden niet meer verwacht. (RAAP briefrapport 1998-1976/MW)	
Onderzoek Harmsen 2008	25952	421m NW <i>Bosweg 48-50</i>	Aanleiding is Bouwwerkzaamheden Bosweg Selectieadvies: Archeologische begeleiding (Harmsen, C., 2008: Archeologisch onderzoek Riolaansluiting Bosweg 48-50. Bureauonderzoek, Archeologisch Rapport Arnhem 22, Arnhem.	
Waarneming onbekend	7013	365m NNW <i>Monniken huizen</i>	Fundering van Kloostercomplex	Middeleeuwen laat B:1250-1500nC t/m Middeleeuwen laat B:1250-1500nC
Waarneming AWN 1980	17144	421m NW <i>Monniken huizen</i>	Vondsten van Karthuizer klooster Monnikenhuizen	Middeleeuwen laat:1050 - 1500 nC t/m Nieuwe tijd: 1500 - 1950
Monument	3852	421m NW <i>Monniken huizen</i>	Kloostercomplex Monnikenhuizen Periode: Middeleeuwen laat t/m Middeleeuwen laat	

⁴ Vindplaatsen gerelateerd aan een vergelijkbare ondergrond en die een mogelijke relatie kunnen hebben met eventuele bewoningssporen in het plangebied.



Afbeelding 11: Archismeldingen in de omgeving van het plangebied, met het plangebied in het rode kader (Bron: Archis2)

2.4 Archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van de bekende geologische-, landschappelijke-, aardkundige-, archeologische- en historische gegevens in en rond het plangebied kan de archeologische verwachting worden bepaald. Het plangebied heeft, conform de Archeologische verwachtingenkaart van de gemeente Arnhem een middelmatige tot hoge archeologische verwachtingswaarde. Het advies luidt: Streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht (IVO-Protocol 1) als de oppervlakte van de ingreep groter is dan 100 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 35 cm -Mv.

Voor zover te herleiden op historische kaarten is het perceel als heide ontgonnen in de periode 1811-1895. Vanaf ca. 1895 is het bebouwd met het kazernegebouw en daarna vanaf 1931 uitgebreid met diverse bijgebouwen, waarbij het bebouwd oppervlak is vergroot. Geschat wordt dat de bodem ter plaatse van de bebouwing en verharding een verstoord bodemprofiel zal hebben. Omdat de dikte van de bouwvoor vermoedelijk minder dan 35 cm bedraagt, kan het zijn dat diepere vondst- of cultuurlagen door bodembewerking verloren zijn gegaan.

De waarnemingen in Archis (zie tabel 2) tonen aan dat er in de omgeving van het plangebied al vanaf de middeleeuwen sprake is geweest van bewoning. Aan de andere kant wordt in 3 van de 7 onderzoeken die in de omgeving van het plangebied hebben plaatsgevonden geconcludeerd, dat door agrarische- en bouwactiviteiten er sprake is van een verstoord bodemopbouw.

Gezien de ligging van het plangebied op een stuwwalflank, zijn eventuele archeologische sporen in de bovenste meter te verwachten. De vrij steile, natuurlijke helling was mogelijk

niet geschikt was voor bewoning. Archeologische waardevolle (cultuur)lagen kunnen door erosie (winderosie, afspoeling) verloren zijn gegaan.



Afbeelding 12: Archeologische beleidskaart van gemeente Arnhem met het plangebied binnen het rode kader. Bron: (Boshoven et al. 2008)

Tabel 3: Archeologische verwachting plangebied

Periode	Verwachte vindplaatstypen	Verwachte grondlaag (diepte)
Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd	oude akkers, sloten, ontginningssporen, oude zandpaden	in of direct onder de oude akkerlaag
Romeinse Tijd - Vroege Middeleeuwen	Nederzettingsterreinen, begravingen	direct onder de oude akkerlaag
Bronstijd - IJzertijd	Nederzettingsterreinen, urnenvelden, resten van smeedhaarden, meilers	BC-horizont en top van de C-horizont

3 Conclusie en aanbeveling

Op grond van de bestudeerde bronnen kan geconcludeerd worden dat de onbebouwde delen van het plangebied een middelhoge trefkans heeft op archeologische resten uit de periode van de Bronstijd tot en met de Nieuwe Tijd. De bebouwde delen zijn voor zover valt te herleiden uit de bestudering van de bouwgegevens, geroerd tot in de top van de C-horizont.

Gezien de ligging van het plangebied op een stuwwalflank, zijn eventuele archeologische sporen in de bovenste meter te verwachten. De vrij steile, natuurlijke helling was mogelijk niet geschikt was voor bewoning. Eventuele archeologische niveaus kunnen bovendien door erosie verloren zijn gegaan.

Het initiatief ligt in een zone met een middelhoge verwachting op de gemeentelijke archeologische beleidskaart. Binnen deze zone is archeologisch onderzoek noodzakelijk als bodemingrepen meer dan 100 m² en dieper dan 35 cm-mv behelzen. Het onderzoek kan in de vorm van een gecombineerd bureauonderzoek en verkennend bodemonderzoek worden uitgevoerd⁵.

De aanbeveling luidt op basis van de uitkomsten van het bureauonderzoek en de beleidsregels van gemeente Arnhem om in geval van planvorming en voorafgaand aan vergunningverlening voor bodemingrepen vroegtijdig archeologisch onderzoek in de vorm van een verkennend archeologisch veldonderzoek uit te voeren.

Conform de richtlijnen voor een inventariserend veldonderzoek (verkennde fase) dienen in relatie tot de omvang van het plangebied minimaal 5 boringen gezet te worden om de archeologische verwachting te toetsen. Wij adviseren echter gezien de geringe oppervlakte van het onbebouwde deel van het plangebied, om meteen 6 karterende boringen te zetten, omdat hieraan geen extra kosten verbonden zijn. De boringen (ø 15 cm) worden in een driehoeksgrid geplaatst en zullen tot 25 cm in de ongeroerde grond worden doorgezet, om de intactheid van de bodem te toetsen. Alle afzonderlijke bodemlagen zullen worden gezeefd op een 4 mm zeef en gecontroleerd.

⁵ Advies van dhr. H.J. Klijnsma, gemeente Arnhem, d.d. 22 april 2013, referentienr. W13/005836, aangevuld door drs. M. Defilet, gemeentelijk archeoloog op 27 juni 2013.

4 Booronderzoek

4.1 Werkwijze Booronderzoek

Voor de bepaling van de onderzoeksstrategie is op 26 juni 2013 telefonisch overleg gevoerd met dhr. drs. M. Defilet, gemeentelijk archeoloog van Arnhem. Door de heer Defilet is aangegeven dat een bureauonderzoek in eerste instantie op zijn plaats is om de archeologische verwachting te bepalen. De intactheid van de bodem dient te worden vastgesteld door middel van verkennende boringen, waarbij een minimum aantal van 5 boringen geldt voor een betrouwbare steekproef. Omdat het plangebied een beperkte omvang heeft, is ervoor gekozen om meteen een karterend booronderzoek uit te voeren, waarbij in totaal 6 megaboringen zijn gezet. Het booronderzoek is op vrijdag 26 juli uitgevoerd door drs. E. van der Kuijl (senior KNA archeoloog). De boringen zijn zoveel mogelijk regelmatig verspreid over de onverharde delen van het plangebied gezet. Vanwege de aanwezigheid van diverse verhardingen (beton en stelconplaten) moesten sommige boorpunten een aantal meters verschoven worden voor een gelijkmatige verdeling. De exacte locaties zijn ingemeten met een meetlint en een meetwiel (x- en y-waarden), waarbij de rooilijn langs de Thomas a Kempislaan als nullijn heeft gefungeerd. Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2).

Tijdens het onderzoek bleek dat de ondergrond (grindrijk zand) dermate droog en los gepakt was, dat in plaats van een boor met een diameter van 15 cm een boor met een diameter van 12 cm is gebruikt. De boringen zijn doorgezet tot 25 cm in de natuurlijke ondergrond (C-horizont). Alle afzonderlijke bodemlagen zijn gezeefd over een metalen zeef met een diameter van 4 mm. Het opgeboorde sediment is in het veld bodemkundig beschreven en de archeologisch relevante bodemlagen zijn droog gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 4 mm en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem, bot etc. De boringen zijn beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker en Schelling (1989).

Vanwege de geringe vondstzichtbaarheid, het terrein was grotendeels verhard en bebouwd, was het niet mogelijk om een veldkartering uit te voeren.



Afbeelding 13: Panoramafoto van de voorzijde van het kazerneterrein richting het zuidoosten (links) en het noordwesten (rechts).

4.2 Resultaten

Geologie en Bodem

Voor de ligging van de deelgebieden wordt verwezen naar bijlage 5. Voor de ligging van de boorpunten wordt verwezen naar Bijlage 3. De resultaten van de boringen (de boorbeschrijvingen) zijn opgenomen in Bijlage 4. De hoofdlijn van de bodemopbouw kan als volgt worden weergegeven.

Tabel 5: Algemene bodemopbouw voormalige Marechausseekazerne Brigade Arnhem

Diepte (cm – mv)	Samenstelling	Interpretatie
Vanaf maaiveld tot 15 cm	Bruin of bruingrijs, matig siltig, matig humeus zand	Ap-horizont, teeltaarde
Tussen 15 cm en 70 cm	Grijsbruin of geelbruin matig siltig, matig fijn zand met grote kiezels, plasticresten en puinresten	Menglaag; A/C horizont, geroerd
Tussen 70 cm en 100 cm	Geel zwak siltig zand, matig fijn zand met fijne kiezels	Dekzand; C horizont

De bodem bestaat uit een subrecent geroerde bodem onder een teeltlaag, die waarschijnlijk aangebracht is na de bouw van de marechausseekazerne en de diverse bijgebouwen. Op een diepte variërend van 60 cm-mv (boring 6) tot 90 cm-mv (boring 1 en 4) is de top van de natuurlijke afzettingen aangetroffen die bestaat uit matig fijn zand met fijne kiezels (gestuwde afzettingen van het Veluwemassief). De bodemopbouw bestaat uit een A-A/C-C profiel. Een intacte holtpodzol ('bruine bosgronden') of een haardpodzol, zoals op basis van het bureauonderzoek werd verwacht, is niet aangetroffen. Het terrein is ten behoeve van de bouw van de marechausseekazerne en latere bijgebouwen deels afgegraven en daarna opgehoogd met een puinhoudend zandpakket en afgedekt met een teeltlaag.

De afzonderlijke bodemlagen zijn per boring gezeefd, waarbij alleen in boring 1 (ter plaatse van de tuin) op een diepte van 50 cm een wandscherf roodbakkend aardewerk met loodglazuur is aangetroffen uit de 18^e eeuw. Deze scherf bevindt zich in een opgebrachte laag en kan daardoor als 'bemestingskeramiek' geïnterpreteerd worden.

5 Conclusie en aanbeveling

5.1 Conclusie

Op grond van de bestudeerde bronnen en gezien de aanwezigheid van vindplaatsen en vondstmeldingen in de omgeving van het plangebied, kon op basis van het bureauonderzoek geconcludeerd worden dat het plangebied een middelhoge tot hoge trefkans heeft op archeologische resten uit alle perioden. Om de archeologische verwachting te kunnen toetsen zijn 6 karterende boringen gezet.

Wat betreft landschappelijke ligging en verwacht oorspronkelijk bodemtype geeft het booronderzoek geen overeenstemmend beeld met dat wat verwacht werd op basis van het bureauonderzoek. 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.

Op basis van de onderzoeksinspanning, waarbij geen intacte bodems en geen archeologisch relevante indicatoren zijn aangetroffen, is er geen reden om archeologische waarden aan te kunnen treffen in het plangebied. Er zijn voor de archeologie geen gevolgen vanuit de voorgenomen bodemingrepen.

5.2 Selectiebesluit

Tijdens het veldwerk is in voldoende mate aangetoond dat de bodemopbouw verstoord is door subrecente bodemingrepen. De kans dat de voorgenomen graafwerkzaamheden een bedreiging vormen voor het archeologische bodemarchief is verwaarloosbaar. Hamaland Advies adviseert daarom om geen vervolgonderzoek uit te laten voeren.

Dit rapport en het selectieadvies zijn op 28 januari 2014 beoordeeld door de gemeentelijk archeoloog van Arnhem, drs. M. Defilet⁶. Het advies om geen vervolgonderzoek uit te voeren wordt overgenomen. Wellicht ten overvloede wijzen wij erop dat in het plangebied NGE (niet gesprongen explosieven) uit de Tweede Wereldoorlog voor kunnen komen. Indien bodemingrepen voorzien zijn, is het raadzaam hieraan voorafgaand onderzoek te laten verrichten door een BRL-OCE gecertificeerd bedrijf. In geval CE (conventionele explosieven) aangetroffen worden, dan is het ruimen van hiervan voorbehouden aan de EOD (Explosieven Opruimingsdienst Defensie). Indien veldgraven aangetroffen worden, dient contact opgenomen te worden met de BIDKL (Bergings Identificatie Dienst Koninklijke Landmacht).

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.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) 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 gemeentelijk archeoloog van Arnhem.

⁶ B. Lagerberg; Gemeentelijke reactie op concept-bestemmingsplan 'voormalige marechausseekazerne Arnhem'.

Gebruikte literatuur

Aa, A.J. van der, 1839–1851; *Aardrijkskundig woordenboek der Nederlanden, bijeen gebracht door A.J. van der Aa, onder medewerking van eenige Vaderlandsche Geleerden*. Gorinchem.

Bakker, H. de & J. Schelling, 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., 2008; *De vorming van het land, inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Assen (Fysische geografie van Nederland).

Kuipers S.F., 1991; *Bodemkunde*, Culemborg.

Spanjaard, A., 2010; *De Slag om Arnhem. Langs de sporen van Operatie Market Garden 17-26 september 1944*. Historische Route. Rijswijk.

Tol, drs. A., 2006; *Leidraad inventariserend veldonderzoek Deel: karterend booronderzoek*, 30 maart 2006 vastgesteld door het CCvD Archeologie, Gouda.

Geraadpleegde websites:

www.archis.nl; voor informatie over waarnemingen, vondsten, onderzoeken en GWT

www.watwaswaar.nl; voor informatie historische kaarten

www.ahn.nl; voor informatie hoogte en coördinaten

www.dans.easy.nl voor rapporten

www.arneym.nl www.gemeentearnhem.nl voor historische informatie over Arnhem

www.operatiemarketgarden.nl voor informatie over de Slag om Arnhem

www.archievenwo2.nl voor informatie over de Slag om Arnhem

<http://www.marechausseespooren.nl> www.geldersarchief.nl voor informatie over de kazerne

<http://www.geo arnhem.nl/gisviewer/> voor info over bodem en monumenten

Project
Kenmerk

: BO en IVO-K Archeologie voormalige Marechausseekazerne te Arnhem
: EKU/DIR/HAMA/20130501

BIJLAGEN

Project : BO en IVO-K Archeologie voormalige Marechausseekazerne te Arnhem
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/20130501

Bijlage 1: Plangebied op de luchtfoto van atlas provincie Gelderland

Project
Kenmerk

: BO en IVO-K Archeologie voormalige Marechausseekazerne te Arnhem
: EKU/DIR/HAMA/20130501



Project : BO en IVO-K Archeologie voormalige Marechausseekazerne te Arnhem
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/20130501

Bijlage 2: Overzicht van geologische perioden en lijst met gebruikte afkortingen

werkalijde jaren	14C y BP	Libro-stratigrafie	Chronostratigrafie	Vegetatie	Archeologische perioden	Cultuurnamen
• 1500 • 1000	• 1900	Duikwaai III	Subfientium	Icofbo	Late Middensteun Kandigache tijd	
• 500		Duikwaai II			Mesozoic tie Lid-Romana tie Midden-Romana tie Vroeg-Romana tie	
• 0	• 2000	Formale van Nieuwkoop			Late IJzerijd	
• 500		Duikwaai I			Midden IJzerijd	Zelfen
• 1000			Subboreaal	Icofbo	Vroeg IJzerijd	
• 1500	• 3000	Duikwaai 0			Late Bronstijd	Hiversum- Ep
• 2000					Midden Bronstijd	Drakestein
• 2500	• 4000	Callis IV			Vroeg Bronstijd	Wikkeldraad
• 3000			Allantium	Mesolithium	Late Neolithium	
• 3500	• 5000	Callis III			Midden-Neolithium	Voorzegen Tiedler Stad Lek K.O.
• 4000		Callis II			Vroeg-Neolithium	Quin Mee-King
• 4500						
• 5000	• 6000	Callis I	Boreaal Preboreaal Late Dyse (koud) Alend (warm) Vroeg Dyse (koud) Belling (warm) Panglacial Eemien (warm) Saalien (koud) Helen decadend (onduidelijk)	den bark bendra bendra bark geest- pool- waaijn Icofbo geest- landijs	Mesolithium	Bardamank
• 6000						
• 7000	• 8000	Jordkand II				
• 8000	• 10000	Jordkand I				
• 10000	• 12000	Formale van Bont	Pleistocene Vroegste Holoceen	Icofbo	Mesolithium	
• 12000						
• 13000	• 15000					
• 20000	• 25000					
• 30000	• 35000					

Bron: Es, W.A. van, H. Surlaaf en P.J. Woltering, 1988: Archeologie in Nederland, de tijdperk van het bodemarchief. Amsterdam / Amersfoort.

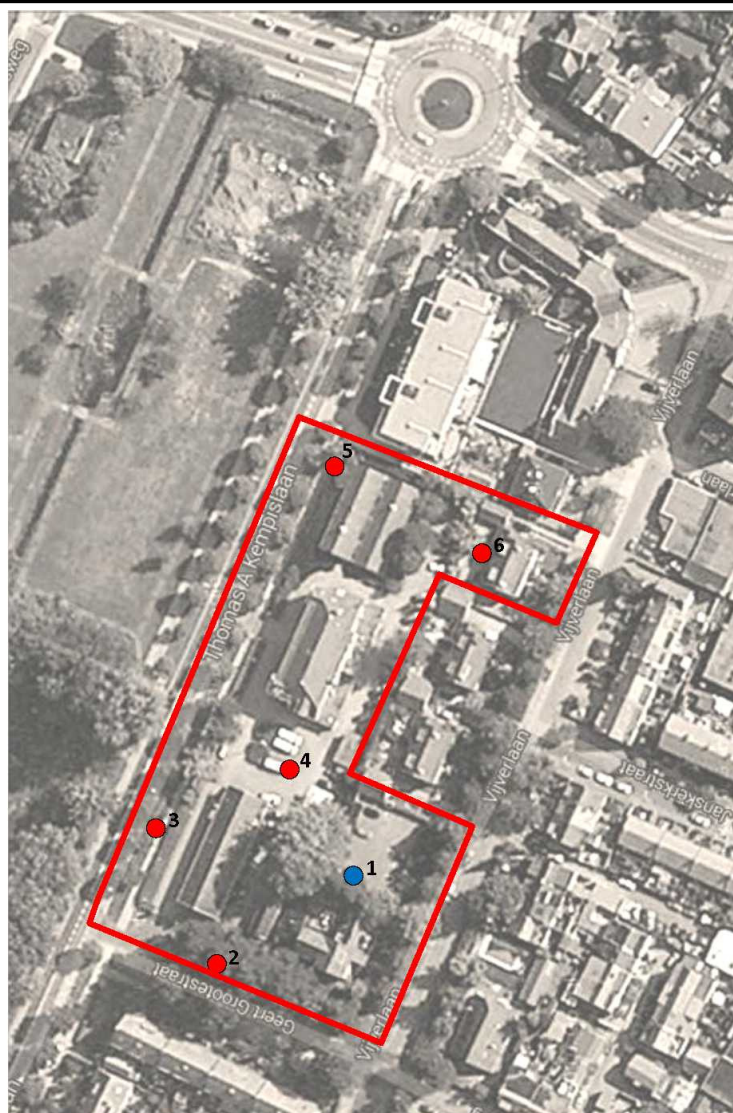
© Hamaland Advies, Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem

Project	: BO en IVO-K Archeologie voormalige Marechausseekazerne te Arnhem
Kenmerk	: EKU/DIR/HAMA/20130501

Bijlage 3: Boorpuntenkaart

Project
Kenmerk

: BO en IVO-K Archeologie voormalige Marechausseekazerne te Arnhem
: EKU/DIR/HAMA/20130501



- Boorpunt met archeologische indicator
- Boorpunt zonder archeologische indicator
- Grens onderzoeksgebied



BOORPUNTENKAART

Schaal n.v.t.

Locatie	Plaats/ gemeente
Marechaussee kazerne, Thomas a Kempislaan	Arnhem Gemeente Arnhem
Opdrachtgever	
Dhr. F. Agteres	
Projectnummer	Tekenaar/datum
20130501	JR / 29-07-2013



Project : BO en IVO-K Archeologie voormalige Marechausseekazerne te Arnhem
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/20130501

Bijlage 4: Boorstaten

SMART

Boorstatenlegenda

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

Grind	
	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig
Grind als toevoeging	
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

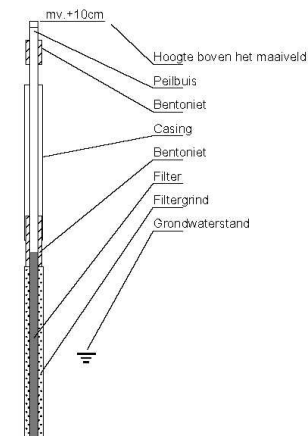
Classificaties volgens de OS-Lutum-(Silt+Zand)-driehoek

Veen	
	Mineraalam veen
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig
Veen als toevoeging	
	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus

Laagaanduidingen

	Laag zonder dikte (folie, geodoek)
	Proefsleuf (PS)
	Boorgat afgesloten
ww: 15 l	Hoeveelheid werkwater

Peilbuizen



Classificaties volgens de Lutum-Silt-Zand-driehoek

Klei	
	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig
Zand	
	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig
Leem	
	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

Bijzondere lagen

	Grind
	Asfalt
	Granulaat
	Slakken
	Tegel
	Bestrating
	Water
	Slib
	Anders

Monsters

	Geroerd grondmonster
	Steekbus

Detectie

Oliefwater-reactie

- 1 = zwak
- 2 = matig
- 3 = sterk
- 4 = uiterst

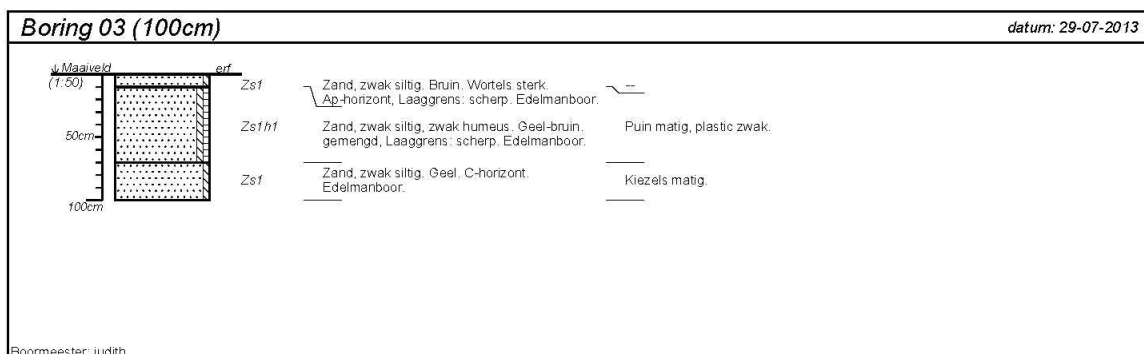
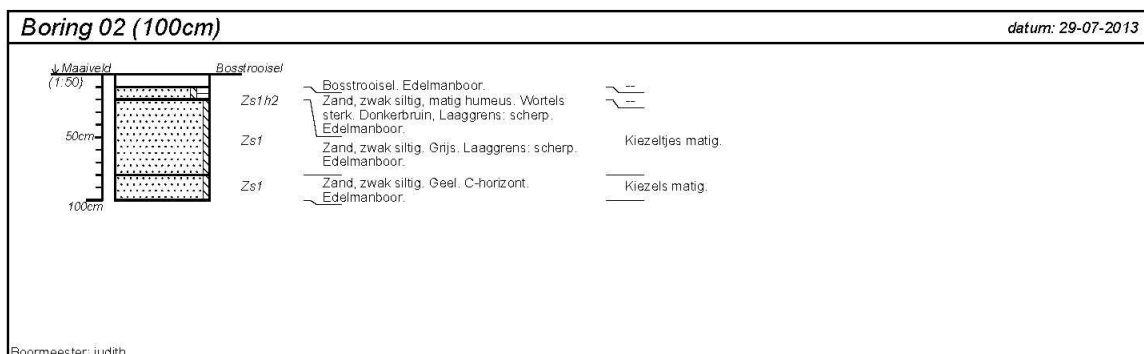
PID waarden

- < 0,2 ppm
- 0,2 - 1,0 ppm
- 1,0 - 2,0 ppm
- 2,0 - 10 ppm
- > 10 ppm

getekend volgens NEN 5104

bijlage 5 boorstaten

20130501 Thomas a Kempislaan 102 Arnhem, gemeente Arnhem

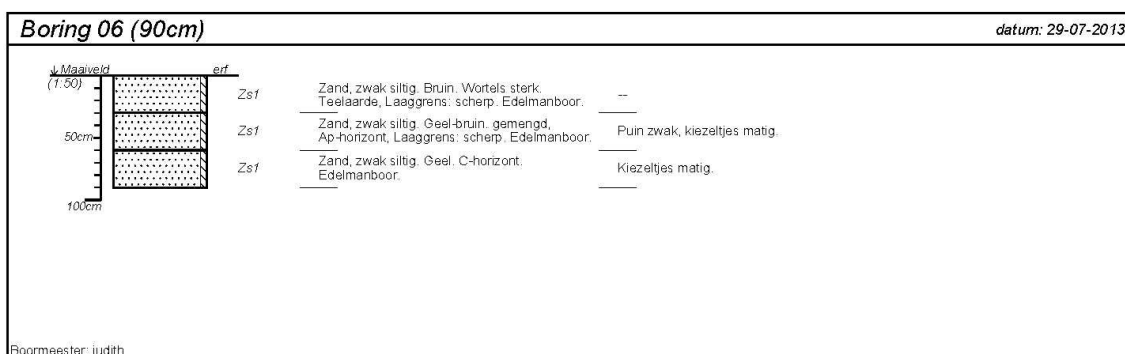
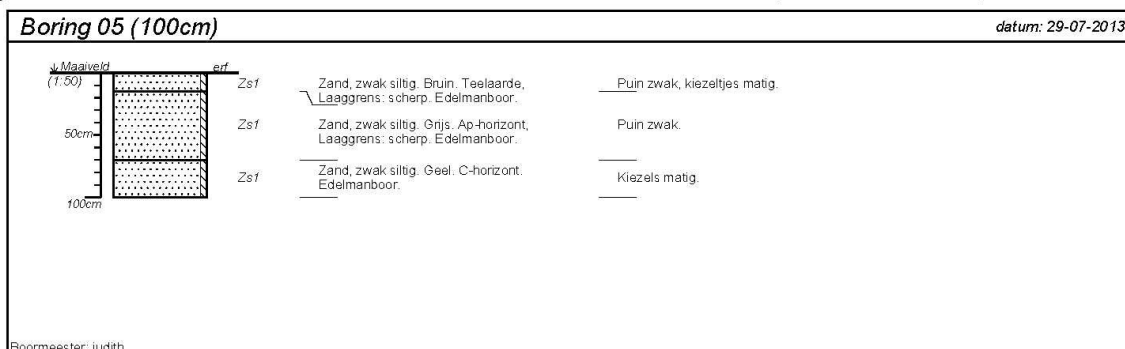


projectnummer 20130501	blad 1/2	locatieadres Thomas a Kempislaan 102	 Hamaland Advies Advies op het gebied van Archeologie Milieu & Ruimtelijke Ordening
locatie Marechausseekazerne Brigade Arnhem		postcode / plaats Arnhem, gemeente Arnhem	
opdrachtgever Dhr. F. Agteres			
bureau Hamaland Advies		land	

getekend volgens NEN 5104

bijlage 5 boorstaten

20130501 Thomas a Kempislaan 102 Arnhem, gemeente Arnhem



projectnummer 20130501	blad 2/2	locatieadres Thomas a Kempislaan 102	 Hamaland Advies Advies op het gebied van Archeologie Milieu & Ruimtelijke Ordening
locatie Marechausseekazerne Brigade Arnhem		postcode / plaats Arnhem, gemeente Arnhem	
opdrachtgever Dhr. F. Agteres			
bureau Hamaland Advies		land	

getekend volgens NEN 5104