

**Archeologische Rapporten Oranjewoud 2007/130**  
**Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek**  
**Loevestein/Munnikenland te Brakel**

**Een fysisch-geografisch-archeologische studie**

projectnr. 177840  
revisie 00  
10 december 2007

**Auteur(s)**

J. A. M. Oude Rengerink  
H. E. Bouter  
P. C. Teekens

**Opdrachtgever**

Waterschap Rivierenland  
Postbus 599  
4000 AN Tiel

datum vrijgave

beschrijving revisie 00

goedkeuring

vrijgave

definitief

Oude Rengerink

Oude Rengerink

Colofon

Titel: Archeologische Rapporten Oranjewoud 2007/130.  
Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Loevestein/Munnikenland Brakel

Auteur(s): J. A. M. Oude Rengerink, H. E. Bouter en P. C. Teekens

ISSN: 1570-6273

NUR: 682 - Archeologie

© Oranjewoud B.V.  
Postbus 24  
8440 AA Heerenveen

	Inhoud	Blz.
	Samenvatting	4
	Administratieve gegevens	5
1	Inleiding	9
2	Bureauonderzoek	11
2.1	Beschrijving onderzoekslocatie	11
2.1.1	Begrenzing onderzoeks- en plangebied	11
2.1.2	Landschappelijke situatie	12
2.1.2.1	Stroomgordels	14
2.1.2.2	Kanttekeningen	16
2.1.3	Historische situatie en mogelijke verstoringen	17
2.1.4	Huidig en toekomstig gebruik	18
2.1.5	Eerder onderzoek	20
2.2	Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)	20
2.3	Bekende archeologische waarden	21
2.3.1	Archeologische Monumenten Kaart (AMK)	21
2.3.2	Archeologische Waarnemingen	21
2.4	Archeologische verwachting	23
2.4.1	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW )	23
2.4.2	Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Gelderland (CWK)	23
2.4.3	Gespecificeerde archeologische verwachting	23
2.5	Advies voor vervolgonderzoek	27
3	Veldonderzoek	31
3.1	Doel- en vraagstelling	31
3.2	Onderzoeksopzet en werkwijze	31
3.3	Resultaten	32
3.3.1	Bodemopbouw	32
3.3.1.1	Munnikenland stroomgordel	32
3.3.1.2	Munnikenland crevasse/stroomgordel	33
3.3.1.3	Komgronden	34
3.3.1.4	Bodemverstoring	34
3.3.2	Archeologie	35
4	Conclusies en advies	37
4.1	Conclusie en advies voor vervolgonderzoek	37
4.2	Aanbevelingen	39
	Literatuur en geraadpleegde bronnen	40
	Bijlagen	
1	Archeologische perioden	
2	AMZ-cyclus	
3a	ARCHIS: terreinen met archeologisch status	
3b	ARCHIS: archeologische waarnemingen	
4	Boorprofielen	
5	Kwaliteitsaspecten	

- Kaarten
- 177840-S1 Locaties met stroomgordels (bedding en oeverafzettingen) en archeologische indicatoren in het onderzoeksgebied
  - 177840-RACM Archeologische waarnemingen in en rond het onderzoeksgebied
  - 177840-CWK Cultuurhistorische Waarden Kaart van de provincie Gelderland

## Samenvatting

In november/december 2007 is in opdracht van Waterschap Rivierenland en de Gemeente Zaltbommel door Ingenieursbureau Oranjewoud BV een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd ten behoeve van uiterwaardvergraving en dijkverlegging in het Munnikenland in het kader van 'Ruimte voor de Rivier'. Het archeologisch onderzoek vormt onderdeel van de Milieueffectrapportage (MER), die dient als hulpmiddel bij de besluitvorming over de te nemen maatregelen.

Het plangebied maakt in fysisch geografisch opzicht deel uit van het westelijke rivierengebied, en omvat een groot deel van het Munnikenland, gelegen bij de samenvloeiing van de Afgedamde Maas en de Waal. In dit gebied komen met name rivierafzettingen voor, maar de sedimentatie stond sterk onder invloed van zeespiegelbewegingen. Er komen diverse stroomgordels voor met uitgestrekte kommen en vaak dikke (bos)veenpakketten. Het bureauonderzoek laat zien dat de meeste stroomgordels in en rond het plangebied niet meer actief zijn, en voor een deel zijn weggeërodeerd door de Waal en/of Maas. De Munnikenland stroomgordel zou nog wel vrij intact zijn in de ondergrond, in het oostelijk deel van het plangebied. Deze stroomgordel loopt grofweg van zuid naar noord, en was in het verleden mogelijk verbonden met de grotere oost-west georiënteerde Bruchem stroomgordel, welke meer zuidelijk over een grote afstand te vervolgen is door de Bommelerwaard. Verder levert het bureauonderzoek aanwijzingen voor een kleinere stroomgordel of crevasse net ten westen van de Munnikenland stroomgordel.

Op basis van de fysisch geografische gegevens en bekende archeologische waarden worden archeologische resten vooral verwacht langs en op de afzettingen van de Munnikenland stroomgordel en de kleinere stroomgordel of crevasse ten westen hiervan. In de top van de stroomgordelafzettingen kunnen potentieel archeologische resten en/of sporen uit de Late IJzertijd, Romeinse Tijd en Middeleeuwen aanwezig zijn. Daarnaast is de aanwezigheid van archeologische resten uit het Paleolithicum en Mesolithicum niet uit te sluiten, in het geval er rivierduinafzettingen in het gebied voorkomen.

Om de globale ligging van de Munnikenland stroomrug en de kleinere stroomrug ten westen hiervan te bepalen, inclusief de bodemopbouw en mate van bodemverstoring en de locatie van mogelijke archeologische vindplaatsen, zijn binnen het plangebied in totaal 39 verkennende boringen geplaatst. De loop van de Munnikenland stroomgordel blijkt iets af te wijken van een eerdere kartering door Berendsen & Stouthamer (2001). Ook is nu de strook met oeverafzettingen naast de beddingafzettingen grofweg in kaart gebracht. Deze oeverafzettingen zijn aan weerszijden van de beddingafzettingen circa 50 tot 100 meter breed. De strook met beddingafzettingen is circa 200 tot 300 meter breed. De top van de beddingafzettingen ligt op een diepte van circa 250 tot 370 cm -mv en de oeverafzettingen komen voor op een diepte van circa 150 tot 400 cm -mv.

Circa driehonderd meter ten westen van de Munnikenland stroomgordel is nog een smallere strook met zandige afzettingen aangeboord op circa 350 cm -mv, en in kaart gebracht. Deze loopt net als de Munnikenland stroomgordel grofweg van zuid naar noord. Op basis van de lithologie en geometrie lijkt het voorsnog te gaan om een crevasse, maar aanvullende boringen zijn nodig voor een beter inzicht in de geomorfologie.

Met name de top van de oeverafzettingen van de grote Munnikenland stroomgordel is plaatselijk vrij intact, met aflopende profielen en humeuze lagen, die wijzen op een droge ligging in een bepaalde periode in het verleden en mogelijk het voorkomen van

archeologische resten. De top van de bedding- en crevasseafzettingen kan in het verleden sterk zijn geërodeerd. Intacte bodems ontbreken. In het uiterste zuiden is in een enkele boring een restant van een uitspoelingslaag (E-horizont) aangetroffen in de top van het zand.

De Munnikenland stroomgordel in het oostelijk deel van het terrein kan worden verstoord als gevolg van grondafraving voor dijkverlegging/verbreding en uiterwaardverlaging. Afhankelijk van de vergravingsdiepten kan de stroomgordel sterk of matig worden verstoord. Wanneer de bodemverstoring meer dan 150 cm beneden maaiveld diep gaat, kunnen oever- en mogelijk de oude beddingafzettingen (bij bodemverstoring van meer dan 250 cm -mv) van de stroomgordel aangetast worden en hiermee mogelijk aanwezige archeologische artefacten verdwijnen.

Ook zijn verstoringen mogelijk zijn door aanpassing van sloten (nieuwe aanleg of verdieping/verbreding) of het wegennetwerk. De mate van verstoring is afhankelijk van de bodemverstoringdiepte en -locaties. Noordwaartse uitbreiding van het industrieterrein in de zuidoosthoek kan de Munnikenland stroomgordel zeker aantasten.

De aangetroffen crevasse of kleinere stroomgordel ligt net ten westen van de Munnikenland stroomgordel, op een vergelijkbare diepte als de beddingafzettingen van de Munnikenland stroomgordel. De top van deze afzettingen en eventueel voorkomende archeologische resten zouden door de voorziene maatregelen op vergelijkbare wijze als bij de Munnikenland stroomgordel verstoord kunnen worden. (hier bij afgraving tot meer dan circa 3 meter beneden maaiveld). Over het algemeen hebben crevasses in het rivierengebied een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Middels aanvullend karterend veldonderzoek zou de crevasse of stroomgordel nader in kaart moeten worden gebracht. Hiernaast zal de kwaliteit (gaafheid) van het bodemprofiel in kaart moeten worden gebracht. Daarnaast zou nadere controle op de aanwezigheid van archeologische indicatoren moeten plaatsvinden.



### Administratieve gegevens

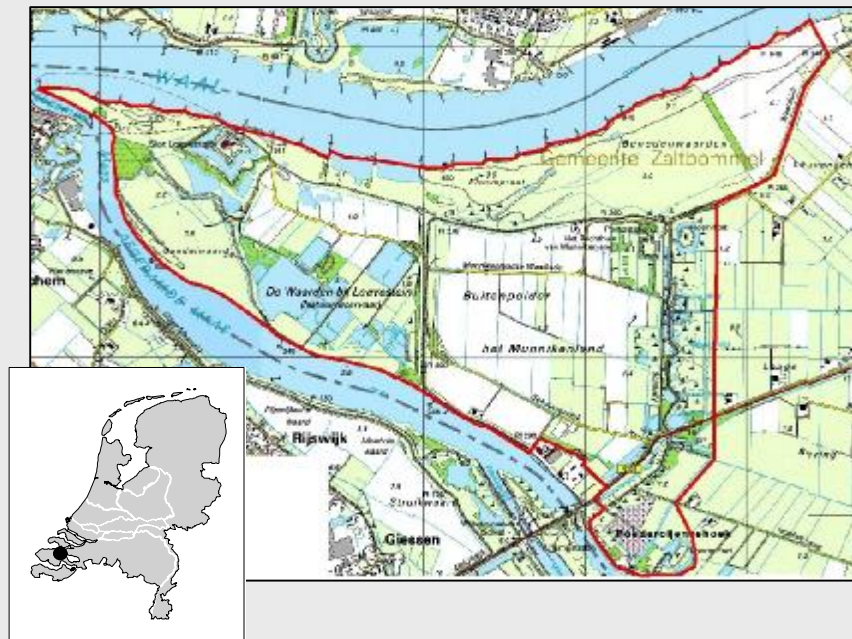
OW Projectnummer 177840  
OM-nummer 25821  
Provincie Gelderland  
Gemeente Zaltbommel  
Plaats Brakel  
Toponiem Loevestein/Munnikenland

Kaartblad 38G  
Coördinaten Noordwest: 129.059/425.604; Noordoost: 132.719/425.645;  
Zuidwest: 129.059/423.275; Zuidoost: 132.141/423.275

Opdrachtgever Waterschap Rivierenland  
Uitvoerder Oranjewoud  
Datum uitvoering november/december 2007  
Projectteam J. A. M. Oude Rengerink (senior KNA-archeoloog)  
I. Vossen (KNA-archeoloog)  
H. E. Bouter (fysisch-geograaf)  
P. C. Teekens (KNA-archeoloog)

Bevoegd gezag Gemeente Zaltbommel

Beheer documentatie Oranjewoud Almere  
Vondstdepot -



Afbeelding 1 Locatie plangebied  
(Topografische Kaart 1:25.000 (hier verkleind weergegeven), © Topografische Dienst  
Kadaster, Emmen)



## 1 Inleiding

In november/december 2007 is in opdracht van Waterschap Rivierenland en de Gemeente Zaltbommel door Ingenieursbureau Oranjewoud BV een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de geplande uiterwaardvergraving en dijkverlegging in het Munnikenland in het kader van 'Ruimte voor de Rivier'. Het archeologisch onderzoek vormt onderdeel van de Milieueffectrapportage (MER), die dient als hulpmiddel bij de besluitvorming<sup>1</sup>.

Binnen de m.e.r.-procedure<sup>2</sup> worden diverse alternatieven onderzocht en wordt advies uitgebracht over de meest geschikte strategie ten aanzien van de maatregelen die als hoofddoel hebben overstromingen te beperken maar tegelijkertijd mogelijk ook de ecologische kwaliteit en cultuurhistorische waarden kunnen versterken. Voorafgaand dienen hiervoor verschillende gegevens te worden geïnventariseerd. Bij de ruimtelijke onderbouwing in het kader van de vrijstelling van het bestemmingsplan dienen onder meer de eventuele archeologische waarden in het gebied te worden onderzocht. Een archeologisch onderzoek dat in het kader van een m.e.r.-procedure plaatsvindt, past als onderzoeksstrategie binnen de zogenaamde Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Deze cyclus wordt toegelicht in bijlage 2.

Het archeologisch onderzoek bestaat uit een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek. Het doel van een bureauonderzoek is het opstellen van een gebiedspecifiek verwachtingsmodel, gebaseerd op de bestaande geo(morfo)logische, bodemkundige, historische en archeologische gegevens. Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting.

Bij de fysisch geografische analyse gaat de aandacht met name uit naar oude stroomgordels in het terrein. Oeverwallen en eventueel voorkomende crevasseruggen waren in het verleden aantrekkelijke plaatsen voor bewoning in het rivierenlandschap en hier is dan over het algemeen ook potentie voor archeologische vondsten.

Zowel het bureauonderzoek als het veldonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.1.

- 
1. Naast kenmerkende waarden van het rivierenlandschap zijn er in het studiegebied onderdelen van de Nieuwe Hollandse Waterlinie aanwezig, de voormalige militaire verdedigingslinie die loopt van Muiden tot de Biesbosch. De Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW) is aangewezen als Nationaal Landschap en maakt deel uit van de ruimtelijke hoofdstructuur van Nederland. De Nieuwe Hollandse Waterlinie krijgt nieuw leven ingeblazen door oude elementen nieuwe functies te geven en in te passen in het landschap. Dit is gebaseerd op het rijksbeleid Belvédère, dat het credo "behoud door ontwikkeling" uitdraagt. Dit nationale beleid is door gemeenten en provincie opgepakt (Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie, 2003; Anonymus, 2005). Eén van de projecten die binnen het NHW-project wordt uitgevoerd is Loevestein gecombineerd met de riviermaatregel Brakelse Benedenwaarden en Polder het Munnikenland, welke bestaan uit uiterwaardvergraving en dijkverlegging voor een verbeterde waterdoorstroming tijdens hoogwater.
  2. - De m.e.r.: hieronder wordt de milieueffectrapportage als procedure verstaan, ofwel het traject dat doorlopen moet worden om de milieueffecten in beeld te brengen. Dit traject bestaat uit de startnotitie (Royal Haskoning, 2007), het vaststellen van de richtlijnen, het uitvoeren van de deelonderzoeken en het opstellen van het milieueffectrapport. Het onderhavige archeologische onderzoek valt onder de afkorting m.e.r.  
- Het MER: dit is de milieueffectrapportage zelf.



## 2 Bureauonderzoek

Het doel van het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Waar kunnen we wat verwachten? Voor het opstellen van een dergelijke verwachting wordt gebruik gemaakt van reeds bekende archeologische waarnemingen, historische kaarten, geologische kaarten, bodemkaarten, luchtfoto's, relevante literatuur en internetsites.

Op basis van bovenstaande bevindingen kan een beredeneerde inschatting worden gemaakt of er in het onderzoeksgebied archeologische waarden zijn te verwachten en, zo ja, of deze archeologische waarden van dien aard zijn (dat wil zeggen behoudenswaardig) dat een vervolgtraject in de vorm van een inventariserend veldonderzoek moet worden afgelegd. Een gespecificeerd verwachtingsmodel gaat in op de aanwezigheid, het karakter, de omvang, datering en verstoring van archeologische waarden. Op basis van het gespecificeerde verwachtingsmodel kan een beredeneerde inschatting worden gemaakt van een eventueel vervolgtraject door middel van veldwerk.

### 2.1 Beschrijving onderzoekslocatie

#### 2.1.1 Begrenzing onderzoeks- en plangebied

Het onderzoeksgebied omvat een groot deel van het Munnikenland, gelegen bij de samenvloeiing van de Afgedamde Maas en de Waal. Net ten oosten van het gebied ligt het plaatsje Brakel, aan de westzijde van de Afgedamde Maas liggen de plaatsen Woudrichem en Rijswijk. In de noordwesthoek van het onderzoeksgebied ligt het Slot Loevestein. Het centrale deel bestaat uit Natuurreservaat Loevestein De Waarden en de Buitenpolder het Munnikenland. In het noordelijk deel ligt een strook winterbed en uiterwaard van de Waal. In het uiterste zuidelijk deel, ten zuiden van de Van Heemstraweg, ligt de Poederijensehoek, waar nog een restant van het voormalig Slot Poederijen staat.

Het onderzoeksgebied wordt in het noorden begrensd door de Waal (kribvakken), in het westen door de Afgedamde Maas. De oostgrens loopt in het noordelijk deel langs de Waarddijk en verder zuidwaarts net ten westen van de Nieuwendijk. Het onderzoeksgebied is weergegeven in afbeelding 1. Het onderzoeksgebied is groter dan het plangebied voor de nevengeulen. In de eerste ontwerpen van Rijkswaterstaat is een oost-west georiënteerde geul gepland vanaf Brakel, voerend door de uiterwaarden van de Waal (Benedenwaarden) en uitmondend in de Afgedamde Maas net ten zuiden van Slot Loevestein. Daarnaast is een aftakking voorzien in zuidelijke richting vanuit de uiterwaarden van de Waal door Buitenpolder het Munnikenland, uitkomend in de Afgedamde Maas tegenover Rijswijk.

Het onderzoek ter bepaling van de archeologische potentie en mogelijke verstoring van archeologische waarden richt zich op een groter gebied dan slechts de strook met geplande nevengeulen. De reden is dat er ook andere ingrepen zijn voorzien waaronder de aanleg van kades en sloten en andere maatregelen in verband met de waterhuishouding van het gebied. De hiermee gepaard gaande bodemverstoringen

kunnen archeologische waarden in een groter gebied rond de nevengeulen treffen. Daarnaast zal in het geval er nieuwe nevengeulen zijn aangelegd, bij hoogwater de waterdoorstroming mogelijk een groter deel van de Munnikenland polder aandoen. (afhankelijk van de uiteindelijke constructiewijze van de nevengeulen).

## 2.1.2 Landschappelijke situatie

Het onderzoeksgebied maakt in fysisch geografisch opzicht deel uit van het westelijke rivierengebied, ook wel aangeduid als het perimariene gebied. Het ligt ongeveer ten westen van de lijn Utrecht - Den Bosch. In dit gebied komen met name rivierafzettingen voor, maar de sedimentatie stond sterk onder invloed van zeespiegelbewegingen. Er komen diverse stroomgordels voor met uitgestrekte kommen en vaak dikke (bos)veenpakketten.

De Rijn en Maas hebben in dit gebied een complex geheel van geulen en afzettingen achtergelaten. In het Pleistoceen (2,6 miljoen tot 10.000 jaar geleden) hebben vlechtende stromen en in bepaalde perioden ook meanderende stromen dikke pakketten grind en zand afgezet. Gedurende het Saalien, de voorlaatste ijstijd (370.000 tot 130.000 jaar geleden), stroomden de Rijn en Maas langs het ijsfront die in de huidige Betuwe was gelegen. Hierbij werden stuwwallen voor een deel geërodeerd. In het daaropvolgende Eemien interglaciaal (130.000-115.000 jaar geleden) liep de Rijn via het glaciële dal van de IJssel naar het noorden en stroomde de Maas naar het westen richting zee. In het begin van het Weichselien, de laatste ijstijd (115.000 tot 10.000 jaar geleden), had de Rijn zich vertakt in twee hoofdstromen, één in westelijke richting door de Betuwe en één in noordelijke richting door het dal van de Gelderse IJssel. In het Laat Weichselien (Jonge Dryas-stadiaal) stroomde de Rijn alleen nog in westelijke richting door ons land, samen met de Maas.

De Pleistocene rivierafzettingen liggen in het westelijke rivierengebied op vrij grote diepte. In het onderzoeksgebied ligt de top hiervan op circa 8 m beneden maaiveld. Het betreft de Formatie van Kreftenheye.

Op enkele plekken is tijdens de zeer koude perioden in het Weichselien, waarin een toendraklimaat overheerste (met name in het Jonge Dryas-stadiaal, mogelijk in het Vroeg Holoceen), rivierzand vanuit de beddingen opgewaaid en afgezet in de vorm van rivierduinen die tot wel 10 meter hoog konden reiken. Een beperkt aantal hiervan steekt in het westelijke rivierengebied boven de later afgezette klei- en veendecken uit (de zogeheten donken), met name in de Alblasserwaard, enkele ook in de Bommelerwaard tussen Maas en Waal. In het Munnikenland zijn vooralsnog geen rivierduinen of donken bekend.

In het Holoceen (vanaf 10.000 jaar voor heden) hebben licht meanderende en anastomoserende rivieren het landschap sterk gevormd. De zeespiegel steeg daarbij gestaag en zo kon er een sterke accumulatie van afzettingen plaatsvinden. De terrassenkruising, de overgang van netto insnijding naar netto accumulatie in het rivierengebied (Laagterras/Holocene afzettingen) was omstreeks 8.000 jaar geleden opgeschoven westwaarts van het onderzoeksgebied, waarna rivierinsnijding plaats

maakte voor aggradatie<sup>3</sup>. Een complex patroon van rivierbeddingen, oeverwallen en komgronden is zo ontstaan. Deze afzettingen van de Rijn en Maas worden gerekend tot de Betuwe Formatie naar Berendsen (1982) en tot de Echteld Formatie volgens de nieuwe indeling van De Mulder et al (2003).

Het rivierenlandschap was tijdens het Pleistoceen zeer grillig, bestaande uit zand- en grindruggen en talrijke restgeulen. De Vroeg-Holocene rivieren stroomden rustiger, dikwijls zochten ze een weg door Pleistocene restgeulen. In het Vroeg Holoceen waren de rivieren nog vanwege de lage zeespiegel diep ingesneden. De zeespiegel steeg echter gestaag waardoor de geulen werden opgevuld. De rivieren gingen onder een geringer verhang stromen en de stroomsnelheid nam af. Ook de vorming van kustduinen en strandwallen en het daarachter ontwikkelende veen vanaf het einde van het Atlanticum zorgde voor stagnerende waterafvoer naar zee. Het gevolg was dat de rivieren in hun benedenloop relatief zware sedimenten afzetten en het geaccidenteerde terrein uit het Weichselien werd genivelleerd (zie o.a. Harbers en Mulder, 1981).

Het rivierpatroon veranderde in de loop van het Holoceen in het westelijke rivierengebied. Het licht meanderende patroon ging over in een anastomoserend patroon met grootschalige crevassevorming (ongeveer vanaf 7.000 tot 6.000 jaar geleden, Vroeg Atlanticum). Dit had te maken met de afgenomen gradiënt en *stream power* van de rivieren, en meer cohesieve (erosiebestendige) oevers. Dit was het gevolg van de afzetting van een dik pakket klei en de vorming van veen op het Pleistocene zand. Tornqvist (1993) en Makaske (1998) melden voor het gebied ten oosten van Gorkum een overgang naar weer een meanderend rivierpatroon omstreeks 3000 jaar geleden (begin van het Subatlanticum).

De uitgesproken anastomoserende rivierpatronen waren te vinden in het centrale westelijke rivierengebied waaronder de Tielerwaard en Alblasserwaard. Meer naar het oosten en zuiden, onder meer in de Bommelerwaard, behielden de rivieren gedurende het hele Holoceen een meanderend patroon (mogelijk vanwege de relatief ondiepe voorkomende, gemakkelijk erodeerbare zandige Pleistocene ondergrond, Berendsen 2001). Ook in het onderzoeksgebied het Munnikenland hebben vermoedelijk meanderende rivieren de boventoon gevoerd.

In het Vroeg Subatlanticum (einde Bronstijd, begin IJzertijd) nam de waterafvoer en sedimentlast van de rivieren toe (gerelateerd aan klimatologische veranderingen). In het achterland werden de terrassen van de Formatie van Kreftenheye diep aangesneden en grote hoeveelheden geërodeerd zand kwamen tot afzetting in het centrale en westelijke rivierengebied. Onder andere Pons (1953) en later bevestigd door onderzoek van o.a. Berendsen geeft aan dat met name in het Vroeg Subatlanticum een uitgebreid stelsel van stroomruggen is gevormd, welke later aantrekkelijke plaatsen voor bewoning zijn geweest in de (Bataafs) Romeinse Tijd en volgende perioden. Diverse oeverwallen lagen in die tijd nog als uitgesproken ruggen in het landschap. Geleidelijk is het reliëf in het rivierenlandschap genivelleerd door overstromingen van de Rijn en Maas (kleidekken) en veengroei, waardoor deze vroegere ruggen dikwijls niet meer goed zijn te herkennen in het terrein. Het is daarom in het kader van archeologisch onderzoek van belang de

---

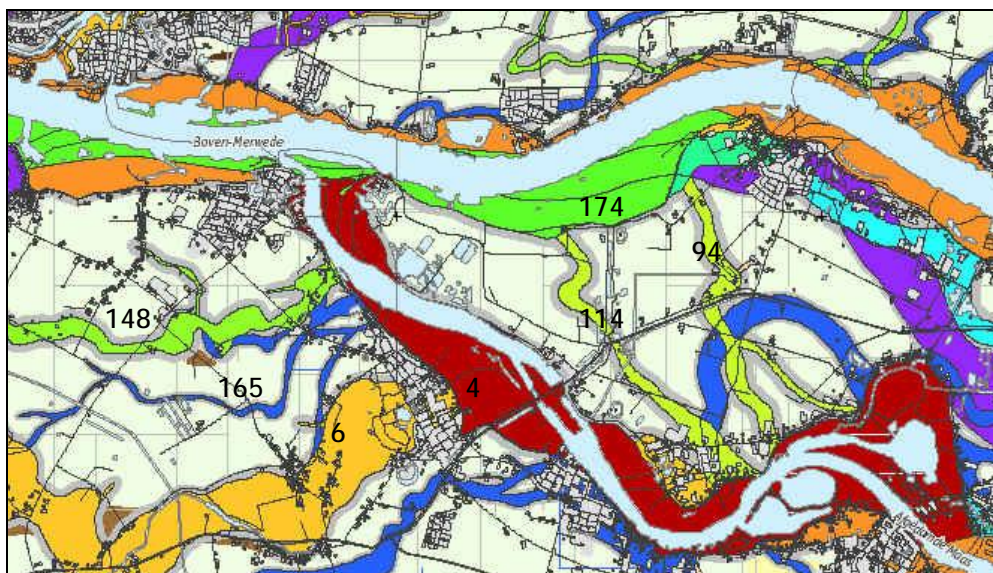
3. Aggradatie binnen de sedimentologie wil zeggen dat sedimenten noch bekkenwaarts noch landinwaarts uitbouwen of inkrimpen, maar subverticaal opbouwen (opstapenen/opvullen). Dit vindt plaats wanneer de sedimentaanvoer ongeveer gelijk is aan de zeespiegelstijging.

geologische en bodemkundige opbouw goed te doorgronden en de oude stroomgordels te begrenzen.

### 2.1.2.1 Stroomgordels

De loop van de rivieren heeft zich in de loop der eeuwen verschillende keren gewijzigd. In het gebied tussen de Waal/Merwede en de Maas liggen meerdere oude stroomgordels in de ondergrond en sommigen zijn in het landschap nog te herkennen als langgerekte ruggen, hoewel de meeste diep in de ondergrond liggen en deels zijn opgeruimd door de steeds zichzelf verleggende rivieren. De stroomgordels en daaraan verbonden gronden/bodems zijn in kaart gebracht door verschillende onderzoekers (o.a. Sonneveld 1958, Stichting voor Bodemkartering 1960, 1976; De Mulder et al 2003; Berendsen et. al. 2001, 2004.). Op grond van deze gegevens is - ondanks nog vele bestaande onzekerheden - een eerste beeld te schetsen van de voorkomende stroomgordels en overige landschapsvormen in en rond het onderzoeksgebied. Afbeelding 2 toont de bekende stroomgordels in en rond het onderzoeksgebied.

Afbeelding 2.  
Stroomgordels in en  
rond het  
onderzoeksgebied het  
Munnikenland. (in kaart  
gebracht door  
Berendsen en  
Stouthamer, 2001).



De meeste stroomgordels zijn niet meer actief, en zijn voor een deel weggeërodeerd door in een later stadium actieve rivierlopen. Onder meer de Munnikenland stroomgordel (114) zou nog vrij intact zijn in de ondergrond. Nadere gegevens per stroomgordel, genummerd, zie hieronder.

#### Waal (Nr. 174 naar Berendsen)

Actief: circa 1800 jr. BP tot heden (Vanaf de Romeinse Tijd)

Diepteligging: maaiveld en dieper

In het noordelijk deel van het terrein liggen bedding- en oeverafzettingen van de Waal. Het oudste sediment is gedateerd op 1815 BP (Berendsen, 2001). Oudere Holocene stroomgordelafzettingen van de Rijn hebben hier wel gelegen maar zijn (grotendeels) opgeruimd door de rivier. Momenteel vindt er nog steeds sedimentatie plaats in een onnatuurlijk nauw rivierbed en uiterwaard aangezien de rivier ligt ingeklemd tussen dijken. Door de accumulatie van sediment ( en inklinking van de komkleigronden) liggen deze gronden met bedding en oeverafzettingen circa 2 à 3 meter hoger dan de

komgronden in het onderzoeksgebied. In de uiterwaarden komen strangen voor, geulen die op gezette tijden watervoerend zijn.

Munnikenland stroomgordel (nr. 114 naar Berendsen)

Actief : circa 2612 - 1662 BP (Late IJzertijd en Romeinse Tijd)

Diepteligging: 1.5 - 3.0 m. -mv.

In het oostelijk deel van het onderzoeksgebied ligt een smalle zuid-noord georiënteerde stroomgordel, die over een relatief grote afstand (circa 1400 m) reeds in kaart is gebracht. (Stiboka, 1960 , later o.a. door onderzoekers/studenten van de Universiteit Utrecht - Berendsen et al., 2001). De gekarteerde oude rivierbedding is circa 100 - 150 m. breed en voert vanaf de zuidoosthoek van het terrein tot aan de Waarddijk bij de uiterwaarden van de Waal. In het zuidelijk deel splitst de stroomgordel zich in twee takken over een afstand van circa 600 m. Deze stroomgordel was mogelijk verbonden met de oost-west georiënteerde Bruchem stroomgordel (nr. 32, actief circa 2736 - 1662 BP), welke meer zuidelijk over een grote afstand te vervolgen is door de Bommelerwaard, en nog als een rug in het terrein waarneembaar is. Deze stroomgordel loopt verder door het Land van Heusden en Altena, waar deze is genoemd de Alm stroomgordel (nr. 6, gedateerd 2340 - 890 BP). Sommige onderzoekers onderscheidden niet de Alm en de Bruchem stroomgordel doch noemen deze hele stroomgordel de Alm (o.a. Sonneveld 1958). De Alm of Bruchem rivier stroomde oorspronkelijk langs of door de dorpen Bruchem, Delwijnen, Aalst, Andel naar Waardhuizen, waarna hij zich verbreedt tot de 'Wijde Alm', tot aan Almkerk waar de stroomgordel zich in tweeën splitst.

Stroomrug Afgedamde Maas (nr. 4 Naar Berendsen)

Actief: circa 900- 50 BP (Late Middeleeuwen, Nieuwe Tijd)

Diepteligging: maaiveld en dieper

Het noordelijke traject van de Afgedamde of Heusdense Maas vanaf Giessen tot Gorinchem was vermoedelijk actief vanaf circa 1100 na Chr. De Maasarm was daarvoor al vanuit het zuiden doorgebroken tot het oude bed van de Alm, en in de 12e eeuw brak deze Maasarm verder noordwaarts door tot de Waal. Aan de oostzijde van de Heusdense Maas kunnen in het onderzoeksgebied dus vrij recente bedding, -oever, -overslag en -komafzettingen voorkomen.

Uitwijk stroomgordel (nr. 165 naar Berendsen)

Actief: circa 6599- 6126 jr. BP (Neolithicum)

Diepteligging: circa -1.9 tot -2.5 m. NAP (meer dan 4 m. -mv)

Net ten westen van het onderzoeksgebied is een zeer oude stroomgordel in kaart gebracht die actief was meer dan 6000 jaar geleden (Neolithicum). Deze stroomgordel liep vermoedelijk door het centrale en noordwestelijk deel van het onderzoeksgebied. Mogelijk liggen resten van deze rivierafzettingen in de ondergrond, maar ze kunnen ook geheel of grotendeels zijn opgeruimd door latere erosie door rivieren (Afgedamde Maas).

Rijswijk stroomgordel (nr. 148 naar Berendsen)

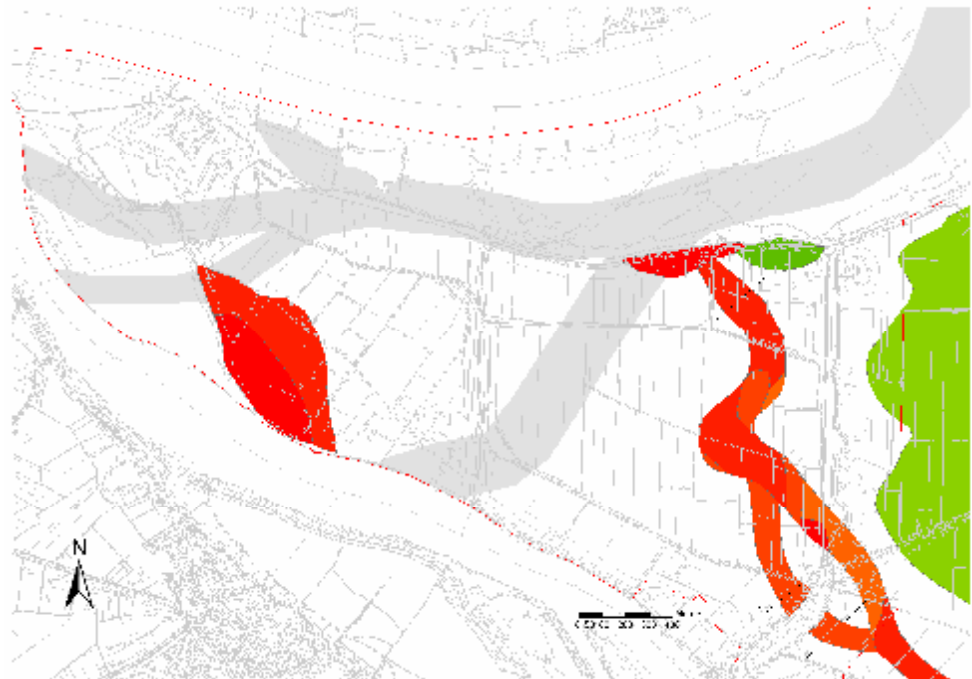
Actief: tot circa 1900 jr BP ( ? jr BP t/m begin van de Romeinse Tijd).

Diepteligging: 0 m. NAP of dieper. (meer dan 2 m. -mv).

Ook net ten westen van het onderzoeksgebied maar iets noordelijker is een andere meer recente stroomgordel in kaart gebracht, waarvan een bocht waarschijnlijk nog net door het onderzoeksgebied heeft gelopen in het verleden, in de noordwesthoek. De afzettingen zijn in het onderzoeksgebied vermoedelijk voor een groot deel opgeruimd door de Maas en Waal.

De stroomrug is wel ten oosten van het onderzoeksgebied nog vrij intact (door Berendsen genoemd de Gameren stroomrug (nr. 48), door Sonneveld de Rijswijkse Stroomrug). De stroomrug is daar verder afgelegen van de huidige hoofdstroom van de Waal en zodoende minder verstoord. Het is goed mogelijk dat de oudere afzettingen van deze stroomrug in het onderzoeksgebied niet meer herkenbaar zijn / te onderscheiden van latere afzettingen. In ieder geval is het oppervlak van deze afzettingen en eventuele bodems die hierin waren ontwikkeld volgens de beschikbare boorgegevens niet meer intact.

Afbeelding 3.  
Geplande nevengeulen  
(grijs) en (restanten  
van) stroomgordels  
(rood/oranje) in het  
Munnikenland.



#### 2.1.2.2 Kanttekeningen

##### Ouderdom

De dateringen van de stroomgordels zijn onder meer gebaseerd op analyse van restgeulafzettingen. Er zijn afwijkingen mogelijk van circa 700 jaar of meer. Diverse stroomgordels zijn niet op directe wijze gedateerd, onder andere de Munnikenland en Uitwijk stroomgordel. Hierbij zijn dateringen gehanteerd van stroomgordels die vermoedelijk hiermee verbonden waren in het verleden.

##### Geometrie

De stroomgordels in het westelijke rivierengebied zijn gekarteerd op basis van boringen om de 100 meter, plaatselijk om de 50 meter. De exacte loop van de oude rivierbeddingen kan daarom verschillen van de bestaande kaarten.

De kaart van Berendsen & Stouthamer (2001) geeft niet de strook met oeverafzettingen weer. Deze dient begrenst te worden. Met name voor de archeologische context is het van belang de oeverafzettingen nader te onderzoeken en karteren aangezien vroegere bewoning zich vaak op de relatief hooggelegen oeverwallen concentreerde. (De IKAW kaart geeft weliswaar een strook oever aan bij elke stroomgordel, echter de breedte hiervan berust niet op veldgegevens maar is geschat.



### 2.1.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen

Het landschap van Munnikenland en het aangrenzende Land van Altena, Heusden en de Bommelerwaard is een open landschap met een onregelmatige verkavelingspatroon en een aantal dorpen.

De Romeinse tijd was na de prehistorie (o.a. op enkele donken) de periode waarin bewoning voorkwam in het westelijke rivierengebied. Na de ontvolking rond het jaar 250 na Chr. raakte het gebied vanaf het jaar 1000 opnieuw permanent bewoond. De ontginning van de komgronden werd zeer waarschijnlijk voltooid in de 13<sup>e</sup> eeuw. De oudste bewoning van dit gebied bevond zich op de oeverwallen van de rivieren. Vanaf de Middeleeuwen werden de buiten de oeverwallen gelegen gebieden, de zogenaamde wildernissen of woeste gebieden (veen- en kleigronden) ontgonnen.

Wat betreft het Munnikenland is bekend dat in 1274 de heren van Almkerk toestemming gaf aan de abt van het Cisterciënzer klooster te Villers om het land tussen Maas en Waal te ontginnen en te bedijken. Zeventig jaar lang werkten de Monniken van deze strenge orde op dit land en gaven het de naam Munnikenland en zo wordt het nog steeds genoemd. In 1333 kwam het land in bezit van Willem van Horne, Heer van Altena. Hij was de vader van van Dirc Loef van Horne, de bouwer van Slot Loevestein.

De mens heeft in de loop der tijden getracht de bovenlaag van de komgronden te verbeteren. Men baggerde modder uit de sloten en vaarten en mengde deze met stalmeest of kompost (gemengd met zand). Dit mengsel werd na droging over het land verspreid. Grote delen van het veen- en kleigebied zijn op deze manier bemest. De noordzijde van het Munnikenland was onderdeel van de Nieuwe Hollandse waterlinie en wordt nu gerekend tot één van de Unesco monumenten. Het slot Loevestein en nabijgelegen slot van Woudrichem behoorden tot de verdedigingswerken. De Nieuwe Hollandse Waterlinie is een militaire verdedigingslinie, lopend van Muiden tot aan de Biesbosch, aangelegd tussen 1815 en 1940. Het voormalige inundatieveld tussen Brakel, Poederloijen en de Meidijk en het buitendijks gelegen Slot Loevestein maken onderdeel uit van de Hollandse Waterlinie.

In en rond het onderzoeksgebied zijn diverse dijken gebouwd, zowel dijken langs de Waal als dwarsdijken van noord naar zuid. Deze hadden wisselend succes. Regelmatig is het voorgekomen dat dijken het begaven. Soms zijn ze moedwillig doorgestoken om het water bij overstromingen af te voeren. De sporen hiervan vindt men onder meer terug in de vorm van wielen. In de kleidekken kunnen ingeschakelde zandige afzettingen voorkomen. Het Munnikenland is vele malen overstroomd geraakt, en vanuit verschillende richtingen. Direct vanuit de hoofdstroom van de Waal of Heusdense Maas, diverse keren ook vanuit naastgelegen polders in de Bommelerwaard. Uit het aantal van 25 watersneden tussen grofweg 1350 en 1850 kan worden afgeleid dat de Bommelerwaard gemiddeld vijf maal per eeuw door een overstromingsramp werd getroffen (Vink 2001). Met name na 1750 hebben zich veel dijkdoorbraken voorgedaan en verarmde het gebied.

Ten oosten van het onderzoeksgebied ligt de Meidijk, een dwarsdijk uit de 14<sup>e</sup> eeuw. De dijk moest het oosten van de Bommelerwaard beschermen tegen overstromingen vanuit het westen. Als de Bommelerwaard vanuit het oosten onder liep, werd de dijk doorgestoken om het water snel te kunnen afvoeren. Maar het gebeurde ook dat de dijk zelf bezweek. De wielen aan weerszijden van de dijk zijn de overblijfselen van diverse

dijkdoorbraken. Om de dorpen Brakel en Poederrijen ook te beschermen tegen het rivierwater vanuit het westen (Munnikenland) werd in 1478 bij Brakel en Poederrijen een dwarsdijk aangelegd: de Nieuwendijk. Helaas heeft de Nieuwendijk toch te vaak voor het water moeten wijken. De wielen links en rechts van de dijk getuigen hiervan. Tussen Aalst en Poederrijen in het uiterste zuidelijk deel van het onderzoeksgebied (ten zuiden van de Van Heemstraweg) zijn de uiterwaarden voor het grootste deel afgegraven. De afgegraven gedeelten zijn te herkennen aan steilranden ten opzichte van de niet afgegraven gedeelten. De plassen in het centrale deel van het onderzoeksgebied (Natuurreservaat Loevestein De Waarden) zijn ontstaan door vroegere overstromingen van het gebied, met name vanaf circa 1100 na Chr., en door afgravingen van veen en kleigronden.

#### Historische kaarten

Bestudeerd zijn de kadastrale kaarten van Gelderland- Poederrijen uit 1811-1832, en de topografische kaart uit 1907, blad Brakel (verkend in 1888 en 1889). Daarnaast zijn enkele oudere kaarten beschikbaar (topografische Kaart van de Bommelerwaard door M.J. de Man, 1800, schaal 14.400) en van 1757 (kaart van de overstroomde Bommelerwaard) en een kaart van de Waal en uiterwaarden bij Brakel uit omstreeks 1630 (Bron: Vink, 2001).

#### 1. Wegen, verkavelingspatroon, grondgebruik

Er zijn enkele kleine wijzigingen opgetreden waaronder verlegging van de Waarddijk (circa 50 meter naar het zuiden), en de weg die loopt vanaf de Nieuwendijk richting Loevestein is iets afgebogen. In de 19e eeuw lag er nog een stuk bos in het centrale deel en het tegenwoordige natuurreservaat was toen nog bouwland. De uiterwaard langs de Waal bestond toen nog voornamelijk uit geulen en die zijn in de loop der tijd dichtgeslibd.

#### 2. Kasteel van Munnikenland

In de noordoosthoek van het terrein aan de Waarddijk lag in ieder geval in 1832 nog het 'Munnekenlandsche Kasteel'. Over de oorsprong van dit kasteel is nog weinig bekend. Een eerste vermelding is te vinden in het jaar 1616, omdat in dat jaar een flinke verbouwing van het kasteel plaatsvond. In de periode ervoor is het Munnikenland door overstromingen een bepaalde tijd onbewoond geweest. Ter hoogte van het kasteel bevond zich vroeger een aanlegplaats voor schepen, door verzanding van de toevoergeul werd deze onbruikbaar waardoor het kasteel zijn functie als sterkte en opslagplaats verloor.

### 2.1.4 Huidig en toekomstig gebruik

#### Huidig gebruik plangebied

Het plangebied heeft momenteel grotendeels een agrarische functie (deels akkerland en deels weiland). Hiernaast is een deel van het gebied natuurgebied, en zijn er meerdere sloten aanwezig. Bovendien bevindt zich in het centrale gebied een groep meertjes. Ook komen bossages en enkele wegen voor. Tenslotte bevinden zich hier en daar enkele boerderijen.

#### Consequenties toekomstig gebruik

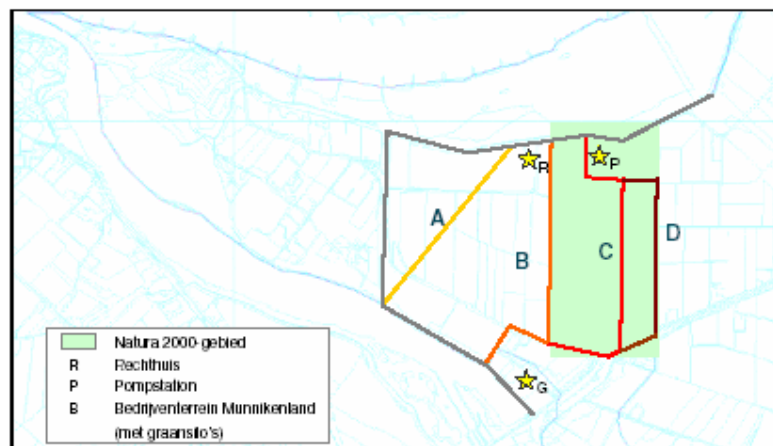
Rijkswaterstaat heeft in samenwerking met Waterschap Rivierenland binnen het plangebied, tussen de Waal in het noorden en de Afgedamde Maas in het zuiden, enkele dijkverleggingsalternatieven in combinatie met uiterwaardverdieping ontworpen. Hierdoor krijgt de rivier bij hoogwater meer ruimte en kan deze meer water afvoeren

zonder dat de waterstand te hoog wordt. Er zal dus veel grond worden afgegraven en de invloedssfeer van de rivier zal worden verruimd. De hieraan gerelateerde bodemverstoringen moeten in overweging worden genomen in verband met de archeologische waarden in het gebied.

In eerste instantie bestond het plan om een circa 250 meter brede nevengeul te graven vanuit de Waal door de huidige uiterwaard net ten noorden van de Waarddijk, met aftakkingen door de Buitenpolder het Munnikenland en het westelijk deel van het Munnikenland. Later is echter gekozen voor alleen uiterwaardvergraving en dijkverlegging, in combinatie met herinrichting van natuur- en landbouwgebied, inclusief aanpassingen in het wegennetwerk.

Er zijn vier alternatieven bedacht voor de nieuwe dijktracé's (Startnotitie Munnikenland, 2007). Deze worden getoond in afbeelding 4. Het betreft verlegging en verhoging van de Nieuwendijk die van noord naar zuid loopt in het oostelijk deel van het plangebied.

Afbeelding 4.  
Alternatieven voor dijkverlegging in het Munnikenland. A: diagonale dijk door buitenpolder het Munnikenland B: westwaartse verlegging C: dijkverhoging langs huidig tracé D: oostwaartse verlegging



De maatregelen bestaan uit dijkverlegging en dijkverhoging tot circa 2,5 m. Dit zal gepaard gaan met vergraving van grond in het plangebied. De bodemverstoring beperkt zich niet tot een nauwe zone langs de dijk. In de overige terreinen zijn er mogelijk maatregelen nodig in verband met de afwatering, zoals de aanleg of aanpassing van sloten. Ook het wegennetwerk zal aangepast moeten worden, wat hand in zal gaan met bodemverstoringen.

De uiterwaardverlaging is gepland ten noorden van de Waarddijk in de Brakelse Benedenwaarden. Hier zal de bodem tot enkele meters diepte worden vergraven.

Ten slotte is aanpassing van het wegennetwerk gepland. Afhankelijk van de locatie van dijkverlegging en uiterwaardvergraving kunnen nieuwe wegen worden aangelegd of bestaande worden aangepast. Daarnaast wordt uitbreiding van het industrieterrein in de zuidoosthoek van het plangebied in overweging genomen. Dit kan tot bodemverstoringen leiden in de Buitenpolder het Munnikenland.

De exacte aard en locatie van de genoemde maatregelen zijn momenteel nog niet bekend, maar er moet wel rekening mee worden gehouden bij het verkennende archeologische onderzoek. Naar verwachting zullen de bodemverstoringen in het Natuurreservaat Loevestein de Waarden wel zo veel mogelijk worden beperkt ter bescherming van de

natuurwaarden (het gebied fungeert onder meer als broed- en foerageergebied van diverse vogelsoorten). In dit opzicht kunnen in het oostelijk deel van het plangebied (Buitenpolder het Munnikenland) meer bodemverstoringen worden verwacht en is hier dus terdege aandacht gewenst voor mogelijk aanwezige archeologische waarden.

#### 2.1.5 Eerder onderzoek

In november 2007 is door Oranjewoud een milieukundig booronderzoek uitgevoerd binnen het onderhavige plangebied (Oranjewoud, 2007 projectnr. 177840\_Basis). Op basis van dit onderzoek kunnen de volgende, voor het archeologisch onderzoek relevante, conclusies worden getrokken:

1. In het oostelijk deel van het onderzoeksgebied (Buitenpolder Munnikenland) is op een viertal locaties zand aangetroffen onder het kleipakket op een diepte van circa 40 à 80 cm -mv. Vermoedelijk liggen de zandafzettingen van de Munnikenland stroomgordel dieper dan 1,0 m. -mv, de maximale boordiepte bij het milieukundig onderzoek in deze zone. Het voorkomen van zandige klei kan wijzen op oeverafzettingen van de Waal (. Meer diepe boringen zullen de exacte ligging van de Munnikenland stroomgordel of andere stroomgordels uit moeten wijzen.
2. In de nevengeul die in eerste instantie was gepland in de Buitenpolder Munnikenland is tot op 3,0 m -mv geen zand aangetroffen. Hier ligt een dik pakket matige tot zware klei op (kleiig) veen, liggend op matig tot zware klei. (lage archeologische verwachting)
3. In het zuidelijk deel van het Natuurreservaat Loevestein De Waarden wijst het voorkomen van zand op een diepte van 50 m -mv (punt 3.473x) op het lokaal voorkomen van oude bedding/overslagafzettingen.
4. In de noordwesthoek van het terrein , net ten zuiden van Slot Loevestein, waar een nevengeul is gepland, is op vier plaatsen zand aangetroffen in de ondergrond op 2,0 tot 3,0 m. -mv. Dit zijn vermoedelijk resten van de sterk geërodeerde Rijswijk stroomgordel.
5. In het stuk winterbed / uiterwaard van de Waal in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied ligt een schakering van zandige en kleiige afzettingen. Dit is het resultaat van erosie en sedimentatie door de Waal in de afgelopen duizenden jaren. In deze dynamische zone is de kans klein dat eventuele archeologische resten/ vindplaatsen langdurig zijn behouden.

## 2.2 Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)

De hoogtegegevens tonen een langgerekte rug in het oostelijk deel, welke wijst op de aanwezigheid van een oude stroomgordel (naar alle waarschijnlijkheid de Munnikenland stroomgordel). Het hoogteverschil tussen de kom en de top van deze rug bedraagt circa 70 cm. Net ten oosten van de nevengeul is een smallere langgerekte verhoging zichtbaar, die ook grofweg van zuid naar noord loopt. Oudere (relatief kleine) stroomgordels/crevasses in de ondergrond die zijn bedekt met klei hoeven evenwel niet duidelijk zichtbaar te zijn aan het oppervlak, dus dit is een mogelijkheid.

## 2.3 Bekende archeologische waarden

Een belangrijke informatiebron is het landelijke Archeologisch Informatie Systeem (ARCHIS) dat beheerd wordt door de RACM. In dit systeem worden alle vondst- en onderzoeksmeldingen verzameld en via internet voor bevoegden ter beschikking gesteld. Er zijn twee archieven digitaal beschikbaar: het Centraal Archeologisch Archief (CAA) en het Centraal Monumenten Archief (CMA; in kaartvorm: Archeologische Monumentenkaart, AMK). In het CAA zijn eerder gedane archeologische vondsten en waarnemingen opgenomen, in de AMK staan terreinen die op basis van de archeologische kennis op dit moment van archeologisch belang worden geacht en waaraan een bepaalde status is toegekend. We kennen terreinen van 'archeologische betekenis', 'archeologische waarde', 'hoge archeologische waarde' en 'zeer hoge archeologische waarde'. Deze laatste categorie omvat de terreinen die een beschermde status hebben.

### 2.3.1 Archeologische Monumenten Kaart (AMK)

Voor het plangebied zijn in ARCHIS in totaal twee archeologische monumenten geregistreerd: het gaat hierbij om Slot Loevestein<sup>4</sup> (monumentnummer 6798) en een (vermoedelijke) oude woongrond, mogelijk behorende tot een klooster (monumentnummer 4282), gelegen aan de zuidrand van het Natuurreservaat Loevestein De Waarden. Slot Loevestein is een terrein van zeer hoge archeologische waarde uit de Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd.

AMK-terrein 4282 betreft een terrein van archeologische waarde uit de Late Middeleeuwen. Ondanks het feit dat dit terrein gedeeltelijk is afgegraven, werd hier een 5 cm dikke cultuurlaag aangetroffen met puin uit de Late Middeleeuwen. Hiernaast zijn er binnen of in de directe omgeving van het plangebied geen archeologische monumenten bekend. Voor een overzicht van de bovengenoemde terreinen wordt verwezen naar bijlage 3a en kaartbijlage 177840-RACM.

### 2.3.2 Archeologische Waarnemingen

In het onderzoeksgebied zijn betrekkelijk weinig archeologische vondsten gedaan. Er zijn twee vondsten aangemeld in ARCHIS (zie onder). De archeologische resten dateren uit de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd. In het natuurreservaat De Waarden bij Loevestein, vlak langs de Afgedamde Maas, is materiaal gevonden uit de Late Middeleeuwen. Verder is bij Slot Loevestein materiaal gevonden uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Het betrof een archeologische opgraving door de Archeologische Werkgroep Loevestein in 1979 (zie Hulst, 1980, 1983; Eliens, 1986).

---

4. Slot Loevestein is gebouwd omstreeks 1330, daar waar de Waal en Maas vroeger samenkwamen. Loevestein vormde met Woudrichem en Gorinchem lange tijd een bijna onneembare vestingdriehoek als onderdeel van eerst de Hollandse en later de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Vanwege zijn strategische ligging werd het slot Loevestein destijds als tolkasteel gebruikt. In de uiterwaarden rondom Slot Loevestein hebben monniken eeuwenlang getracht het land te ontginnen. De naam van de polder Munnikenland en de voormalige Munnikenhof herinneren hier aan. De Vereniging voor Agrarisch Natuurbeheer Capreton in het Munnikenland meldt dat er archeologische resten van deze boerenhof eerder in de bodem zijn aangetroffen. Nadere gegevens ontbreken.

1. Natuurreservaat De Waarden  
Vondsten: Stukjes baksteen (geglazuurd) , leisteen en kalksteen uit Late Middeleeuwen. 1050-1500 nC Oude woongrond/weiland op enkele verhogingen. materiaal gevonden op 40-60 cm -mv in 5 cm dikke laag. ARCHIS nr. 40832, De Munnikenhof XY 130250, 424150, Stiboka, 1953.
2. Slot Loevestein  
Vondsten : Aardewerk? uit Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd.  
Bewoningsresten Slot Loevestein. niet nader gespecificeerd.  
Archis nr. 30633, Slot Loevestein, Archeologische Werkgroep Loevestein, 1979

Om te bepalen wat voor archeologische resten mogelijk zijn aan te treffen in het onderzoeksgebied, kunnen vondsten op stroomgordels in de omgeving van het onderzoeksgebied een aanknopingspunt vormen. Het gaat dan om stroomgordels die vermoedelijk in verbinding hebben gestaan met stroomgordels in het onderzoeksgebied (afbeelding 2):

1. Waal stroomrug (benedenstrooms van Tiel): vondsten laat Romeins (ten oosten van Tiel) tot de Late Middeleeuwen (ten westen van Tiel)
2. Munnikenland stroomrug: geen archeologische vondsten
3. Afgedamde Maas ten zuiden van onderzoeksgebied: Meerdere vondsten uit de Romeinse Tijd en Middeleeuwen. Onder andere bij Veen (nr. 40392), bij Bern: Romeinse artefacten in erosieresten van oudere stroomruggen
4. Uitwijk stroomgordel ten westen van onderzoeksgebied: Sleutel met bronzen handvat uit de Romeinse Tijd. (ARCHIS waarnemingnummer 39855. Gemeente Rijswijk, vondstomstandigheden onbekend)
5. Rijswijk stroomgordel ten westen van onderzoeksgebied: aardewerk uit de Late Middeleeuwen (ARCHIS waarnemingnummer 37111, oude stroomruggrond , gemeente Woudrichem)
6. Leuven - Verdriet stroomgordel ten oosten van onderzoeksgebied: Scherven uit Late IJzertijd en Romeinse Tijd op stroomruggrond. Relevant voor dit onderzoek zijn de vondsten op deze relatief kleine stroomrug net ten oosten van het onderzoeksgebied. Deze Vleuten-Verdriet stroomgordel is qua geometrie en ouderdom vergelijkbaar met de Munnikenland stroomgordel. Ook is deze te zien als een lichte verhoging in het terrein. Hierop is bij een bodemkartering van Stiboka aardewerk uit de Romeinse Tijd en Late IJzertijd aangetroffen. (ARCHIS Nr. 40360. Zoghevel., P. Modderman, Stiboka. 1949. 3 x: Keramiek fragment, Terra sigillata Romeinse Tijd: 12 v. Chr. - 450 na Chr. Diepteligging onbekend. 2 x geveerd/gevernist aardewerk, gedraaid. Romeins, talrijk ruwwandig aardewerk, gedraaid. Romeins, 1 x handgevormd aardewerk. IJzertijd laat (250-12 v. Chr.) - Romeinse Tijd, 1 zwart gesmoord West Nederlands goed (Romeinse Tijd).
7. Alm en Bruchen stroomgordels. Op de brede oeverwallen van de Bruchense en Alm stroomruggen, gelegen ten zuiden van het onderzoeksgebied zijn bewoningsresten gevonden uit de Romeinse tijd en Middeleeuwen. Het riviertje de Alm was in de Middeleeuwen bevaarbaar en vormde een belangrijke verbindingroute.

Voor een uitgebreid overzicht van alle waarnemingen binnen of in de nabije omgeving van het plangebied wordt verwezen naar tekening 177840-RACM en bijlage 3b (zie tevens bovengenoemde overzicht).

## 2.4 Archeologische verwachting

### 2.4.1 Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW)

De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) is een door de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM) opgestelde kaart waarop aan de hand van eerder gedane archeologische waarnemingen en de bodemkundige gegevens is aangegeven wat de kans is in een bepaald gebied archeologie aan te treffen: laag, middelhoog of hoog. Zoals de naam al aangeeft gaat het hier - vanwege schaal en extrapolatie - slechts om een ruwe indicatie;

Op de IKAW is het gebied van de Munnikenland stroomgordel in het oostelijk deel van het terrein een middelhoge verwachtingswaarde toegekend. Ook een kleine zone naast Slot Loevestein heeft een middelhoge verwachtingswaarde toegekend gekregen. Het merendeel van het plangebied heeft echter een lage verwachtingswaarde meegekregen. Voor de IKAW zie kaartbijlage 177840-RACM.

### 2.4.2 Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Gelderland (CWK)

Op de Cultuurhistorische Waardenkaart van Gelderland is het grootste gedeelte van het plangebied lage dan wel middelhoge verwachtingswaarde toegekend. Slechts het gebied van de Munnikenland Stroomgordel, in het oosten, is een hoge kans op de aanwezigheid van archeologische waarden toegekend. Voor de CWK zie kaartbijlage 177840-CWK.

### 2.4.3 Gespecificeerde archeologische verwachting

Het plangebied ligt in fysisch geografisch opzicht in het westelijke riviereengebied. Het landschap wordt gekenmerkt door een groot oppervlak aan komgronden die in het westelijk deel van het plangebied (Natuurreservaat) deels zijn vergraven. Aan de noord- en westrand van het plangebied komen uiterwaarden en oevers van de Waal en Afdamde Maas voor, en in het oostelijk deel ligt een oude stroomgordel met een oriëntatie van zuid naar noord. Deze is echter nauwelijks als rug waarneembaar in het terrein.

In het plangebied komen overwegend jonge rivierkleigronden voor. De bodems vertonen ruimtelijk gezien een variatie in grondsoort en kalkgehalte. De kalkarme, homogene zware kleigronden zijn te vinden in het centrale deel. Kalkrijke zandige (lichte) kleigronden komen voor langs en op de oevers van de Waal en de Afdamde Maas. In de uiterwaarden en het winterbed van de Waal in het noordelijk deel van het plangebied ligt een strook met leemarme zandgronden. Het bodemtype is in dit gebied echter een slechte indicatie voor archeologische waarden. Archeologisch interessante lagen liggen hier vrij diep in de ondergrond.

Op basis van de geomorfologie kunnen archeologische resten verwacht worden in het oostelijk deel van het plangebied, de Buitenpolder het Munnikenland. Twee landschapsvormen zijn van belang:

*1. De Munnikenland stroomgordel:*

Op dit moment is niet bekend in welke periode deze locatie geschikt is geweest voor menselijke activiteit. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat hier archeologische waarden zijn te verwachten vanaf de Late IJzertijd tot en met de Middeleeuwen. Archeologische waarden uit eerdere periodes zijn niet uitgesloten.

In het rivierengebied waren de relatief hooggelegen oeverwallen en kronkelwaardruggen in het verleden aantrekkelijke locaties voor nederzettingen. De relatief hooggelegen, goed doorlatende en kalkrijke gronden van de stroomruggen waren voor de landbouw het meest geschikt. Daarnaast vormden rivieren belangrijke verkeersaders. De kommen stonden een groot deel van het jaar onder water en hier groeide moerasbos. Bewoning op een stroomrug kan zijn gestart toen de rivier nog door het gebied stroomde, maar ook in latere perioden. In het rivierengebied hebben de Rijn en Maastakken zich herhaaldelijk verlegd met als gevolg dat er een complex stelsel van oude, niet meer actieve, deels geërodeerde stroomgordels is achtergebleven. Stroomruggen kunnen vaak nog lange tijd (honderden jaren, soms meer dan duizend jaar) gunstige plekken blijven voor bewoning/landbouw door hun relatief hoge ligging in het drassige rivierengebied. Niet alleen op de oeverwallen kan bewoning hebben plaatsgevonden, ook de zone met bedding- en restgeulafzettingen (verlande stroomgeulen), welke deel uitmaken van de langgerekte rug in het landschap (oeverafzettingen kunnen evenwel ook beddingafzettingen bedekken). Wel kan in de loop der eeuwen door gestage afzetting van klei en oprukking van veen het reliëf afvlakken, waardoor de stroomruggronden minder aantrekkelijk zijn geworden voor bewoning.

*2. Een mogelijk aanwezige stroomgordel / crevasse net ten westen van de Munnikenland stroomgordel.*

Het kan hier gaan om een stroomgordel met duidelijk begrensbare oever- en beddingafzettingen. Er kan hier echter ook sprake zijn van een crevasse. Een crevasse wordt gevormd wanneer een rivier haar eigen oeverwal doorbreekt. Er vormt zich dan een geul die door de kom voert. Hierbij wordt zandig materiaal afgezet. De crevasseafzettingen hebben over het algemeen een relatief geringe breedte. Ze kunnen als een smalle rug herkenbaar zijn in het terrein (meestal slechts over enkele honderden meters, soms enkele kilometers), en bieden dan net als de grotere stroomruggen gunstige condities voor bewoning.

In de volgende terreinen zijn eerder archeologische waarnemingen gedaan, maar vanwege onder meer bodemverstoringen in het verleden hebben deze terreinen en de nabije omgeving toch een relatief lage verwachting voor archeologische resten vergeleken met de eerstgenoemde stroomrug(gen):

*1. Het terrein rond Slot Loevestein.*

Hier zouden archeologische resten uit de 14e eeuw en later kunnen voorkomen. Gezien de ligging dicht bij de Waal en de Afgedamde Maas zijn de bodem en eventuele archeologische resten vermoedelijk al sterk verstoord als gevolg van erosie door de rivieren.



## *2. De omgeving van het voormalig Slot Poederrijen<sup>5</sup>.*

De historische ontwikkelingen (vanaf het jaar 1000 tot 1672) getuigen van geregelde menselijke verstoring van het terrein, de bodem en eventuele archeologische resten. Verder is deze zone langs de Afgedamde Maas geregeld overstroomd geraakt en is de top van oude stroomgordelafzettingen (die archeologisch van waarde kunnen, en vermoedelijk stammen uit de Romeinse Tijd of vroegere perioden) waarschijnlijk behoorlijk verstoord door latere erosie door de Maas (sinds circa 1100 na Chr.). Verder is dit terrein zo ver verwijderd van de geplande nevengeulen dat als gevolg hiervan geen nieuwe verstoringen van de bodem en van mogelijk voorkomende archeologische resten worden verwacht.

## *3. De zuidrand van Natuurreservaat Loevestein de Waarden.*

Hier zijn weliswaar archeologische resten gevonden, maar het gebied is voor een groot deel al vergraven. Verder is er vanwege de status als natuurreservaat weinig bodemverstoring te verwachten.

### *Oeverwallen Waal*

Tot slot kunnen de oeverwallen van de Waal in het noordelijk deel van het terrein langs de Waarddijk archeologisch interessant zijn. Mogelijke archeologische resten kunnen verband houden met voormalige wegen in de Middeleeuwen. Deze resten kunnen evenwel sterk verstoord zijn door de natuurlijke erosieprocessen langs de Waal. Dit geldt ook voor eventuele archeologische resten in strangen in de uiterwaarden (gelet op bijvoorbeeld vroegere aanlegplaatsen van schepen).

### *Donken of rivierduinen*

Donken of rivierduinen, welke over het algemeen een middelmatig tot hoge archeologische verwachting hebben (Met name donken, met bewoning vanaf het Mesolithicum en soms nog vroeger uit het Paleolithicum, zijn niet bekend in het onderzoeksgebied, wel ten noorden ervan in de Alblasserwaard en niet ver ten zuiden, tussen Almkerk en Andel, en bij het plaatsje Delwijnen. Hier zijn bewoningssporen gevonden uit met name het Neolithicum (De Neolithische mensen in het rivierengebied waren boeren, die varkens, schapen en geiten hielden. In het Laat-Neolithicum werd er ook enige primitieve akkerbouw bedreven). Met het voorkomen van rivierduinafzettingen in de ondergrond moet rekening worden gehouden in het onderzoeksgebied bij een (verkennend) booronderzoek. Het is echter niet mogelijk om een specifieke kansrijke zone voor rivierduinen aan te geven in het plangebied.

### Gespecificeerde archeologische verwachting:

#### **datering**

In het plangebied worden archeologische resten vanaf de Late IJzertijd tot en met de Nieuwe Tijd verwacht. Gezien de binnen of grenzend aan het plangebied aangetroffen waarnemingen uit de periode van de Late IJzertijd, Romeinse Tijd en Middeleeuwen, wordt met name de kans op de aanwezigheid van archeologische resten en/of sporen uit deze periode hoog ingeschat.

Indien er donken of rivierduinen aanwezig zijn, is er kans op archeologische resten uit het

---

5. Kasteel Poederrijen is gebouwd in de Vroege Middeleeuwen op een oude stroomrug van de Maas. Er is veel gestreden rondom dit kasteel. Vanaf de stichting omstreeks 1000 is het kasteel vele malen verwoest en weer opgebouwd. In 1672 werd het door de Fransen definitief verwoest. Door haar strategische ligging speelde het kasteel een belangrijke rol in de strijd tussen Brabant, Holland en Gelre. Er zijn tot nu toe geen archeologische waarnemingen bekend in de zone rond het voormalige kasteel.

Mesolithicum tot de Nieuwe Tijd (archeologische resten uit het Paleolithicum zijn niet uitgesloten).

complextypen

Paleolithicum en Mesolithicum: met name vuursteenconcentraties, houtskoolresten etc. gerelateerd aan een mobiele levenswijze.

Neolithicum - Nieuwe Tijd: resten en structuren die wijzen op een sedentair, agrarisch bestaan: nederzettingen, paalgaten, huizen, spiekers, opstallen, schuren, greppels, waterputten en afvalkuilen

Vanaf Bronstijd: metalen voorwerpen (brons, ijzer)

Late IJzertijd: uit deze perioden worden op de stroomruggen vooral resten verwacht die de weerslag vormen van een sedentaire leefwijze, zoals nederzettingen, resten van agrarische activiteit en grafvelden. Ook worden in vroeger laaggelegen gedeeltes van het landschap zoals in restgeulen, resten van religieuze/rituele activiteit verwacht, zoals depots en offers.

Romeinse tijd: uit deze periode worden vooral vondsten verwacht die de weerslag vormen van een intensieve uitwisseling tussen Romeinen en de inheemse bevolking, zoals Romeinse objecten (aardewerk/munten, metalen voorwerpen) in een inheemse context. Ook kunnen de resten van gebouwen worden aangetroffen, en mogelijk vondsten die samenhangen met het wegennetwerk in de Romeinse Tijd. De Romeinen legden hun wegen aan op de hooggelegen stroomruggen. De volgende vondsten zijn onder meer mogelijk: baksteenresten, dakpannen, geïmporteerd aardewerk (Terra sigillata, geverfd/gevernist, handgevormd aardewerk).

Middeleeuwen: grote (handels)nederzettingen uit de Middeleeuwen worden hier niet verwacht op basis van historisch kaartmateriaal. Het zou kunnen gaan om kleinere nederzettingen en resten van agrarische activiteit zoals greppels.

omvang

De omvang van de mogelijk aanwezige archeologische vindplaatsen/resten kan sterk variëren. Een groot deel van de stroomrug kan bewoond zijn geweest, dan wel was er bewoning plaatselijk op de stroomrug.

Vindplaatsen uit het Paleolithicum/Mesolithicum betreffen vaak kleine puntvondsten met een diameter van enkele meters. Nederzettingen vanaf het Neolithicum bestaan vaak uit één of meerdere huizen met een oppervlakte van circa 5 à 100 m<sup>2</sup> per huis (Neolithicum en IJzertijd) en 175 à 200 meter per huis (Midden Bronstijd).

Tijdelijke kampementen uit de IJzertijd zijn vaak van geringe omvang, te denken valt aan een straal van 10 tot 40 meter. Opstallen en spiekers hebben meestal een oppervlakte van circa 5 à 10 m<sup>2</sup>. In het geval van menselijke begravingen en votiefdepots gaat het om puntlocaties met een klein oppervlak, en deze zijn doorgaans niet door booronderzoek aan te tonen.

diepteligging

Archeologische resten kunnen in de top van de stroomgordelafzettingen liggen, op een diepte van circa 2.0 tot 4.5 meter beneden maaiveld.

#### locatie

Archeologische waarden zijn vooral te verwachten in het oostelijk deel van het plangebied: Buitenpolder het Munnikenland. aan de oostrand ligt een oude stroomrug (Munnikenland stroomrug) en ten westen hiervan mogelijk een andere stroom- of crevasserug.

#### uiterlijke kenmerken

De te verwachten grondsporen en vondsten (artefacten en ecofacten) per periode/complextype?):

Late IJzertijd en Romeinse Tijd: resten en structuren die wijzen op een sedentair, agrarisch bestaan. Nederzettingen: paalgaten (huizen, spiekers, opstallen, schuren), greppels, waterputten met houten beschoeiingen, afvalkuilen en erfafscheidingen. In de Romeinse tijd ook stenen funderingen. Vondsten: met name aardewerk: handgevormd, vanaf de Romeinse tijd ook gedraaid aardewerk en uitheems aardewerk (terra sigillata, terra nigra, amforea). Daarnaast worden verbrand bot en metaal verwacht. In diepe grondsporen, zoals greppels en waterputten, kan ook niet-verbrand bot en hout worden aangetroffen. Wat betreft wapens zouden metalen bijlen of andere wapens uit de IJzertijd en Romeinse Tijd aanwezig kunnen zijn in de ondergrond.

#### mogelijke verstoringen

Verstoringen van de oude stroomruggronden en archeologische resten kunnen met name natuurlijk van aard zijn geweest. Het gebied is geregeld overstroomd geraakt door de Rijn en Maastakken. Door erosie kan de top van de stroomruggronden grotendeels zijn opgeruimd.

Het is echter ook mogelijk dat lagen met bewoningsresten of -sporen (plaatselijk) niet onderhevig zijn geweest aan eroderende stromen, maar geleidelijk bedekt zijn geraakt met klei of veen. Deze pakketten kunnen in de loop der eeuwen bescherming hebben geboden aan archeologische resten.

Recente verstoringen zullen niet op grote schaal zijn opgetreden aangezien de archeologisch interessante lagen op enkele meters diepte voorkomen, en het gebied overwegend als landbouwgebied heeft gefungeerd. Wel is plaatselijk, met name langs wegen, dijken, en sloten diepe verstoring mogelijk van het bodemarchief.

## 2.5 Advies voor vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek is geconcludeerd dat de specifieke archeologische verwachting sterk samenhangt met de geomorfologische en bodemkundige situatie. Het plangebied bestaat uit een polder (voormalig inundatieveld), natuureservaat, uiterwaarden en dijktracé's, gelegen op een ondergrond van klei, veen, en zandige afzettingen.

Vanwege de redelijk hoge archeologische verwachting in sommige delen van het gebied en de kans op het aantreffen van vindplaatsen die bijdragen aan de kennis over de bewoning van deze omgeving in het verleden, wordt geadviseerd de gespecificeerde archeologische verwachting te toetsen door middel van een inventariserend

veldonderzoek (verkennde fase). Voor de plaats van dit onderzoek binnen de AMZ-cyclus, zie Bijlage 2.

De zandige afzettingen behoren in enkele zones tot oude stroomruggen (bedding- en oeverafzettingen van aftakkingen van de Maas en Rijn), relatief hooggelegen terreinen, waarop mogelijk bewoning plaatsvond in de Middeleeuwen en/of in de Romeinse Tijd. Met name de oeverwallen hebben een hoge archeologische verwachting. De hogere ligging en de nabijheid van water boden in het verleden gunstige omstandigheden voor bewoning. Ook de strook met beddingafzettingen kunnen na de actieve periode van de rivier aantrekkelijke bewoningsplaatsen zijn geweest. Het is mogelijk dat er verschillende bodemniveaus in voorkomen die zijn afgedekt door latere rivierafzettingen. Voor een deel betreft het ook vrij recente zandafzettingen van de Waal in de noordelijke zone. Het betreft een stuk winterbed en uiterwaard van de Waal. Door actieve erosie en sedimentatie is de archeologische potentie hier nihil.

Het doel van een verkennend booronderzoek is het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting en het onderscheiden van kansrijke en kansarme zones. Aangezien op basis van de beschikbare gegevens de meest kansrijke zone in het oostelijk deel van het gebied plaatst, , wordt op deze zones geconcentreerd in de beginfase van het booronderzoek. In een latere fase kan verder ingezoomd worden op deze zones en kunnen controleboringen gezet worden in de overige minder archeologisch kansrijke gebieden. Het booronderzoek heeft de volgende aandachtspunten:

#### 1. Munnikenland stroomgordel

De oude stroomgordel die in het oostelijk deel eerder is gekarteerd door o.a. Sonneveld (1958) en Berendsen (2001) wordt nader onderzocht en begrenst. In de bedding en oeverafzettingen kunnen archeologische resten uit de Late IJzertijd, Romeinse Tijd en de Middeleeuwen voorkomen. Daarbij is van belang:

- Begrenzing bedding en oeverafzettingen

Het begrenzen van de beddingafzettingen én de naastgelegen oeverafzettingen plus eventuele crevasseafzettingen (oeverwaldoorbraakafzettingen). Ook kunnen restgeulafzettingen worden aangetroffen. Op de kaarten van Berendsen en Stouthamer (2001) is de strook met oeverafzettingen niet weergegeven. De oeverafzettingen en mogelijk voorkomende crevasseafzettingen zijn echter met name van belang voor eventuele sporen van bewoning.

- Beschrijving van de lithologie en bodemopbouw.

Het is zaak om de intactheid van de top van de oeverafzettingen te bepalen. Geërodeerd dan wel intact gebleven met mogelijk bodemprofielen of laklagen welke een indicatie zijn voor de gaafheid van de top van de stroomrug.

- Controle op aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals fosfaatvlekken en aardewerk.

- Eerdere boringen door Oranjewoud (afdeling Oosterhout) in 2007 (gericht op bodemverontreiniging) heeft nog beperkte gegevens opgeleverd ten aanzien van de Munnikenland stroomgordel. In de betreffende zone is wel op enkele punten zand aangeboord onder het kleidek, op circa 40 tot 80 cm. -mv. (boorpunten B385x, B404x, B429x, B455x, B716x). De boringen gingen in deze zone van het onderzoeksgebied niet dieper dan 1.0 m -mv. Vermoedelijk liggen de bovenste zandafzettingen dieper dan 1.0 m.

mv, en er zal dus dieper geboord moeten worden dan eerder heeft plaatsgevonden. Een indicatie voor de aanwezigheid van de stroomrug is ook het voorkomen van zandige, lichte klei op een diepte van circa 40 tot 70 cm -mv, onderdeel van oeverafzettingen. Dit is in eerdere boringen aangetroffen (o.a. B720x-B722x, B402x-B404x).

- Delen van de oude stroomgordelafzettingen verstoord zijn, onder meer langs de Nieuwerdijk, de Van Heemstraweg, en in het noordelijk deel nabij de Waarddijk.

## 2. Mogelijke stroomgordel/ crevasse tussen geplande nevengeul en Munnikenland stroomgordel (in de Buitenpolder Munnikenland).

- Begrenzing van stroomgordel/crevasse-afzettingen

Het is in eerste instantie van belang om de globale ligging van een eventueel voorkomende stroomrug of crevasserug in kaart te brengen. In een vervolgonderzoek kan de stroomrug of crevasserug exact in kaart worden gebracht door in een dichter grid te boren. Op de kaarten van Berendsen en Stouthamer (2001) of oudere kaarten is deze zone vooralsnog als kom aangeduid.

- Beschrijving van de lithologie en bodemopbouw.

Het is zaak om de intactheid van de top van de rivierafzettingen te bepalen. Geërodeerd danwel intact gebleven met mogelijk bodemprofielen of laklagen welke een indicatie zijn voor de gaafheid van de top van de stroomrug.

- Controle op aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals fosfaatvlekken en aardewerk .



## 3 Veldonderzoek

### 3.1 Doel- en vraagstelling

Doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van de archeologische verwachting op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek en het vaststellen in hoeverre archeologische resten aan- of afwezig zijn. Er zal worden gefocust op de (mogelijk) aanwezige stroomruggen in het oostelijk deel van het plangebied. Het onderzoek dient antwoord te geven op de volgende vragen:

1. Wat zijn de ruimtelijke, lithologische en bodemkundige kenmerken van de stroomruggronden en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?
2. Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?
3. Indien archeologische lagen aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte?
4. Waaruit bestaan of bestaan deze archeologische laag of lagen?
5. In welke mate wordt een eventueel aanwezige vindplaats verstoord door realisatie van de geplande nevengeulen en eventuele aanpassingen in het slotenstelsel /wegennetwerk in de overige gebieden?
6. Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt?
7. In welke mate stemmen de resultaten van het veldwerk overeen met de verwachtingen van de bureaustudie?
8. Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?

### 3.2 Onderzoeksofzet en werkwijze

Om de in het bureauonderzoek opgestelde verwachting te toetsen is een inventariserend veldwerk uitgevoerd. Dit kan door middel van oppervlaktekartering, grondboringen, proefsleuven of een combinatie hiervan. Er is voor gekozen om in eerste instantie een verkennend booronderzoek uit te voeren. Het gekozen booronderzoek is een methode om oude stroomruggen te karteren en hierbij de oever en beddingafzettingen te begrenzen, en mogelijke nederzettingsterreinen op te sporen. Tegelijkertijd kan de mate van antropogene of natuurlijke verstoring van de top van de stroomgordelafzettingen worden bepaald. Op basis van het bureauonderzoek gaat de aandacht uit naar de Munnikenland stroomgordel en een mogelijk aanwezige andere stroomgordel of crevasse net ten oosten hiervan. Voor specifieke aandachtspunten bij het veldonderzoek in verband met de stroomgordels wordt verwezen naar paragraaf 2.5.

In het terrein is het reliëf geïnspecteerd in verband met hoogteverschillen door stroomruggen. Ook is gelet op aan het maaiveld aanwezige archeologische indicatoren. Indien hierbij indicatoren werden aangetroffen is de betreffende zone (binnen een straal van circa 15 meter) intensiever onderzocht. Het veldwerk is eind november en begin december 2007 uitgevoerd door H.E. Bouter (fysisch geograaf), J. A. M. Oude Rengerink (archeoloog) en P.C. Teekens (archeoloog), en duurde in totaal 5 dagen. De weersomstandigheden waren matig.

Om de globale ligging van de Munnikenland stroomrug, de bodemopbouw en mate van bodemverstoring vast te stellen en voor het opsporen van vindplaatsen zijn binnen het plangebied in totaal 39 boringen geplaatst. De boringen zijn doorgezet tot circa 3,0 à 6,0 meter. De uiteindelijke boordiepte was afhankelijk van de zanddiepte en de verwachte maximale diepte van de top van stroomgordelafzettingen. De boringen zijn uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en een guts. De opgeboorde grond is met name op het grensvlak van kom- en oever- of beddingafzettingen gecontroleerd op archeologische indicatoren. Daarbij is gelet op het voorkomen van aflopende profielen (oeverafzettingen) en voorkomende bodem/laklagen in de top van de stroomgordelafzettingen (aanwijzing voor gunstige omstandigheden voor bewoning). De boorstrategie voldoet aan de Leidraad Karterend Booronderzoek (SIBK). De bodembeschrijving is uitgevoerd volgens het NEN-5140 protocol aangevuld met NITG-SBB elementen.

De precieze omvang van het verkennend onderzoek is afgestemd op de tussentijdse resultaten en inzichten in het veld, evenals de toegankelijkheid van het terrein.

De profielen zijn digitaal opgenomen voor verdere bewerking met het programma Boormanager 4. De boorstaten zijn beschreven conform NEN 5104. Bij het opnemen van de profielbeschrijvingen is gelet op het voorkomen van archeologische indicatoren als aardewerk- en vuursteenfragmenten, houtskool, verkleuringen en veraarde lagen. De positie van de boringen is ingemeten ten opzichte van bestaande structuren in het landschap, zoals greppels en paden. De hoogteligging was reeds ingemeten tijdens eerder milieukundig onderzoek door Oranjewoud.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op basis van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.1 (VS03).

### 3.3 Resultaten

#### 3.3.1 Bodemopbouw

De opbouw van de bodem en ondergrond is weergegeven in de boorstaten (bijlage 4), kaart 177840-S1 alsmede tabellen 3.1 en 3.2

##### 3.3.1.1 Munnikenland stroomgordel

Ligging: de ligging komt redelijk overeen met eerdere kartering door Berendsen & Stouthamer (2001). De exacte loop en breedte van de stroomgordel wijkt op sommige plekken iets af (zie kaart 177840-S1 - voorlopige begrenzing). De stroomgordel is te vervolgen vanaf de Van Heemstraweg in het zuiden tot net voorbij de Blindesteeg in het noorden. Meer noordwaarts in de nabijheid van de Waarddijk zijn gronden aangetroffen die behoren tot oeverafzettingen van de Waal.

Oever- en beddingafzettingen van de Munnikenland stroomgordel:

De oeverafzettingen zijn circa 50 - 80 meter breed aan weerszijden van de bedding afzettingen. De strook met beddingafzettingen in de ondergrond is circa 100 tot 200 meter breed. Op de beddingafzettingen komen plaatselijk ook oeverafzettingen voor. Dit



wijst op laterale migratie van de rivier in het verleden. (de kronkelwaardruggen raken dan bedekt met oeverafzettingen).

#### Diepteligging:

de oeverafzettingen liggen op een diepte van 70 tot 400 cm -mv. De top van de beddingafzettingen ligt op een diepte van 220 tot 390 cm -mv. De top van het zand blijkt dieper te liggen dan is op te maken uit de zanddieptekaart van het Gelders Riviereengebied (Berendsen & Faessen, 2001). Deze kaart geeft een zanddiepte van overwegend 100 tot 200 cm -mv aan voor de Munnikenland stroomgordel in het plangebied.

#### Bodemopbouw:

De bovenlaag bestaat uit een 2,20 tot 3,90 meter dik pakket, zwak tot matig siltige klei, met daarin op verschillende dieptes circa 10 tot 30 cm dikke kleiige veenlagen (voornamelijk rietveen). De bouwvoor is circa 5 tot 10 cm dik.

De daaronder liggende beddingafzettingen bestaan uit matig grove en matig fijne, zwak siltige zanden. Er kunnen enige losse (verspoelde) plantenresten in voorkomen (riet). De oeverafzettingen die naast en ook op de beddingafzettingen voorkomen, bestaan overwegend uit zwak tot sterk zandige klei en kleiig, matig fijn zand. Soms komen dunne zandlaagjes (circa 1 - 4 cm dik) voor tussen de (lichte) klei. De oeverafzettingen vertonen soms een duidelijk aflopend profiel, dat wil zeggen de korrelgrootte van het zand neemt af naar boven. Op enkele locaties (boorpunten 1, 11, 19) is een matig tot sterk humeuze, zandige of kleiige laag aangetroffen in de top van de oever- of beddingafzettingen. Op één locatie, bij boorpunt 2, is een restant van een oude bodemhorizont gevonden in de top van het zand. Het betreft een restant van een E-horizont (loodzand) op een diepte van 390 - 420 cm -mv.

Tabel 3.1.  
Globale bodemopbouw  
strook met  
beddingafzettingen in de  
ondergrond ( Munnikenland  
stroomgordel)

Diepte -mv van onderzijde van de laag	Laag	Omschrijving
5-10 cm	Bouwvoor (Aap-horizont)	Zwak tot matig siltig, zwak zandig, matig humeuze klei
220-390 cm	Komafzettingen (C-horizont)	Zwak tot matig siltige klei, met veenlagen
240-400 cm (einddiepte van boring)	Beddingafzettingen C-horizont met soms een dunne laag bovenliggende oeverafzettingen	Matig fijn, zwak siltig zand, soms met daarboven zandige klei

Tabel 3.2.  
Globale bodemopbouw  
strook met  
oeverafzettingen in de  
ondergrond ( Munnikenland  
stroomgordel)

Diepte -mv van onderzijde van de laag	Laag	Omschrijving
5-10 cm	Bouwvoor (Aap-horizont)	Zwak tot matig siltig, zwak zandig, matig humeuze klei
100-350 cm	Komafzettingen (C-horizont)	Zwak tot matig siltige klei, met veenlagen
120-500 cm (einddiepte van boring)	Oeverafzettingen (C-horizont) met soms een dunne humeuze kleiige laag erboven	Zwak tot sterk zandige klei of kleiig, matig fijn zand. Aflopend profiel

#### 3.3.1.2 Munnikenland crevasse/stroomgordel

Circa 300 meter ten westen van de Munnikenland stroomgordel is een circa 50 tot 100 meter brede strook met zandige afzettingen aangetroffen in de ondergrond, op circa 350 cm -mv. Het zand is aangeboord op een zevental locaties (boorpunten 29, 31, 32, 33, 34, 35, 39), vlak tegen de grens aan van een geplande nevengeul in de Buitenpolder het Munnikenland. Op basis van de lithologische kenmerken en de geometrie van het

zandlichaam betreft het hier vermoedelijk een crevasse. Om meer duidelijkheid te verschaffen zijn echter aanvullende boringen nodig.

De relatief smalle strook met zandige afzettingen, het ontbreken van goed begrensbare oeverafzettingen, evenals de sterke variatie in lithologie in verticale en horizontale zin wijzen op een crevasse.

#### Bodemopbouw:

De bovenlaag bestaat uit een circa 350 cm dik pakket zwak tot matig siltige klei en met name tussen 140 en 300 cm -mv kleiige veenlagen (voornamelijk rietveen).

De daaronder liggende zanden zijn zeer fijn tot matig fijn, en zwak kleiig. Vergeleken met de zanden van de Munnikenland stroomgordel zijn deze zandige afzettingen fijner en kleiiger. Duidelijke aflopende profielen ontbreken op de meeste locaties. Lagen bestaande uit humeuze, sterk siltige klei, boven de zanden, zijn aangetroffen bij boorpunten 31, 34 en 35.

Tabel 3.3.  
Globale bodemopbouw  
strook met zandige  
afzettingen van de  
crevasse Munnikenland

Diepte -mv van onderzijde van de laag	Laag	Omschrijving
5-10 cm cm	Bouwvoor (Aap-horizont)	Zwak tot matig siltig, zwak zandig, matig humeuze klei
100-350 cm	Komafzettingen (C-horizont)	Zwak tot matig siltige klei, met veenlagen
370-570 cm (einddiepte van boring)	crevasse / beddingafzettingen (C-horizont met soms een dunne humeuze kleiige laag erboven	Zwak siltig/kleiig, zeer fijn zand

#### 3.3.1.3 Komgronden

De komgronden bestaan in ieder geval tot 620 cm - mv (de maximale boordiepte, nr. 32) uit afwisselend zwak tot matig siltige klei- en veenlagen.

De veenlagen komen met name voor tussen 150 en 300 cm -mv en tussen 400 en 450 cm -mv.

#### 3.3.1.4 Bodemverstoring

Zowel wat betreft de Munnikenland stroomgordel als de Munnikenland crevasse (dan wel kleine stroomgordel) is de top van de afzettingen plaatselijk intact, te zien aan humeuze lagen en aflopende profielen. Dit wijst erop dat de oorspronkelijk top van de stroomrug dan wel crevasse plaatselijk bewaard is gebleven en dat er in een bepaalde periode gunstige condities heersten voor begroeiing evenals voor bewoning / landbouw. Dit kan mogelijk plaats hebben gevonden vanaf de Late IJzertijd, (gebaseerd op indirecte dateringen van de Munnikenland stroomgordel door Berendsen (2001).

De laklagen die zijn gevonden op de top van de stroomgordelafzettingen, met name op de oeverafzettingen, zijn humeuze (zandige) kleilagen. Deze wijzen erop dat er in een bepaalde periode begroeiing mogelijk was en het sediment verrijkt kon worden met humus. De grijze kleur van de laklagen wijzen op terrestrische laklagen. Er kunnen ook (aquatische) laklagen ontstaan bij vernatting van het milieu maar deze hebben een meer zwarte kleur. Deze zijn ook aangetroffen in de komkleiafzettingen tussen de veenlagen in. In de Munnikenland stroomgordel zijn op enkele locaties terrestrische laklagen aangetroffen (zie tabel 3.4). Deze wijzen op een intact gebleven begroeiingslaag op de

hooggelegen stroomrug, met name op de oevers, waarbij het terrein potentieel geschikt was voor bewoning /landbouw. In de Munnikenland crevasseafzettingen zijn ook laklagen aangetroffen maar hier lijkt er meer sprake te zijn van aquatische laklagen boven de zandige afzettingen. De intactheid van de top van de crevasserug is hier niet evident. De bovenste lagen kunnen ook zijn weggeërodeerd en hiermee ook eventuele archeologische resten.

Op één locatie in de zuidoosthoek van het terrein is een restant van een bodemhorizont aangetroffen (loodzand , E-horizont) in de top van de zandige afzettingen van de Munnikenland stroomgordel, op 390-420 cm -mv. Dit loodzand kan ook verspoeld zijn maar het wijst toch op vroegere bodemvorming op de stroomrug en gunstige condities voor begroeiing en bewoning in een bepaalde periode.

Tabel 3.4.  
Diepteligging van  
humeuze lagen /restant  
van bodemhorizont in of  
op de  
stroomgordelafzettingen.

Boorpunt	top van afzetting	Diepteligging (cm)	laklaag/bodemhorizont
1	oeverafzetting	330-380	laklaag
2	beddingafzetting	390-420	E
11	oever- en beddingafzetting	180-210	laklaag
19	oeverafzetting	340-360	laklaag
31	crevasseafzetting	340-355	laklaag
34	crevasseafzetting	330-350	laklaag
35	crevasseafzetting	310-320	laklaag

#### Ouderdom

Gezien de ongeveer gelijke diepteligging van de top van de Munnikenland crevasse/stroomgordel II afzettingen en de reeds bekende Munnikenland stroomgordel, wordt een vergelijkbare ouderdom ingeschat. (stroomgordel actief vanaf Late IJzertijd, archeologische resten daterend uit Late IJzertijd tot en met de Middeleeuwen). Het is wel de vraag hoe hoog deze crevasserug in het terrein heeft gelegen en wanneer deze bedekt is geraakt met komafzettingen en zo niet (meer) aantrekkelijk was voor bewoning. Dit is op grond van de huidige gegevens niet te zeggen.

### 3.3.2 Archeologie

Tijdens het verkennend booronderzoek is één archeologische vondst gedaan. Het betreft een aardewerk scherf die dateert vermoedelijk uit de Romeinse Tijd. De vondst (nr. 1) is gedaan aan het maaiveld nabij boorpunt 5, in de zuidoosthoek van het terrein , waar afzettingen van de Munnikenland stroomgordel in de ondergrond voorkomen. Verder zijn er geen archeologische indicatoren aangetroffen in de boringen of aan het maaiveld.

In de zone waar vroeger het Munnikenlandse Kasteel heeft gestaan in het noordelijk deel van het terrein, kon vanwege niet verleende toestemming van de landeigenaar niet worden geboord.



## 4 Conclusies en advies

### 4.1 Conclusie en advies voor vervolgonderzoek

Het plangebied ligt in fysisch-geografisch opzicht in het westelijke rivierengebied. Op basis van de bureaustudie werden enkele zones in het onderzoeksgebied een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden uit de periode van de Late IJzertijd tot en met de Middeleeuwen toegekend. De verwachte archeologische resten zijn echter sterk afhankelijk van de intactheid van de top van de stroomruggen. Daarnaast dient de exacte ligging van de bedding en oeverafzettingen te worden bepaald.

In september/oktober 2007 heeft een verkennend booronderzoek plaatsgevonden, met als doel het toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel uit de bureaustudie, het bepalen van de bodemkwaliteit (gaafheid) en om te bepalen of zich binnen het plangebied (een) vindplaats(en) bevindt of (kunnen) bevinden. Hieronder zullen de onderzoeksvragen van het karterende booronderzoek (zie paragraaf 3.1) beantwoord worden:

1. Wat zijn de ruimtelijke, lithologische en bodemkundige kenmerken van de stroomruggen en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?

De Munnikenland stroomgordel in het oostelijk deel van het plangebied is nader in kaart gebracht. De loop van deze stroomgordel wijkt iets af van eerdere kaarten (Berendsen & Stouthamer, 2001). Ook is nu de strook met oeverafzettingen naast de beddingafzettingen grofweg in kaart gebracht. Deze zijn aan weerszijden van de beddingafzettingen circa 50-100 meter breed. De top van de beddingafzettingen ligt op een diepte van circa 250 tot 370 cm -mv. De oeverafzettingen liggen op een diepte van circa 150 tot 400 cm -mv.

Circa 300 meter ten westen van de Munnikenland stroomgordel is nog een strook met zandige afzettingen aangeboord en in kaart gebracht. Deze loopt net als de Munnikenland stroomgordel grofweg van zuid naar noord. Het lijkt hier op basis van de lithologie en geometrie te gaan om een crevasse, maar aanvullende boringen zijn nodig voor een beter inzicht.

Met name de top van de oeverafzettingen van de Munnikenland stroomgordel zijn plaatselijk vrij intact, met aflopende profielen en humeuze lagen, die wijzen op een droge ligging in een bepaalde periode en mogelijk behoud van archeologische resten. De top van de bedding- en crevasseafzettingen kunnen sterk zijn geërodeerd in de loop der tijd. Intacte bodems ontbreken. In het uiterste zuiden is in een enkele boring een restant van een uitspoelingslaag (E-horizont) aangetroffen.

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

In het zuidelijk deel van het plangebied bij boorpunt 5 is aan het maaiveld een stuk aardewerk uit vermoedelijk de Romeinse Tijd aangetroffen. Hier ligt de oude bedding van de Munnikenland stroomgordel in de ondergrond. Verder zijn er geen archeologische indicatoren gevonden. Gezien het beperkt aantal boringen in de oever- en beddingafzettingen, zou aanvullend onderzoek moeten uitwijzen of er niet meer archeologische resten in de ondergrond liggen.

Met name de strook met oeverafzettingen hebben een potentie op aanwezigheid van archeologische resten. Dit blijkt uit het bureauonderzoek en het veldonderzoek wijst uit dat de top van de oeverafzettingen plaatselijk intact zijn gebleven, en daarmee eventuele archeologische resten, daterend uit de Later IJertijd, Romeinse Tijd of de Middeleeuwen.

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

Er zijn tijdens het veldonderzoek geen archeologische lagen aangetroffen.

4. In welke mate wordt een zone met archeologische verwachting of een eventueel aanwezige vindplaats verstoord door realisatie van de rivierkundige maatregelen en eventuele aanpassingen in het slotenstelsel /wegennetwerk in de overige gebieden?

De Munnikenland stroomgordel in het oostelijk deel van het terrein kan worden verstoord als gevolg van grondafraving voor dijkverlegging/verbreding en uiterwaardverlaging. Afhankelijk van de vergravingsdiepten kan de stroomgordel sterk of matig worden verstoord. Wanneer de bodemverstoring meer dan 150 cm beneden maaiveld diep gaat, kunnen oever- en mogelijk de oude beddingafzettingen (bij bodemverstoring van meer dan 250 cm -mv) van de stroomgordel aangetast worden en hiermee mogelijk aanwezige archeologische artefacten verdwijnen.

Ook zijn verstoringen mogelijk zijn door aanpassing van sloten (nieuwe aanleg of verdieping/verbreding) of het wegennetwerk. De mate van verstoring is afhankelijk van de bodemverstoringdiepte en verbreding. Noordwaartse uitbreiding van het industrieterrein in de zuidoosthoek kan de Munnikenland stroomgordel zeker aantasten.

De aangetroffen crevasse of kleinere stroomgordel ligt net ten westen van de Munnikenland stroomgordel, op een vergelijkbare diepte als de beddingafzettingen van de Munnikenland stroomgordel. De top van deze afzettingen en eventueel voorkomende archeologische resten zouden door de voorziene maatregelen op vergelijkbare wijze als bij de Munnikenland stroomgordel verstoord kunnen worden. (hier bij afgraving tot meer dan circa 3 meter beneden maaiveld) Over het algemeen hebben crevasses in het rivierengebied een middelhoge archeologische verwachting. Middels aanvullend veldonderzoek zou de crevasse of stroomgordel nader in kaart moeten worden gebracht en hiermee ook de bodemintactheid en daarnaast kan gecontroleerd worden op archeologische indicatoren.

5. Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt? Mocht een aanvullend onderzoek (meer) archeologische indicatoren of vindplaatsen opleveren, dan heeft dit consequenties voor de planvorming betreffende de rivierkundige maatregelen en de herinrichting van het Munnikenland. Grondafravingen in verband met aanpassingen van dijken, wegen en sloten zouden dan beperkt moeten worden of verplaatst naar een zone die minstens zo'n vijftig meter van de stroomgordel vandaan ligt (mocht dit ook rivierkundig effectief blijven in verband met hoogwaterbescherming). Een optie is bijvoorbeeld de aanleg van een nieuwe dijk ten oosten van de Nieuwendijk, daar waar nog geen oude stroomgordel is gekarteerd.

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

Wat betreft de fysische geografie van het gebied zijn een aantal nieuwe zaken naar voorgekomen. De diepteligging en contouren van de Munnikenland stroomgordels blijken iets af te wijken van de beschikbare kaarten. De kenmerken en ligging van de oeverafzettingen kon niet door een bureaustudie worden bepaald aangezien gegevens hierover ontbreken. Het veldonderzoek leverde nuttige informatie op. De aanwijzing voor een tweede stroomgordel of crevasse in het oostelijk deel van het plangebied (op basis van AHN-gegevens) blijkt volgens het veldonderzoek correct.

7. Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?  
Zie paragraaf 4.2.

## 4.2 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten van het bureau- en veldonderzoek wordt aanbevolen nader (karterend) veldonderzoek uit te (laten) voeren binnen (een deel van) het plangebied. Dit onderzoek zou zich moeten richten op de strook met oeverafzettingen van de Munnikenland stroomgordel. Hier is de kans op archeologische vondsten het grootst. Een dichter grid van boringen in deze zone kan uitwijzen of de archeologische waarde nihil is, of dat er toch archeologische resten in voorkomen, wat gevolgen kan hebben voor de ruimtelijke planning in dit gebied.

De crevasse of kleinere stroomgordel zou middels aanvullende booronderzoek nader in kaart gebracht moeten worden en daarmee zal tegelijkertijd controle op archeologische indicatoren moeten plaatsvinden.

Na het karterende vervolgonderzoek wordt, indien vindplaatsen worden aangetroffen, advies uitgebracht over een eventueel waarderend vervolgonderzoek. Zowel de resultaten van het verkennend- als het karterend booronderzoek kunnen ook aantonen dat verder vervolgonderzoek niet noodzakelijk is.

De implementatie van de bovenstaande aanbeveling is afhankelijk van het oordeel van het bevoegd gezag, in deze de Provincie Gelderland.

### Advies voor vervolgonderzoek

Het advies luidt dat er aanvullend archeologisch karterend veldonderzoek binnen (een deel van) het huidige plangebied nodig is. Stroomgordelafzettingen in het oostelijk deel van het plangebied dienen nader onderzocht te worden, zodat de archeologische waarde en eventuele verstoringen hiervan als gevolg van de aanleg van nevengeulen beter ingeschat kan worden.

## Literatuur en geraadpleegde bronnen

Berendsen, H.J.A. & E. Stouthamer, 2001. Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands. Koninklijke Van Gorcum, Assen.

Berendsen, H.J.A., E.L.J.H. Faessen, A.W. Hesselink & H. Kempen, 2001. Zand in banen. Zanddiepte-kaarten van het Gelders Riviereengebied met inbegrip van de uiterwaarden. Universiteit Utrecht/Provincie Gelderland, 2e druk.

Berendsen, H.J.A. 2004 (4e druk). De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie. Assen, Van Gorcum.

Dirkx, G.H.P. & G.J. Maas, 1998. Ruimte voor Rijntakken. Historischgeografische waarden in de uiterwaarden. DLO-Staring Centrum, Wageningen.

Drenth, I., 2007. Milieukundig bodemonderzoek het Munnikenland, Gelderland. Projectnr. 177840\_Basis. Oranjewoud.

Eliens, F.M., 1986. Het slot Loevestein (serie Nederlandse Kastelen, nieuwe reeks deel 13).

Hulst, R.S., 1983. Jaarverslag van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Brakel p.105: 1983, Diversen p.112.

Vink, E.F.T., 2001. Landschap met Lading. Geschiedenis van natuur en mens in de Bommelerwaard.

Henderikx, P.A., 1987. De beneden-delta van Rijn en Maas. Landschap en bewoning van de Romeinse tijd tot ca. 1000. Hollandse Studiën 19. Uitgeverij Verloren, Hilversum.

Hesselink, A.W., 2003. Cultuurhistorie en landschap in het riviereengebied. Inventarisaties beleid, studies en literatuur. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad.

Heunks, E. & O. Odé, 1998. Ruimte voor Rijntakken: archeologische verwachtingskaart met geomorfogenetische onderbouwing. RAAP-rapport 362. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Royal Haskoning, 2007. Startnotitie m.e.r. Munnikenland. Definitief rapport. (De Vriend, M.C. et al.)

Tol, A. & P. Verhagen. 2004. Optimale en standaard boormethoden in: A. Tol e.a. Prospectief boren. Een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van



booronderzoek in de prospectiearcheologie. Amsterdam, RAAP (RAAP-rapport 1000). 63-81.

Törnquist, T.E., 1993. Fluvial sedimentary geology and chronology of the Holocene Rhine-Meuse delta, The Netherlands. Nederlandse Geografische Studies 166. Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap/Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen Universiteit Utrecht, Utrecht.

Vink, E.F.T. & A. Vos (red), 2001. Landschap met lading. Geschiedenis van natuur en mens in de Bommelerwaard. Zaltbommel.

Westerhoff, 2000. De lithostratigrafische indeling van Nederland-Formaties uit het Tertair en Kwartair. Versie 2000. TNO-rapport 00-95-A. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.

Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990, Grote Historische Atlas, schaal 1:50.000; Deel 1: West Nederland 1839-1859. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen.

Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990, Grote Historische Atlas, schaal 1:50.000; Deel 3: Zuid Nederland 1838-1857. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen.

Zagwijn, W.H., 1986. Nederland in het Holoceen. Staatsuitgeverij, Den Haag.

#### Kaarten

Geomorfologische kaart van Nederland 1:50000 (Staring Centrum/RGD, 1980); tevens Uitgave 1990, opname 1987  
Topografische kaart 1:25.000 (<http://kadata.kadaster.nl>)

Bodemkaart van Nederland, 1:50.000

Minuutplan Brakel ([www.watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl))

Grote Historische Atlas (1830-1855), Wolters Noordhoff, Groningen

Historische Atlas, Kaartblad verkend 1871, ROBAS, Zutphen

Militaire kaart 1930-1950 (De Pater, 2005)

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

Bodemkaart van Nederland, 1:50000

Minuutplan gemeente (<http://www.dewoonomgeving.nl>)

#### Internet

RACM: [www.racm.nl](http://www.racm.nl)

[www.dewoonomgeving.nl](http://www.dewoonomgeving.nl)

IKAW: [www.archis.nl](http://www.archis.nl)

ARCHIS: [www.archis.nl](http://www.archis.nl)

[www.wandelaar.nl/w2Brakel.html](http://www.wandelaar.nl/w2Brakel.html)

[www.wikipedia.nl](http://www.wikipedia.nl)

[www.watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl)



Bijlage 1 : Archeologische perioden



## Bijlage 1 : Archeologische perioden

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

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

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

De hierop volgende periode, het Neolithicum (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk.

Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het Neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.

Het begin van de Bronstijd (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen.

Vuursteenmateriaal uit de Bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het Neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.

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

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

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

De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als Nieuwe Tijd.



Bijlage 2 : AMZ-cyclus



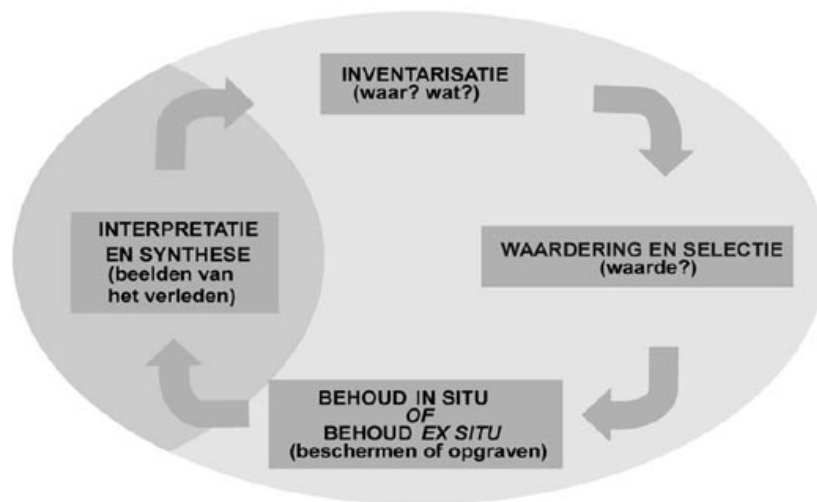


## Bijlage 2 : AMZ-cyclus

### Het AMZ-proces

Archeologisch onderzoek in Nederland wordt in de meeste gevallen uitgevoerd binnen het kader van de zogenaamde Archeologische Monumentenzorg (AMZ).

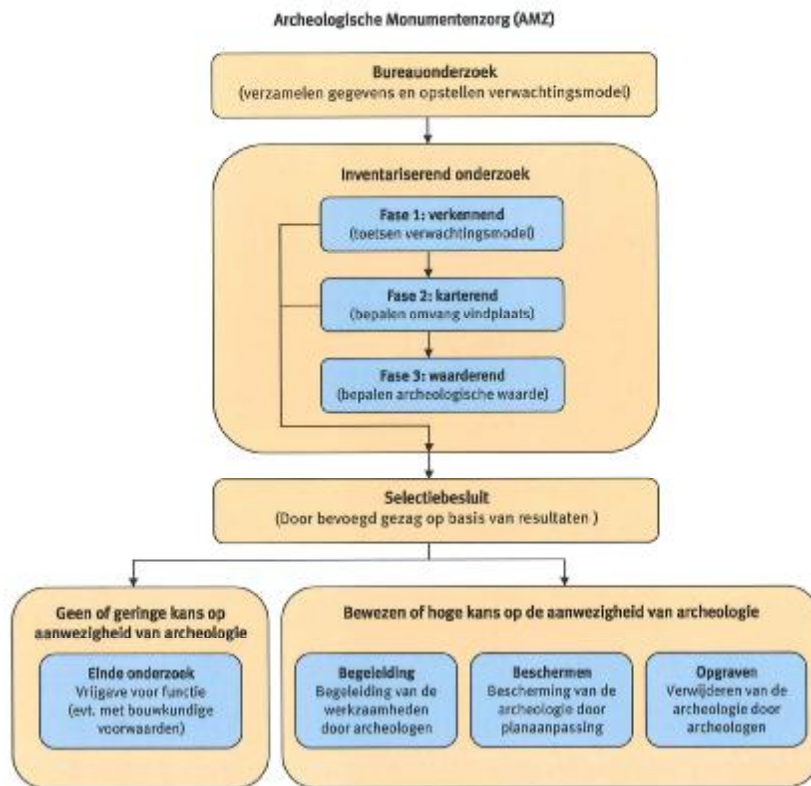
Het gehele traject van de AMZ omvat een aantal stappen die elkaar kunnen opvolgen, afhankelijk van het resultaat van de voorgaande stappen. In de procedure wordt volgens een trechtermodel gewerkt. Het startpunt ligt eigenlijk al bij het bepalen van de onderzoeksplicht. Op diverse provinciale en landelijke archeologische waardenkaarten kan namelijk worden ingezien of het plangebied ligt in een zone met een archeologische verwachting. Indien dit het geval blijkt te zijn, dan zal er in het kader van de planprocedure onderzoek verricht moeten worden om te bepalen of er archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Hiermee start de zogenaamde AMZ-cyclus (zie afb. 1 en 2)



Afb. 1: de AMZ-cyclus

### De eerste fase: bureauonderzoek

Uitgangspunt voor het bureauonderzoek is het vaststellen van een gespecificeerd verwachtingsmodel dat op detailniveau voor het plangebied aangeeft wat er aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of er een veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode voor dit veldonderzoek zou moeten zijn om deze mogelijk aanwezige archeologische resten te kunnen aantonen.



Afb. 2: proces van de AMZ

### De tweede fase: inventariserend veldonderzoek (IVO)

Het inventariserend veldonderzoek kan worden opgesplitst in drie subfases.

#### Fase 1. verkennend onderzoek

In sommige gevallen wordt er gestart met een verkennend onderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt feitelijk uitgevoerd omdat er bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om dit voldoende te kunnen onderbouwen. Dit is bijvoorbeeld het geval als er te weinig bodemkundige of geologische gegevens zijn om binnen het plangebied de verwachtingswaarden te kunnen onderbouwen of zelfs überhaupt tot een verwachtingswaarde te komen. Met een verkennend onderzoek kan tot in detail de verwachtingswaarde worden aangebracht. Zodoende kan door terugkoppeling een aangescherpt verwachtingsmodel worden gemaakt en kan karterend veldonderzoek in een vervolgfase gericht en daarmee ook kostenefficiënter worden ingezet.

#### Fase 2. karterend onderzoek

In de regel wordt er gestart met een karterend onderzoek. Dit veldonderzoek dient om het verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek te toetsen en eventueel aanwezige vindplaatsen op te sporen. Het onderzoek wordt vrijwel altijd vlakdekkend uitgevoerd door middel van boringen en/of oppervlaktekarteringen of proefsleuven. Het resultaat is in de regel een overzichtskaart met de resultaten van het onderzoek. Eventueel aangetoonde vindplaatsen worden daarbij aangegeven. Indien er geen archeologische vindplaatsen worden aangetroffen of wanneer bijvoorbeeld al blijkt dat deze geheel zijn

verstoord, dan wel van geen waarde zijn, is dit meestal ook het eindstadium van de AMZ-cyclus.

Als er wel archeologische vindplaatsen worden aangetroffen of het blijkt uit de onderzoeksgegevens dat deze met zeer grote zekerheid kunnen worden verwacht, dan dient er een waardestellend onderzoek te worden uitgevoerd. Meestal is van de vindplaatsen die bij een karterend onderzoek zijn aangetroffen nog slechts in beperkte mate bekend wat de waarde ervan is.

### Fase 3. waarderend onderzoek

Een waarderend onderzoek dient de fysieke kwaliteiten van een eerder aangetoonde of reeds bekende archeologische vindplaats vast te stellen en dient te leiden tot een waardestelling. Voor een waardestelling is het van belang om in elk geval de aard van de vindplaats, de exacte begrenzing in omvang en diepteligging, de datering en de mate van conservering en intactheid te weten. Een waarderend onderzoek kan worden uitgevoerd door middel van boringen of proefsleuven. Wat de beste methode is hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats. In de meeste gevallen worden er voor een waardestelling proefsleuven of proefputten gegraven. Omdat met deze methode meer en betere informatie over de vindplaats kan worden verkregen dan met aanvullende booronderzoek. Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar in de voorgaande onderzoeksfase aanwijzingen voor vindplaatsen zijn aangetroffen.

### De derde fase: Selectie en waardering

Het eindresultaat van een waardestellend onderzoek is een selectieadvies waarin op basis van de waardestelling van de vindplaats(en) wordt aangegeven of een vindplaats behoudenswaardig is. Deze waardestelling geschiedt op basis van verschillende waarderingscriteria. De term behoudenswaardig is sterk gerelateerd aan de essentie van het rijks- en provinciaal beleid ten aanzien van de archeologische monumentenzorg. In eerste instantie gaat dit namelijk uit van het behoud van het bodemarchief in situ (ter plekke in de bodem). Alleen wanneer dit binnen een belangenafweging niet kan zal het stuk waardevol bodemarchief voor het nageslacht bewaard dienen te worden door middel van een opgraving. Dit wordt ook wel behoud ex situ genoemd. Wanneer behoud niet gewenst is vanwege een relatief geringe waarde van de vindplaats(en) kan nog worden besloten om de bodemingrepen onder archeologische begeleiding te laten uitvoeren. Ook is het natuurlijk nog mogelijk dat er helemaal geen archeologisch onderzoek meer hoeft plaats te vinden en kan het terrein worden 'vrij gegeven'.

Het bevoegd gezag zal op basis van het selectieadvies uiteindelijk aangeven welke maatregelen er dienen te worden genomen. Deze beslissing wordt het selectiebesluit genoemd.

### Plaats van de AMZ-cyclus in de planvorming

Net als met andere omgevingsfactoren waarmee binnen de planvorming rekening gehouden dient te worden, is het ook voor de archeologie van belang om dit in een zo vroeg mogelijk stadium in te steken. Niet alleen is dit voor een aantal onderzoeksfasen vanwege provinciaal of gemeentelijk beleid al een vereiste, het geeft bovendien al vroeg inzicht in eventuele risico's qua exploitatie en potentiële vertragingen in een project. Indien er een middelhoge of hoge kans op de aanwezigheid van archeologische resten bestaat, zal het bevoegd gezag een inventariserend onderzoek verplicht stellen ten behoeve van de ruimtelijke onderbouwing. Dit onderzoek is gebaseerd op het specifieke verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek dat daaraan vooraf dient te gaan. In praktijk worden deze onderzoeken gecombineerd uitgevoerd en in één verslag gerapporteerd.

Wanneer eenmaal een planprocedure is voorgenomen zal met het archeologisch onderzoek al kunnen worden begonnen.

In principe kan het gehele inventariserend veldonderzoek, inclusief een selectieadvies, voorafgaand aan een planprocedure worden afgerond. Dit heeft als voordeel dat binnen het toekomstige plan de omvang van de archeologische vindplaats(en) definitief kan worden afgebakend en er, bij behoud in situ, de bestemming 'archeologische waardevol' kan worden opgenomen. Ook kunnen dan in bijvoorbeeld een aanlegvergunning specifieke voorschriften worden opgenomen om aantasting te voorkomen. In dit kader en deze planfase kan ook een voorschot worden genomen op inrichtingsmaatregelen (aanpassing van een eventueel al beschikbaar stedenbouwkundig ontwerp of het voorschrijven van bijvoorbeeld een groenzone, speelveld, parkeerplaatsen etc.). Indien dit mogelijk is kan ook worden voorgeschreven dat er archeologievriendelijk gebouwd dient te worden door aanpassing van funderingswijze of ander technische maatregelen. Het nadeel van het uitvoeren van een waardestellend veldonderzoek na de een planprocedure is dat daarmee ook de consequenties ervan pas later in beeld komen, wat leidt tot een aantal risico's. Vaak blijkt dan behoud in situ veel lastiger te zijn en is dit dan alleen met technische maatregelen nog mogelijk. Soms is alleen behoud ex situ door middel van opgravingen de enige nog resterende kostbare optie.

**Bijlage 3a: Terreinen met archeologische status**



**Bijlage 3b: Archeologische waarnemingen**





Bijlage 4: Boorbeschrijvingen



Bijlage 5: Kwaliteitsaspecten van het onderzoek en de toegepaste methoden en strategieën



## Bijlage 5: Kwaliteitsaspecten van het onderzoek en de toegepaste methoden en strategieën

### Certificatie / accreditatie

Ingenieursbureau Oranjewoud is gecertificeerd volgens NEN-ISO 9001. Ons bureau is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB).

Voor het uitvoeren van veldwerk bij bodemonderzoek is Ingenieursbureau Oranjewoud gecertificeerd conform de BRL SIKB 2000 (Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB-procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek). Als het veldwerk conform deze BRL is uitgevoerd, is het rapport voorzien van het volgende logo:



De naleving van de kwaliteitseisen en -procedures wordt periodiek getoetst door interne auditors en externe auditors, onder toezicht van de Raad voor Accreditatie.

De in het bodemonderzoek benodigde analyses van grond en grondwater laat Oranjewoud verrichten door een STERLAB geaccrediteerd laboratorium. Deze accreditatie garandeert dat bij de analyses consequent de juiste en vastgelegde procedures worden gehanteerd zodat de analyseresultaten een hoge betrouwbaarheid hebben.

### Normen en richtlijnen

De veldwerkzaamheden worden uitgevoerd volgens de VKB-protocollen 2001 t/m 2017 en eventuele aanvullende NPR/NEN-normen. Deze protocollen en richtlijnen zijn opgenomen en uitgewerkt in het 'Handboek Veldwerk Bodem' van Oranjewoud.

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht verkennend bodemonderzoek worden, tenzij anders vermeld, gebaseerd op de NEN 5740 'Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek' (NNI, oktober 1999).

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht oriënterend bodemonderzoek worden, tenzij anders vermeld, gebaseerd op het 'Protocol voor Oriënterend onderzoek' (Sdu Uitgeverij, maart 1994).

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht nader bodemonderzoek worden, tenzij anders vermeld, gebaseerd op het Protocol voor het Nader onderzoek deel 1' (Sdu Uitgeverij, maart 1994) of op de 'Richtlijn nader onderzoek deel 1' (Sdu Uitgeverij, september 1995).

Veldwerk- en onderzoeksprogramma in het kader van door 'Oranjewoud' verricht archeologisch onderzoek wordt, tenzij anders vermeld, gebaseerd op de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 3.1 (SIKB, 1 augustus 2006). Oranjewoud is gecertificeerd door het CvAK voor het uitvoeren van alle voorkomende archeologische werkzaamheden.

### Toepassing grond en asbest

Het bodemonderzoek geeft inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in het kader van het gebruik en/of de bestemming van de onderzochte locatie. Indien echter grond van de locatie wordt afgevoerd voor toepassing elders, volstaan de resultaten van het verrichte bodemonderzoek niet. Grond is in dat geval een (secundaire) bouwstof. Voor toepassing van een bouwstof dient formeel een bouwstoffenonderzoek te worden verricht conform het Bouwstoffenbesluit. In een dergelijk onderzoek wordt ingegaan op het gebruik en/of de bestemming van de grond (bouwstof).

Met nadruk wordt vermeld dat onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem geen onderdeel uitmaakt van onderzoek dat door Oranjewoud volgens bovengenoemde normen en richtlijnen wordt uitgevoerd.

Als tijdens het veldwerk in de bodem vermoedelijk asbesthoudende materialen worden opgemerkt, dan komt dit in de profielbeschrijvingen en de conclusies naar voren. Overigens wordt opgemerkt dat in de bodem aanwezig puin zeer vaak enig asbest bevat. Specifiek onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem dient volgens de concept NEN 5707 'Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in de bodem' (NNI, maart 2000) te worden uitgevoerd.

#### Betrouwbaarheid / garanties

Bodemonderzoek wordt in zijn algemeenheid uitgevoerd door het steekproefsgewijs bemonsteren van al dan niet verdachte bodemlagen. Hoewel Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. de grootste zorgvuldigheid betracht bij het uitvoeren van het bodemonderzoek, is het juist deze steekproefsgewijze benadering die het onmogelijk maakt garanties ten aanzien van de (verontreinigings)situatie af te geven op basis van de resultaten van een bodemonderzoek.

Oranjewoud aanvaardt derhalve op generlei wijze aansprakelijkheid voor schade welke voortvloeit uit beslissingen genomen op basis van de resultaten van bodemonderzoek. In dit kader kan ook worden opgemerkt dat de voor het historisch onderzoek geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Voor het verkrijgen van historische informatie is Oranjewoud wel afhankelijk van deze bronnen, waardoor Oranjewoud niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van de verzamelde historische informatie.

Kaartenbijlage





## Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	PID	Monsterdiepte in (cm-mv)	Mengmonster	Filterdiepte in (cm-mv)
1	0 - 25	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijs					
	25 - 90	Klei, zwak siltig, bruin-grijs					
	90 - 170	Klei, zwak siltig					
	170 - 190	Klei, zwak siltig, blauw-grijs					
	190 - 220	Klei, zwak siltig, sterk humeus, grijsbruin					
	220 - 235	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruin					
	235 - 250	Veen, zwak kleiig, bruin					
	250 - 330	Klei, zwak siltig, grijs					
	330 - 380	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin	matig plantenhoudend				
	380 - 470	Klei, sterk zandig, grijs	afw zandige kleige laagjes				
470 - 500	Klei, matig siltig, grijs						
10	0 - 34	Klei, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin	Ap bouwvoor				
	34 - 160	Klei, zwak siltig, grijs	zwak roesthoudend				
	160 - 190	Klei, zwak zandig, grijs					
	190 - 270	Klei, sterk zandig, grijs	zwak plantenhoudend				
	270 - 300	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs					
11	0 - 35	Klei, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin	Ap bouwvoor				
	35 - 90	Klei, matig siltig, lichtbruin, grijs	zwak roesthoudend				
	90 - 130	Klei, zwak siltig, lichtbruin, grijs					
	130 - 150	Klei, zwak siltig, grijs	zwak plantenhoudend				
	150 - 180	Klei, zwak zandig, grijs					
	180 - 210	Klei, sterk zandig, zwak humeus, grijs	zwak plantenhoudend				
	210 - 230	Klei, zwak zandig, grijs					
230 - 270	Zand, zeer fijn, donkergrijs	zwak plantenhoudend					
12	0 - 34	Klei, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin	Ap bouwvoor				
	34 - 160	Klei, zwak siltig, grijs	zwak roesthoudend				
	160 - 190	Klei, zwak zandig, grijs					
	190 - 270	Klei, sterk zandig, grijs					
	270 - 300	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs					
13	0 - 10	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruin-grijs					
	10 - 80	Klei, zwak zandig, grijs	verrommeld				
	80 - 170	Klei, zwak siltig, grijs					
	170 - 190	Veen, zwak kleiig, bruin					
	190 - 250	Veen, bruin	bosveen				
	250 - 300	Klei, sterk humeus, grijsbruin	venig				
14	0 - 15	Klei, zwak siltig, bruin-grijs					
	15 - 150	Klei, zwak siltig, grijs					
	150 - 160	Klei, zwak siltig, zwak humeus					
	160 - 170	Veen, sterk kleiig, bruin					
170 - 300	Klei, zwak siltig, grijs	dunne hum laagjes					
15	0 - 10	Klei, zwak siltig, bruin-grijs					
	10 - 50	Klei, zwak siltig, grijs					
	50 - 90	Klei, zwak siltig, bruin-grijs	bk puin				
	90 - 150	Klei, zwak siltig, grijs					
	150 - 180	Klei, zwak zandig, grijs					
	180 - 220	Klei, sterk zandig, grijs					

## Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

	220 - 280	Zand, zeer fijn, zwak kleiïg, grijs	zwak plantenhoudend
	280 - 300	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs	
16	0 - 10	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruingrijs	
	10 - 160	Klei, zwak siltig	
	160 - 220	Klei, zwak zandig, grijs	
	220 - 260	Klei, sterk zandig, grijs	
	260 - 300	Zand, zeer fijn, zwak kleiïg, grijs	kl laagjes
17	0 - 10	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruingrijs	
	10 - 60	Klei, zwak siltig, grijs	
	60 - 100	Klei, sterk siltig, grijs	
	100 - 210	Klei, zwak siltig, blauwgrijs	
	210 - 230	Veen, zwak kleiïg, bruin	
	230 - 300	Klei, zwak siltig	zwak plantenhoudend
18	0 - 20	Klei, zwak siltig, grijs	
	20 - 190	Klei, zwak siltig, grijs	
	190 - 370	Klei, zwak zandig, grijs	zwak plantenhoudend, afw znd kl laagjes
	370 - 400	Zand, zeer fijn, zwak kleiïg, grijs	
19	0 - 145	Klei, zwak siltig, grijs	
	145 - 155	Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkergrijs	
	155 - 200	Klei, zwak siltig, grijs	
	200 - 240	Klei, matig siltig, grijs	zwak plantenhoudend, losse plr
	240 - 260	Klei, sterk humeus, bruin	
	260 - 340	Klei, matig siltig, grijs	zwak plantenhoudend, losse plr
	340 - 360	Klei, sterk humeus, bruin	
	360 - 400	Klei, zwak zandig, grijs	
2	0 - 20	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin	
	20 - 140	Klei, zwak siltig, grijs	
	140 - 160	Veen, zwak kleiïg, bruin	
	160 - 220	Klei, zwak siltig, grijs	zwak plantenhoudend
	220 - 245	Veen, zwak kleiïg, bruin	
	245 - 390	Klei, zwak zandig, grijs	
	390 - 420	Zand, matig grof, zwak kleiïg, grijsbruin	loodzand
	420 - 440	Zand, matig grof, grijs	
20	0 - 60	Klei, zwak siltig, bruingrijs	verrommeld
	60 - 100	Klei, zwak siltig, grijs	
	100 - 160	Klei, sterk zandig, grijs	
	160 - 220	Klei, matig siltig, blauwgrijs	
	220 - 250	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijs	
	250 - 300	Klei, sterk humeus, bruin	
21	0 - 100	Klei, matig siltig, bruingrijs	verrommeld
	100 - 150	Klei, zwak siltig, grijs	
	150 - 185	Veen, zwak kleiïg	
	185 - 230	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruingrijs	v1
	230 - 250	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruingrijs	
	250 - 300	Veen, zwak kleiïg, bruin	hout
22	0 - 25	Klei, zwak siltig, matig humeus, bruingrijs	Ap bouwvoor
	25 - 65	Klei, matig siltig, lichtbruin	
	65 - 130	Klei, matig siltig, zwak zandig,	

## Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

		lichtbruin	
	130 - 155	Klei, sterk zandig, lichtbruin	
	155 - 180	Klei, zwak zandig, lichtbruin	
	180 - 250	Klei, zwak siltig, grijs	
	250 - 260	Klei, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin	
	260 - 300	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijs	
23	0 - 25	Klei, zwak siltig, matig humeus	Ap bouwvoor
	25 - 50	Klei, matig siltig, zwak zandig, lichtbruin	
	50 - 70	Klei, sterk zandig, lichtbruin	
	70 - 100	Klei, matig zandig, lichtbruin	
	100 - 150	Klei, matig siltig, lichtbruin	
	150 - 180	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijs	
	180 - 210	Klei, zwak siltig, grijs	
	210 - 220	Klei, zwak siltig, matig humeus, bruingrijs	
	220 - 250	Klei, zwak siltig, grijs	
	250 - 300	Klei, zwak siltig, grijs	
	300 - 400	Klei, matig siltig, grijs	
24	0 - 30	Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin	Ap bouwvoor
	30 - 40	Klei, matig siltig, lichtbruin	
	40 - 70	Klei, zwak zandig, lichtbruin	
	70 - 100	Klei, sterk zandig, lichtbruin, grijs	zwak roesthoudend
	100 - 140	Klei, sterk siltig, lichtbruin, grijs	
	140 - 150	Klei, matig siltig, bruingrijs	
	150 - 250	Klei, matig siltig, grijs	
	250 - 300	Klei, zwak zandig, grijs	zwak plantenhoudend, zandlaagjes
25	0 - 30	Klei, matig siltig, matig humeus, bruingrijs	Ap bouwvoor
	30 - 60	Klei, matig siltig, lichtbruin, grijs	
	60 - 170	Klei, matig zandig, lichtbruin, grijs	zwak roesthoudend
	170 - 250	Klei, matig siltig, grijs	
	250 - 320	Klei, zwak siltig, grijs	
	320 - 400	Klei, zwak zandig, grijs	zandlaagjes
26	0 - 30	Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin	Ap bouwvoor
	30 - 60	Klei, matig siltig, lichtbruin, grijs	
	60 - 100	Klei, zwak zandig, lichtbruin, grijs	
	100 - 120	Zand, zeer fijn	
	120 - 140	Zand, zeer fijn, lichtbruin, grijs	
	140 - 145	Klei, matig siltig, grijs	
	145 - 155	Zand, zeer fijn, grijs	
	155 - 250	Klei, sterk zandig, grijs	
	250 - 300	Klei, matig siltig, grijs	
27	0 - 30	Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin	Ap bouwvoor
	30 - 80	Klei, matig siltig, grijsbruin	zwak roesthoudend
	80 - 250	Klei, zwak siltig, grijs	
	250 - 280	Klei, zwak siltig, matig humeus, grijs	
	280 - 310	Veen, bruin	
	310 - 330	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijs	zwak plantenhoudend
	330 - 350	Veen, zwak kleiïg, bruin	
	350 - 400	Klei, zwak siltig, donkergrijs	zwak plantenhoudend

## Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

28	0 - 10	Klei, matig siltig, zwak humeus, bruingrijs	
	10 - 60	Klei, matig siltig, bruingrijs	
	60 - 90	Klei, sterk siltig, grijs	
	90 - 120	Klei, sterk zandig, grijs	
	120 - 150	Klei, zwak zandig, grijs	
	150 - 200	Klei, matig siltig, donkergrijs	
	200 - 300	Klei, zwak siltig, donkergrijs	
	300 - 320	Veen, zwak kleiïg, bruin	
	320 - 340	Veen, sterk kleiïg, bruin	
29	340 - 370	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs	laklaag
	370 - 390	Klei, zwak siltig, grijs	
	0 - 10	Klei, zwak siltig, bruingrijs	
	10 - 140	Klei, zwak siltig, grijs	zwak plantenhoudend
	140 - 150	Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkergrijs	
	150 - 170	Veen, zwak kleiïg, bruin	
	170 - 250	Klei, sterk humeus, grijsbruin	zwak plantenhoudend, weinig onderin
	250 - 350	Klei, zwak siltig, grijs	
	350 - 360	Klei, sterk zandig, grijs	
3	360 - 400	Zand, matig fijn, zwak kleiïg, grijs	zwak plantenhoudend, los rietresten
	0 - 50	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruingrijs	
	50 - 170	Klei, zwak siltig, grijs	
	170 - 240	Klei, zwak siltig, grijs	zwak plantenhoudend
	240 - 270	Veen, zwak kleiïg, bruin	
	270 - 360	Klei, matig siltig, zwak zandig, grijs	zwak plantenhoudend
	360 - 370	Klei, zwak zandig, grijs	
	370 - 400	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs	
	30	0 - 10	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruingrijs
10 - 50		Klei, zwak siltig, grijs	
50 - 210		Klei, matig siltig, grijs	
210 - 220		Klei, sterk humeus, bruin	weinig rietveen
220 - 280		Veen, zwak kleiïg, bruin	
280 - 350		Klei, zwak humeus, beige	zwak plantenhoudend, gytja lagen
350 - 370		Klei, sterk humeus, beigebruin	sterk plantenhoudend, verspoelde plr
370 - 400		Klei, zwak siltig, grijs	
31		0 - 30	Klei, matig siltig, matig humeus, bruingrijs
	30 - 120	Klei, matig siltig, lichtbruin, grijs	
	120 - 185	Klei, matig siltig, grijs	
	185 - 220	Veen, bruin	
	220 - 270	Klei, sterk humeus, grijs	
	270 - 320	Veen, bruin	
	320 - 340	Klei, sterk humeus, bruingrijs	weinig klei
	340 - 355	Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkergrijs	laklaag
	355 - 375	Klei, sterk zandig, grijs	
32	375 - 400	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs	
	0 - 10	Klei, matig siltig, matig humeus, bruingrijs	a
	10 - 70	Klei, matig siltig, bruingrijs	matig roesthoudend
	70 - 160	Klei, zwak siltig, lichtgrijs	
	160 - 180	Veen, matig kleiïg, donkerbruin	
	180 - 260	Klei, zwak humeus,	zwak veenhoudend

## Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

		donkergrijs	
	260 - 300	Veen, matig kleiig, donkerbruin	zwak houthoudend, zwak plantenhoudend
	300 - 405	Klei, zwak siltig, grijs	humeuse laagjes
	405 - 415	Zand, matig fijn, zwak kleiig, neutraalgrijs	
	415 - 450	Klei, sterk zandig, grijs	gelaagd
	450 - 470	Klei, zwak zandig, matig humeus, donkergrijs	zwak plantenhoudend
	470 - 530	Klei, sterk zandig, neutraalgrijs	
	530 - 550	Klei, sterk siltig, lichtgrijs	
	550 - 610	Klei, zwak siltig	resten veen
	610 - 620	Klei, zwak zandig, grijs	
33	0 - 10	Klei, matig siltig, matig humeus, bruin	a
	10 - 50	Klei, matig siltig, bruin	zwak roesthoudend
	50 - 100	Klei, zwak siltig, lichtgrijs	zwak roesthoudend
	100 - 150	Klei, zwak siltig, blauwgrijs	
	150 - 160	Veen, sterk kleiig, neutraalbruin	
	160 - 210	Klei, zwak humeus, donkergrijs, bruin	zwak veenhoudend
	210 - 250	Klei, zwak siltig, grijs	zwak plantenhoudend
	250 - 270	Veen, sterk kleiig, donkerbruin	zwak houthoudend, zwak riethoudend
	270 - 310	Klei, zwak siltig, bruin	matig veenhoudend
	310 - 330	Klei, zwak siltig, grijs	
	330 - 350	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruin	zwak veenhoudend
	350 - 390	Veen, sterk kleiig, neutraalbruin	zwak riethoudend
	390 - 600	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijs	zwak plantenhoudend
34	0 - 5	Klei, matig siltig, matig humeus, bruin	zwak roesthoudend, a
	5 - 50	Klei, zwak siltig, oranjebruin	sterk roesthoudend
	50 - 100	Klei, zwak siltig, lichtbruin, grijs	zwak roesthoudend
	100 - 120	Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkergrijs	zwak veenhoudend
	120 - 230	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs	zwak plantenhoudend, zwak riethoudend
	230 - 260	Veen, zwak kleiig, donkerbruin	zwak houthoudend, bovenin wat zandig
	260 - 270	Klei, zwak siltig, grijs	
	270 - 350	Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkergrijs	zwak veenhoudend
	350 - 360	Klei, sterk zandig, grijs	
	360 - 380	Zand, matig fijn, zwak kleiig, neutraalgrijs	ca0
35	0 - 10	Klei, matig siltig, matig humeus, bruin	a
	10 - 70	Klei, matig siltig, oranjebruin	sterk roesthoudend
	70 - 130	Klei, zwak siltig, grijs	zwak roesthoudend
	130 - 140	Veen, sterk kleiig, donkerbruin	zwak houthoudend
	140 - 240	Klei, zwak siltig, grijsbruin	zwak veenhoudend
	240 - 260	Veen, zwak kleiig, donkerbruin	
	260 - 290	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs	resten veen, zwak plantenhoudend
	290 - 310	Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkergrijs	
	310 - 320	Klei, sterk siltig, sterk humeus, zwartgrijs	lakraag
	320 - 330	Klei, sterk zandig, grijs	zwak plantenhoudend
	330 - 345	Zand, zeer fijn, sterk kleiig, grijs	

## Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

	345 - 400	Zand, matig fijn, zwak kleiïg, grijs	
	400 - 420	Zand, zeer fijn, sterk kleiïg, grijs	
	420 - 460	Klei, matig zandig, grijs	zwak houthoudend, zwak plantenhoudend
	460 - 500	Klei, sterk siltig, grijs	
	500 - 530	Klei, zwak zandig, neutraalgrijs	matig plantenhoudend
	530 - 580	Klei, zwak siltig, bruingrijs	matig veenhoudend, zwak houthoudend
	580 - 600	Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkergrijs	
36	0 - 10	Klei, matig siltig, matig humeus, bruingrijs	a
	10 - 160	Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, zwart	resten veen, zwak plantenhoudend, zwak houthoudend, verspoeld
	160 - 170	Veen, sterk kleiïg, donkerbruin	
	170 - 185	Klei, zwak siltig, grijs	zwak plantenhoudend
	185 - 230	Veen, sterk kleiïg, bruin	rietveen
	230 - 290	Klei, zwak siltig, bruingrijs	matig veenhoudend
	290 - 340	Veen, sterk kleiïg, bruin	
	340 - 380	Klei, zwak siltig, grijsbruin	sterk veenhoudend
	380 - 410	Veen, zwak kleiïg, bruin	
	410 - 420	Klei, zwak siltig, sterk humeus, donkergrijs	
	420 - 490	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin	zwak plantenhoudend
	490 - 520	Veen, sterk kleiïg, bruin	
37	0 - 100	Klei, matig siltig, bruingrijs	matig roesthoudend
	100 - 170	Veen, sterk kleiïg, bruin	
	170 - 220	Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkergrijs	
	220 - 270	Klei, zwak siltig, grijs	zwak plantenhoudend
	270 - 320	Klei, zwak zandig, neutraalgrijs	zwak plantenhoudend, zwak riethoudend, zwak houthoudend, rommelig
	320 - 350	Klei, zwak siltig, grijs	zwak plantenhoudend
	350 - 390	Klei, zwak siltig, donkergrijs	matig plantenhoudend
	390 - 450	Veen, sterk kleiïg, donkerbruin	
	450 - 480	Klei, zwak siltig, matig humeus, donkergrijs	matig veenhoudend
	480 - 500	Klei, zwak siltig, grijs	zwak plantenhoudend
38	0 - 50	Klei, matig siltig, bruingrijs	sterk roesthoudend, -20 cm - mv
	50 - 80	Klei, zwak siltig, lichtgrijs	zwak roesthoudend
	80 - 140	Klei, zwak siltig, blauwgrijs	
	140 - 150	Veen, sterk kleiïg, donkerbruin	
	150 - 250	Klei, zwak siltig, grijs	matig plantenhoudend
	250 - 265	Veen, zwak kleiïg, donkerbruin	matig houthoudend, bosveen
	265 - 290	Klei, zwak siltig, bruingrijs	matig veenhoudend
	290 - 310	Klei, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin	
	310 - 350	Klei, zwak zandig, grijs	zwak plantenhoudend
	350 - 410	Klei, sterk zandig, grijs	zwak plantenhoudend, zwak riethoudend, zandlaagjes. ca3
	410 - 470	Zand, zeer fijn, zwak kleiïg, grijs	ca3
39	0 - 20	Klei, matig siltig, matig humeus, bruingrijs	zwak zandhoudend, a
	20 - 70	Klei, matig siltig, bruingrijs	matig roesthoudend
	70 - 180	Klei, zwak siltig, lichtgrijs	
	180 - 210	Veen, zwak kleiïg,	

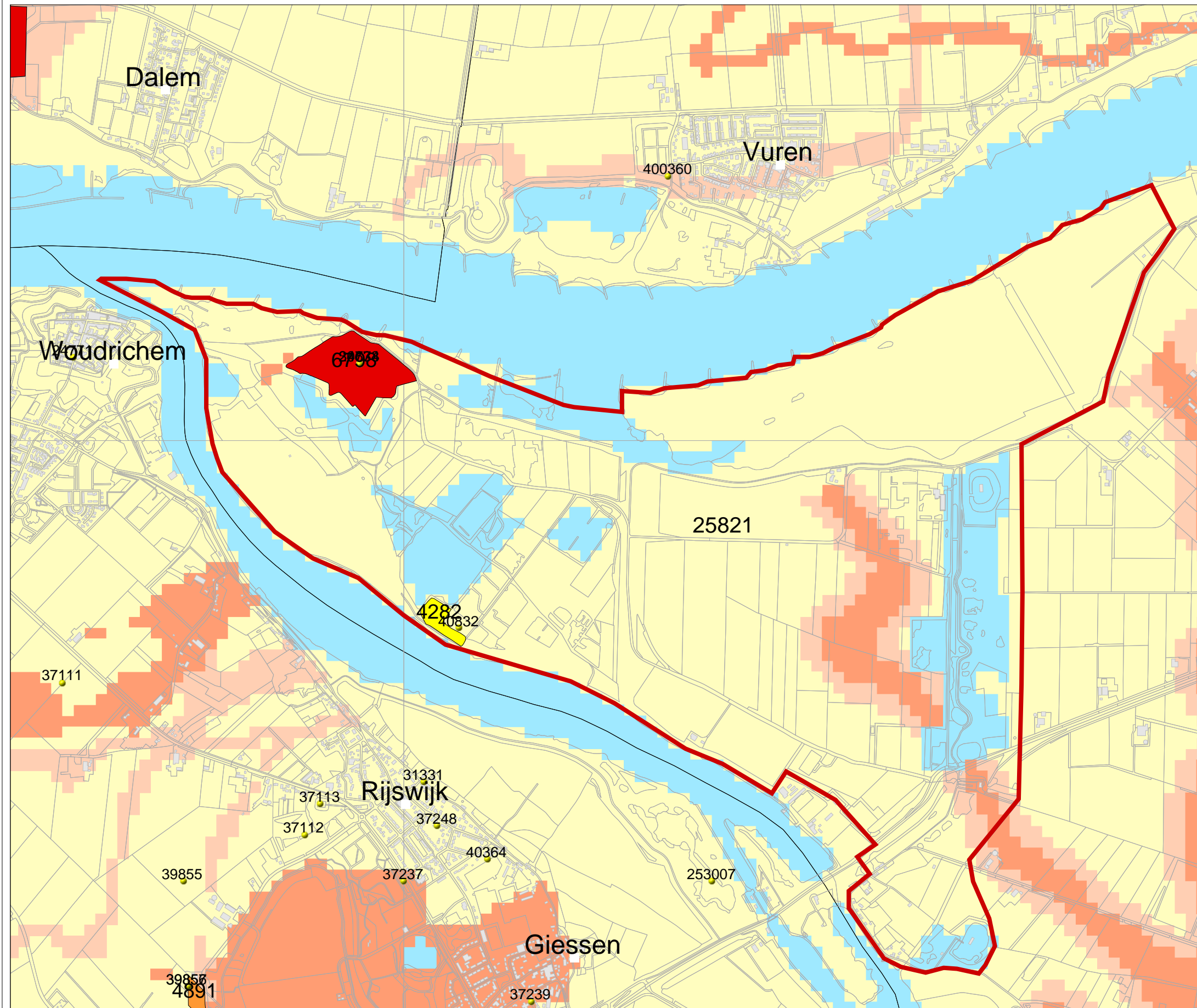
## Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

		donkerbruin	
	210 - 230	Klei, zwak siltig, bruingrijs	matig veenhoudend
	230 - 330	Klei, zwak siltig, donkergrijs	sterk plantenhoudend, rommelig
	330 - 340	Klei, sterk siltig, matig humeus, grijs	
	340 - 350	Klei, sterk zandig, grijs	
	350 - 370	Zand, zeer fijn, zwak kleiïg, grijs	ca2
4	0 - 30	Klei, zwak siltig, matig zandig, zwak humeus, grijsbruin	matig roesthoudend, Overslagdek
	30 - 71	Klei, zwak siltig, bruingrijs	zwak roesthoudend
	71 - 100	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs	
5	0 - 30	Klei, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin	
	30 - 80	Klei, zwak siltig, bruingrijs	
	80 - 160	Klei, zwak siltig, grijs	
	160 - 245	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijs	
	245 - 300	Klei, zwak siltig, grijs	
	300 - 360	Klei, zwak siltig, grijs	zandlaagjes
	360 - 400	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs	
6	0 - 30	Klei, matig humeus, zwak siltig, grijsbruin	Ap bouwvoor
	30 - 70	Klei, zwak siltig, bruingrijs	zwak roesthoudend
	70 - 100	Klei, zwak siltig, grijs	
	100 - 310	Klei, zwak siltig	zandlaagjes
	310 - 350	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs	
7	0 - 30	Klei, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin	Ap bouwvoor
	30 - 70	Klei, zwak siltig, bruingrijs	zwak roesthoudend
	70 - 185	Klei, zwak siltig, grijs	
	185 - 200	Klei, zwak siltig, grijs	
8	0 - 80	Klei, zwak siltig, bruingrijs	verrommeld
	80 - 250	Klei, zwak siltig, grijs	
	250 - 270	Klei, sterk zandig, grijs	zwak plantenhoudend, losse plr
	270 - 290	Klei, matig siltig, grijs	
9	0 - 35	Klei, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin	Ap bouwvoor
	35 - 55	Klei, matig siltig, grijs	
	55 - 160	Klei, zwak siltig, grijs	
	160 - 220	Klei, zwak zandig, grijs	
	220 - 250	Zand, zeer fijn, sterk kleiïg, grijs	zwak plantenhoudend
	250 - 270	Zand, zeer fijn, sterk kleiïg	
	270 - 290	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs	

# 177840-RACM

IKAW met waarnemingen en AMK-terreinen

133633 / 426980



128214 / 422408

## Legenda

- WAARNEMINGEN
- MONUMENTEN**
  - archeologische betekenis
  - archeologische waarde
  - hoge archeologische waarde
  - zeer hoge archeologische waarde
  - zeer hoge arch waarde, beschermd
- ONDERZOEKSMELDINGEN**
- PLAATSNAMEN**
  - HUIZEN
  - TOP10 ((c)TDN)
  - PROVINCIES
- IKAW**
  - zeer lage trefkans
  - lage trefkans
  - middelhoge trefkans
  - hoge trefkans
  - lage trefkans (water)
  - middelhoge trefkans (water)
  - hoge trefkans (water)
  - water
  - niet gekarteerd

0 1 km



Archis2

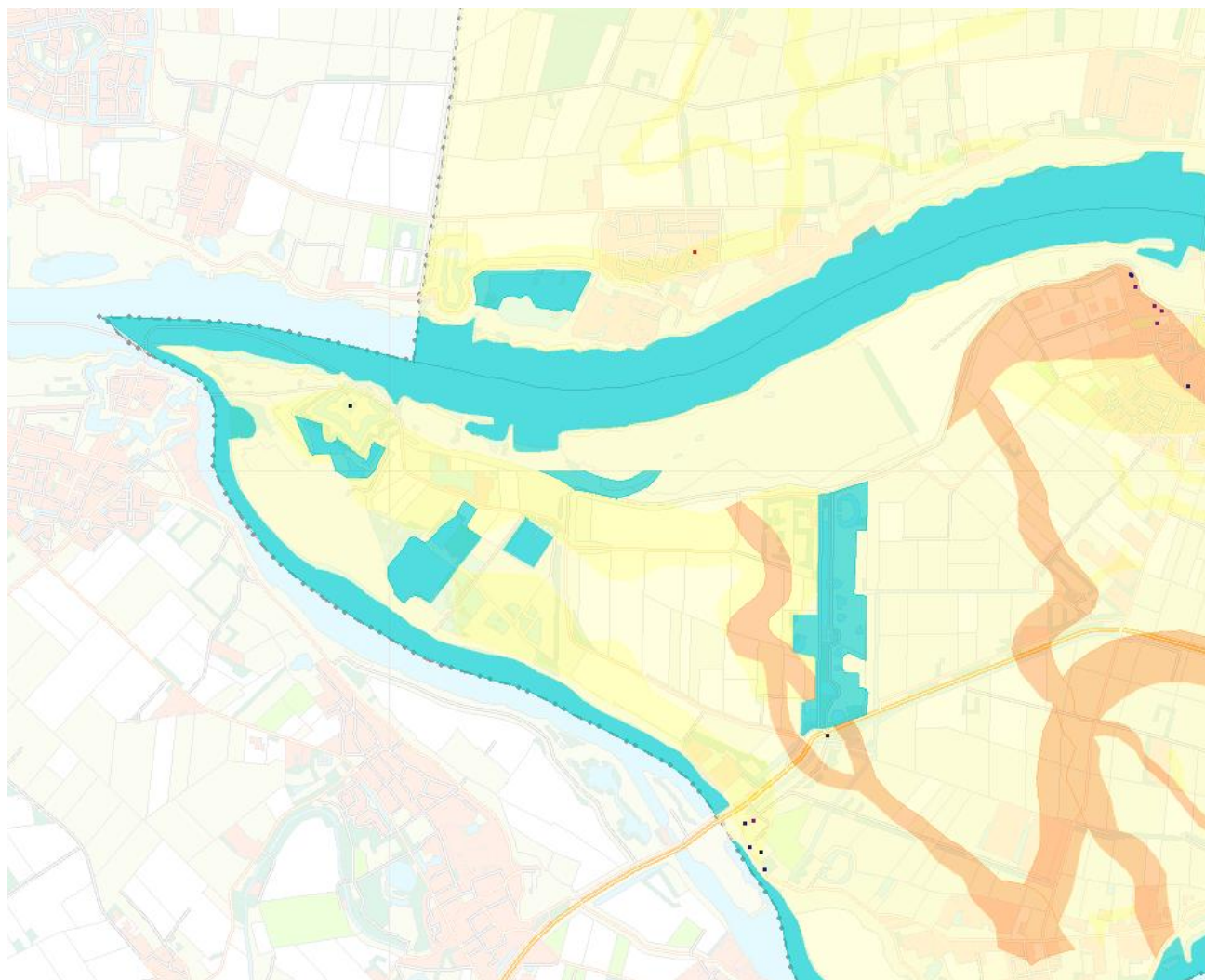
rijksdienst voor  
archeologie,  
cultuurlandschap  
en monumenten





≡ provincie  
Gelderland

177840-CWK



Verwachtingskaart Munnikenland

010

## Legenda

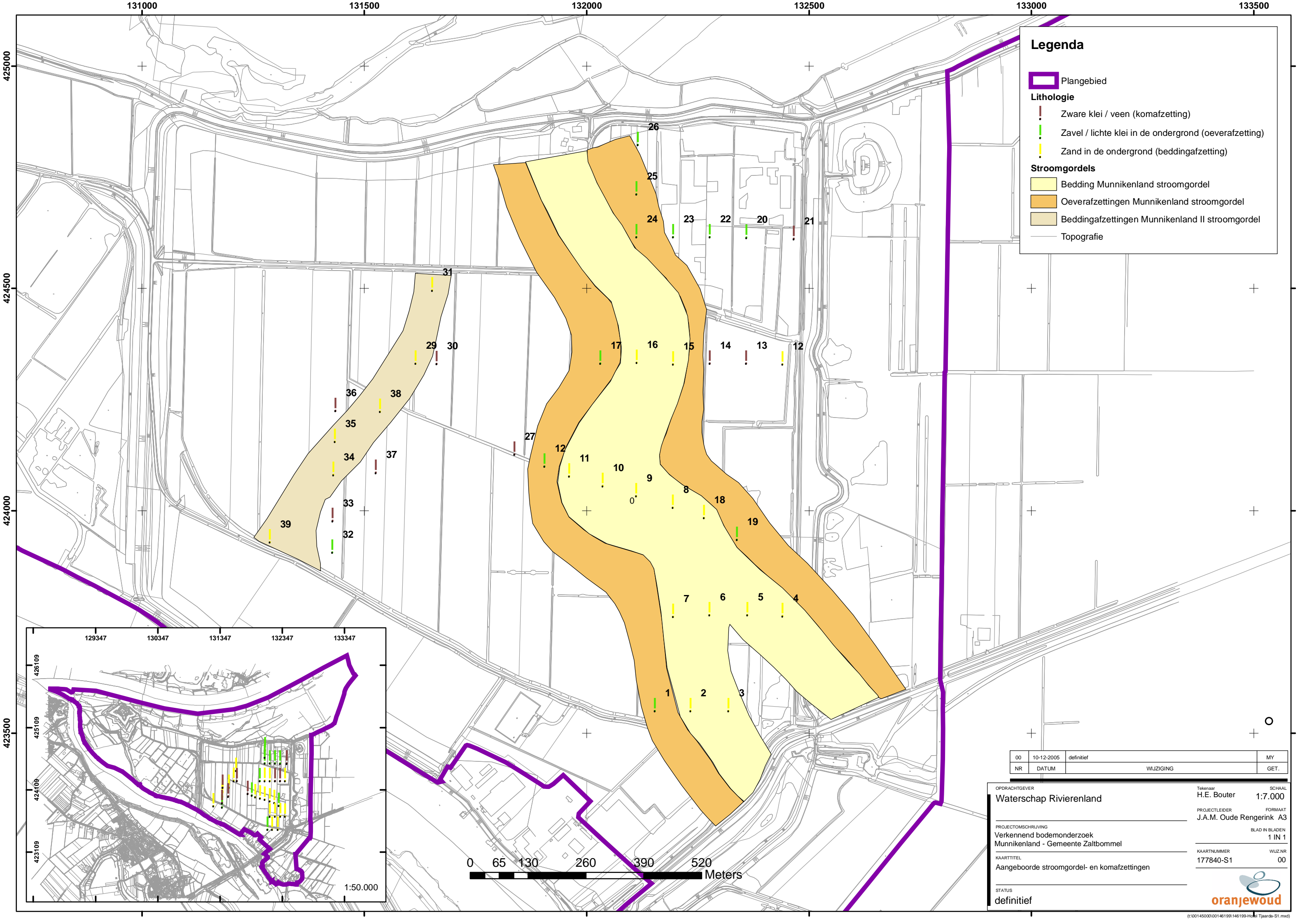
### historisch bouwkundige monumenten

- agrarische functie
- defensiefunctie
- dienstverlenende functie
- maatschappelijke functie
- nijverheids- en industriële functie
- nutsfunctie
- onbekende functie
- openbare ruimte en infrastructurele functie
- overheidsfunctie
- recreatieve functie
- religieuze functie

- territoriale functie
- waterstaatsfunctie
- woonfunctie

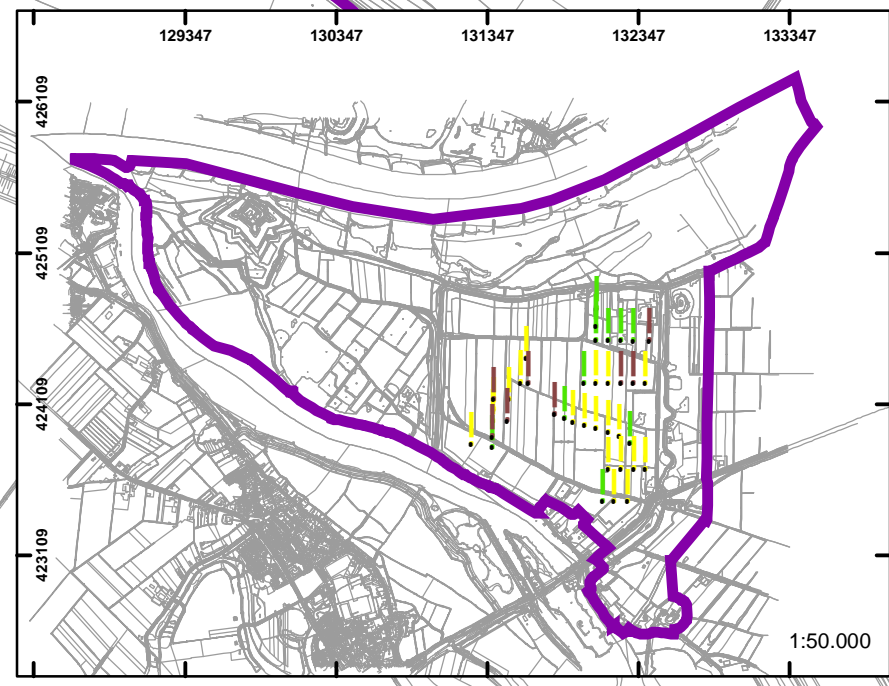
**archeologische verwachte waarden**

-  hoog
-  laag
-  middelhoog
-  niet gekarteerd
-  water



### Legenda

- Plangebied
- Lithologie**
  - Zware klei / veen (komafzetting)
  - Zavel / lichte klei in de ondergrond (oeverafzetting)
  - Zand in de ondergrond (beddingafzetting)
- Stroomgordels**
  - Bedding Munnikenland stroomgordel
  - Oeverafzettingen Munnikenland stroomgordel
  - Beddingafzettingen Munnikenland II stroomgordel
  - Topografie



00	10-12-2005	definitief	MY
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER  
**Waterschap Rivierenland**

Tekenaar  
H.E. Bouter

SCHAAL  
1:7.000

PROJECTLEIDER  
J.A.M. Oude Rengerink

FORMAAT  
A3

PROJECTOMSCHRIJVING  
Verkennd bodemonderzoek  
Munnikenland - Gemeente Zaltbommel

BLAD IN BLADEN  
1 IN 1

KAARTITITEL  
Aangeboorde stroomgordel- en komafzettingen

KAARTNUMMER  
177840-S1

WIJZ.NR  
00

STATUS  
definitief