

RAAP-RAPPORT 571

Uitbreiding bedrijventerrein A12- zone gemeente Duiven

**Gedetailleerde archeologische verwachtingskaart ten
behoefte van de m.e.r.**

RAAP-RAPPORT 571

Uitbreiding bedrijventerrein A12- zone gemeente Duiven

Gedetailleerde archeologische verwachtingskaart ten
behoefte van de m.e.r.

Colofon

Opdrachtgever: gemeente Duiven

Project: uitbreiding bedrijventerrein A12-zone gemeente Duiven

Titel: Uitbreiding bedrijventerrein A12-zone gemeente Duiven; gedetailleerde archeologische verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r.

Status: eindversie

Datum: juni 2000

Auteur: drs. J.A.M. Oude Rengerink

Bestandsnaam: L:\QXPress\2000\DMER\RA571-DM.qxd

Projectcode: DMER

Projectleider: drs. J.A.M. Oude Rengerink

Projectmedewerkers: drs. M.M. van den Bel, drs. N.M.J.E. Boemaars & ir. G.H. de Boer

Autorisatie:



drs. H.F.A. Haarhuis

ISSN: 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau

telefoon: 020-463 4848

Zeeburgerdijk 54

telefax: 020-463 4949

1094 AE Amsterdam

E-mail: raap@raap.nl

Postbus 1347

1000 BH Amsterdam

© RAAP Archeologisch Adviesbureau, 2000

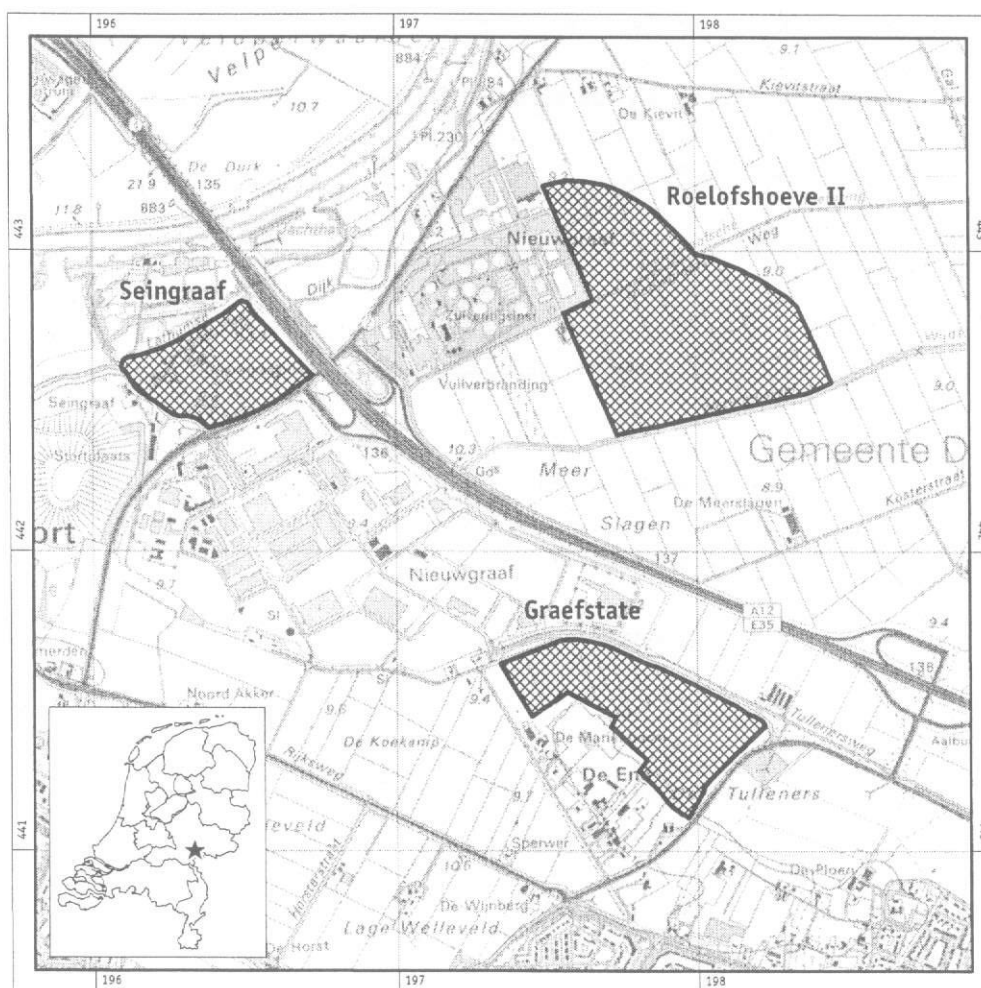
Archeologisch adviesbureau RAAP aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

5	1 Inleiding
	1.1 Algemeen
	1.2 Achtergrond van het onderzoek
	1.3 Uitgangspunten voor de beschrijving
	1.4 Het studiegebied
	1.5 Vindplaatsen versus verwachtingen
9	2 Beleidskader t.a.v. de archeologische monumentenzorg
	2.1 Nationaal en provinciaal beleid
	2.2 Gemeentelijk beleid
11	3 Methoden
	3.1 Inleiding
	3.2 De archeologische verwachtingskaart
	3.3 Het vervaardigen van een gedetailleerde verwachtingskaart
	3.4 Veldonderzoek
15	4 Geomorfologie en bodem
18	5 Het archeologisch kader
	5.1 algemeen
	5.2 Archeologische karakteristieken en verwachtingen in het studiegebied
21	6 De huidige situatie
	6.1 Inleiding
	6.2 Geologische opbouw van de drie uitbreidingslocaties
	6.3 Archeologische verwachtingen gebaseerd op bureauonderzoek
	6.4 Gedetailleerde archeologische verwachtingen in de uitbreidingslocaties
	6.5 Autonome ontwikkelingen
	6.6 Samenvatting
34	7 Effectbeschrijving
35	8 Leemten in kennis
36	9 Vervolgtraject

38	Literatuur
40	Gebruikte afkortingen
40	Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen
41	Verklarende woordenlijst
43	Bijlage 1: Kostenraming vervolgonderzoek

Figuur 1: De ligging van de onderzochte locaties (gearceerd): locatie Seingraaf (links), locatie Roelofshoeve II (rechts) en locatie Graafstaete (onder). Inzet: ligging in Nederland (ster).



1 Inleiding

1.1 Algemeen

In het kader van de milieu-effectrapportage (m.e.r.) voor de uitbreiding van bedrijventerreinen in de A12-zone bij Duiven is in opdracht van de gemeente Duiven door archeologisch adviesbureau RAAP een verkennend archeologisch veldonderzoek in het tracégebied verricht. Het doel van het onderzoek is het geven van een beschrijving van de huidige situatie en de vervaardiging van een gedetailleerde archeologische verwachtingskaart. Aan de hand hiervan zullen ten behoeve van m.e.r. de effecten van de voorgenomen uitbreiding van de bedrijventerreinen in de A12-zone op de bekende en te verwachten archeologische waarden worden bepaald.

Het doel van onderhavig onderzoek is het vervaardigen van een gedetailleerde archeologische verwachtingskaart en een toelichting daarop. In dit rapport wordt een beschrijving gegeven van de huidige situatie en de verwachtingen met betrekking tot de aanwezigheid van archeologische waarden in het studiegebied vanuit een archeologisch perspectief. Deze beschrijving heeft tot doel de archeologische verwachtingskaart van een onderbouwing te voorzien. De verwachtingskaart met toelichting moet verhelderen waar binnen het gebied in archeologisch opzicht problemen zijn te verwachten, ofwel waar de kans op het voorkomen van archeologische vindplaatsen in het tracé groot, gemiddeld dan wel klein is.

Van elk van de drie deelgebieden is een archeologische verwachtingskaart in dit rapport opgenomen (figuur 4, 6 en 8). Een toelichting op de fasering van het onderzoek wordt gegeven in de hoofdstukken 3 en 9. Het onderzoek is uitgevoerd in de maanden april en mei 2000.

1.2 Achtergrond van het onderzoek

De uitbreiding van de bedrijventerreinen in de A12-zone past in het streven van de gemeente Duiven om in de nabije en verdere toekomst het voorziene capaciteitstekort aan bedrijventerreinen op te heffen. Voor de periode 2006-2015 zijn drie locaties aangewezen die in dit tekort kunnen voorzien.

In het regionaal structuurplan voor het KAN-gebied wordt het bedrijventerrein Roelofshoeve II genoemd als een locatie die in aanmerking zou kunnen komen voor vestiging van bedrijven uit de zwaardere milieucategorieën. Op basis van afspraken tussen de gemeente en de provincie zal de locatie Seingraaf worden ontwikkeld tot een bedrijventerrein voor bedrijven uit de lichtere categorieën.

De locatie Graafstaete wordt ingericht voor lokale bedrijvigheid uit de lichtere categorieën en zal qua schaal en omvang een gemengde bedrijvigheid moeten omvatten.

Ten behoeve van de besluitvorming over de voorgenomen uitbreiding van de bedrijventerreinen wordt de procedure van de milieu-effectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Deze procedure is erop gericht om een goed beeld te krijgen van de gevolgen voor het milieu en andere ruimtelijke aspecten van de voorgenomen activiteit en de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven en varianten. De m.e.r.-procedure dient ter onderbouwing van de bestemmingsplannen, die de aanleg en de inrichting van de locaties Roelofshoeve II, Seingraaf en Graafstaete mogelijk moeten maken.

In de m.e.r.-procedure treedt het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Duiven als initiatiefnemer op. De gemeenteraad van Duiven is in deze bevoegd gezag. De initiatiefnemer stelt als onderdeel van de m.e.r.-procedure het milieueffectrapport (MER) op.

Archeologische waarden vormen een onderdeel van het aspect Landschap en Cultuurhistorie dat in de m.e.r. aan de orde komt. De uitbreiding van de bedrijventerreinen kan leiden tot ingrepen die het bodemarchief aantasten. Het beleid van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) te Amersfoort ten aanzien van de zorg voor de archeologische monumenten is dat duurzaam behoud van het archeologisch bodemarchief wordt nagestreefd (ROB, 1998: zie hoofdstuk 2). Waar duurzaam behoud niet mogelijk is, wordt gestreefd de in het bodemarchief aanwezige informatie te documenteren door het uitvoeren van een opgraving. Om dit beleid ook bij de voorbereiding en de capaciteitsuitbreiding van de bedrijventerreinen in de A12-zone effectief te kunnen uitvoeren, is het noodzakelijk om archeologische vindplaatsen te inventariseren, karteren en waarderen om te voorkomen dat belangrijke archeologische waarden zonder onderzoek verloren gaan, alsmede de mogelijkheden aan te geven om belangrijke archeologische terreinen te beschermen.

Naar aanleiding van de Startnotitie milieu-effectrapportage Uitbreiding bedrijventerreinen A12-zone gemeente Duiven (Grontmij, 1999) heeft de ROB in een inspraakreactie te kennen gegeven dat binnen het onderzoeksgebied verschillende zones aanwezig zijn met een hoge, middelmatige en lage archeologische indicatie (brief ROB, d.d. 13-10-1999). Deze constatering is gebaseerd op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW). Vanwege het globale karakter van deze kaart achtte de ROB het noodzakelijk dat er ten behoeve van de m.e.r. een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI) uitgevoerd dient te worden teneinde een realistische beeld van de eventueel aanwezige archeologische waarden te kunnen vormen. Naar aanleiding van deze reactie is in de richtlijnen voor de m.e.r. opgenomen dat er daartoe een onderzoek uitgevoerd dient te worden. De gebruikelijke fasering hiervoor is weergegeven in hoofdstuk 9.

1.3 Uitgangspunten voor de beschrijving

De begrippen 'archeologie' en 'archeologische waarden'

Archeologie is de wetenschap die zich richt op reconstructie van samenlevingen in het verleden door middel van opsporing, onderzoek en conservering van de materiële overblijfselen van menselijke activiteiten. Doel is enerzijds het verkrijgen van kennis over de menselijke samenleving door de tijden heen en anderzijds het verkrijgen van beter inzicht in de processen waardoor samenlevingen veranderen. In tegenstelling tot een zeer verbreide opvatting is het doel van de archeologie niet het stofferen van museumvitрины met 'mooie stukken', maar een zo getrouw mogelijke reconstructie van alle aspecten van het (pre-)historisch bestaan.

Archeologische waarden zijn overblijfselen uit het verleden die zich in de vorm van grondsporen en materiële resten in de bodem bevinden. Ze zijn over het algemeen niet zichtbaar aan de oppervlakte. Het kan bijvoorbeeld gaan om resten van nederzettingen, begraafplaatsen en infrastructurele werken. Slechts een kleine groep archeologische waarden is wel aan de oppervlakte zichtbaar, zoals terpen, grafheuvels, hunebedden, versterkingen en kasteelbergen. Archeologische waarden zijn onderdeel van de bodem en hiermee onlosmakelijk verbonden. Hierdoor zijn ze bijzonder kwetsbaar voor bodemingrepen. Veranderingen in de structuur van de bodem leiden onherroepelijk tot informatieverlies of zelfs de totale vernietiging. In tegenstelling tot bijvoorbeeld natuurwaarden hebben archeologische waarden geen regeneratievermogen: wat weg is, is voorgoed verloren. Archeologische waarden vormen een belangrijke en unieke informatiebron voor de kennis van het verleden. Ze hebben als cultureel erfgoed (naast een wetenschappelijke waarde) een waarde voor de samenleving als geheel. Tezamen met andere cultuurhistorische (historisch-geografische en bouwkundige) waarden en het landschap waarvan ze deel uitmaken, hebben archeologische waarden als dragers van een gemeenschappelijke geschiedenis en identiteit van groepen mensen een grote cultuurhistorische betekenis (Groenewoudt, 1994).

De archeologie bestudeert en beheert de archeologische waarden, die ook wel worden aangeduid met de term 'bodemarchief'. Dit bodemarchief is van zeer groot belang omdat het als enige bron alle informatie bevat over het *prehistorisch* verleden en daarmee over meer dan 99% van de geschiedenis van de mensheid. Ook voor de perioden na de Prehistorie (de Romeinse tijd en de Middeleeuwen; zie tabel 1) vormt het archeologisch bodemarchief nog de belangrijkste bron voor de studie naar de reconstructie van de materiële cultuur.

Vanwege hun grote kwetsbaarheid, hun sterke achteruitgang en het besef dat archeologische waarden niet oneindig in de bodem aanwezig zijn, streeft de archeologie primair naar behoud van archeologische waarden *in situ*. Behoud van archeologische waarden is in de toelichting op de Conventie van Valletta (Malta) van de Raad van Europa tot Europese richtlijn verklaard (zie hoofdstuk 2).

In het kader van onderhavig onderzoek zal getracht worden de huidige situatie met betrekking tot de archeologie zo compleet mogelijk weer te geven. Het betreft de bekende archeologische waarden en verwachtingen voor de periode van het Paleolithicum tot en met de Middeleeuwen. De studie van de materiële

resten uit Nieuwe tijd, zoals bestaande architectuur, landschapselementen en infrastructuur, valt buiten het kader van dit onderzoek.

1.4 Het studiegebied

Omdat voor het opstellen van een verwachtingsmodel voor de onderhavige uitbreidingslocaties een referentiegebied nodig is met betrekking tot fysisch-geografische gegevens en archeologische verspreidingspatronen, is het studiegebied ruim gedefinieerd als het gebied waarin de uitbreidingslocaties liggen. Het omvat grofweg het gebied tussen Westervoort, Groessen en Giesbeek. De begrenzingen van de onderzochte uitbreidingslocaties Roelofshoeve II, Graafstaete en Seingraaf waarin het veldwerk heeft plaatsgevonden en waarvoor de archeologische verwachtingskaarten worden opgesteld, worden gevormd door de gezamenlijke begrenzingen van de inrichtingsvarianten zoals deze in de Startnotitie (Grontmij, 1999) zijn weergegeven (figuur 1). Voor zover het om algemene beschrijvingen gaat van de geologie en de archeologie, betreft het de beschrijving van het ruimer gedefinieerde studiegebied dat dan als 'het studiegebied' wordt aangemerkt. In een beschrijving per afzonderlijke uitbreidingslocatie betreft het de gezamenlijke begrenzingen van de inrichtingsvarianten.

De totale oppervlakte van het studiegebied bedraagt circa 58 ha (Roelofshoeve II 27 ha, Seingraaf 13 ha en Graafstaete 18 ha).

1.5 Vindplaatsen versus verwachtingen

Archeologische vindplaatsen zijn vastgesteld op basis van gevonden mobiele en immobiele archeologische artefacten. Daarmee trekken ze de aandacht weg van wat niet bekend is. Dit is een groot probleem omdat, zoals de ervaring leert, het aantal bekende vindplaatsen maar het topje van de ijsberg vormt. Met name in gebieden waar de laatste tienduizend jaar een doorlopende sedimentatie heeft plaatsgevonden, zoals in onderhavig studiegebied, is veel aan het oog onttrokken. Om de daadwerkelijke schade aan het archeologisch bodemarchief ten gevolge van de uitbreiding van de bedrijventerreinen te kunnen bepalen, is wat niet bekend is in een archeologische verwachting uitgedrukt. Door de archeologische 'inhoud' van het studiegebied te beschrijven met behulp van een vlakdekkende archeologische verwachtingskaart in combinatie met de daarop aangegeven archeologische vindplaatsen, wordt bereikt dat de effecten op de archeologie zo goed als mogelijk in kaart worden gebracht. Het is duidelijk dat de betrouwbaarheid van archeologische verwachtingen afhankelijk is van de mate van het detail van de beschikbare basisinformatie. De archeologische verwachtingskaart is samengesteld op basis van bekende geologische, bodemkundige en archeologische gegevens uit het studiegebied en vergelijkbare gebieden.

2 Beleidskader t.a.v. de archeologische monumentenzorg

2.1 Nationaal en provinciaal beleid

Voor het waarderingsaspect archeologische waarden binnen onderhavige m.e.r. is het archeologiebeleid op rijks- en provinciaal niveau van belang. Op beide niveaus wordt het beleid van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ) gehanteerd. In dit beleid staat het beheer en behoud van archeologische waarden in de bodem als bron van kennis en cultuurbeleving centraal. In het kader daarvan worden strategieën, methoden en technieken ontwikkeld om aantasting van het archeologische bodemarchief te voorkomen of te beperken. Archeologische opgravingen worden bij voorkeur alleen uitgevoerd als behoud of bescherming niet langer mogelijk is. Om dit te bereiken, wordt gestreefd naar een volledige erkenning van het archeologisch belang in planologische besluitvormingsprocessen door archeologie al vanaf het begin bij planvorming te betrekken.

Deze uitgangspunten zijn vastgelegd in de Cultuurnota 1997-2000 Pantser of Ruggengraat (OC&W, 1996), evenals in het verdrag van Valletta (Malta; met name artikel 5 en 6) dat in 1992 is ondertekend door de Europese ministers van cultuur. Het verdrag van Valletta is opgesteld om de zorg voor het archeologisch erfgoed in Europa te reguleren. Begin 1998 hebben de Eerste en de Tweede Kamer de goedkeuringswet van het verdrag aangenomen. Thans wordt gewerkt aan een implementatiewet, waarin ook een kwaliteitszorgsysteem is opgenomen. Verwacht wordt dat het wetsvoorstel najaar 2000 bij de Tweede Kamer wordt ingediend.

Het provinciaal archeologiebeleid wordt uitgevoerd door een provinciaal archeoloog in dienst van de provincie. De taakverdeling tussen een provinciaal archeoloog en rijksarcheologen is in convenanten tussen het rijk – vertegenwoordigd door de ROB – en de verschillende provincies vastgelegd. De uitgangspunten voor het provinciaal archeologiebeleid staan vermeld in het Streekplan Gelderland (Provincie Gelderland, 1996a), in de Startnotitie Belvoir (Provincie Gelderland, oktober 1999) en de Kadernota. Als instrument beschikt de provincie Gelderland sinds oktober 1997 over de Archeologische Monumenten Kaart (AMK). Op deze kaart zijn alle archeologische monumenten aangegeven die op het moment dat de kaart vervaardigd werd, bekend waren. Met monumenten wordt bedoeld: zowel de wettelijk beschermde archeologische monumenten als de overige terreinen met een archeologische status op grond van hun oudheidkundige betekenis. Binnen de te onderzoeken uitbreidingslocaties zijn geen archeologische terreinen in bovenstaande zin aanwezig. Pal ten zuiden van de locatie Graafstaete ligt een omvangrijk terrein van hoge archeologische waarde dat onder de code 40B-001 op de AMK staat aangegeven.

2.2 Gemeentelijk beleid

In de uitgangspunten en randvoorwaarden die de gemeente Duiven voor de uitbreidingslocaties heeft gesteld, heeft het volgende betrekking op de archeologie (als onderdeel van de cultuurhistorische waarden): *(Een) goede landschappelijke inpassing van de terreinen, waarbij de aanwezige ecologische, landschappelijke en cultuurhistorische waarden zo min mogelijk worden aangetast.*

3 Methoden

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de principes die aan de vervaardiging van een verwachtingskaart ten grondslag liggen. Voorts komt de vervaardiging van de archeologische verwachtingskaart aan de orde en wordt de gehanteerde methode van het veldonderzoek toegelicht.

3.2 De archeologische verwachtingskaart

Het principe van de archeologische verwachtingskaart

Gedetailleerde kennis over landschappelijke kenmerken van nederzettingslocaties vormt de laatste jaren in toenemende mate de basis voor archeologische verwachtingsmodellen. Op basis van de analyse van landschappelijke kenmerken en door toepassing van archeologische expertise aangaande de landschappelijke ligging van (pre-)historische nederzettingen in het algemeen, is het mogelijk gebieden te begrenzen waaruit archeologische informatie ontbreekt, maar waar wel archeologische vindplaatsen worden verwacht (Ankum & Groenewoudt, 1990; Eerden & Rensink, 1996; Deeben e.a., 1997).

Verwachtingsmodellen doen een uitspraak over de dichtheid aan archeologische vindplaatsen op basis van het bekende archeologische verspreidingspatroon. Er wordt een correlatie gelegd tussen dit verspreidingspatroon en één of meerdere fysische variabelen, waarna deze correlatie wordt geëxtrapoleerd naar een groter gebied. Belangrijke fysische variabelen zijn geomorfologische, bodemkundige en hydrologische karakteristieken van verschillende gebiedsdelen in combinatie met de al bekende archeologische vindplaatsen. Belangrijke factoren bij de analyse zijn de variatie in het landschap en de aanwezige macrogradiënten. Het is mogelijk dat twee locaties dezelfde bodemkundige, geologische en hydrologische kenmerken hebben, maar dat daaraan op grond van de ligging in het landschap een verschillende archeologische verwachting toegekend moet worden. Een locatie die dicht bij een grens van verschillende landschapstypen ligt, is bijvoorbeeld aantrekkelijker voor bewoning dan een locatie waarvoor dit niet het geval is. Het grafische resultaat van deze verwachtingsmodellen zijn voorspellingskaarten, zoals de archeologische verwachtingskaart. Op de archeologische verwachtingskaart is met vlakken aangegeven waar en in welke dichtheid archeologische vindplaatsen worden verwacht. Op deze wijze is het mogelijk gebieden te begrenzen waar de kans op het voorkomen van archeologische vindplaatsen groot, matig dan wel klein wordt geacht. Deze gebieden worden op de kaart aangemerkt als zones met respectievelijk een hoge, middelmatige en lage archeologische verwachting.

Archeologische verwachtingskaarten voor holocene sedimentatiegebieden

Ten aanzien van de archeologische verwachtingen in (holocene) sedimentatiegebieden zoals de westelijke Liemers, moeten enkele opmerkingen gemaakt worden. Aan de analyse liggen landschappelijke kenmerken van bekende archeologische vindplaatsen uit het te onderzoeken gebied (en/of in vergelijkbare gebieden) ten grondslag. Daarbij gaat het in de meeste gevallen om oppervlaktevindplaatsen die in specifieke landschappelijke zones liggen. Het betreft zones die vaak – aan de oppervlakte – archeologisch rijk zijn en toegankelijk zijn voor het doen van oppervlaktewaarnemingen. Als gevolg hiervan heeft de archeologische verwachtingskaart vooral een voorspellende waarde met betrekking tot de aanwezigheid van nederzettingen die aan of dicht aan de oppervlakte liggen in overeenkomstige landschappelijke zones. Op zich is laatstgenoemd aspect een positief gegeven, aangezien juist deze categorie vindplaatsen het meest door aantasting wordt bedreigd. De archeologische verwachtingen lijken echter een minder betrouwbaar beeld op te leveren als het gaat om gebieden met gave archeologische vindplaatsen die door sedimenten zijn afgedekt en zich daardoor niet aan de oppervlakte manifesteren. Met het opstellen van archeologische verwachtingskaarten voor dergelijke gebieden (sedimentatiegebieden in het rivierengebied) is inmiddels de nodige ervaring opgedaan (o.a. Schute & Soonius, 1996; Schute, 1997abc, 1998 & 1999; Heunks & Odé, 1998). Om dit probleem te ondervangen, wordt voor het opstellen van een globale archeologische verwachtingskaart vooral gebruik gemaakt van geologische kaarten die meer informatie verschaffen over de diepere ondergrond. Voor het maken van een gedetailleerde verwachtingskaart schieten de geologische kaarten die beschikbaar zijn op detaillering helaas te kort.

3.3 Het vervaardigen van een gedetailleerde verwachtingskaart

Het onderzoeksgebied ligt binnen een groter gebied waarvoor in het kader van de m.e.r. ten behoeve van de capaciteitsuitbreiding van de A12 reeds een globale archeologische verwachtingskaart is vervaardigd (Oude Rengerink, 1999b). Bij de vervaardiging van deze verwachtingskaart is gebruik gemaakt van een zo compleet mogelijke database van alle bekende archeologische gegevens. De voor de kennis van het studiegebied noodzakelijke bronnen zijn geïnventariseerd en geraadpleegd (archeologische literatuur, bodemkundige en fysisch-geografische bronnen, kaarten, etc.).

De locaties Roelofshoeve II, Seingraaf en Graafstaete liggen binnen dit gebied en zijn daarmee als zodanig voorzien van een globale archeologische verwachting. Op basis van alle beschikbare bronnen is er door middel van bureauonderzoek geen verdere detaillering meer aan te brengen. Voor het maken van een gedetailleerde archeologische verwachtingskaart voor de drie locaties hoefde derhalve geen uitgebreid bronnenonderzoek meer te worden uitgevoerd.

Om een groter detailniveau te kunnen bereiken, dient van de drie locaties allereerst een nauwkeuriger beeld van de samenstelling van de geologische ondergrond te worden verkregen dan op de beschikbare geologische kaarten is weergegeven. Daartoe is er verkennend booronderzoek uitgevoerd dat geleid

heeft tot gedetailleerde geologische kaarten van de drie locaties. Met behulp van de archeologische verwachtingen die op basis van GIS-analyses voor de A12 zijn vastgesteld (Oude Rengerink, 1999b) kan voor de drie locaties vervolgens een extrapolatie op een groter schaalniveau worden uitgevoerd.

3.4 Veldonderzoek

Om gedetailleerde geologische informatie van de het onderzoeksgebied te verkrijgen, is er verkennend veldonderzoek uitgevoerd door middel van boringen. Dit onderzoek bestaat uit een archeologisch booronderzoek waarbij de nadruk ligt op geologische en geomorfologische aspecten, aangezien deze voor een belangrijk deel de archeologische verwachting bepalen. Voorafgaand aan het verkennend onderzoek is een voorbereidende studie van de beschikbare informatie met betrekking tot de desbetreffende locaties uitgevoerd. Dit was noodzakelijk om het veldonderzoek zo doelgericht mogelijk te kunnen verrichten.

Verkennend booronderzoek

Het verkennend booronderzoek is vergeleken met karterend booronderzoek (AAI-1) extensief van karakter. In de onderhavige locaties in Duiven zijn gemiddeld twee boringen per hectare (in raaien) gezet om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw en de mogelijke aanwezigheid van pleistocene zandopduikingen en stroomgordelafzettingen. De raaien zijn, afhankelijk van de lokale situatie, circa 100 van elkaar geplaatst. De boringen binnen iedere raai zijn op een onderlinge afstand van 50 of 100 m (afhankelijk van de lokale verwachting) van elkaar gezet. Op plaatsen waar deze pleistocene opduikingen of stroomgordelafzettingen aangetroffen werden, zijn enkele extra boringen gezet om de omvang globaal vast te stellen. Door het boorgrid af te stemmen op de lokale landschappelijke en geologische situaties, kon met een relatief gering aantal boringen het gewenste resultaat bereikt worden. In totaal zijn ten behoeve van het verkennend booronderzoek 108 boringen gezet. Het booronderzoek is uitgevoerd met Edelmanboren en gutsboren. De boringen zijn gezet tot een diepte van gemiddeld 2,0 m -Mv. De maximale diepte is circa 3,0 m -Mv. Alle boringen zijn ingemeten en op kaart gezet.

Periode	Datering			
Nieuwe tijd	1500	-	heden	
Late Middeleeuwen	1050	-	1500	na Chr.
Vroege Middeleeuwen	450	-	1050	na Chr.
Romeinse tijd	12 voor	-	450	na Chr.
IJzertijd	800	-	12	voor Chr.
Bronstijd	2000	-	800	voor Chr.
Neolithicum (nieuwe steentijd)	5300	-	2000	voor Chr.
Mesolithicum (midden steentijd)	8800	-	4900	voor Chr.
Paleolithicum (oude steentijd)	300.000	-	8800	voor Chr.

Tabel 1: Archeologische tijdschaal.

Tabel 1: Geologische
tijdschaal.

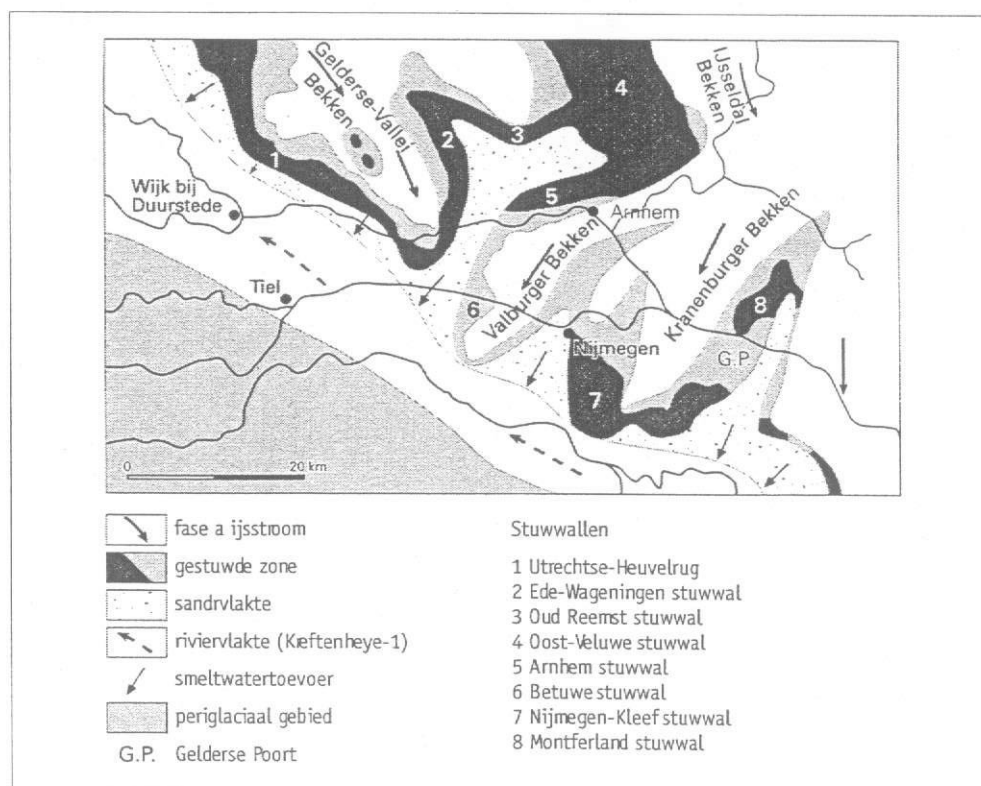
Indeling in jaren		Geologische tijdsindeling	Westland Formatie Standaardindeling	
	¹⁴ C jaren BP		kustgebied	rivierengebied
1950	0	Subatlanticum	Duinkerke III	Tiel III
			(800-heden)	
1000	-1000			
			Duinkerke II	Tiel II
		Subborea	(250-600 na Chr.)	
0	-2000			
			Duinkerke I	Tiel I
			(500-200 voor Chr.)	
1000	-3000	Atlanticum	Duinkerke 0	Tiel 0
			(1500-1000 voor Chr.)	
2000	-4000		Calais IV	Gorkum IV
			(2700-1800 voor Chr.)	
3000	-5000		Calais III	Gorkum III
			(3300-2700 voor Chr.)	
4000	-6000		Calais II	Gorkum II
			(4300-3300 voor Chr.)	
5000	-7000		Calais I	Gorkum I
			(6000-4300 voor Chr.)	

4 Geomorfologie en bodem

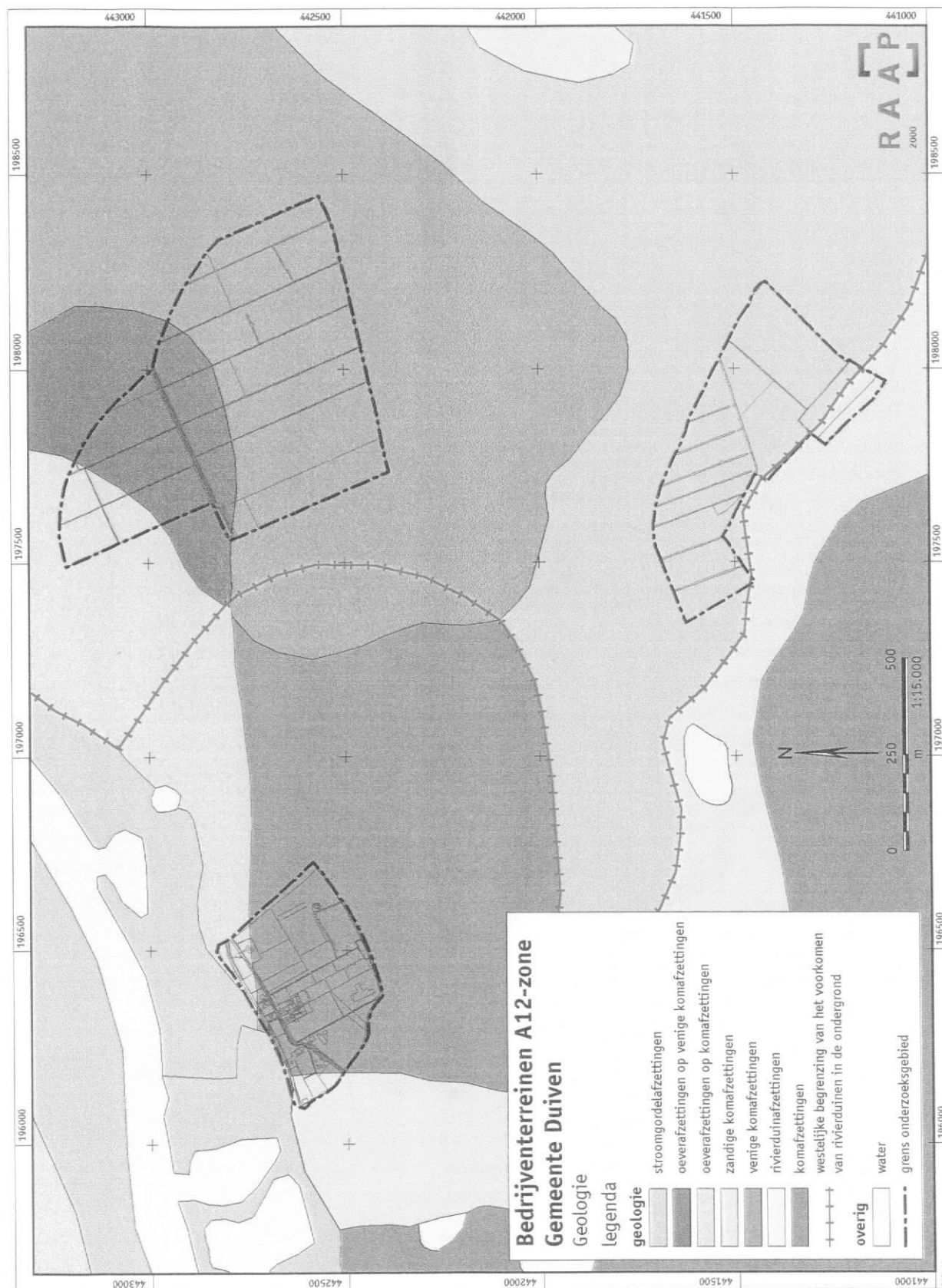
Het onderzoeksgebied ligt in een landschappelijk gebied dat bekend staat als de Westelijke Liemers. Het is een holocene sedimentatiegebied dat is ontstaan onder invloed van de Rijn en de IJssel. Het geheel ligt in het Kranenburger Bekken, een voormalig tongbekken dat ligt tussen de stuwwallen van Arnhem en Montferland (figuur 2).

Gedurende het Saalien (zie tabel 2) vormt het vanuit het noorden oprukkende ijsfront in Midden- en Oost-Nederland hoge stuwwallen. De ijskap vormde geen recht front, maar vloaide in tongvormige gletschers uit, waardoor diepe glaciale tongbekkens worden gevormd. Langs de flanken van de in zuidelijke richting schuivende gletschertongen worden dikke pakketten afzettingen opzijgeschoven, waardoor de eerder genoemde stuwwallen zijn ontstaan.

In het Midden Saalien stroomt de Rijn in westelijke richting langs het ijsfront. Pas als de gletschers aan het eind van het Saalien grotendeels zijn gesmolten, kan de Rijn via haar oude loop weer in noordelijke richting afwateren, waarbij de glaciale tongbekkens met de Afzettingen van Kreftenheye opgevuld raken. In het Midden Weichselien breekt een Rijntak door de stuwwal van Montferland en de stuwwal tussen Arnhem en Nijmegen, waarbij de Gelderse Poort ontstaat. Vanaf dat moment stroomt de Rijn in westelijke richting.



Figuur 2: Glaciale bekkens en stuwwallen van oostelijk Midden-Nederland (uit Berendsen, 1997).



Figuur 3: Geologie van het studiegebied (naar RGD, 1990).

Vanaf zandbanken in het vlechtende riviersysteem van de Rijn in het Laat Weichselien vindt verstuiving plaats die leidt tot de vorming van rivierduinen (donken) langs de noordelijke oevers. In deze periode ontstaan de oude rivierduinen bij Duiven en Zevenaar. Een belangrijk deel van de rivierduinen is overigens pas in het Vroeg Holoceen gevormd (Preboreaal: 9000-8000 voor Chr.; Wiggers, 1955; Verbraeck, 1974). De rivierduinen worden op basis van de genetische samenhang met de pleistocene fluviatiele afzettingen tot de Formatie van Kreftenheye gerekend. Mogelijk houdt de ligging verband met de aanwezigheid langs de dalen van vegetatie die het zand vasthield. Verbraeck veronderstelt een vorming tijdens hoofdzakelijk zuidwestelijke windrichting bij een oriëntatie van de ruggen in de richting oost/zuidoost tot west/noordwest (Verbraeck, 1974).

Na het Weichselien transformeert de Rijn zich tot een meanderende rivier met een regelmatig debiet. In het rivierengebied wordt vrijwel overal aan het einde van het Weichselien een zware leemlaag afgezet die de overgang markeert van een vlechtend naar een meanderend riviersysteem. Deze leemlaag wordt gerekend tot de Afzettingen van Wijchen (als een laag binnen de Formatie van Kreftenheye) en is ook bekend onder de term Oude Rivierklei (op bodemkaarten). Aangenomen wordt dat deze leemlaag in het Allerød-interstadiaal (circa 10.000 voor Chr.) is afgezet vanuit een vlechtende rivier (Berendsen, 1997). Omdat deze leemlaag vaak onder rivierduinen wordt aangetroffen, mag worden aangenomen dat veel rivierduinen waarschijnlijk uit de Late Dryas stammen.

De beddingen komen (in de grofzandige Kreftenheye-afzettingen uit de voorgaande periode) voor langere tijden vast te liggen. In lager gelegen gedeelten van het rivierenlandschap begint zich veen te vormen. Langs de rivieren ontstaan als gevolg van periodieke overstromingen oeverwallen die bestaan uit zavel of lichte klei; in het lager gelegen achterland ontstaan komafzettingen bestaande uit zware klei. In het begin van het Holoceen ligt de Rijn in het gebied van de Liemers tussen Pannerden en Herwen (Verbraeck, 1974).

Vanaf het Laat Atlanticum tot in het begin van het Subatlanticum slibde het stroomgebied van de Rijn hoog op en ontstaat er vanaf Herwen een stroomgordel-verlegging naar een meer noordelijkere loop. Deze wordt door Pons (1953ab) de 'Pre-Romeinse Rijn' genoemd en ligt ten zuiden van Duiven, net buiten het studiegebied. De in het studiegebied gelegen komafzettingen bestaan voor het merendeel uit de zware klei die vanuit deze pre-Romeinse Rijn is afgezet. Deze afzettingen worden gerekend tot de Betuwe Formatie.

In de loop van de Romeinse tijd verlegt de Rijn zich weer naar het zuiden en volgt dan tot 1707 de stroomgordel van de Oude Rijn. De IJsseltak ten westen van het studiegebied is relatief jong. Dit deel van de IJssel vormt een verbinding tussen de Rijn bij Westervoort en de Oude IJssel bij Doesburg. Volgens diverse bronnen is deze verbinding niet eerder ontstaan dan in de loop van de Romeinse tijd (Van der Meene, 1979; Willems, 1989). Vanaf het ontstaan van de nieuwe IJsseltak ontstaat er een nieuw dek van komafzettingen in de Westelijke Liemers (figuur 3). Daarbij worden ook de tot dan toe nog dagzomende rivierduinen geheel overdekt. De verbreiding van oeverafzettingen van deze rivier in het studiegebied lijkt beperkt te zijn.

5 Het archeologisch kader

5.1 algemeen

In tegenstelling tot de moderne samenleving is de mens in het verleden voortdurend afhankelijk geweest van een vorm van bestaan die aanvankelijk was gebaseerd op jagen en verzamelen en in de latere Prehistorie op een primitieve landbouw. Bij beide bestaansvormen bestond er een sterke afhankelijkheid van de natuurlijke omgeving die zich nog slechts in geringe mate liet manipuleren. Een belangrijke factor van de natuurlijke omgeving die een rol speelde bij de vestiging van de mens werd gevormd door de natuurlijke ondergrond. In de Westelijke Liemers is de vorming van de natuurlijke ondergrond onder invloed van de rivieren tot ver in het Holoceen voortgegaan. In combinatie met kennis over de levenswijze en locatiekeuze van de mens in het verleden vormt het inzicht in de opbouw van de natuurlijke ondergrond een wezenlijk element bij het opstellen van een archeologische verwachtingskaart.

5.2 Archeologische karakteristieken en verwachtingen in het studiegebied

Uit de studie voor het opstellen van een verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r. A12 (Oude Rengerink, 1999b) is voor wat betreft de archeologische vindplaatsen en de verwachtingen in het studiegebied het volgende beeld te schetsen: archeologische vindplaatsen in het studiegebied worden vooral verwacht op oeverafzettingen (op komafzettingen) van de pre-Romeinse Rijn. Dit is te verklaren door de relatief hogere ligging in het landschap en de mogelijke geschiktheid voor landbouw. Met name vanaf de Romeinse tijd worden hierop bewoningssporen aangetroffen. Op de oever- (op kom-)afzettingen van de IJssel zijn geen vindplaatsen bekend die ouder zijn dan de Late Middeleeuwen.

Veel archeologische vindplaatsen liggen op locaties waar rivierduinen of dekzand aan het oppervlak liggen. Op de rivierduinen waarop o.a. Duiven en Groessen zijn ontstaan, gaan de eerste bewoningssporen minimaal terug tot in de IJzertijd. Vindplaatsen bij Duiven liggen op de dagzomende delen van een rivierduincomplex dat zich in een boog uitstrekt van net ten zuiden van Duiven via de kern van Duiven tot aan De Eng in noordwestelijke richting. Ten noordwesten van Duiven ligt een groot CMA-terrein (40B-001: 'De Eng') met sporen van bewoning vanaf de Late IJzertijd. Dit terrein ligt direct aan de zuidzijde van de uitbreidingslocatie Graafstaete.

In een groot deel van het omvangrijke komgebied, waarvan het studiegebied deel uitmaakt, komen onder de holocene afzettingen rivierduinen voor. Slechts delen ervan dagzomen; deze blijken bijna allemaal archeologische vindplaatsen te bevatten (bij Duiven en Groessen). Onder de klei kunnen minder hoge rivierduinen aanwezig zijn. Op de geologische kaart (Rijks Geologische Dienst, 1990) is een aantal van deze overdekte rivierduinen aangegeven. Het beeld is echter niet compleet. Uit de combinatie met bodemkundige gegevens blijkt dat zich in de als holocene komklei aangegeven gebieden kleine dekzandruggen en/of rivierduinen bevinden die niet als zodanig op de geologische kaart staan aangegeven. Uit veldonderzoek ten behoeve van een archeologische verwachtingskaart voor de HSL-Oost (Oude Rengerink, 1999b) is bovendien gebleken dat tussen Westervoort en Duiven onder de komafzettingen rivierduinzanden aanwezig zijn tussen 0,7 en 2,5 m -Mv (Oude Rengerink, 1999a). Ten noorden van Duiven en Westervoort ligt een groot gebied met komafzettingen waarin hier en daar enige ten dele of geheel overdekte rivierduinen liggen.

In de Vroege Middeleeuwen was het kleigebied van de westelijke Liemers voor bewoning grotendeels te nat en te onveilig als gevolg van overstromingen. In de 9e eeuw, maar vooral vanaf de 11e eeuw kwam de bewoning weer op gang (Pons, 1953a: 11). Uit die periode zullen waarschijnlijk ook verscheidene oude woongronden dateren.

Van de geomorfologische kaart (De Lange & Ten Cate, 1985) is een aantal terpen/pollen overgenomen. Over de ouderdom van de terpen is niet voldoende bekend. Het staat vast dat het gaat om zowel recente, veelal met boerderijen bebouwde terpen als om oudere terpen die mogelijk al uit de IJzertijd stammen. De terpen komen verspreid in het gebied voor, met name rond Westervoort en ten zuidoosten daarvan. Veel terpen lijken te liggen langs (oude) bestaande infra-structuur of percelering die mogelijk stamt uit de Late Middeleeuwen. Andere terpen vertonen geen duidelijk relatie tot hedendaagse infrastructuur en liggen 'los' in het veld. Mogelijk zijn deze ouder. In de locatie Seingraaf liggen drie van dergelijke terpen op (vermoedelijk jonge) komafzettingen. Ze vallen samen met nog bestaande bebouwing en zijn daarmee waarschijnlijk in de periode na de Middeleeuwen te dateren.

6 De huidige situatie

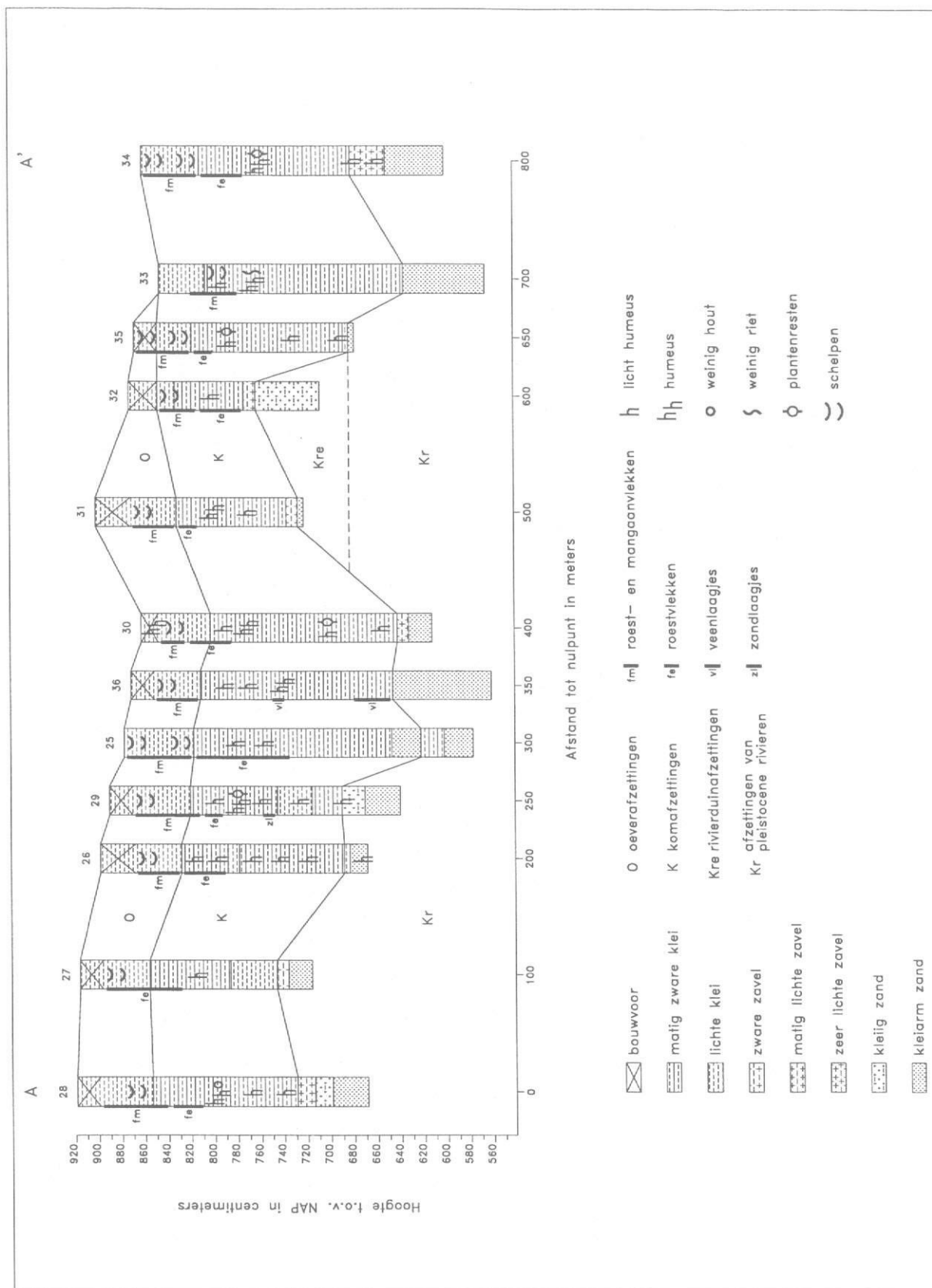
6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk volgt een beschrijving van de huidige situatie met betrekking tot de drie uitbreidingslocaties. Aan de hand van de resultaten van het veldwerk wordt de geologische opbouw geschetst. Op basis daarvan worden de verwachtingskaarten opgesteld waarbij de kennis omtrent de archeologie in het omliggende studiegebied als referentie dient voor het bepalen van de archeologische verwachtingen. Daarmee wordt voor wat betreft het deelaspect archeologie de huidige situatie geschetst zoals deze zich binnen de drie uitbreidingslocaties voordoet.

6.2 Geologische opbouw van de drie uitbreidingslocaties

Op de verwachtingskaarten (figuur 4, 6 en 8) is per boring aangegeven wat de geologische opbouw is. De eenheden die daarbij zijn onderscheiden zijn:

- *oeverafzettingen (O)*: de oeverafzettingen worden gevormd door lichte klei en zware zavel. De oeverafzettingen liggen op de komafzettingen; het betreft jonge afzettingen van de IJssel die pas aan het einde van de Romeinse tijd zijn ontstaan. De afzettingen worden gerekend tot de Betuwe Formatie;
- *komafzettingen (K)*: deze bestaan uit matig zware tot zware klei. Vaak bevatten de komafzettingen rietresten of humeuze banden. In deze komafzettingen komen twee vegetatiehorizonten voor die zijn ontstaan in perioden waarin weinig of geen sedimentatie heeft plaatsgevonden. Vermoedelijk liggen deze vegetatiehorizonten op de chronostratigrafische begrenzingen tussen respectievelijk de aan het einde van het Laat Glaciaal afgezette komklei en de komafzettingen van de pre-Romeinse Rijn, en de begrenzingen van de komafzettingen van de pre-Romeinse Rijn en de jonge komafzettingen van de IJssel. Evenals de oeverafzettingen worden deze afzettingen tot de Betuwe formatie gerekend;
- *rivierduinzanden (Kr)*: rivierduinzanden bestaan uit matig grof tot grof zand dat vaak kleine grindjes bevat. Deze zanden liggen vrijwel altijd op de zogenaamde Laag van Wijchen en hebben een eolische genese. Ze behoren tot de pleistocene Formatie van Kreftenheye. De rivierduinzanden worden afgedekt door de komafzettingen;
- *afzettingen van pleistocene rivieren (Kr)*: de afzettingen van pleistocene rivieren bestaan uit grof rivierzand dat vaak grindig is. Er kunnen leemlaagjes in voorkomen. De zanden zijn afgezet door vlechtende rivieren die behoorden tot het Rijnstelsel gedurende het Weichselien (althans de bovenste lagen). Op deze zanden ligt vrijwel altijd een zware leemlaag die is afgezet in het Allerød-interstadiaal en de Laag van Wijchen wordt genoemd. De laag is afgezet vanuit



Figuur 5: Locatie Roelofshoeve II – profiel booraa1 A-A'.

een meanderende rivier en is afgedekt met komafzettingen of rivierduinzanden. Zowel de grove rivierzanden als de leemlaag worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye.

Locatie Roelofshoeve II (figuur 4)

De ondergrond in deze locatie bestaat uit pleistocene rivierzanden die behoren tot de Formatie van Kreftenheye. Deze zanden zijn afgedekt met een leemlaag die als de Laag van Wijchen is te interpreteren. Deze laag ligt tussen 0,1 en 2,8 m -Mv. Aan de zuidzijde van de locatie ligt op deze Laag van Wijchen een pakket zand dat lithologisch afwijkt van de rivierzanden onder de Laag van Wijchen. De top van dit zand ligt tussen 0,7 en 1,55 m -Mv. Vrijwel zeker gaat het om een rivierduin dat zich globaal van oost naar west uitstrekt. De top van dit rivierduin ligt op circa 0,7 m -Mv (boring 45). Aan de westzijde van de locatie ligt nog (een deel van) een rivierduin. De rivierduinen behoren eveneens tot de formatie van Kreftenheye.

In het noordelijke deel van de locatie liggen de rivierzanden circa 0,75 tot 1,0 m hoger dan in het middendeel, waardoor er sprake is van een plateau; in het middendeel (tussen het rivierduin en het plateau) ligt vermoedelijk een geul. Mogelijk is deze gevormd in het Laat Glaciaal.

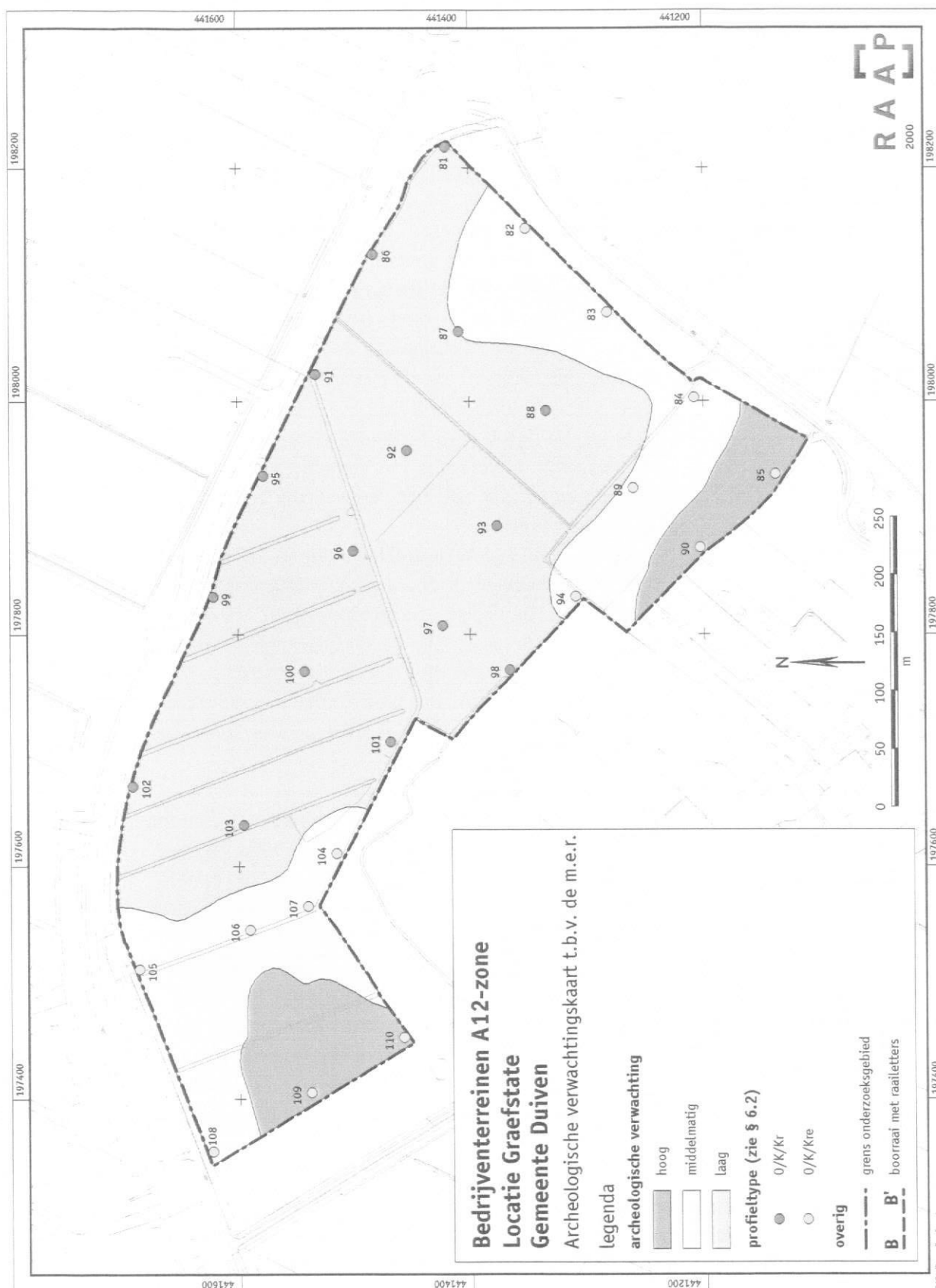
De Formatie van Kreftenheye is afgedekt met komafzettingen die in het midden-deel van de locatie de grootste dikte hebben. In deze komafzettingen zijn enige vegetatiehorizonten te onderscheiden. De onderste vegetatiehorizont is weinig ontwikkeld. In de noordelijke helft van de locatie zijn de komafzettingen afgedekt met oeverafzettingen van de IJssel. In het zuidelijke deel is dit niet het geval en liggen de komafzettingen aan het oppervlak. Het profiel (figuur 5: boorraai A-A') geeft een goede indicatie van de geologische bodemopbouw van de locatie.

Locatie Graafstaete (figuur 6)

Van de locatie Graafstaete ligt de oostelijke grens dicht tegen een groot dagzomend rivierduin dat bekend staat als de *Eng* of de *Duivense Eng*. Aan de basis van de afzettingen in de ondergrond liggen de pleistocene rivierzanden van de Formatie van Kreftenheye (figuur 7: profiel boorraai B-B'). Deze zijn afgedekt met de Laag van Wijchen. De top van deze laag ligt tussen 1,4 en 2,7 m -Mv. In het noord-westelijke en zuidwestelijke deel van de locatie liggen op de Laag van Wijchen rivierduinzanden die de rand vormen van het verder aan de zuidzijde gelegen grote rivierduin. De top van de rivierduinzanden ligt tussen 0,9 en 2,25 m -Mv. De afdekkende lagen worden gevormd door kom- en oeverafzettingen waarvan de oeverafzettingen de bovenste laag vormen. Deze oeverafzettingen behoren tot de jonge oeverafzettingen van de IJssel. In de komafzettingen komen twee vegetatiehorizonten voor waarvan de onderste weinig is ontwikkeld.

Locatie Seingraaf (figuur 8)

In de oostelijk helft van de locatie zijn in de boringen de pleistocene rivierafzettingen van de Formatie van Kreftenheye aangetroffen (figuur 9: profiel boorraai C-C'). In het westelijke deel zijn deze binnen het bereik van de boor (tot 3,0 m -Mv) niet meer aangetroffen. Dit leidt tot de conclusie dat de bovenkant van de afzettingen van Kreftenheye in westelijke richting afloopt.



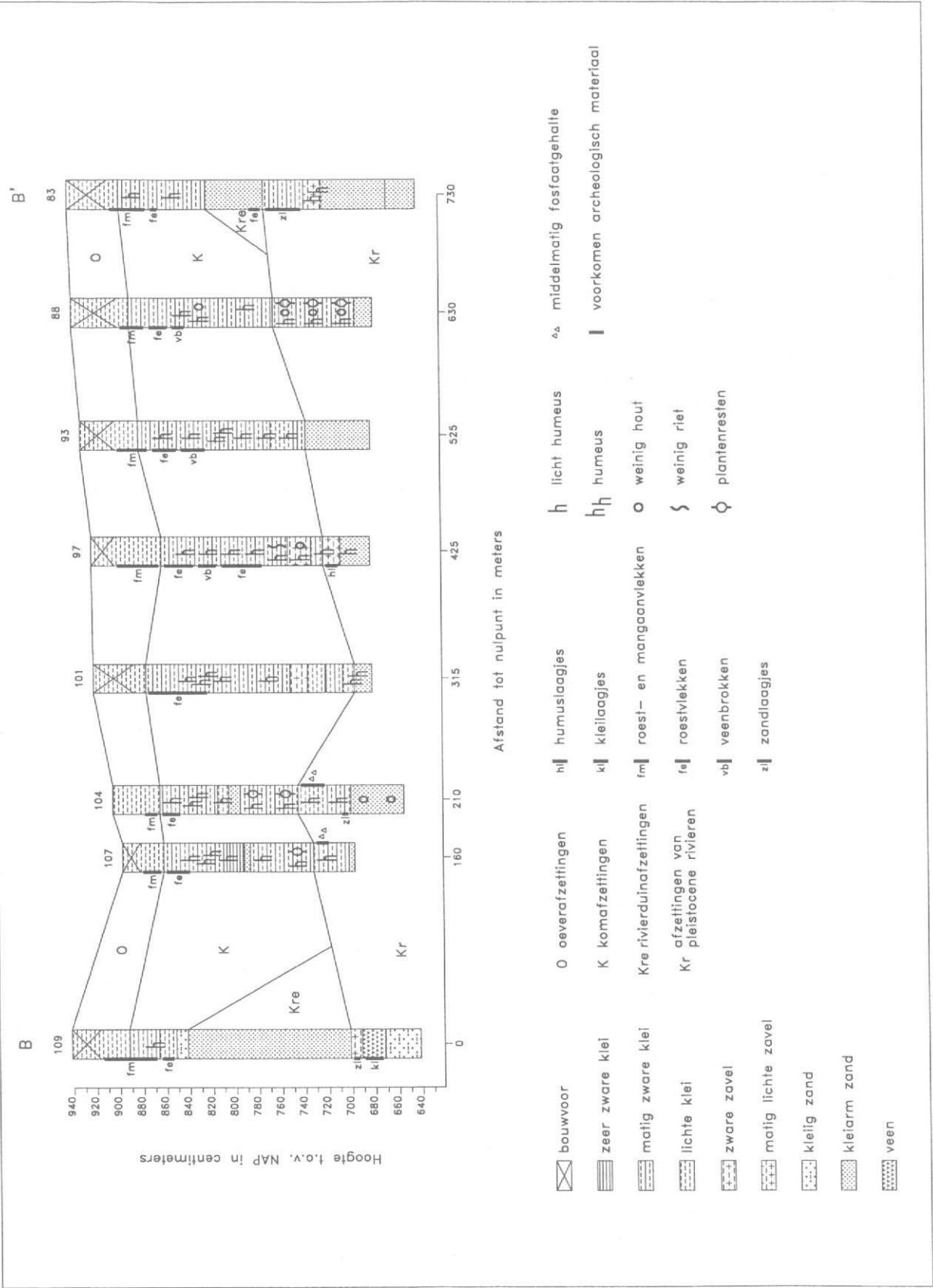
Figuur 6: Locatie Graafstaete – archeologische verwachtingskaart.

Rivierduinzanden zijn in de boringen niet aangetroffen. De afdekkende lagen worden gevormd door kom- en oeverafzettingen. In de komafzettingen komt op circa 2,3 m -Mv een vegetatiehorizont voor. De oeverafzettingen vormen de bovenste laag en behoren tot de jonge oeverafzettingen van de IJssel. Er zijn twee boringen gezet in de als een pol of terp aangegeven verhogingen. Uit de boringen blijkt weliswaar dat het gaat om antropogene ophogingen van een geringe dikte (0,4 tot 0,8 m), maar er zijn geen aanwijzingen aangetroffen waarmee de ouderdom van de ophoging kan worden bepaald. Op de archeologische verwachtingskaart zijn de desbetreffende boringen met de toevoeging 'pol' aangegeven.

6.3 Archeologische verwachtingen gebaseerd op bureauonderzoek

Voor het toekennen van archeologische verwachtingen worden dezelfde criteria gehanteerd die ook gelden bij de verwachtingen die ten behoeve van de globale verwachtingskaart Capaciteitsuitbreiding A12 zijn gehanteerd (Oude Rengerink, 1999b). Het verschil hiermee is dat binnen de drie onderzochte uitbreidingslocaties het detailniveau groter is. De afgedekte rivierduinen in het studiegebied hebben een hoge archeologische verwachting op basis van de vele archeologische vindplaatsen die bekend zijn op de dagzomende rivierduinen (zie hoofdstuk 4). De hoge archeologische verwachting die geldt voor de overdekte (en veelal kleinere) rivierduinen is gebaseerd op de veronderstelling dat juist op de overdekte rivierduinen de kans op ontdekking van archeologische vindplaatsen zeer klein is vanwege de afdekkende lagen. Uit onderzoek in de Over-Betuwe blijkt dat op veel van deze kleine overdekte rivierduinen archeologische vindplaatsen aanwezig zijn (Haarhuis, 1996a). Voor wat betreft de datering van eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen kan globaal een schatting worden gemaakt die is gebaseerd op de stratigrafische positie van de rivierduinen. Deze kunnen zijn bewoond in de periode die begint kort na het ontstaan ervan (circa 12.000 voor Chr.) en eindigt rond het moment dat ze bijna volledig met jongere sedimenten (komafzettingen) zijn afgedekt. Waarschijnlijk ligt dit in de periode waarin aan de activiteit van de pre-Romeinse Rijn (rond het begin van het Subatlanticum) een einde komt (circa 900 voor Chr.). Daarmee kunnen op de overdekte rivierduinen archeologische vindplaatsen aanwezig zijn die dateren uit de periode tussen het Laat Paleolithicum en het einde van de Bronstijd.

Komafzettingen zijn afgezet in de lagere delen van het landschap, in een vochtige omgeving. Aangenomen wordt dat dergelijk gebieden voor menselijke bewoning ongeschikt zijn geweest. Deze veronderstelling wordt ook bevestigd door Oude Rengerink (1999b): er zijn nagenoeg geen archeologische vindplaatsen bekend uit gebieden met louter komafzettingen. Op de archeologische verwachtingskaarten krijgen deze afzettingen (indien niet gelegen op rivierduinen) een lage archeologische verwachting. Oeverafzettingen vormden over het algemeen in het landschap de hogere delen en waren daardoor in het verleden ook aantrekkelijke vestigingslocaties. Dit blijkt ook uit het verspreidingspatroon van archeologische vindplaatsen in het gehele Nederlandse rivierengebied. In de regel hebben de zones in het



Figuur 7: Locatie Graafstaete – profiel boorraai B-B'.

landschap waar deze afzettingen voorkomen een hoge archeologische verwachting. Voor de oeverafzettingen van de IJssel wordt een uitzondering gemaakt. Deze zijn namelijk pas ontstaan na de Romeinse tijd (nà 450 na Chr.) en zijn dus zeer jong. De kans dat hierop archeologische vindplaatsen aanwezig zijn, is daardoor klein. Er zijn tot dusver geen archeologische vindplaatsen bekend op de desbetreffende afzettingen, met uitzondering van een havezate waarvan de oorsprong tot in de Late Middeleeuwen teruggaat. In verband met de geringe ouderdom hebben de oeverafzettingen die binnen de uitbreidingslocaties aanwezig zijn, een lage archeologische verwachting.

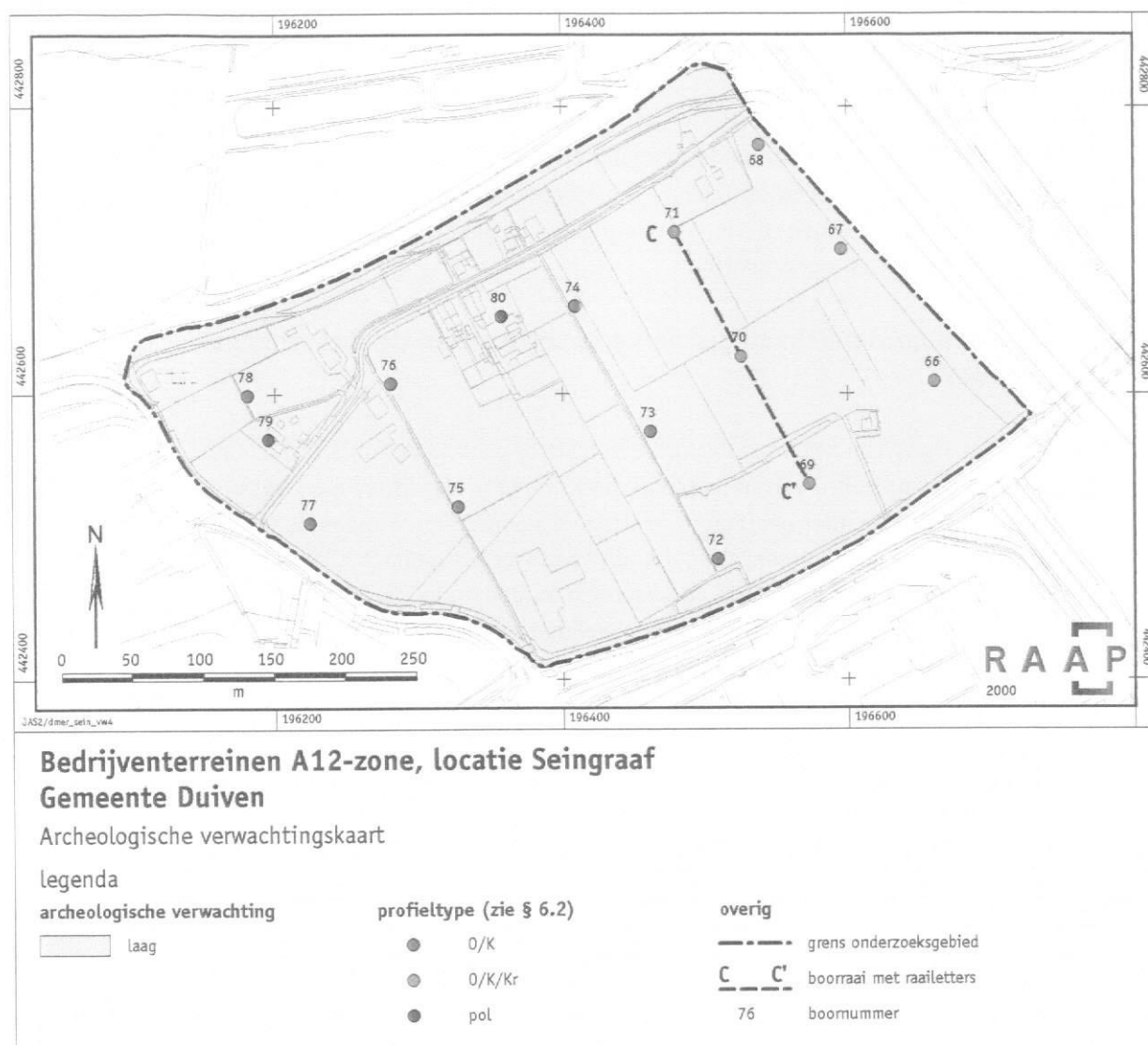
6.4 Gedetailleerde archeologische verwachtingen in de uitbreidingslocaties

Nu er aan de hand van het verkennend booronderzoek binnen de drie uitbreidingslocaties een ten opzichte van de geologische kaart (Van der Staay e.a., 1990) aanzienlijk gedetailleerder geologisch kaartbeeld is ontstaan, kunnen de archeologische verwachtingen op eenzelfde detailniveau worden gebracht. De archeologische verwachtingen die in § 6.3 op basis van bureaustudie ten behoeve van de m.e.r. A12 zijn vastgesteld, kunnen geëxtrapoleerd worden naar de geologische eenheden die binnen de drie uitbreidingslocaties zijn gekarteerd. Hieronder worden de archeologische verwachtingen per uitbreidingslocatie beschreven.

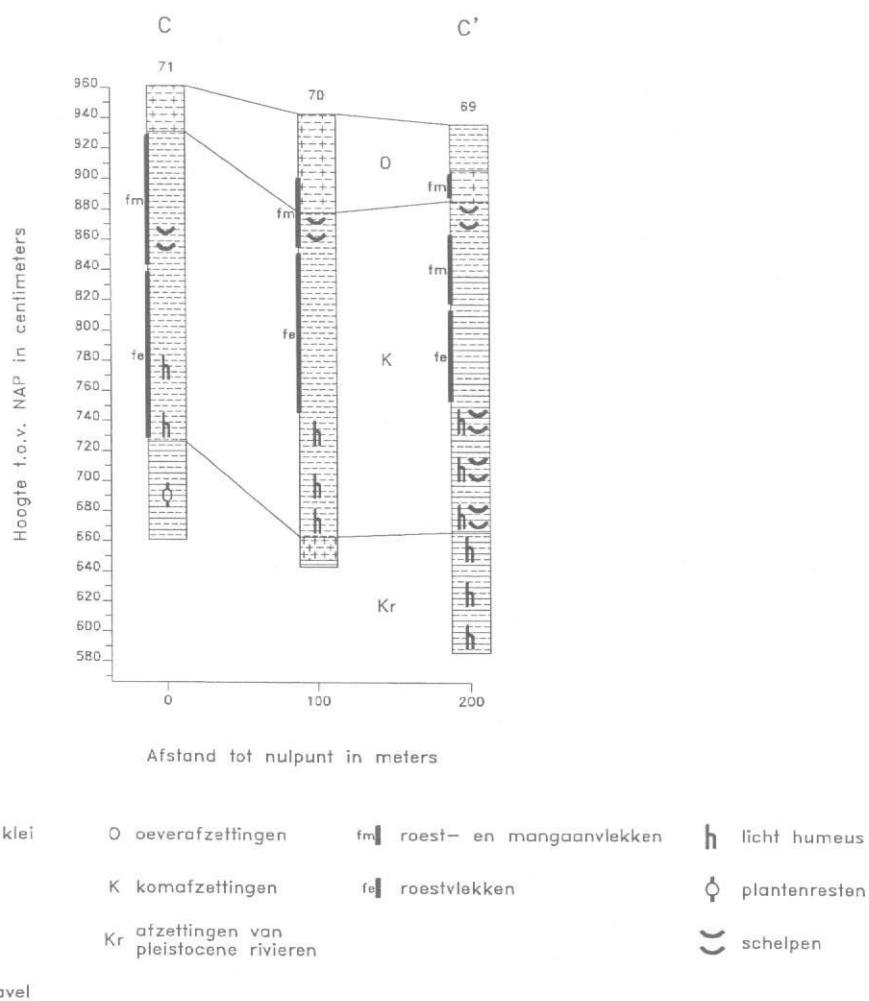
Ten aanzien van archeologische vindplaatsen moet worden opgemerkt dat er hiervoor bij het verkennend booronderzoek nog geen aanwijzingen zijn aangetroffen. Dit hangt samen met de geringe kans op ontdekking van de vindplaatsen, vanwege de geringe dichtheid van de boringen bij het verkennend booronderzoek. In de regel kunnen deze (indien aanwezig) bij grotere boordichtheden ontdekt worden. Grotere boordichtheden worden gehanteerd bij een karterend booronderzoek, dat gericht is op het ontdekken van archeologische vindplaatsen.

Zoals uit het in § 6.3 geschetste beeld naar voren komt, worden archeologische vindplaatsen binnen de uitbreidingslocaties uitsluitend verwacht op de in de ondergrond aanwezige opduikingen van rivierduinafzettingen en de terrasafzettingen van de Formatie van Kreftenheye. De opduikingen van deze afzettingen zijn op de zanddieptekaarten (figuur 9 en 10) goed zichtbaar. De zanddiepten worden alleen voor de locaties Roelofshoeve II en Graafstaete gegeven (in de locatie Seingraaf is in de ondergrond geen zand aangetroffen).

Voor de vindplaatsen die verwacht worden, geldt een maximale en een minimale ouderdom die is gebaseerd op respectievelijk de periode waarin de afzettingen zijn ontstaan en de periode waarin de afzettingen door jongere afzettingen zijn overdekt (tussen ca. 12.000 en 900 voor Chr.; zie § 6.3). Deze periode omvat het Laat Paleolithicum, Mesolithicum, Neolithicum en de Bronstijd. In de Westelijke Liemers zijn er nog geen overdekte vindplaatsen uit de genoemde perioden bekend. Vindplaatsen uit het Laat Paleolithicum op overdekte rivierduinafzettingen of terrasafzettingen zijn tot nog toe niet met zekerheid vastgesteld in het gehele Oostelijk Rivierengebied. Uit het Mesolithicum zijn wel vindplaatsen bekend. Zo



Figuur 8: Locatie Seingraaf – archeologische verwachtingskaart.



Figuur 9: Locatie Seingraaf - profiel boorrai C-C'.

zijn in de Schuytgraaf tussen Driel en Elden (Haarhuis, 1998) naast nederzittings-sporen uit het Neolithicum ook sporen van bewoning uit het Mesolithicum aangetroffen. Deze vindplaats ligt op een opduiking van de (fluviatiele) Formatie van Kreftenheye op ca. 2,0 tot 2,5 m -Mv.

Overdekte vindplaatsen uit het Neolithicum en de Bronstijd op de eolische en fluviatiele Afzettingen van Kreftenheye zijn er, naast de genoemde vindplaats bij de Schuytgraaf, bekend uit het Waalspronggebied (Haarhuis, 1996b). De resten van bewoning op dergelijke vindplaatsen kunnen vanwege de ligging beneden het grondwaterpeil en de afdekkende lagen zeer goed geconserveerd zijn. Hierdoor kan organisch materiaal (zoals hout, leer, bot en plantaardige resten), dat op andere vindplaatsen vaak is vergaan, goed bewaard zijn gebleven. Daarmee is de wetenschappelijke informatiewaarde van dergelijke vindplaatsen zeer groot.

Locatie Roelofshoeve II

Voor de zone waarin het hoogste deel van het rivierduin ligt, geldt een hoge archeologische verwachting. Deze verwachting is gebaseerd op het verspreidingspatroon van archeologische vindplaatsen in het rivierengebied, waarin veel vindplaatsen voorkomen op rivierduinen. De lagere delen van de flanken van het rivierduin hebben een middelmatige archeologische verwachting. Het hoger gelegen deel van de pleistocene rivierafzettingen in het noordelijke deel van de locatie heeft een hoge archeologische verwachting en de flanken daarvan hebben een middelmatige archeologische verwachting. Een vergelijkbare situatie met archeologische vindplaatsen is in het studiegebied niet bekend. In de Over-Betuwe tussen Arnhem en Nijmegen zijn bij archeologische karteringen diverse vindplaatsen aangetroffen die op een dergelijk (Kreftenheye)plateau liggen (Haarhuis, 1996a).

Locatie Graafstaete

Binnen de locatie Graafstaete hebben alleen de hoger gelegen rivierduinzanden in het noordwest- en het zuidwestdeel een hoge archeologische verwachting. Deze verwachting is gebaseerd op de mogelijk overdekte delen van de vindplaatsen die reeds op het dagzomende deel van het grote rivierduin zijn aangetoond. De kans is zeer groot dat deze vindplaatsen zich ook uitstrekken in het (overdekte) deel van het duin dat in de locatie Graafstaete ligt. De flanken van het rivierduin, waar de rivierduinzanden dieper liggen, hebben een middelmatige archeologische verwachting. De overige delen van de locatie, waar de kom- en oeverafzettingen direct op de pleistocene rivierafzettingen liggen, hebben een lage archeologische verwachting.

Locatie Seingraaf

De geologische opbouw van de locatie Seingraaf geeft geen aanleiding om zones met een hoge en middelmatige archeologische verwachting te onderscheiden. Er komen geen rivierduinen, (Kreftenheye)plateaus of oude oeverafzettingen voor. De gehele locatie heeft een lage archeologische verwachting.



Figuur 11: Locatie Graafstaete - top van het pleistocene zand.

6.5 Autonome ontwikkelingen

Anders dan de voorgenomen activiteiten zijn er, ten aanzien van de verwachte archeologische waarden binnen de uitbreidingslocaties, geen ontwikkelingen die leiden tot grootschalige aantasting van deze waarden.

6.6 Samenvatting

Voor de locatie Roelofshoeve II zijn op basis van de geologische ondergrond twee zones met een hoge archeologische verwachting onderscheiden die zijn omgeven met een zone met een middelmatige archeologische verwachting. Deze verwachtingen zijn gebaseerd op de aanwezigheid van rivierduinen en een hoger gelegen (Kreftenheye)plateau. Op de globale verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r. A12 (Oude Rengerink, 1999b), die gebaseerd is op bestaande geologische informatie, staan deze niet aangegeven. Binnen de locatie Graafstaete is er een hoge archeologische verwachting toegekend aan het overdekte deel van een rivierduin dat op de geologische kaarten wel is aangegeven maar waarvan het overdekte deel niet als zodanig is weergegeven. De zone met een hoge archeologische verwachting is omgeven met een zone met een middelmatige archeologische verwachting. Binnen de locatie Seingraaf zijn geen zones met een hoge of middelmatige archeologische verwachting onderscheiden.

Gezien de diepte waarop eventuele archeologische vindplaatsen in de ondergrond aanwezig kunnen zijn, zullen deze als gevolg van de afdekking met jongere sedimenten naar verwachting goed geconserveerd zijn. Derhalve is de kans groot dat indien er archeologische vindplaatsen aangetroffen worden, deze een belangrijke oudheidkundige waarde vertegenwoordigen.

7 Effectbeschrijving

Effecten op eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen die als gevolg van de aanleg van de bedrijventerreinen kunnen optreden, zijn te splitsen in directe en indirecte effecten die optreden bij de realisatiefase van de voorgenomen activiteit. Omdat er echter nog geen archeologische vindplaatsen bekend zijn en daardoor de effecten van bodemingrepen niet gekwantificeerd kunnen worden, kan er in dit stadium slechts een indicatie van de mogelijke effecten worden gegeven. Tevens zijn de effecten afhankelijk van de aard en wijze van aanleg van de bedrijventerreinen. Ophoging van de terreinen kan bijvoorbeeld veel van de voor de archeologische vindplaatsen schadelijke effecten opheffen.

Tot de directe effecten kunnen alle bodemingrepen gerekend worden die reiken tot in het niveau waarop de archeologische vindplaatsen aanwezig kunnen zijn. Tot die effecten behoren aantastingen van archeologische waarden als gevolg van grondwerkzaamheden ten behoeve van het bouwrijp maken (wegcunetten, ontwateringsloten, drainage- en leidingsleuven) en de aanleg van bedrijfsgebouwen (bouwputten en heipalen). Het hoogste niveau waarop archeologische vindplaatsen verwacht kunnen worden, ligt in de locatie Roelofshoeve II op circa 0,7 m -Mv.

Indirecte effecten kunnen met name optreden indien het grondwaterpeil verlaagd wordt tot onder het niveau waarop archeologische vindplaatsen aanwezig kunnen zijn. Als gevolg van de verdroging van de bodem kunnen de daarin aanwezige organische componenten van de vindplaatsen, zoals bijvoorbeeld gebruiksvoorwerpen van houten, been of leer, deels of volledig vergaan. Daardoor kan wetenschappelijk belangrijke informatie verloren gaan.

8 Leemten in kennis

De belangrijkste leemte in de kennis is de kenbaarheid van het bodemarchief. De verwachting is dat er in Nederland nog maar een fractie van de aanwezige archeologische vindplaatsen bekend is; het studiegebied vormt wat dit betreft bepaald geen uitzondering. Getracht is dit probleem te ondervangen door op basis van geologische gegevens een archeologische verwachting te bepalen. Duidelijk is dat de archeologische verwachtingen een goede afspiegeling vormen van de werkelijke situatie. De exacte ligging en conservering van eventueel aanwezige, nu nog onbekende archeologische vindplaatsen zijn echter onbekend. Harde bewijzen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen zijn in het kader van dit onderzoek niet aan te voeren, doch de kans op de aanwezigheid van vindplaatsen binnen de zones met een hoge archeologische verwachting is groot.

Eerst na een vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek (AAI-1) kan aannemelijk worden gemaakt of er archeologische vindplaatsen in de uitbreidingslocaties aanwezig zijn.

9 Vervolgtraject

Het archeologisch onderzoek dat in het kader van deze m.e.r.-studie wordt uitgevoerd, heeft op verschillende manieren invloed op de archeologische monumentenzorg. Allereerst wordt (in een vroeg stadium van planvorming en -ontwikkeling) de kennis over de archeologie van het onderzochte gebied verdiept en wordt een goed inzicht verkregen in de archeologische verwachtingen ervan. Binnen de m.e.r. wordt hiermee een elementaire doelstelling gediend, namelijk het bepalen van de varianten die voor wat betreft het aspect archeologie tot de minste aantasting van het bodemarchief zullen leiden. Om deze te kunnen vaststellen, zal op basis van de archeologische verwachtingskaart (en dit rapport als toelichting daarop) een effectbeoordeling worden uitgevoerd.

Door het onderzoek wordt het tevens mogelijk om in de besluitvorming rekening te houden met de archeologische belangen. Ná (of zelfs voor) de besluitvorming kan door de vergrote kennis eventueel archeologisch vervolgonderzoek gericht uitgevoerd worden. Dit betekent dat het archeologisch onderzoek uitgevoerd tijdens de m.e.r.-fase kostenbesparend kan werken op het vervolgtraject.

Het opstellen van een gedetailleerde archeologische verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r. vormt een onderdeel van een langer archeologisch traject (afhankelijk van de aanwezige archeologische waarden en de aard van de geplande ingrepen). Volledigheidshalve wordt hieronder een overzicht gegeven van het maximale aantal onderzoeksfasen:

- Fase 1: het opstellen van de Standaard Archeologische Inventarisatie (SAI);
- Fase 2: de beschrijving van de bestaande situatie door middel van het vervaardigen van een archeologische verwachtingskaart;
- Fase 3: effectbepaling van de alternatieven in het kader van de m.e.r.;
- Fase 4: archeologische kartering van één of meerder alternatieven (het eerste deel van een zogenaamde Aanvullende Archeologische Inventarisatie: AAI-1);
- Fase 5: waardering van eventueel aanwezige vindplaatsen in de realistische alternatieven (AAI-2) alsmede evaluatie en selectie van vindplaatsen voor een Aanvullend Archeologisch Onderzoek (AAO);
- Fase 6: uitvoering van het AAO;
- Fase 7: selectie van behoudenswaardige vindplaatsen;
- Fase 8: fysieke bescherming van de behoudenswaardige vindplaatsen voor een duurzaam behoud;
- Fase 9: opgraving van behoudenswaardige vindplaatsen waar dit behoud niet mogelijk is;
- Fase 10: archeologische begeleiding van de met de aanleg van de bedrijfsterreinen gepaard gaande werkzaamheden.

Met inbegrip van onderhavig onderzoek zijn de fasen 1 en 2 uitgevoerd. Fase 3, de effectbepaling in het kader van de m.e.r., zal door de Grontmij worden uitgevoerd en tezamen met de resultaten van fase 1 en fase 2 in het MER worden verwerkt.

Ten aanzien van de volgende onderzoeksfase (fase 4 van het archeologisch traject) geldt dat er binnen de zones met een hoge en middelmatige archeologische verwachting een karterend booronderzoek uitgevoerd dient te worden. Dit onderzoek is alleen noodzakelijk in de gebieden waar de bodem bij de realisatie van de inrichtingsplannen dieper dan de huidige bouwvoor geroerd wordt. Het doel van een karterend booronderzoek is het in kaart brengen van archeologische vindplaatsen. Bij karterend booronderzoek wordt uitgegaan van een boorgrid bestaande uit raaien met tussenliggende afstanden van 40 meter en met afstanden tussen de boringen binnen iedere raai van 50 meter. De boringen in een raai verspringen 25 meter ten opzichte van de boringen in de naastgelegen raai(en), waardoor een systeem bestaand uit gelijkbenige driehoeken ontstaat. Op deze wijze wordt een grid verkregen waarbij met het geplande aantal boringen de grootste trefkans wordt bereikt. De boordichtheid bedraagt circa zes boringen per hectare. Met behulp van de boringen wordt onderzocht in hoeverre in de bodem archeologisch materiaal aanwezig is, zoals aardewerkfragmenten, houtskoolpartikels, fosfaatverkleuringen, verbrande leem en dergelijke. Het booronderzoek vindt handmatig plaats met behulp van een Edelmanboor met een diameter van zeven cm en een gutsboor met een diameter van drie cm. Voor de globale kosten van aanvullend onderzoek wordt verwezen naar bijlage 1.

Literatuur

- Ankum, L.A., & B.J. Groenewoudt**, 1990. De situering van archeologische vindplaatsen: analyse en voorspelling. *RAAP-rapport 42*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Berendsen, H.J.A.**, 1990. River courses in the central Netherlands during the Roman period. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 40: 243-250.
- Berendsen, H.J.A.**, 1997. *Landschappelijk Nederland*. Van Gorcum, Assen.
- Deeben, J., D.P. Hallewas, J. Kolen, & R. Wiemer**, 1997. Beyond the crystal ball: predictive modelling as a tool in archaeological heritage management and occupation history. In: W.J.H. Willems, H. Kars & D.P. Hallewas (red.); *Archaeological Heritage Management in the Netherlands* (pag. 76-118). Van Gorcum/ROB, Assen/Amersfoort.
- Eerden, M., & E. Rensink**, 1996. *Van verwachtingskaart tot beleidskaart. Terminologie en toepasbaarheid van archeologische kaarten*. Intern rapport ROB/Stichting RAAP, Amersfoort/Amsterdam.
- Groenewoudt, B.J.**, 1994. Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen: een beleidsgerichte verkenning van middelen en mogelijkheden. *Nederlandse Archeologische Rapporten* 17. ROB, Amersfoort.
- Grontmij**, 1999. *Uitbreiding bedrijventerreinen A12-zone gemeente Duiven. Startnotitie milieu-effectrapportage*. Arnhem.
- Haarhuis, H.F.A.**, 1996a. Archeologische karteringen in de Over-Betuwe. Inventarisatie van een bedreigd bodemarchief. *Gelders Erfgoed* 1996-4.
- Haarhuis, H.F.A.**, 1996b. Gemeente Nijmegen, de Waalsprong; archeologisch onderzoek Fase A/B Deel 2. *RAAP-rapport 175*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Haarhuis, H.F.A.**, 1998. De Schuytgraaf, gemeente Arnhem; aanvullend archeologisch booronderzoek vindplaats 10. *RAAP-rapport 368*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Heunks, E., & O. Odé**, 1998. Ruimte voor Rijntakken; archeologische verwachtingskaart met geomorfogenetische onderbouwing. *RAAP-rapport 362*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Lange, G.W. de, & J.A.M. ten Cate**, 1985. *Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000. Blad 40 Arnhem*. Stiboka/RGD, Wageningen/Haarlem.
- Meene, E.A. van der**, 1979. Het ontstaan van de Gelderse IJssel. *K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift Nieuwe Reeks* 13 (3): 202-210.
- Odé, O.**, 1996. Gemeente Ede: archeologisch onderzoek plangebied Doesburg. *RAAP-rapport 146*. Stichting RAAP, Amsterdam.

- Oude Rengerink, J.A.M.**, 1999a. HSL-Oost/A12; de archeologische verwachtingskaart t.b.v. de tracé-/m.e.r.-studie. *RAAP-rapport 460*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Oude Rengerink, J.A.M.**, 1999b. Rijksweg 12 Veenendaal-Duitse grens. De archeologische verwachtingskaart t.b.v. de m.e.r. *RAAP-rapport 518*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Pons, L.J.**, 1953a. *De bodemgesteldheid van een gedeelte van de Liemers (het binnendijkse land van de gemeente Westervoort, Duiven (ged.) en Zevenaar (ged.))*. Stiboka, Wageningen.
- Pons, L.J.**, 1953b. Aantekeningen over het ontstaan van de bodem van de Liemers. In: A. Tinneveld (red.), *De Liemers. Gedenkboek dr. J.H. van Heek*. Gebr. Leonards, Didam, 18-42.
- Provincie Gelderland**, 1996a. *Nota hoofdlijnen provinciaal archeologiebeleid*. Provincie Gelderland, Arnhem.
- Provincie Gelderland**, 1996b. *Streekplan Gelderland*. Provincie Gelderland, Arnhem.
- ROB**, 1998. *Handboek van ROB-specificaties*. ROB, Amersfoort.
- Schute, I.A.**, 1997a. Landinrichtingsgebieden Hoek en Philippine; archeologische inventarisatie en advieskaart. *RAAP-rapport 235*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Schute, I.A.**, 1997b. Aspectrapport archeologie Noordoostelijke Verbinding. De beschrijving van de bestaande toestand en de autonome ontwikkeling. *RAAP-rapport 262*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Schute, I.A.**, 1997c. Rijksweg 15 Varsseveld-Enschede. Archeologisch onderzoek in het kader van de m.e.r. *RAAP-rapport 286*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Schute, I.A.**, 1998. M.e.r. Noordoostelijke Verbinding; Archeologisch onderzoek: effectbeschrijving en -berekening. *RAAP-rapport 300*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Schute, I.A.**, 1999. Hanzelijn, aspectrapportage archeologie. Huidige situatie, autonome ontwikkeling, effectbeschrijving en effectbeoordeling. *RAAP-rapport 408*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Schute, I.A., & C.M. Soonius**, 1996. Het Gooi en de Vechtstreek; voorlopige archeologische potentiekaart. *RAAP-rapport 204*. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Staay, J. van der, T. Bruins & E.A. van der Meene**, 1990. Beschrijving van de geologie van het kaartblad Arnhem-West. *Dienstrapport DR 1444*. Rijks Geologische Dienst, Lochem.
- Stiboka**, 1975. *Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000. Toelichting bij de kaartbladen 40 West Arnhem en 40 Oost Arnhem*. Stiboka, Wageningen.
- Stiboka/RGD**, 1985. *Geomorfologische kaart van Nederland 1: 50 000 kaartblad 40 Arnhem*. Stiboka/RGD, Wageningen/Haarlem.
- Verbraeck, A.**, 1974. The genesis of riverdunes (donken) in the Alblasserwaard. *Mededelingen van de Rijks Geologische Dienst 25*. RGD, Haarlem.
- Willems, W.J.H.**, 1981. Romans and Batavians, a regional study in the Dutch Eastern River Area, I. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 31*: 7-219.
- Wiggers, A.J.**, 1955. *De wording van het Noordoostpoldergebied. Een onderzoek naar de fysisch-geografische ontwikkeling van een sedimentair gebied*. Dissertatie UvA, Amsterdam.

Gebruikte afkortingen

AAI	Aanvullende Archeologische Inventarisatie
AAO	Aanvullend Archeologisch Onderzoek
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
AMZ	Archeologische Monumenten Zorg
CMA	Centraal Monumenten Archief
IKAW	Indicatieve Kaart Archeologische Waarden
KAN	Knooppunt Arnhem-Nijmegen
MER	Milieu Effect Rapport
m.e.r.	milieu-effect rapportage
Mv	maaiveld
RAAP	Regionaal Archeologisch Archiverings Project
ROB	Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek
SAI	Standaard Archeologische Inventarisatie

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuur 1. De ligging van het de onderzochte locaties (gearceerd): locatie Seingraaf (links), locatie Roelofshoeve II (rechts) en locatie Graafstaete (onder). Inzet: ligging in Nederland (ster).

Figuur 2. Glaciale bekkens en stuwwallen van oostelijk Midden-Nederland (uit Berendsen, 1997).

Figuur 3. Geologie van het studiegebied (naar RGD, 1990).

Figuur 4. Locatie Roelofshoeve II – archeologische verwachtingskaart.

Figuur 5. Locatie Roelofshoeve II – profiel boorraai A-A'.

Figuur 6. Locatie Graafstaete – archeologische verwachtingskaart.

Figuur 7. Locatie Graafstaete – profiel boorraai B-B'.

Figuur 8. Locatie Seingraaf – archeologische verwachtingskaart.

Figuur 9. Locatie Seingraaf – profiel boorraai C-C'.

Figuur 10. Locatie Roelofshoeve II – top van het pleistocene zand.

Figuur 11. Locatie Graafstaete – top van het pleistocene zand.

Tabel 1. Archeologische tijdschaal.

Tabel 2. Geologische tijdschaal.

Bijlage 1. Kostenraming vervolgonderzoek.

Verklarende woordenlijst

Allerød	korte, relatief warme periode uit het Laat-Glaciaal (Weichselien), ca. 11.800-11.000 jaar geleden
antropogeen	ten gevolge van menselijk handelen (door mensen gemaakt/ veroorzaakt)
Atlanticum	onderafdeling van het Holoceen. Het Atlanticum (8800-5000 jaar geleden) was warmer en vochtiger dan ons huidige klimaat
dekzand	fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek' (Saalien: Formatie van Eindhoven; Weichselien: Formatie van Twente)
donk	pleistocene zandopduiking (= de top van een rivierduin)
Dryas	laatste gedeelte van het Laat-Weichselien, ca. 20.000-10.000 jaar geleden
eolisch	door de wind gevormd, afgezet
fluviaal	door rivieren gevormd, afgezet
glaciaal	a) IJstijd: koude periode uit het Pleistoceen; b) betrekking hebbende op het landijs
havezate	ridderlijk goed of kasteel in de oostelijke provincies
Holoceen	jongste geologisch tijdvak (vanaf de laatste IJstijd: ca. 8800 jaar voor Chr. tot heden)
in situ	achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponneerd, weggegooid of verloren
interstadiaal	een warmere periode tijdens een glaciaal
meanderen	(van rivieren of beken) zich bochtig door het landschap slingeren
oeverwal	langgerekte rug langs een rivier of kreek, ontstaan doordat bij het buiten de oevers treden van de stroom het grovere materiaal het eerst bezinkt
Pleistoceen	geologisch tijdperk dat ca. 2,3 miljoen jaar geleden begon. Gedurende deze periode waren er sterke klimaatswisselingen van gematigd warm tot zeer koud (de vier bekende IJstijden). Na de laatste IJstijd begint het Holoceen (ca. 8800 voor Chr.)
Prehistorie	dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven
Saalien	voorlaatste glaciaal, waarin het landijs tot in Nederland doordrong (vorming stuwwallen), ca. 200.000-130.000 jaar geleden
stroomgordel	het geheel van rivieroeverwal-, rivierbedding- en kronkelwaardafzettingen, al dan niet met restgeul(en)

- stuwwal** door de druk van het landijs in het Saalien opgedrukte rug van
scheefgestelde preglaciale sedimenten
- tongbekken** de uitgeschuurde en verbreedde laagte aan het einde van een
gletsjerlob (-tong), welke is omgeven door stuwwallen of eind-
morenen
- Weichselien** geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landijs Nederland
niet bereikte), ca. 120.000-10.000 jaar geleden

Bijlage 1: Kostenraming vervolgonderzoek

Een begroting van de kosten van het karterend onderzoek (inclusief uitwerking en rapportage) kan in dit stadium slechts indicatief worden aangegeven en ligt bedraagt circa f 1000,- per hectare.

Voor de navolgende onderzoeksfasen is het niet mogelijk een goede begroting van de kosten aan te geven. Bij het eventueel aantreffen van (een) archeologische vindplaats(en) zal er een waarderend onderzoek worden uitgevoerd (fase 5). Per vindplaats bedragen de kosten van een waardering ca. f 6000,-.

