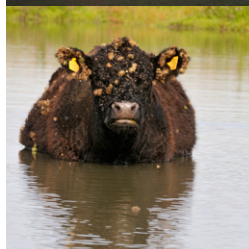
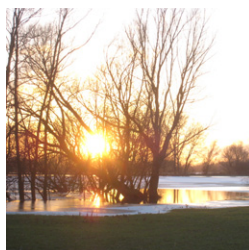



**Uiterwaardvergraving Meinerswijk
archeologie en cultuurhistorie**



Uiterwaardvergraving Meinerswijk

archeologie en cultuurhistorie

referentie	projectcode	status
RW1809-303-70/torm/056	RW1809-303-70	definitief
projectleider	projectdirecteur	datum
R. Lohrmann	mw. ir. C.M. Sluis	26 maart 2012

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	R. Lohrmann	

INHOUDSOPGAVE		blz.
1. INLEIDING		1
1.1. Aanleiding		1
1.2. Doel voorliggend product		1
1.3. Leeswijzer		2
2. BESCHRIJVING VOORKEURSVARIANT		3
2.1. Locatie		3
2.2. Uitwerking projectontwerp		4
3. SAMENVATTING ONDERZOEK SNIP 2A		7
3.1. Onderzoekslocaties		7
3.2. Conclusie Arcadis onderzoek SNIP 2A		7
3.3. Advies Arcadis		8
4. RESULTAAT AANVULLEND ONDERZOEK		9
4.1. Onderzoekslocaties		9
4.2. Conclusie RAAP onderzoek SNIP 3		10
4.3. Aanbevelingen RAAP		10
5. CONCLUSIE EN ADVIES		13
5.1. Conclusie		13
5.2. Advies		13
5.3. Planning		15
5.4. Risico's		16
5.5. Kosten		16
6. REFERENTIELIJST		17
laatste bladzijde		17
BIJLAGEN		aantal blz.
I Begrippenlijst		1
II Rapportage archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek uiterwaardvergraving Meinerswijk, fase 2, september 2011, RAAP-rapport 2295		48
III Toponiemenkaart		1

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding

De hoogwatersituaties van 1993 en 1995 hebben aangetoond dat de bescherming van het rivierengebied in Nederland blijvende aandacht vraagt. Er wordt verwacht dat de rivierafvoer in de toekomst alleen nog maar meer toeneemt. Het kabinet heeft daarom in 2000 besloten om toekomstige hoge afvoeren veilig naar zee af te voeren door de rivieren meer de ruimte te geven in plaats van enkel de dijken te verhogen.

In de Planologische Kern Beslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier zijn maatregelen opgenomen, die er samen voor moeten zorgen dat de maatgevende afvoer van 16.000 m³/s op de Rijn bij Lobith op korte termijn (voor 2015) veilig zijn doorgang kan vinden. Het doel van deze maatregelen is om de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid te halen en 4 miljoen bewoners in het rivierengebied te beschermen tegen hoogwater. Er zijn in Nederland 39 locaties aangewezen waar Ruimte voor de Rivier maatregelen getroffen worden, de Uiterwaardvergraving Meinerswijk (R09-3) is daar één van.

Een uiterwaardvergraving ter hoogte van Meinerswijk, enkele kilometers benedenstrooms van het splitsingspunt IJsselkop, is noodzakelijk om bij maatgevend hoogwater (MHW) het rivierwater beter te verdelen over de Neder-Rijn en de IJssel. Door maatregelen op de IJssel zou deze rivier teveel water gaan afvoeren ten opzichte van de Neder-Rijn. De vergraving bij Meinerswijk leidt bij hoogwater tot een waterstanddaling op de Neder-Rijn, waardoor de optimale afvoerverdeling tussen Neder-Rijn en IJssel vanaf de IJsselkop weer wordt hersteld. De rivierkundige taakstelling voor waterstandsdeling is gesteld op 7 cm in de Neder-Rijn tussen kmr 882 en 883.

Naast het verbeteren van de veiligheid is een andere belangrijke doelstelling van Ruimte voor de Rivier het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit van het rivierengebied, om daarmee het rivierengebied economisch, ecologisch en ruimtelijk te versterken. Hierin heeft Rijkswaterstaat nauw samengewerkt met de gemeente Arnhem. Door de uitvoering van de Ruimte voor de Rivier maatregelen worden delen van de gebiedsvisie van de gemeente Arnhem gerealiseerd.

Rijkswaterstaat is de initiatiefnemer voor deze maatregel uit de PKB Ruimte voor de Rivier. Het voorkeursalternatief (VKA) voor deze maatregel is bestuurlijk vastgelegd op 14 maart 2011 en uitgewerkt naar de voorkeursvariant (VKV). De VKV is op 22 juni in een overleg tussen de gemeente Arnhem en PDR bestuurlijk vastgesteld. Aansluitend hierop is het projectontwerp opgesteld en op 21 december 2011 heeft de Staatssecretaris van I&M daaraan zijn goedkeuring gehecht door middel van een zogeheten SNIP 3 beslissing. Het projectontwerp zal een waterstandsdeling opleveren van 7,9 cm. De in de PKB opgenomen taakstelling voor waterstandsdeling bedraagt 7 cm. De overwaarde van 0,9 cm zal benut worden als beheerruimte benodigd voor veranderingen in vegetatieontwikkeling.

1.2. Doel voorliggend product

Op 21 december 2011 heeft de Staatssecretaris het SNIP3-besluit genomen op basis van Adviesnota SNIP 3 met onderliggende documenten. Hiermee is het projectontwerp vastgesteld. Voorliggende rapportage betreft de onderbouwing voor de vergunningaanvragen door de desbetreffende bevoegd gezagen in de regio voor de realisatie van de Uiterwaardvergraving Meinerswijk. De vastgestelde vergunningen geven inhoud aan het besluit van de Staatssecretaris en maken realisatie mogelijk.

1.3. Leeswijzer

Dit voorliggende document heeft de volgende opbouw

- hoofdstuk 2: beschrijving voorkeursvariant;
- hoofdstuk 3: aanpak en afbakening
- hoofdstuk 4: samenvatting vooronderzoek;
- hoofdstuk 5: veldwerkzaamheden;
- hoofdstuk 6: chemisch onderzoek;
- hoofdstuk 7: beschrijving resultaten per deellocatie;
- hoofdstuk 8: samenvatting, conclusies en aanbevelingen;
- hoofdstuk 9: referenties.

2. BESCHRIJVING VOORKEURSVARIANT

2.1. Locatie

Het projectgebied ligt aan de zuidelijke oever van de Neder-Rijn, net benedenstrooms van het splitsingspunt IJsselkop, waar het Pannerdensch Kanaal zich splits in de IJssel en de Neder-Rijn. Het projectgebied bestaat uit een drietal deelgebieden (afbeelding 2.1):

- Meinerswijk¹:
 - dit gebied ligt ten westen van de Mandelabrug en wordt begrensd voor de Eldense Dijk in het zuiden en de Neder-Rijn in het westen en noorden;
- Stadsblokken:
 - het buitendijks gebied tussen de Mandelabrug en de John Frostbrug ten zuiden van de Neder-Rijn en ten noorden van de Malburgse dijk;
- Bakenhof:
 - het gebied tussen de John Frostbrug en de Sacharovbrug. Overigens houdt volgens de scope van dit project het projectgebied op ter hoogte van de nevengeul aan de oostkant van de Bakenhof.

Door het gebied loopt de Groene Rivier (zie toponiemenkaart achterin dit rapport). Op 17 december 1932 is aan de gemeente Arnhem concessie verleend voor het bedijken van de polder Malburgen. Ter compensatie voor het verlies aan winterbed moest door de gemeente Arnhem een Groene Rivier in stand worden gehouden.

Het gebied ten westen van de Mandelabrug is door de gemeente Arnhem ingericht als uiterwaardpark en grotendeels onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het betreft over het algemeen grasland en waterplassen die ontstaan zijn door kleiwinning (er stonden hier meerdere steenfabrieken). De Plas van Bruil is ontstaan door zandwinning. Veel van de winplaatsen zijn later gebruikt als stortplaats.

De bewoning in het gebied is extensief. De eigenaren van het gebied zijn de gemeente Arnhem, de Rijksoverheid, het waterschap Rivierenland, Staatsbosbeheer en vastgoedontwikkelaar Phanos BV.

Afbeelding 2.1. Projectgebied Uiterwaardvergraving Meinerswijk



¹ Dit project heet Uiterwaardvergraving Meinerswijk. Meinerswijk verwijst hierbij naar het gehele projectgebied inclusief Stadsblokken en een deel Bakenhof.

2.2. Uitwerking projectontwerp

De VKV is een uitwerking van het VKA tot een definitief projectontwerp. Het VKV bestaat uit 6 bouwstenen, weergegeven in afbeelding 2.2. Deze bouwstenen worden hieronder kort toegelicht. In het inrichtingsplan wordt een nadere beschrijving gegeven van de bouwstenen.

Afbeelding 2.2. Nummering en situering van de bouwstenen VKV



Tabel 2.1. Beschrijving van de bouwstenen

bouwsteen	ingreep/toekomstige functie	type werkzaamheden
bouwsteen D	geul in Groene Rivier versterking brugpijlers John Frostbrug	grond ontgraven constructieve aanpassing
bouwsteen F	F1 verlaging zomerkade F2-F3 geul ten westen van de Plas van Bruil F4 herstel Sleuteldam	grond ontgraven en verwerken grond ontgraven grond verwerken
bouwsteen O*	aanleg instroomdrempel	grond verwerken
bouwsteen Q	dempen gemaalsloot	grond verwerken
bouwsteen V	weghalen van lage begroeiing en puin	-
bouwsteen W	weghalen van struweel tussen bomenlaan	-

Bouwsteen D: Geul in Groene Rivier

Bouwsteen D houdt in dat in de Groene Rivier bij de John Frostbrug een geul uitgegraven wordt. In een gebied van 11,5 ha wordt een geul gegraven met maximaal een geulbodem van NAP + 6,0 m. Hierdoor ontstaat een permanente waterpartij. Op de noordoever van de geul in de Groene Rivier kan struweel zich ontwikkelen. Het struweel langs de noordoever vormt één geheel met de verruiging bij de instroomdrempel.

Als gevolg van het graven van deze geul dienen enkele pijlers van de John Frostbrug te worden versterkt. Hierbij wordt uitgegaan van een nieuwe funderingsconstructie rondom enkele bestaande pijlerfunderingen voorzien van een bekleding aan de buitenzijde wat afgestemd wordt op het bestaande karakter van de brugpijlers.

Bouwsteen F

Bouwsteen F bestaat uit 3 maatregelen:

- F1: het verlagen van de zomerkade ten noorden van de Plas van Bruil tot gemiddeld NAP + 11,50 m (tussen NAP + 10,50m en NAP + 12,0 m) over een lengte van circa 1.100 m;
- F2-F3: geul ten westen van de Plas van Bruil (graven van een geul met een lengte van circa 600 m en bovenbreedte van circa 50 m);
- F4: herstel van de Sleuteldam over een lengte van circa 40 m.

Met deze maatregelen wordt een substantiële waterstandsverlaging bij hoogwater bereikt.

Bouwsteen O*: Aanleg instroomdrempel

De Groene Rivier wordt met een instroomdrempel gescheiden van de Neder-Rijn. Ecologisch gezien zal de instroomdrempel als oeverwal fungeren. Op het noordelijke gedeelte zal enige verruiging worden toegestaan. De vegetatie langs de noordoever van de geul in de Groene Rivier vormt één geheel met de verruiging bij de instroomdrempel. De instroomdrempel wordt, nabij de te ontgraven geul in de groene rivier, over een lengte van circa 170 verhoogd tot NAP + 11,60 m. Het overige deel van de instroomdrempel wordt verhoogd tot NAP + 11,20 m en heeft in totaal een lengte van circa 1.250 m. De instroomdrempel wordt vanaf de John Frostbrug tot aan de Malburgse bandijk aangelegd.

Bouwsteen Q: Dempen gemaalsloot

Het dempen van de voormalige gemaalsloot, die parallel aan het regelwerk naast de Mandelabrug loopt, levert een positieve bijdrage aan de taakstelling, doordat hiermee een vermindering van de hydraulische weerstand wordt gerealiseerd. De sloot wordt over een lengte van circa 200 m gedempt.

Bouwsteen V: Weghalen van lage begroeiing en puin

Het verwijderen van puin en steenachtige materialen in de kribvakken en vegetatie aan de rivierzijde langs de Neder-Rijn ter hoogte van Stadsblokken levert een bijdrage aan de hydraulische taakstelling.

Bouwsteen W: Weghalen van struweel tussen bomenlaan

Het weghalen van laag struweel zodat een bomenlaan overblijft langs de Uitweg, heeft een positief effect op de rivierkundige taakstelling doordat de hydraulische weerstand van het gebied afneemt.

3. SAMENVATTING ONDERZOEK SNIP 2A

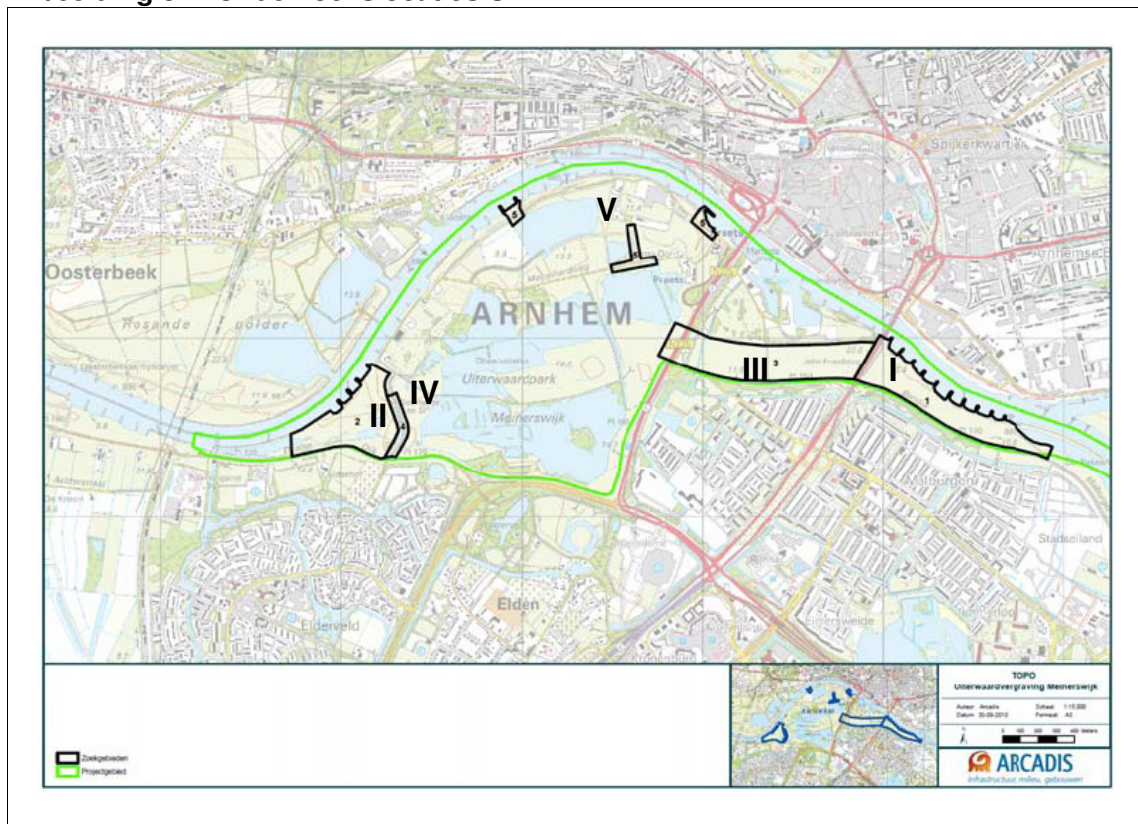
3.1. Onderzoekslocaties

In SNIP 2A zijn 5 deelgebieden gedefinieerd waar deelmaatregelen zijn voorzien vanuit de doelstelling van het project:

- I, gebied ten oosten van John Frostbrug;
- II gebied ten westen van het doorlaatwerk;
- III Groene Rivier tussen de Nelson Mandelabrug en de John Frostbrug;
- IV geasfalteerde dijk tussen regelwerk IJssellinie en Drielse Dijk;
- V zomerkade bij de Praets.

De onderzochte locaties zijn in afbeelding 3.1 weergegeven.

Afbeelding 3.1. Onderzoekslocaties SNIP 2A



3.2. Conclusie Arcadis onderzoek SNIP 2A

Op basis van het bureauonderzoek is een verwachtingsmodel ontwikkeld. Hierbij is met name gekeken naar de 5 deelgebieden waar mogelijk vergraving zal plaats vinden. Binnen de deelgebieden bevinden zich meerdere soorten verstoringen. Zo hebben de geulen en rivieren binnen het plangebied zich meermaals verlegd en de onderliggende bodem verspoeld. Daarnaast hebben met name in de 20^{ste} eeuw grote industriële activiteiten plaats gevonden, waarbij klei en zandgaten zijn gegraven. Op de plaatsen waar deze verstoringen niet hebben plaats gevonden, geldt grotendeels een hoge archeologische verwachting op het aantreffen van archeologische resten uit alle perioden. In deelgebied II en IV geldt met name een hoge verwachting voor bewoningsresten uit de Romeinse Tijd en de vroege Middeleeuwen. Voor deelgebied III en V (midden) geldt met name een hoge verwachting voor

bewoningsresten uit de late Middeleeuwen. Voor deelgebied I en V (overige) geldt met name een hoge archeologische verwachting op het aantreffen van Middeleeuwse scheepswrakken.

3.3. Advies Arcadis

Uit het in SNIP 2A uitgevoerde onderzoek [ref. 1.] is gebleken, dat de verschillende onderzochte deelgebieden een hoog potentieel aan archeologische waarden bezitten. Op enkele plaatsen is sprake van bekende waarden.

In hoeverre resten zich ook daadwerkelijk in de ondergrond van het plangebied bevinden, is echter sterk afhankelijk van de invloed die de rivier in dit gebied heeft gehad. Dat hierbij op een aantal plaatsen archeologische resten zijn verspoeld, is zo goed als zeker. Maar of hiermee alle archeologische resten zijn verstoord en tot op welke diepte, is niet duidelijk.

Hoewel een aantal deelgebieden een lage archeologische verwachting kent, is daar wel de kans aanwezig op het aantreffen van bijzondere vondstcomplexen waaronder de eerder genoemde scheepswrakken in deelgebied V.

Geadviseerd wordt een aanvullend archeologisch onderzoek uit te voeren middels een booronderzoek of proefsleuven. De te volgen onderzoeksstrategie is afhankelijk van de specifieke archeologische verwachting en de geplande ingrepen.

4. RESULTAAT AANVULLEND ONDERZOEK

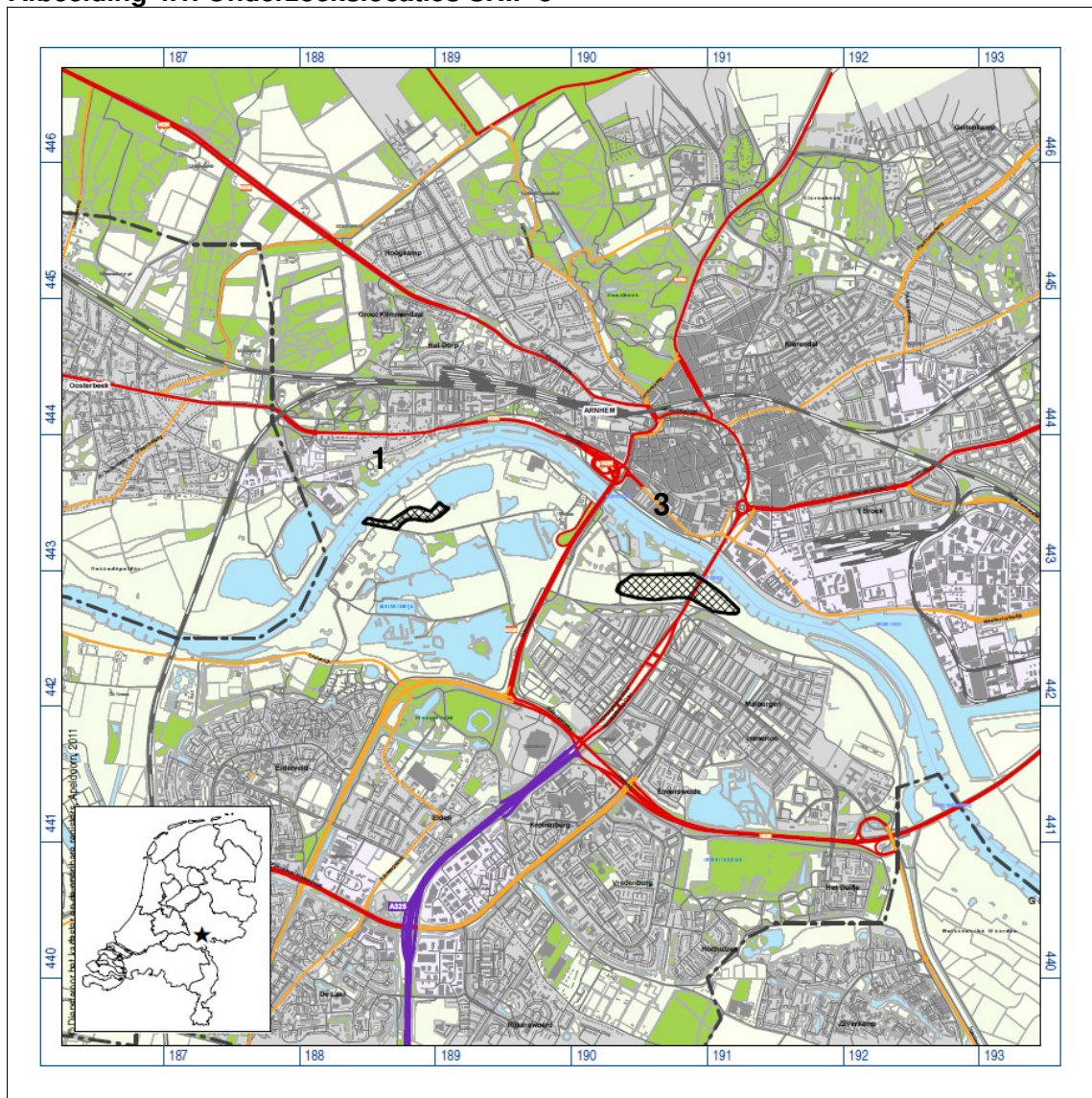
4.1. Onderzoeklocaties

In SNIP 3 is in 2 deelgebieden aanvullend archeologisch onderzoek uitgevoerd bestaande uit een bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd op de volgende 2 locaties:

- 3, Groene Rivier nabij de John Frostbrug, bouwsteen D;
- 1, aantakking Plas van Bruil, bouwsteen F. Dit gebied was nog niet onderzocht in SNIP 2A.

De aanvullend onderzochte locaties zijn in afbeelding 4.1 weergegeven.

Afbeelding 4.1. Onderzoeklocaties SNIP 3



Doel van het bureauonderzoek was het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden teneinde een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen. Het doel van het verkennend booronderzoek (veldonderzoek) was het toetsen van die gespecificeerde archeologische verwachting en, indien mogelijk, een eerste indruk

te geven van de aard, omvang, datering, kwaliteit en diepteligging van eventueel aangetroffen archeologische resten.

4.2. Conclusie RAAP onderzoek SNIP 3

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek gold bij de aanvang van het veldonderzoek voor beide plangebieden een lage archeologische verwachting voor het aantreffen van nederzettingen, maar een hoge verwachting voor scheepsresten en voor resten van oorlogsgeweld uit de Tweede Wereldoorlog. Deze verwachting voor scheepsresten heeft met name betrekking op de locaties waar restgeulen in de ondergrond aanwezig zijn. Daarnaast kunnen ook allerlei losse (door de rivier verspoelde) vondsten worden verwacht. Het westelijke plangebied heeft deel uitgemaakt van de IJssellinie, waarvan bovengrondse (dijklichamen) en mogelijk ook ondergrondse resten (funderingen en dergelijke) aanwezig zijn.

Tijdens het veldonderzoek is ten westen van de John Frostbrug (locatie 3, afbeelding 4.1) een restgeul aangetroffen, die bij nader inzien ook blijkt voor te komen op de kaart van Jacob van Deventer. In het westelijke plangebied (locatie 1, afbeelding 4.1) zijn restgeulafzettingen (met onduidelijk begrenzingen) waargenomen. Gezien de onderzoeksresultaten en de voorgenomen ingrepen is voor beide locaties geconcludeerd dat bij de uitvoering hiervan vermoedelijk archeologische waarden zullen worden verstoord.

4.3. Aanbevelingen RAAP

In het kader van de realisatie van de Voorkeursvariant worden op basis van de resultaten van de uitgevoerde onderzoeken 5 aanbevelingen gedaan welke in de navolgende paragrafen kort zijn toegelicht. In hoofdstuk 5 van het rapport van RAAP [ref. 2.] zijn de aanbevelingen uitgebreid beschreven:

1. aanbevolen wordt om aanvullend bureauonderzoek te doen naar archeologisch relevante resten uit de Tweede Wereldoorlog en de IJssellinie. Het heeft de voorkeur om voor beide locaties een studie te doen naar historische luchtfoto's ter aanvulling op de reeds beschikbare luchtfotostudie van dit gebied. Op basis van een meer gedetailleerde studie van deze foto's kunnen locaties van eventuele loopgraven, geschutsofstellingen, bomkraters en dergelijke goed in beeld worden gebracht. Op grond van de interpretatie van de luchtfoto's (en mogelijk ook op basis van aanvullende gegevens die bij de gemeente Arnhem of bij lokale amateurhistorici aanwezig zijn) kan in overleg met de gemeente Arnhem een besluit genomen worden in welke zones archeologisch veldonderzoek naar resten uit de Tweede Wereldoorlog nodig is en in welke zones dit achterwege kan blijven. Hetzelfde geldt voor objecten van de IJssellinie bij de aantakking van de Plas van Bruil (locatie 3);
2. onderzoek mogelijke planaanpassing aantakking van de Plas van Bruil (locatie 3): aanbevolen wordt om te onderzoeken of het haalbaar is om de aantakking van de Plas van Bruil verder richting het noorden te leggen (richting de noordelijke zomerdijk) en sneller te laten aansluiten op de Neder-Rijn;
3. archeologische begeleiding Groene Rivier ter hoogte van de John Frostbrug (locatie 1): uitvoeren van een archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een archeologische begeleiding, conform het protocol opgraven uit de KNA (versie 3.2). Een proefsleuvenonderzoek is gezien het lokale karakter van de verwachte archeologische resten geen geschikte onderzoeksmethode. Archeologische begeleiding houdt in dat het archeologische onderzoek tijdens of voorafgaand aan de grondwerkzaamheden plaatsvindt. Een archeologische begeleiding behoort plaats te vinden op basis van een programma van eisen (PvE). Dit PvE dient voor aanvang van het onderzoek te worden opgesteld en goedgekeurd door het bevoegd gezag. Met het oog op de verschillende soorten res-

ten (Tweede Wereldoorlog, scheepsresten en losse vondsten) wordt voorgesteld om de begeleiding in 3 fasen uit te voeren:

1. afgraven bovengrond (aanleggen opgravingsvlak en laagsgewijs afgraven);
 2. diepe ontgraving ter plaatse van de aangetroffen restgeul (intensieve begeleiding);
 3. diepe ontgraving buiten de aangetroffen restgeul (extensieve begeleiding);
4. archeologische begeleiding aantakking van de Plas van Bruil (locatie 3) Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt ter plaatse van locatie 3 eveneens voorgesteld om een archeologische begeleiding (conform het protocol opgraven) te verrichten in 3 fasen:
1. afgraven bovengrond;
 2. diepe ontgraving ter plaatse van de aangetroffen restgeul (intensieve begeleiding);
 3. diepe ontgraving buiten de aangetroffen restgeul (extensieve begeleiding);
5. 2 praktische aanbevelingen t.a.v. de planning van de graafwerkzaamheden:
1. met het oog op de uitvoerbaarheid (i.c. wateroverlast) wordt aanbevolen de werkzaamheden indien mogelijk gedurende het zomerhalfjaar uit te voeren;
 2. een logische consequentie van archeologische begeleiding is dat de werkzaamheden vertraagd zullen worden zodra er arbeidsintensieve zaken (voor de archeoloog) zoals boten, beschoeiingen of kades worden aangetroffen. Om de archeologische resten die mogelijk veel tijdsverlies kunnen betekenen zo snel mogelijk op te sporen, is het raadzaam om de ontgravingen het eerst ter plaatse van de restgeulen uit te voeren.

5. CONCLUSIE EN ADVIES

5.1. Conclusie

In SNIP 3 worden in het veldonderzoek de hoge verwachtingen op het aantreffen van archeologische vondsten uit het bureauonderzoek in de SNIP 2A-fase bevestigd. Daarom wordt een archeologische begeleiding aanbevolen tijdens de realisatiefase. Belangrijk aandachtspunt hierbij is de afstemming met het werken in een hoog verdacht gebied met kans op aanwezigheid van niet-gesprongen explosieven.

Een nader archeologisch onderzoek wordt in de verticaal gezien onderverdeeld in 3 fasen, namelijk:

- eerst de bovengrond laagsgewijs ontgraven over een zo groot mogelijk oppervlak. Op basis van kaart en foto materiaal een oppervlak definiëren;
- diepe ontgraving ter plaatse van restgeulen, laagsgewijs ontgraven onder archeologische begeleiding;
- diepe ontgraving buiten de restgeulen, waarbij aantreffen van vondsten de archeoloog wordt geïnformeerd.

De concept versie van het RAAP-rapport is ter beoordeling toegezonden aan de gemeentelijke archeoloog en aan het RCE. Hun commentaar is in het definitieve RAAP-rapport, Bijlage II verwerkt. De archeologische begeleiding behoort plaats te vinden op basis van een PvE. Het PvE dient voor aanvang van de realisatie te worden opgesteld en bij het bevoegd gezag, de gemeente Arnhem, voor goedkeuring te worden ingediend.

5.2. Advies

Op basis van de vastgestelde VKV is de hydraulische en morfologische berekening gemaakt met als resultaat dat het VKV voldoet aan gestelde eisen voor waterstandsverlaging. Dit betekent dat het verplaatsen van de geul ten westen van de Plas van Bruil, naar het noorden toe (punt 2 uit paragraaf 4.3), geen optie is.

Op advies van RAAP [ref. 2.] is een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Op basis hiervan wordt een archeologische begeleiding geadviseerd. Om deze reden is het niet nodig om in SNIP 3 een PvE op te stellen, alleen van toepassing bij het graven van proefsleuven. Hierover is telefonisch overleg gevoerd met Rijkswaterstaat PDR (E. Heunks) die voorname heeft bevestigd.

Op basis van het door RAAP gegeven advies wordt door W+B geadviseerd om tijdens de realisatiefase archeologische begeleiding plaats te laten vinden. Hiervoor dient afstemming plaats te vinden met een explosievendeskundige en met de gemeente Arnhem, als bevoegd gezag, om eisen en randvoorwaarden te definiëren voor de in SNIP 5 op te stellen contractdocumenten. De uiteindelijke begeleiding voor archeologie, maar ook voor niet gesprongen explosieven, wordt verzorgd door de civiele aannemer. Voor start ontgraven dient de civiele aannemer zelf het benodigde PvE op te stellen en ter goedkeuring in te dienen bij het bevoegd gezag, de gemeente Arnhem.

RAAP adviseert de archeologische begeleiding in de zomerperiode plaats te laten vinden om zo wateroverlast te voorkomen. Dit heeft een sterke invloed op de planning, zie paragraaf 5.3.

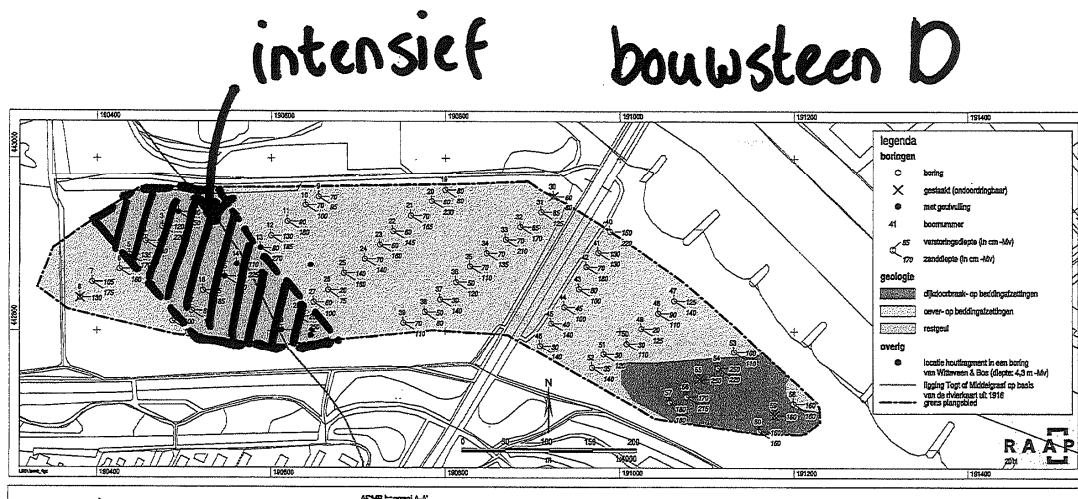
Conform het onderzoek naar niet-gesprongen explosieven [ref. 3.] heeft Explosive Clearance Group (ECG) geadviseerd om, met name de geul in de Groene Rivier voorafgaand

aan de realisatie nader te onderzoeken middels het benaderen van de door haar als verdacht geïdentificeerde objecten. De werkwijze hierbij is een verdacht object puntsgewijs te benaderen, terwijl RAAP juist vlaksgewijs werken aanbeveelt. In het door een aannemer op te laten stellen PvE dient dit met zowel een archeoloog als explosievendeskundige nader te worden afgestemd.

Tot slot dienen er nog kabels en leidingen te worden verlegd [ref. 4.]. Ook deze activiteit heeft een direct raakvlak met begeleiding voor archeologie en niet gesprongen explosieven.

Op dinsdag 6 september 2011 is er overleg gevoerd tussen Rijkswaterstaat, de gemeente Arnhem en Witteveen+Bos met als doel de aanpak voor archeologische begeleiding tijdens de realisatiefase te bespreken. Hierbij is specifiek gekeken naar bouwsteen D, de geul in de Groene Rivier en bouwsteen F, geul ten westen van de Plas van Bruil. In onderstaande afbeelding 5.1. is de geul in de Groene Rivier weergegeven met de locatie waar een restgeul is aangetroffen.

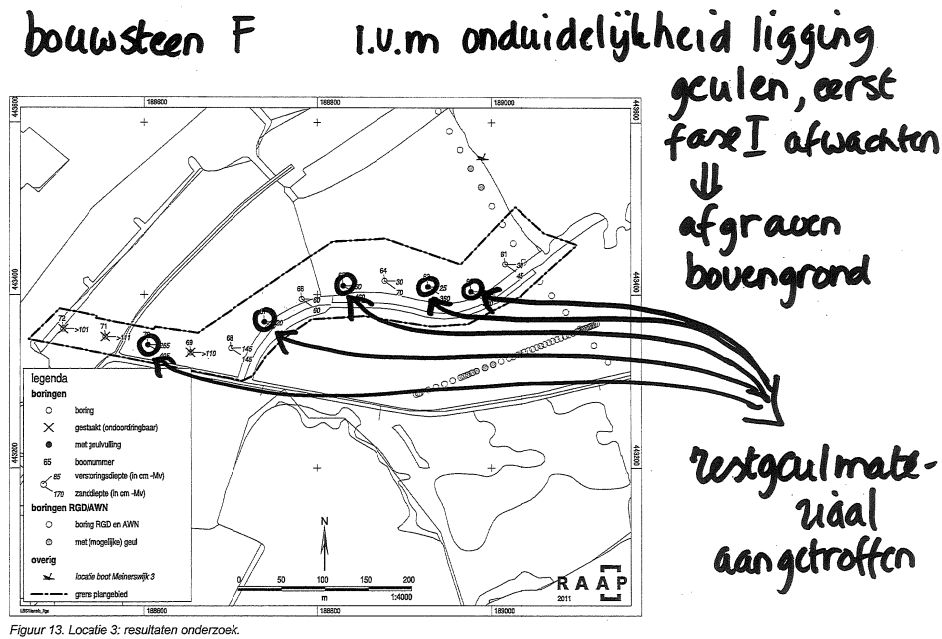
Afbeelding 5.1. Restgeul in geul in de Groene Rivier



Afgesproken is om het als intensief gemarkeerde gebied onder archeologische begeleiding te ontgraven. In het begin betekent dit dagelijks en afhankelijk van het aantreffen van vondsten kan dit naar beneden bijgesteld worden.

In afbeelding 5.2 is de geul ten westen van de Plas van Bruil weergegeven.

Afbeelding 5.2. Restgeul in geul in de Groene Rivier



Figuur 13. Locatie 3: resultaten onderzoek.

In het tracé van de geul zijn boringen uitgevoerd waarbij wordt opgemerkt dat de boringen die met een 'x' zijn aangemerkt niet over de volledige diepte, als gevolg van harde materialen in de ondergrond, konden worden doorgezet. Het gehele nieuwe tracé wordt als restgeul aangemerkt en wordt als intensief aangemerkt. In het begin betekent dit dagelijks en afhankelijk van het aantreffen van vondsten kan dit naar beneden bijgesteld worden.

Tot slot is afgesproken te onderzoeken of een aanvullend bureauonderzoek naar de Tweede Wereldoorlog nieuwe inzichten kan geven in mogelijke locaties als schuttersputjes, kampementen, en dergelijk. Indien deze worden waargenomen kunnen ze te zijner tijd op kaart worden aangemerkt om in de realisatiefase deze locaties archeologisch nader te onderzoeken.

In de SNIP 4-/5-fase wordt een overleg gehouden om eisen en randvoorwaarden mee te geven voor het later op te stellen programma van eisen voor archeologie maar ook voor de raakvlakken als niet gesprongen explosieven en kabels en leidingen.

5.3. Planning

De aanbeveling van RAAP is om het archeologisch onderzoek gelijktijdig met de civiele werkzaamheden uit te voeren. Uitgaande van de planning, zoals die nu bekend is, zou dat dan pas in de zomer van 2013 uitgevoerd kunnen worden. De gunning van het project is voorzien in het voorjaar van 2012 waarna de aannemer zijn voorbereidingen moet treffen om het werk uit te kunnen voeren. Dit betekent dat er tot de zomer van 2012 niet of nauwelijks gegraven kan worden.

Werken onder archeologische begeleiding betekent automatisch dat er tevens gewerkt moet worden onder begeleiding van een explosievendeskundige. De vraag hierbij is hoe dit ingepast moet worden in de overall planning. Door het risico op de aanwezigheid van niet gesprongen explosieven, in combinatie met de archeologische begeleiding en de afstemming voor het verleggen van kabels en leidingen, als EMVI-criterium op te nemen, wordt de

markt uitgedaagd een planning op te stellen waarin de risico's en beheersmaatregelen worden opgenomen.

In de PPI-planning [ref. 5.] is een eerste aanzet hiertoe gegeven. Ons advies is de PPI-planning definitief te maken nadat het PvE in overleg met betrokken partijen is opgesteld en goedgekeurd is door de gemeente Arnhem.

5.4. Risico's

Als onderdeel van de SNIP 3 is een risicodossier bijgehouden welke separaat zal worden opgeleverd. Hierin staan de risico's benoemd die gelden voor alle projectstappen tot en met de realisatie van het project. Specifiek voor de raakvlakken met NGE's, kabels en leidingen en civiele werken, gelden de volgende aandachtspunten om deze risico's tijdens de uitvoering te kunnen beheersen:

- PvE voor archeologische begeleiding wordt niet goedgekeurd:
 - overleg voeren met bevoegd gezag, gemeente Arnhem en partijen met raakvlakken:
 - verblijft aan de opdrachtgever. Zo spoedig mogelijk met de gemeente Arnhem overleg inplannen;
- afstemming werkzaamheden met NGE's, kabels en leidingen en civiele werken:
 - verschillende onderdelen, partijen gelijktijdig in uitvoering, aan het werk:
 - overdragen naar de aannemer. Planning als EMVI-criterium opnemen in de contractstukken;
- archeologische begeleiding uitvoeren in een zomerperiode:
 - planning archeologie wordt leidend voor overall planning:
 - markt uitdagen hoe hier mee om te gaan in de planning, EMVI-criterium.

Daarnaast gelden de volgende risico's:

- er wordt daadwerkelijk een wrak aangetroffen:
 - deze moet opgegraven worden;
 - de planning dient hierop te worden aangepast, aannemer gaat op andere locaties verder;
- de waterstand tijdens te begeleiding is te hoog:
 - toepassen bouwkuip waarbij opgemerkt dat voorafgaand aan het plaatsen van een bouwkuip de betreffende locatie vrijgegeven dient te zijn op het gebied van niet gesprongen explosieven. Een bouwkuip wordt alleen voorzien als er een wrak of dergelijke wordt aangetroffen;
 - toepassen bemaling om de bouwkuip droog te houden.

Bovenstaande risico's worden opgenomen in de SSK-kostenraming en de PPI-planning.

5.5. Kosten

In de kostenraming is rekening gehouden met archeologische begeleiding door de productie van het ontgraven naar beneden bij te stellen.

6. REFERENTIELIJST

1. Arcadis, onderzoek archeologie en cultuurhistorie, documentnummer 075326079.0.1; C01012.100083/SD.
2. RAAP, aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek, documentnummer RAAP-rapport 2295.
3. Witteveen+Bos, niet-gesprongen explosieven, referentie: RW1809-303-70/torm/057, d.d. 26 maart 2012.
4. Witteveen+Bos, verleggingsplan kabels en leidingen, referentie: RW1809-303-70/torm/058 d.d. 26 maart 2012.
5. Witteveen+Bos, planning, referentie: RW1809-188-11/dijw/023, d.d. 7 september 2011.
6. Witteveen+Bos, kostenraming, referentie: RW1809-188-50/dijw/023, d.d. 7 september 2011.

BIJLAGE I BEGRIPPENLIJST

autonome ontwikkeling	De ontwikkeling van het milieu en andere factoren in het geval de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd; het betreft alleen die ontwikkelingen die kunnen worden afgeleid uit vastgesteld beleid.
beoordelingscriteria	Maatstaven aan de hand waarvan de beoordeling van het voorkeursvariant plaatsvindt.
compensatie	Het herontwikkelen van natuurwaarden die verloren gaan door een ingreep. Compensatie kan zowel kwantitatief als kwalitatief plaatsvinden.
compenserende maatregel	Maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te compenseren.
dijk	Opgeworpen aarden wal (vaak met steenglooing versterkt) die dienst doet als waterkering langs of om enig water (hoger dan een kade).
ecologische hoofdstructuur (EHS)	Een landelijk netwerk van bestaande natuurgebieden ('kernegebieden'), nieuwe natuurgebieden ('natuurontwikkelingsgebieden') en verbindingen tussen natuurgebieden ('robuuste verbindingzones').
geohydrologie	
GLG	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (gemiddelde grondwaterstand in het drogere zomerseizoen).
GHG	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (gemiddelde grondwaterstand in het nattere winterseizoen).
inrichtingsplan	Het inrichtingsplan betreft het verder uitgewerkte voorkeursvariant
inundatiefrequentie (overstromingsfrequentie)	Het gemiddeld aantal keren per tijdseenheid (jaar) waarin een dijkkringgebied onder water loopt. De kans op overstroming hangt nauw samen met de overschrijdingsfrequenties van de maatgevende hoogwaterstand en de sterkte van de dijken rondom het dijkkringgebied.
m.e.r.	M.e.r. is de afkorting voor de m.e.r.-procedure.
MER	MER is de afkorting voor het milieueffectrapport in de m.e.r.-procedure. Dit rapport geeft voldoende milieu-informatie om het milieu een volwaardige plaats te laten innemen in de besluitvorming.
mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen of te beperken.
NGE	Niet-gesprongen explosieven.
PKB	Planologische Kern Beslissing.
PPI	Project Planning Infrastructuur.
SNIP	Het Spelregelkader Natte Infrastructuurprojecten (SNIP) is sinds 2002 van toepassing op alle projecten binnen de deelprogramma's voor aanleg hoofdwatersystemen (waterkeren en waterbeheren).
RWS PDR	Rijkswaterstaat Programma Directie Ruimte voor de Rivier
uiterwaard	Laagliggend gedeelte van de rivierbedding tussen zomerbed en winterbed.
voorkeursalternatief (VKA)	Het in SNIP 2A voorgestelde alternatief.
voorkeursvariant (VKV)	De in SNIP 3 uiteindelijk vastgestelde variant.

**BIJLAGE II RAPPORTAGE ARCHEOLOGISCH EN CULTUURHISTORISCH ONDER-
ZOEK UITERWAARDVERGRAVING MEINERSWIJK, FASE 2, SEPTEMBER 2011, RAAP-RAPPORT 2295**

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken

**Twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend
bureauonderzoek en verkennend
booronderzoek**

G. Zielman, MA



Archeologisch Adviesbureau

Colofon

Opdrachtgever: Witteveen & Bos

Titel: Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem; archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

Status: eindversie

Datum: september 2011

Auteur: G. Zielman MA

Projectcode: ARMB

Bestandsnaam: RA2295_ARMB.indd

Projectleider: G. Zielman MA

Projectmedewerkers: L.F. Flokstra & M. Friesen

ARCHIS-vondstmeldingsnummer: niet van toepassing

ARCHIS-waarnemingsnummer: niet van toepassing

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 46857 & 46858

Bewaarplaats documentatie: RAAP Oost-Nederland

Autorisatie: dr. N.W. Willemse

Bevoegd gezag: gemeente Arnhem

ISSN: 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.

Leeuwenveldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500

telefax: 0294-491 519

E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2011

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

Samenvatting

In opdracht van Witteveen & Bos heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau van 8 t/m 15 juni 2011 een aanvullend bureauonderzoek en een verkennend booronderzoek uitgevoerd in verband met de voorgenomen bodemingrepen in de uiterwaarden van de Nederrijn (gemeente Arnhem). Het onderzoek heeft betrekking op twee plangebieden, namelijk de Groene Rivier bij de John Frostbrug (locatie 1) en een vergraving die aantakt op de Plas van Bruil (locatie 3). Doel van het bureauonderzoek was het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden teneinde een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen. Doel van het veldonderzoek was het toetsen van die gespecificeerde archeologische verwachting en, indien mogelijk, een eerste indruk te geven van de aard, omvang, datering, kwaliteit (gaafheid en conservering) en diepteligging van eventueel aangetroffen archeologische resten. Op basis van de onderzoeksresultaten en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen in het plangebied is vervolgens een advies met betrekking tot archeologisch vervolgonderzoek geformuleerd.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek gold bij de aanvang van het veldonderzoek voor beide plangebieden een lage archeologische verwachting voor het aantreffen van nederzettingen, maar een hoge verwachting voor scheepsresten en voor resten van oorlogsgeweld uit de Tweede Wereldoorlog. Deze verwachting voor scheepsresten heeft met name betrekking op de locaties waar restgeulen in de ondergrond aanwezig zijn. Daarnaast kunnen ook allerlei losse (door de rivier verspoelde) vondsten worden verwacht. In het westelijke plangebied (locatie 3) zijn dijklichamen en mogelijk ook ondergrondse resten (funderingen van objecten e.d.) van de IJssel-linie aanwezig.

Tijdens het veldonderzoek is ten westen van de John Frostbrug (locatie 1) een restgeul aangetroffen, die bij nader inzien ook blijkt voor te komen op de kaart van Jacob van Deventer (tweede helft 16e eeuw). In het westelijke plangebied (locatie 3) zijn restgeulafzettingen (met onduidelijke begrenzingen) waargenomen. Gezien de onderzoeksresultaten en de voorgenomen ingrepen is voor beide locaties geconcludeerd dat bij de uitvoering hiervan vermoedelijk archeologische waarden zullen worden verstoord. Op basis hiervan wordt aanbevolen om aanvullend archeologisch vooronderzoek in het plangebied te laten verrichten, indien planaanpassing niet mogelijk is. Geadviseerd wordt om dit vervolgonderzoek plaats te laten vinden in de vorm van een archeologische begeleiding conform het protocol opgraven uit de KNA (versie 3.2). Aanbevolen wordt om dit onderzoek gefaseerd uit te voeren (zie hoofdstuk 5).

Op basis van de bevindingen van dit onderzoek neemt de gemeente Arnhem een selectiebesluit (contactpersoon: drs. M. Defilet e-mail: martijn.defilet@arnhem.nl).

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	9
1.1 Kader	9
1.2 Administratieve gegevens	9
1.3 Toekomstige situatie	9
1.4 Onderzoeksopzet en richtlijnen	11
2 Bureauonderzoek	13
2.1 Methoden	13
2.2 Resultaten aantakking Plas van Bruil (locatie 3)	13
3 Gespecificeerde archeologische verwachting	21
3.1 Groene Rivier bij de John Frostbrug (locatie 1)	21
3.2 Aantakking Plas van Bruil (locatie 3)	24
4 Veldonderzoek	25
4.1 Methoden	25
4.2 Resultaten locatie 1 (Groene Rivier bij de John Frostbrug)	25
4.3 Resultaten locatie 3 (aantakking Plas van Bruil)	29
5 Conclusies en aanbevelingen	31
5.1 Conclusies	31
5.2 Aanbevelingen	32
Literatuur	35
Gebruikte afkortingen	36
Verklarende woordenlijst	37
Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen	38
Bijlage 1: Boorprofielen	39

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



Figuur 1. Ligging van de plangebieden (gearceerd); inzet: ligging in Nederland (ster).

1 Inleiding

1.1 Kader

In opdracht van Witteveen & Bos heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau van 8 t/m 15 juni 2011 een aanvullend bureau- en inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in verband met de voorgenomen bodemingrepen in de uiterwaarden van de Nederrijn (gemeente Arnhem). Dit onderzoek diende te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. Het onderzoek is een vervolg op bureauonderzoek dat in 2010 is uitgevoerd door Arcadis.¹ Sinds de uitvoering van het bureauonderzoek zijn er maatregelen bijgekomen, terwijl er ook een aantal is afgefallen.

Doel van het bureauonderzoek was het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden teneinde een gespecificeerde verwachting op te stellen. Doel van het veldonderzoek was het toetsen van die gespecificeerde archeologische verwachting en, indien mogelijk, een eerste indruk te geven van de aard, omvang, datering, kwaliteit (gaafheid en conservering) en diepteligging van eventueel aangetroffen archeologische resten. Op basis van de onderzoeksresultaten en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen is vervolgens in hoofdstuk 5 een advies geformuleerd met betrekking tot eventueel archeologisch vervolgonderzoek.

1.2 Administratieve gegevens

Het onderzoek heeft betrekking op twee plangebieden, namelijk de Groene Rivier ter hoogte van de John Frostbrug (locatie 1) en een vergraving die aantakt op de Plas van Bruil (locatie 3). De twee deelgebieden liggen in de uiterwaarden van de Nederrijn ten zuiden van het centrum van Arnhem (figuur 1). Het gebied staat afgebeeld op kaartblad 40B van de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000).

1.3 Toekomstige situatie

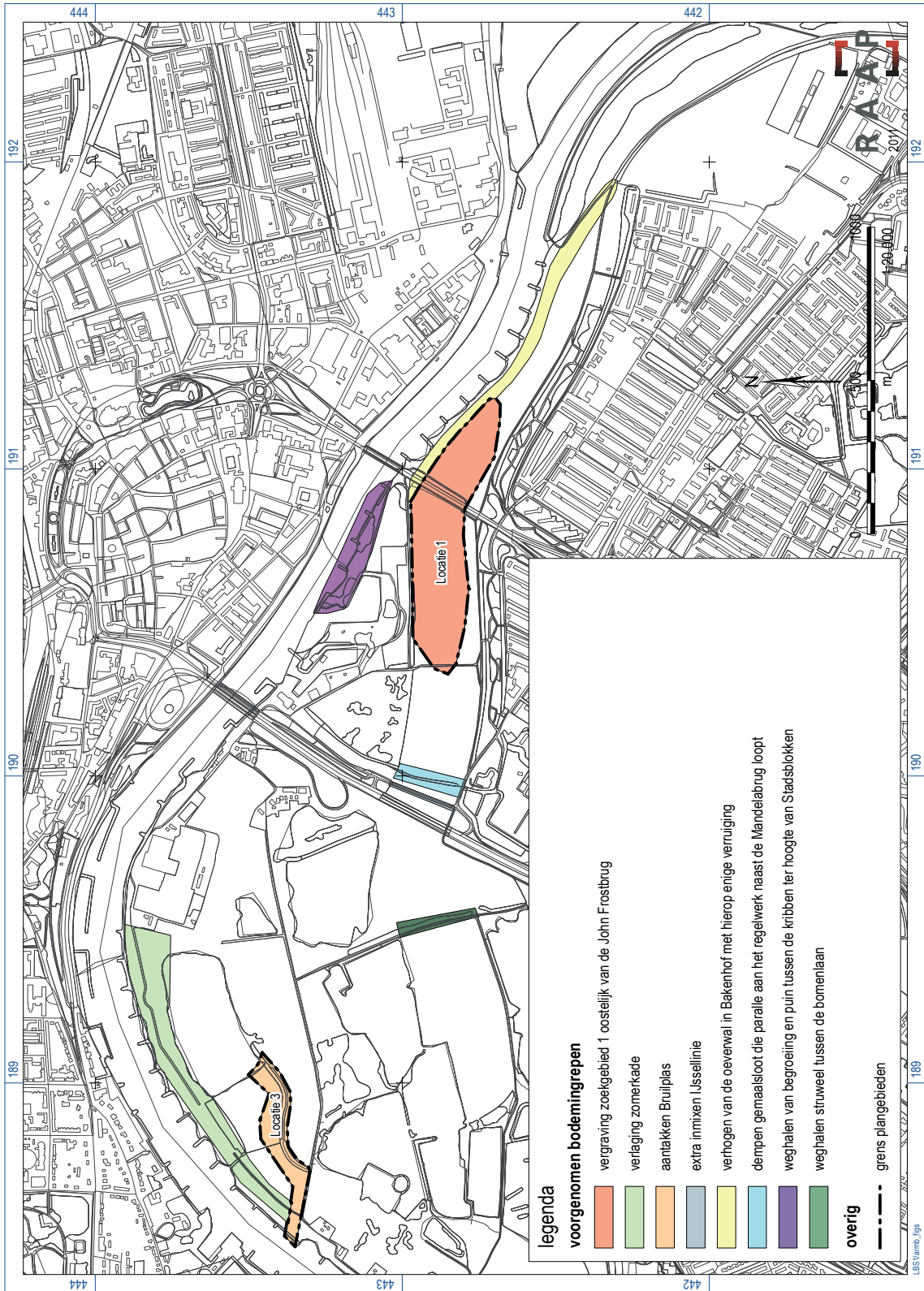
Volgens de voorliggende plannen zal in het gebied een achttal maatregelen worden uitgevoerd in het kader van het programma Ruimte voor de Rivier. Ter hoogte van de John Frostbrug (locatie 1) is een circa 900 m lange, maximaal 180 m brede nevengeul gepland. Volgens het door Witteveen & Bos aangeleverde hoogtebestand met geplande ontgravingsdiepten zal de geul in het midden tot circa 6 m +NAP (4 à 4,5 m -Mv) worden ingegraven. De geul krijgt aan weerszijden een flauw talud (v-vormige doorsnede).

Ten westen van de Plas van Bruil gaat het om een circa 25 m brede en circa 600 m lange geul die zal dienen als waterverbinding tussen de Nederrijn en de Plas van Bruil (locatie 3). De geul zal tot

¹ Vanderhoeven, 2011

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



Figuur 2. Overzicht van de voorgenomen (bodem)ingrepen in Stadsblokken-Meinerswijk (bron: digitaal bestand Witteveen & Bos d.d. 12-05-2011).

circa 6 m +NAP worden ingegraven (circa 4 m diep). Zes andere gebieden waar maatregelen zijn voorzien, vallen buiten het archeologische vooronderzoek. Deze maatregelen gaan niet gepaard met diepe bodemingrepen (figuur 2).

1.4 Onderzoekopzet en richtlijnen

Het onderzoek bestond uit een bureauonderzoek en een verkennend booronderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB),² geldt in de praktijk als richtsnoer. RAAP beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde geologische en archeologische perioden. Achter in dit rapport is een lijst met gebruikte afkortingen opgenomen en worden enkele vaktermen beschreven (zie verklarende woordenlijst).

² www.sikb.nl

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

Geologische perioden			Archeologische perioden			
Tijdvak	Chronozone	Datering	Tijdperk	Datering		
Holoceen	Laat Subatlanticum	1150 na Chr.	Nieuwste tijd (=Nieuwe tijd C)			
			Nieuwe tijd	B	1795	
	Vroeg Subatlanticum	0	Middeleeuwen	A	1500	
				Laat	1250	
				Vol	1050	
				Vroeg	Ottoons	900
					Karolingisch	725
					Merovingisch laat	525
	Merovingisch vroeg	450				
	Subborea	-450 voor Chr.	Romeinse tijd	Laat	270	
Midden				70 na Chr.		
Vroeg				15 voor Chr.		
Pleistocene	Atlantimum	-3700	IJzertijd	Laat	250	
				Midden	500	
				Vroeg	800	
	Borea	-7300	Bronstijd	Laat	1100	
				Midden	1800	
				Vroeg	2000	
	Preborea	-9700	Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	Laat	2850	
				Midden	4200	
				Vroeg	4900/5300	
				Mesolithicum (Midden Steentijd)	Laat	6450
Midden	8640					
Weichselien	Laat Glaciaal	Late Dryas	11.050			
		Allerød	11.500			
		Vroege Dryas	12.000			
		Bølling	12.500			
	Midden Glaciaal	Vroegste Dryas	13.500			
		Denekamp	30.500			
		Hengelo	60.000			
	Vroeg Glaciaal	Vroeg	Moershoofd	71.000		
			Odderade			
		Laat	Brørup	114.000		
			Eemien	126.000		
			Saalien II	236.000		
			Oostermeer	241.000		
			Saalien I	322.000		
Belvédère/Holsteinien	336.000					
Glaciaal x	384.000					
Holsteinien	416.000					
Elsterien	463.000					
Prehistorie			Paleolithicum (Oude Steentijd)	Laat	12.500	
				Jong B	16.000	
				Jong A	35.000	
				Midden	250.000	
				Oud		

Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.

2 Bureauonderzoek

2.1 Methodes

Ten behoeve van de aantakking van de Plas van Bruil (locatie 3) is allereerst een bureauonderzoek uitgevoerd. Hiertoe zijn bekende aardkundige gegevens verzameld (zie literatuurlijst) en is ARCHIS geraadpleegd om inzicht te krijgen in de reeds bekende archeologische waarden. Daarnaast is ook historisch kaartmateriaal bestudeerd om meer inzicht te krijgen in de historische situatie en mogelijke verstoringen (zie literatuurlijst).

Voor de Groene Rivier ter hoogte van de John Frostbrug (locatie 1) is door Arcadis een bureauonderzoek uitgevoerd, zodat hier wordt volstaan met een verwijzing naar dit rapport en naar het volgende hoofdstuk waarin de gespecificeerde verwachting voor dit gebied wordt gegeven.³

2.2 Resultaten aantakking Plas van Bruil (locatie 3)

Huidige situatie

De geplande aantakking is gesitueerd op de linkeroever (zuidoever) van de Nederrijn in het uiterwaardenpark Meinerswijk. Volgens het AHN bedraagt de huidige maaiveldhoogte in het plangebied circa 10 m +NAP.⁴ Het gebied is momenteel als grasland in gebruik. Bij hoge rivierwaterstanden staat het land onder water. De locatie wordt in het westen doorsneden door een dijklichaam. Het gebied wordt in het zuiden begrensd door de Meginhardweg en een dijk. Beide dijken zijn aan de rivierzijde van de topzijde tot aan de dijkteen bedekt met een laag asfalt.

Aardkundige situatie

Geo(morfo)logie

Het plangebied ligt in de uiterwaarden van de Nederrijn. De Nederrijn is een stroomgordel die al meer dan twee millennia actief is.⁵ De huidige loop van de rivier ligt momenteel redelijk vast, sinds ongeveer in 1850 een "normaliseringsprogramma" startte. Door de systematische aanleg van kribben is de Rijn in een circa 150 m breed zomerbed gedrongen.⁶ In de periode hieraan voorafgaand verplaatste de rivier zich steeds in zijdelingse en in stroomafwaartse richting. Het gevolg hiervan was dat oudere rivierafzettingen tot op grote diepte zijn weggespoeld, terwijl zich in de binnenbochten nieuw land vormde (kronkelwaardafzettingen). Dit proces werd vaak door menselijk ingrijpen versneld doordat met allerlei kunstwerken werd geprobeerd om land te winnen.⁷ Het plangebied ligt in een dergelijke zone (binnenbocht van de rivier). Op grond van de begrenzingen van de stroomgordels op een paleogeografische kaart zouden in het centrale deel van het plangebied behalve

³ Vanderhoeven, 2011

⁴ www.ahn.nl

⁵ De stroomgordel van de Nederrijn is actief sinds ongeveer 2561 cal. BP = circa 614 voor Chr. (Berendsen & Stouthamer 2001).

⁶ Burgers, 2010

⁷ Zie bijvoorbeeld de kaart van het veer tussen Arnhem en de Praest (Wientjes, 1995: 12).

afzettingen van de Nederrijn ook afzettingen van een oudere, fossiele holocene stroomgordel voor kunnen komen: de stroomgordel van Meinerswijk.⁸



Figuur 3. Uitsnede uit de kaart van Heerlickheit Meyerswijk, kopie naar een kaart van N. van Geelkerken uit 1653 (Gelders Archief: 1551 GM-08673; bron: Van Kempen, 2008).

De zuidelijke grens van het plangebied (de Sleuteldam) vormt op twee archeologische verwachtingskaarten de grens tussen de afzettingen van de Meinerswijkse stroomgordel en jongere rivieraanwassen.⁹ Behalve rivieraanwassen (oever- op beddingafzettingen) konden onder bepaalde omstandigheden restgeulen voorkomen, die geleidelijk opgevuld raakten met klei. Op de archeologische verwachtingskaart van Arnhem Zuid zijn binnen het plangebied echter geen restgeulen aangegeven.¹⁰ Toch zijn er sterke aanwijzingen voor één of meerdere van dergelijke restgeulen:

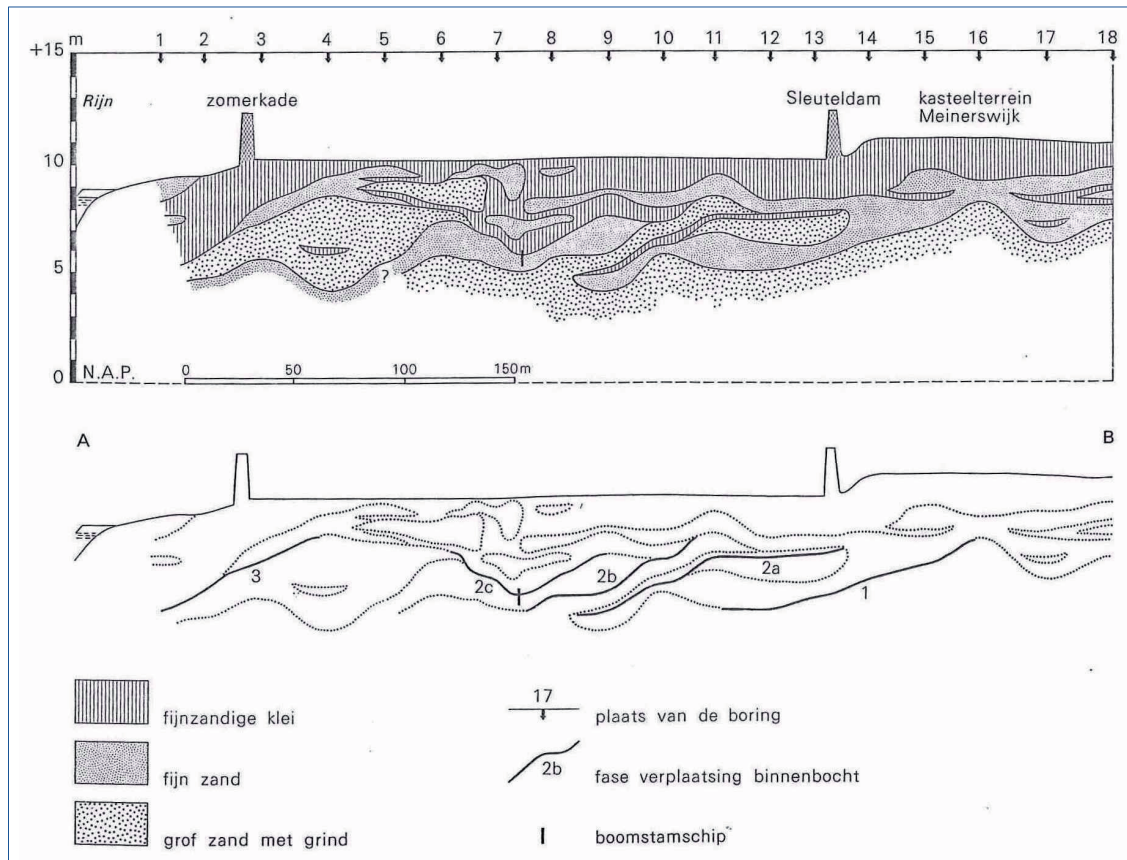
⁸ Het plangebied behoort grotendeels tot de stroomgordel van Meinerswijk. De stroomgordel van Meinerswijk was actief vanaf 3760-1764 cal. BP = circa 1810 voor Chr.-186 na Chr. (Berendsen & Stouthamer, 2001). Juister gezegd was de Nederrijnstroomgordel in dit gebied de directe opvolger van de stroomgordel van Meinerswijk, dus heeft de Meinerswijkstroomgordel een overeenkomstige einddatering van 2561 cal. BP = circa 614 voor Chr. (Boshoven e.a., 2009).

⁹ Boshoven e.a. 2009: bijlage 6; Heunks & Odé, 1998

¹⁰ Boshoven e.a., 2009

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



Figuur 4. Dwarsdoorsnede van de boorraai van de RGD (Reinders, 1983: 11). Zie figuur 6 voor de ligging van de boorraai.

- Op diverse historische kaarten uit de vroege Nieuwe tijd hebben de perceelsgrenzen een gekromde richting, parallel aan de Nederrijn.¹¹ De perceelsgrenzen komen mogelijk overeen met restgeulen (strangen of kronkelwaardgeulen). Het kan ook zijn dat deze grenzen verschillende fases van middeleeuwse landaanwinning representeren (figuur 3).
- In het oosten van het plangebied staat op de zanddiepte-attentiekkaart een circa 30 m brede, lijn-vormige laagte aangegeven, die globaal parallel ligt aan de huidige loop van de Nederrijn.¹²
- Bij het onderzoek naar het castellum van Meinerswijk is vastgesteld dat het terrein zowel aan de noordwestzijde als aan de zuidoostzijde door rivieractiviteit is geërodeerd. Ten oosten van de opgegraven *principia* heeft een geul gestroomd die in de Romeinse tijd actief was en in de Vroege Middeleeuwen is opgevuld.¹³ Volgens de kaart van Kocken doorsnijdt deze geul waarschijnlijk het plangebied.¹⁴
- De RGD heeft in 1977 een boorraai geplaatst langs de westrand van de Plas van Bruil. In het profiel zijn minstens drie fases van zijdelingse verplaatsing van de rivier onderscheiden en is tenminste één verlande restgeul zichtbaar (figuren 4 en 6). Ter hoogte van deze geul zijn in 1976

¹¹ Zie o.a. Wientjes, 1995: kaart 3 en 9; Nicolaas van Geelkerken (uit resp. 1655 en 1653 of kopie uit 1698/99)

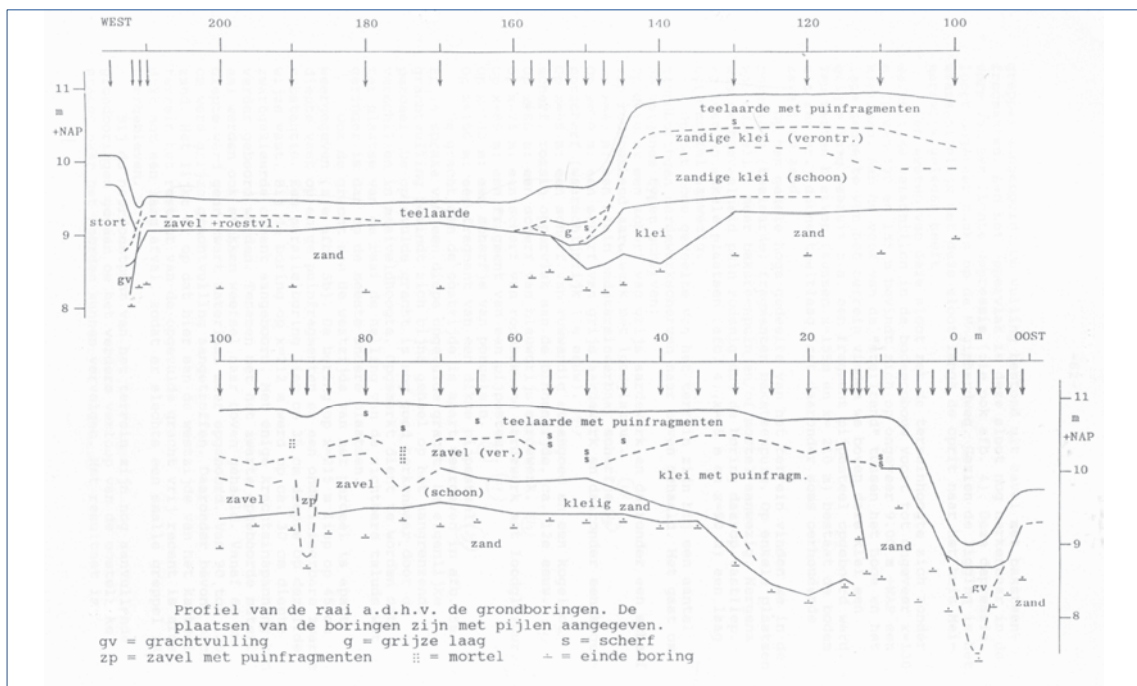
¹² Zie Cohen e.a., 2009. Volgens deze kaart bevindt het beddingzand zich hier op een diepte van 2-3 m -Mv, terwijl het in het overige deel van het plangebied binnen 1 m -Mv ligt.

¹³ Van der Gaauw, 1989: 9; Hulst 2001

¹⁴ Kocken e.a., 2008

en in 2009 resten van het scheepswrak Meinerswijk 3 geborgen dat waarschijnlijk uit het begin van de 13e eeuw dateert.¹⁵

- De AWN heeft in 1991 een booronderzoek uitgevoerd op het terrein van direct ten zuiden van het plangebied. In het boorprofiel is te zien dat het (bedding)zand hier (afgezien dan van de waargenomen grachten) op twee plaatsen dieper ligt dan in het overige deel (figuren 5 en 6).



Figuur 5. Dwarsdoorsnede van de boorraai van de AWN (Verhagen, 1991). Zie figuur 6 voor de ligging van de boorraai.

Bodem

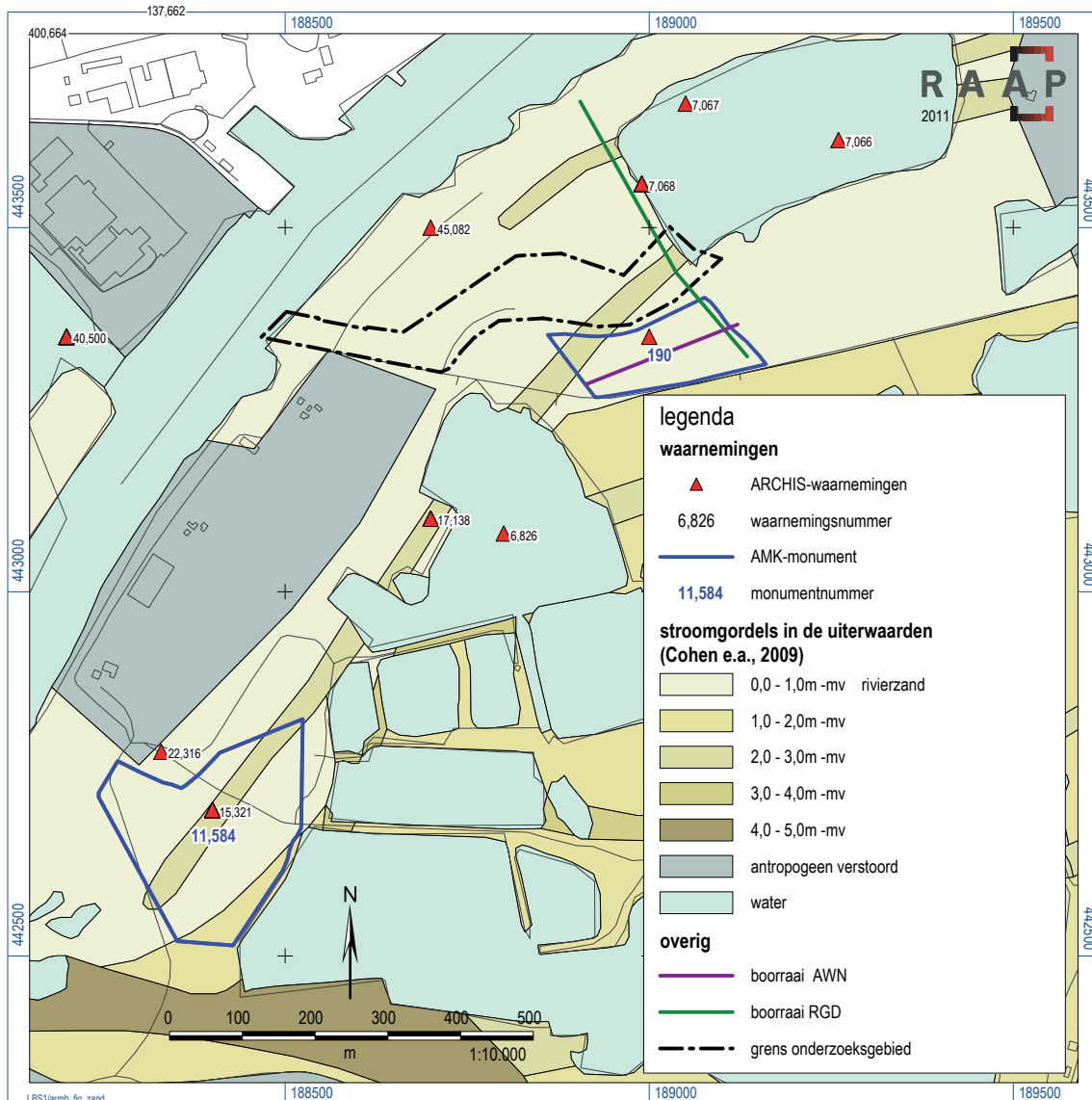
De bodem in het plangebied is op de bodemkaart (schaal 1:50.000) gekarteerd als een kalkhoudende poldervaaggrond, bestaande uit zavel met profielverloop 2 (klei op zand).¹⁶ Op een meer gedetailleerdere bodemkaart (schaal 1:10.000) maakt het plangebied deel uit van een ongekarteerde deel van de Meinerswijkse polder, dat in de tijd van deze bodemkartering als defensie terrein in gebruik was. Direct ten zuiden van de Sleuteldam bevindt zich het terrein van de voormalige Heerlijkheid Meinerswijk, dat op deze kaart als een oude woongrond is weergegeven.¹⁷ Ten westen en ten oosten van deze oude woongrond bestaat de bodem uit afgegraven terrein, met een kleidek van 50-80 cm.¹⁸ De diepte van de afgraving is niet bekend.

¹⁵ Reinders, 1983; Defilet & De Ruiter, 2010. Dendrochronologisch onderzoek wijst op een kapdatum van 1216 ± 5 AD.

¹⁶ Pape, 1975: code Rn52A

¹⁷ Zandbergen & Zegers, 1958: code UI

¹⁸ Zandbergen & Zegers, 1958: codes AB2z en AC2z



Figuur 6. Locatie 3: resultaten bureauonderzoek.

Historische situatie en mogelijke verstoringen

Archeologisch onderzoek en verschillende studies van historische bronnen en kaarten wijzen uit dat de omgeving van het plangebied in de Romeinse tijd en in verschillende tijdspannen daarna bewoond is geweest.¹⁹ De geplande watergang ligt in het gebied waar de Rijn tot de 19e eeuw vrij kon meanderen tussen de stuwwal en een dijk die op historische kaarten de Sleuteldam of de Kadijk wordt genoemd.²⁰ Van het gebied ten zuidwesten van het plangebied (ter hoogte van het Romeinse castellum) is bekend dat de Rijn in de Middeleeuwen zelfs aan de voet van deze dijk stroomde.²¹ Gelet op de ligging van het plangebied in de binnenbocht van de Rijn en ten noorden van de Sleuteldam, zijn de oeverafzettingen in het plangebied waarschijnlijk dus alleen jonge rivieraanwassen (uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd), waarbij de oeverafzettingen in het

¹⁹ Zie bijvoorbeeld Hulst, 2001, Wientjes, 1995; Vanderhoeven, 2011

²⁰ Wientjes, 1995: 29

²¹ Van der Gauw, 1989: 9

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

westen het jongst zijn. Op het overgeleverde kaartmateriaal is de Sleuteldam voor het eerst duidelijk herkenbaar op een 16e-eeuwse stadsplattegrond van Arnhem. De eerste aanleg van de Sleuteldam gaat waarschijnlijk terug tot in de Late Middeleeuwen.²² Na de aanleg van de bandijken ging de Sleuteldam als zomerdijk functioneren. De Sleuteldam moest voorkomen dat de Meinerswijkse polder gedurende de zomermaanden onder water kwam te staan.



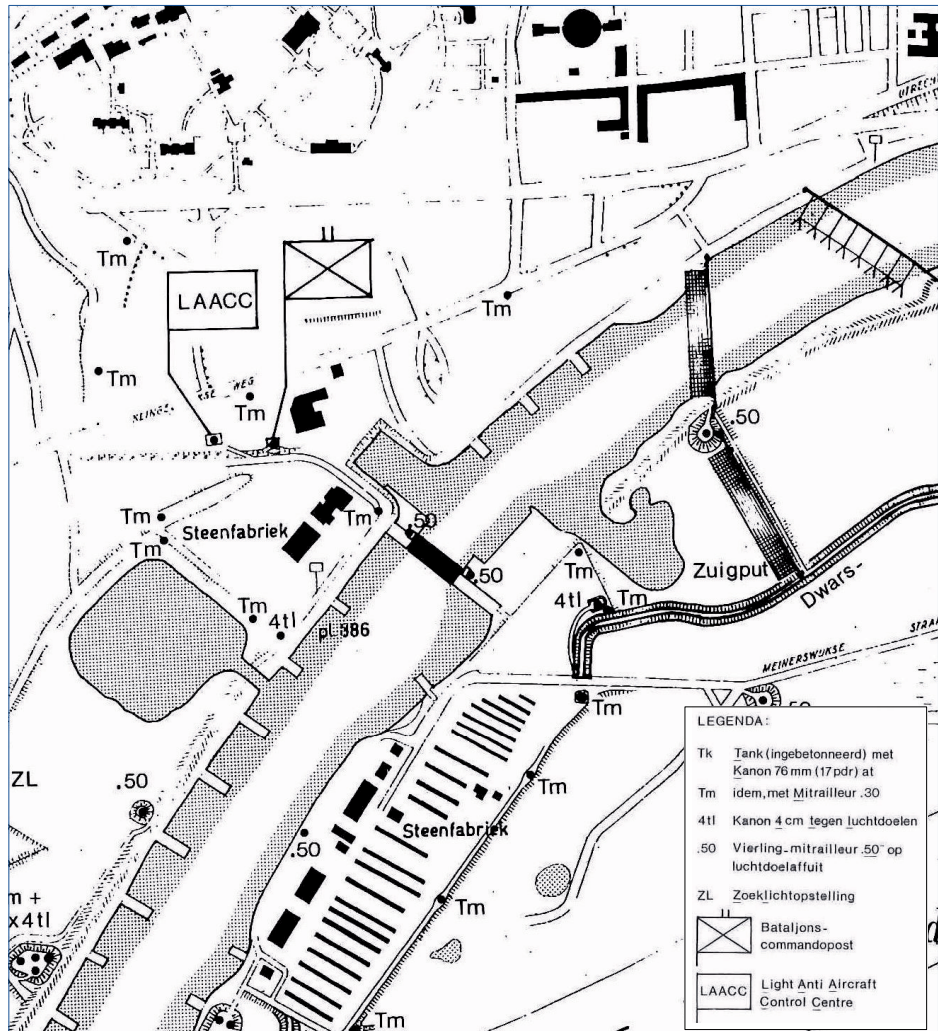
Figuur 7. Locatie 3: geprojecteerd op een rivierkaart (2e herziening, serie 2) uit 1916 (Anonymus, 1932).

In de afgelopen twee eeuwen is in de polder Meinerswijk veel klei afgegraven ten behoeve van de baksteenfabricage. De informatie van de geraadpleegde bodemkaarten wijst erop dat dit ook in het plangebied is gebeurd. De maaiveldhoogtes van een historische kaart 1910 (figuur 7) liggen echter juist 0,5 à 0,6 m lager dan in de huidige situatie.²³ Als deze informatie juist is, zou dit betekenen dat

²² Hulst, 2001: 434 (laat-middeleeuws); Kocken, 2008: 46 (15e eeuw of eerder)

²³ www.ahn.nl/viewer

het terrein waarschijnlijk aan het eind van de 19e of aan het begin van de 20e eeuw is afgegraven (waarschijnlijk tot in het beddingzand) en nadien weer is opgehoogd of aangeslibd.



Figuur 8. Objecten van de IJssellinie ter hoogte van locatie 3. Kaart van de situatie in de jaren 60 van de 20e eeuw (bron: Beekmans & Schilt, 1997: 142-143).

De Sleuteldam en de zomerkade waren in de Koude Oorlog onderdeel van de IJssellinie, een verdedigingslinie die een barrière moest vormen voor een eventuele militaire opmars uit het oosten. Direct ten noorden van het plangebied langs de Rijn werden landhoofden aangelegd, waartussen caissons konden worden afgezonken, waardoor het water werd opgestuwd. In een zandzuigput tussen de Sleuteldam en de Rijn lagen deze caissons afgemeerd (figuur 8). Binnen de grenzen van het plangebied lagen langs Sleuteldam een ingebetonneerde tank en een kanon tegen luchtdoelen. Verder lag aan de oostzijde van het plangebied een inrichting waarmee een netversperring over de Rijn kon worden getrokken. Op een luchtfoto van 1964 zijn deze objecten (afgezien van de netversperring) goed zichtbaar. Op de foto staan daarnaast in het westen van het plangebied enkele gebouwen.²⁴ De situatie volgens een topografische kaart van 1972 is echter vergelijkbaar met de huidige situatie: de zandzuigput is gedempt en de gebouwen zijn verdwenen.²⁵ Afgezien van

²⁴ Burgers, 2010: 70

²⁵ www.watwaswaar.nl

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

de beide met asfalt bedekte dijken zijn de voornoemde objecten in de huidige situatie verdwenen.²⁶ Op basis van de geraadpleegde informatie is het echter niet uit te sluiten dat in het plangebied nog ondergrondse delen van deze objecten (bijv. funderingen) aanwezig zijn.

Bekende archeologische waarden (ARCHIS en AMK)

In ARCHIS staan in de directe omgeving van het plangebied twee archeologische monumenten geregistreerd. Direct ten zuiden van het plangebied lag in het verleden de reeds genoemde Heerlijkheid Meinerswijk (AMK-nummer 190, waarnemingsnummer 41203). In 2007 zou hier een bureau- en een veldonderzoek plaatsvinden, maar tot een veldonderzoek is het nooit gekomen, vanwege het feit dat er geen duidelijkheid was over de aan- of afwezigheid van gevaarlijke munitie uit de Tweede Wereldoorlog. Op grond van het bureauonderzoek en eerder, door de AWN uitgevoerd booronderzoek is gesteld dat het hier waarschijnlijk gaat om de in 1294/1295 in de bronnen genoemde "Curtis Meynartswich". Het terrein werd tot het begin van de 19e eeuw bewoond. De oudste scherven die in het verleden op het terrein zijn aangetroffen, dateren uit de 12e-13e eeuw. Of er in die tijd al een kasteel stond, is onbekend.²⁷

Ongeveer 700 m ten zuidwesten van het plangebied lag in de Romeinse tijd een castellum (AMK-nummer 11584). Bij een proefsleuvenonderzoek dat in 1979 is op deze locatie is uitgevoerd, zijn maar liefst zes fasen onderscheiden, die zich over vier eeuwen uitstrekken.²⁸ Waar de bij het castellum behorende *vicus* heeft gelegen is niet bekend. Bij volgende archeologische onderzoeken is vastgesteld dat een groot deel van castellum in de Middeleeuwen door de Rijn is weggespoeld, zodat slechts een strook van circa 130 x 300 m resteerde.²⁹

In de directe omgeving (staal 250 m) staat een aantal waarnemingen geregistreerd in ARCHIS. Ten oosten van het plangebied zijn tijdens de zandwinning in de Plas van Bruil drie scheepswrakken uit de Late Middeleeuwen ontdekt (ARCHIS-waarnemingsnummers 7066 t/m 7068). Deze rivierscheepjes zijn onderzocht en in de literatuur bekend onder de namen Meinerswijk 1, 2 en 3.³⁰ Ten zuiden van de Sleuteldam zijn scherven uit de Late Middeleeuwen aangetroffen (ARCHIS-waarnemingsnummers 6826 en 17138).

²⁶ Blok, 2005

²⁷ Van Kempen, 2008

²⁸ Willems, 1986

²⁹ Van der Gaauw, 1989; Hulst, 2001

³⁰ Defilet & Reinders, 1983; Defilet & De Ruiter, 2010

3 Gespecificeerde archeologische verwachting

3.1 Groene Rivier bij de John Frostbrug (locatie 1)

Volgens het door Arcadis uitgevoerde bureauonderzoek kent het gebied een lage verwachting op de IKAW en de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart en bevinden er zich geen AMK-terreinen, vondstmeldingen of waarnemingen. In het gebied zijn geen onderzoeken uitgevoerd. Op grond van de geraadpleegde bronnen geldt voor het gebied ten oosten van de John Frostbrug een lage verwachting vanaf 1500 (met name scheepsresten), terwijl voor het gebied ten westen van de John Frostbrug resten uit alle tijdsperioden te verwachten zijn.³¹

De archeologische verwachting in dit gebied is hoofdzakelijk afhankelijk van het type en de ouderdom van de aanwezige afzettingen. De top van het rivierterras is geërodeerd, terwijl hier overheen een pakket kronkelwaardafzettingen (oever- op beddingafzettingen) is afgezet. De kans op de aanwezigheid van een intact bewoningsniveau uit de Steentijd is daardoor klein, al kunnen wel losse, door de rivier verspoelde vondsten uit deze periode verwacht worden. Enkel afgaand op een ¹⁴C-datering van de eindfase (begin van de verlanding) van de verst uitgebreide riviermeander van de Rijn (de voormalige Malburgse Wetering) in de 7e eeuw, is het in theorie denkbaar dat er in het plangebied kronkelwaardafzettingen aanwezig zijn die niet zijn geërodeerd door rivieractiviteit van de Rijn (bijvoorbeeld uit de Romeinse tijd of ouder).

Door de bedijking in de Middeleeuwen nam de erosiekracht van de rivier sterk toe en ging de Rijn sterk meanderen. Op een 16e-eeuwse kaart van Jacob van Deventer zijn behalve de hoofdstroom nog twee geulen zichtbaar. Volgens een archeologische verwachtingskaart van de Rijn en de IJssel zijn de beddingafzettingen in de meest westelijke rand van het deelgebied gevormd in de periode tussen de laat-Romeinse transgressiefase en de bedijking (tussen 300 en 1100-1300 na Chr.). Het overige deel van de beddingafzettingen in het plangebied zou pas zijn afgezet in de periode na de bedijking (circa 1100-1300).³² Volgens een andere landschappelijke reconstructie van het gebied valt het plangebied in zijn geheel binnen afzettingen die zijn gevormd vanaf de Late Middeleeuwen.³³

Op grond van het bovenstaande geldt er een hoge verwachting voor scheepsresten en resten uit de Tweede Wereldoorlog. Scheepsresten kunnen met name in restgeulen worden verwacht. In het westen van de locatie lag een waterloop die Togt of Middelgraaf heette (figuur 9). Op grond van historische kaarten en op grond van de oriëntatie van bekende restgeulen, die buiten de grenzen van het plange-

³¹ Vanderhoeven, 2011

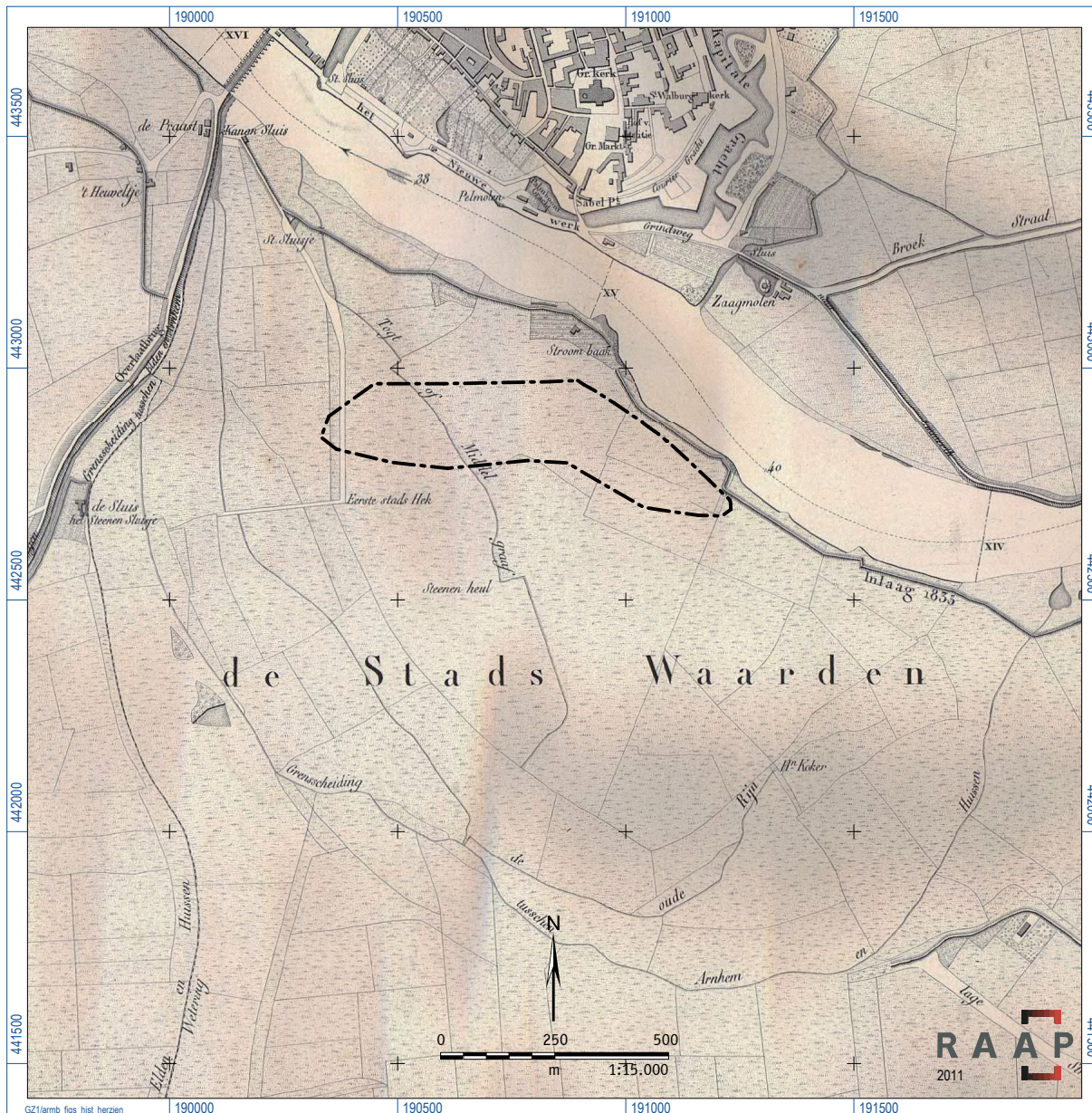
³² Heunks & Odé, 1998

³³ Mulder e.a. 2004: 16-17

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

bied staan weergegeven op de archeologische verwachtingskaart, zullen eventuele restgeulen vooral een zuidoost-noordwest gerichte oriëntatie hebben en een breedte van tenminste 30 m.³⁴



Figuur 9. Locatie 1: geprojecteerd op een rivierkaart (1e druk, serie 2) uit 1838 (Anonymus, 1842).

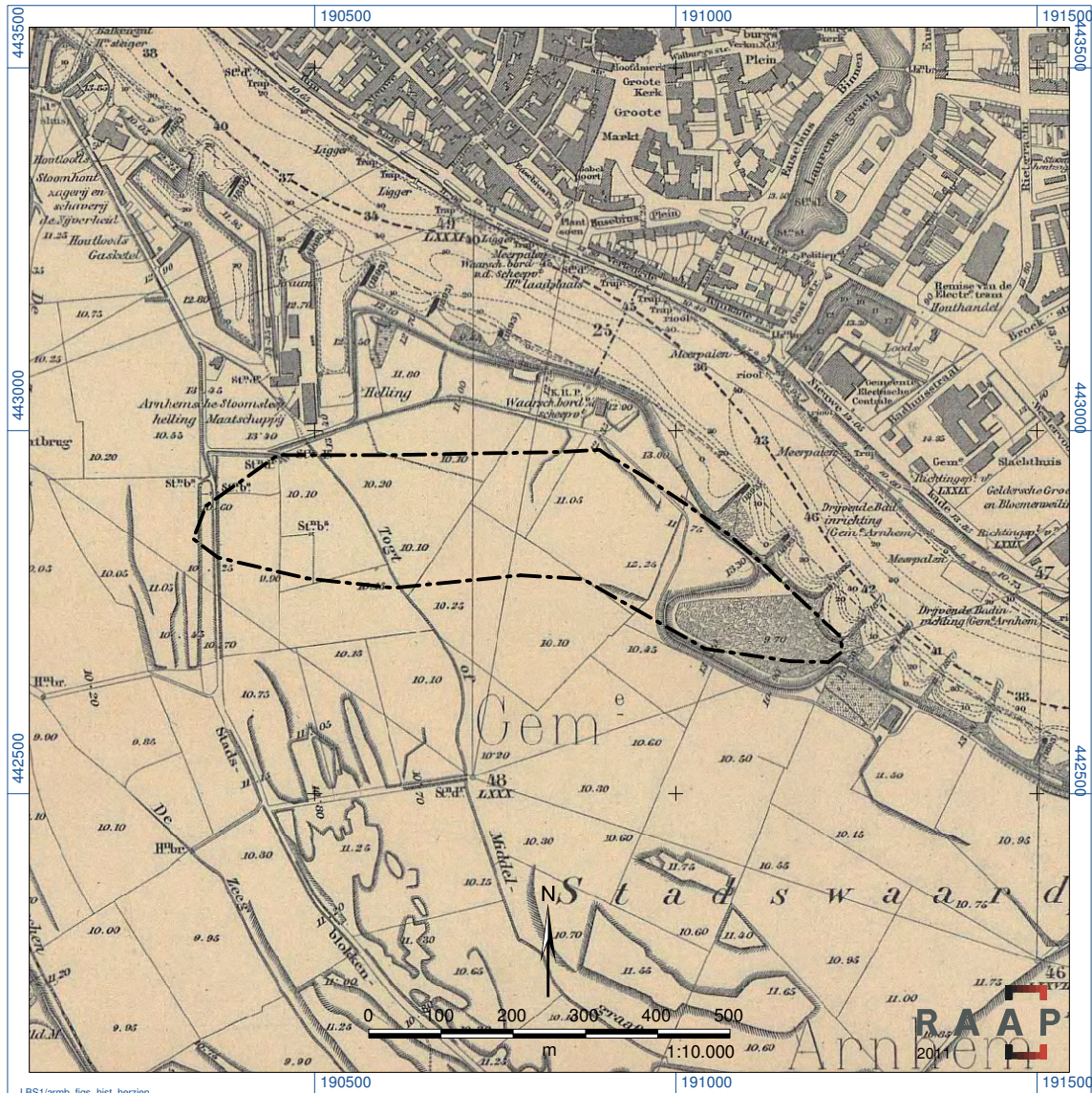
Op historische stadsplattegronden is tegenover het centrum van Arnhem op de linkeroever van de Rijn vaak verspreide bebouwing zichtbaar (een huis c.q. steenoven). De kans is echter klein dat binnen de grenzen van het plangebied intacte resten zijn terug te vinden; aangenomen mag worden dat de oeverklei is afgegraven ten behoeve van baksteenfabricage. Nadien is op het afgegraven terrein sediment afgezet, of is het gebied als stortplaats gebruikt. Bovendien is het op basis van historische kaarten waarschijnlijk dat het deel van het plangebied dat het dichtst bij de Rijn ligt

³⁴ Boshoven e.a., 2009

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

(i.e. ten oosten van de John Frostbrug) zeer diep verstoord is. Op een rivierkaart staat aangegeven dat hier in 1876 de zomerkade doorbrak, waardoor een groot en diep gat is ontstond dat vrijwel de gehele oostelijke helft van het plangebied besloeg.³⁵ Rond de doorbraak is een zomerdijk aangelegd (figuur 10). Wel geldt voor dit plangebied (voor zover niet verstoord) een verwachting voor veldovens. In de omgeving van de John Frostbrug heeft in de Vroege Nieuwe tijd baksteenindustrie plaatsgevonden, nadat de middeleeuwse industrie in Het Broek ophield te bestaan.³⁶



Figuur 10. Locatie 1: geprojecteerd op een rivierkaart (2e herziening, serie 2) uit 1916 (Anonymus, 1932).

In de Tweede Wereldoorlog is het gebied rond de John Frostbrug zwaar bevochten. Tijdens de slag om Arnhem is de Rijnbrug zowel door de Duitsers als door de geallieerden verdedigd en op 7 oktober 1944 is de brug door Amerikaanse bommenwerpers gebombardeerd.³⁷ Ten aanzien hiervan is

³⁵ Wientjes, 1995: 46

³⁶ Mondelinge mededeling van de stadsarcheoloog van Arnhem (de heer Defilet), zie ook: Jansen, 1996

³⁷ Du Fijn, 2002

het in theorie denkbaar dat er objecten (luchtafweerstellingen, schuttersputten, loopgraven e.d.) in het plangebied aanwezig zijn. De afgebeelde luchtfoto's in de rapportage van een luchtfotostudie zouden wat dit betreft uitkomst kunnen bieden, maar zijn helaas onvoldoende gedetailleerd om op basis hiervan locaties te kunnen aanwijzen of- en zo ja waar deze objecten te vinden zijn. In de tweede plaats kunnen de vele bomkraters in het gebied (die wel goed zichtbaar zijn op deze foto's) allerlei militair afval of zelfs menselijke resten bevatten, temeer ook vanwege het feit dat het gebied in de winter van 1944/45 langdurig onder water stond.

In 2010 is door ECG in het gebied een detectieonderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van conventionele explosieven. Volgens de rapportage van dit onderzoek worden de geregistreerde ferromagnetische verstoringen die hierbij zijn gemeten, veroorzaakt door ijzerhoudende objecten. In een gebied van 32 ha rond de John Frostburg zijn 4793 ferrohoudende objecten geïnterpreteerd die in dit onderzoek als "verdacht" betiteld worden. Of het hierbij gaat om achtergebleven explosieven was in dit stadium nog niet te bepalen. Gemeten objecten kunnen van voor, tijdens of na de Tweede Wereldoorlog zijn. Daarnaast kunnen ze een menselijke of natuurlijke oorsprong hebben. Het is dus niet met zekerheid te zeggen dat de ferromagnetische verstoringen veroorzaakt worden door explosieven.³⁸

3.2 Aantakking Plas van Bruil (locatie 3)

In tegenstelling tot de archeologische verwachtingskaart van Arnhem Zuid waarop het gebied als terrein met "lage archeologische verwachting" staat aangeven,³⁹ is er hier op basis van dit onderzoek juist een grote kans op het aantreffen van archeologische resten. Het gaat hier weliswaar niet om nederzettingsterreinen, maar om archeologische resten die in voormalige geulen (restgeulafzettingen) kunnen worden aangetroffen. Bij zandwinning in de Plas van Bruil zijn bijvoorbeeld drie kleine rivierschepen uit de Volle of Late Middeleeuwen aangetroffen. In de tweede plaats kunnen in de restgeulafzettingen ten noorden van de voormalige Heerlijkheid Meinerswijk watergerelateerde objecten worden verwacht (zoals bijvoorbeeld resten van steigers, kades, beschoeiingen e.d.) of afvaldumps die verband houden met deze bekende archeologische vindplaats. In de derde plaats kan het niet op voorhand worden uitgesloten dat in het plangebied oudere oeverafzettingen van de stroomgordel van Meinerswijk aanwezig zijn. Mochten deze afzettingen wel voorkomen, dat worden mogelijk resten uit de Romeinse tijd of de Vroege Middeleeuwen verwacht, bijvoorbeeld bewoningssporen van de bij het castellum behorende *vicus*. De meeste van de geraadpleegde bronnen dateren de kronkelwaardafzettingen echter pas vanaf de Late Middeleeuwen; een verwachting voor nederzettingen van vóór de Late Middeleeuwen is dus onzeker. De oever- op beddingafzettingen in het plangebied zijn gevormd doordat de Rijn zich geleidelijk in noordwestelijke richting verplaatste. De oudste afzettingen (en eventuele archeologisch resten) zijn waarschijnlijk te vinden in het oosten van het plangebied. De met asfalt bedekte Sleuteldam en de zomerkade zijn onderdelen van de IJsselinie. Het is denkbaar dat er nog andere objecten van deze verdedigingslinie onder de grond schuilgaan.

³⁸ Van Hoeven, 2010

³⁹ Boshoven, 2009

4 Veldonderzoek

4.1 Methodes

Het inventariserend veldonderzoek bestond uit een verkennend booronderzoek. De onderzoeksmethode voor het veldwerk is bepaald op basis van de resultaten van het bureauonderzoek (gespecificeerde archeologische verwachting) en is met name gericht op het opsporen van restgeulen. Tijdens het veldonderzoek zijn in totaal 72 boringen verricht, waarvan zestig boringen ter plaatse van locatie 1 en twaalf ter plaatse van de locatie 3.

Om restgeulen effectief op te kunnen sporen en in kaart te brengen, is getracht om de boorraaien haaks op de (verwachte) geologie te plaatsen. Voor locatie 1 is dit gelukt, aangezien het plangebied voldoende breedte had om in noordoost-zuidwest georiënteerde boorraaien te kunnen boren. De geplande afstand tussen de raaien bedroeg hier 90 m en het geplande boorinterval 25 m. Een groot aantal van de boorlocaties kon echter niet worden vrijgegeven, vanwege de mogelijke aanwezigheid van munitie uit de Tweede Wereldoorlog. Voor 42 van boringen zijn door ECG alternatieve boorlocaties aangegeven binnen 5 m van de voorgestelde boorlocaties. Voor locatie 3 was de situatie helaas zo dat de verwachte oriëntatie van de diverse restgeulen niet haaks op het smalle plangebied lag. Daarom is er niet haaks op de geologische ondergrond, maar in één raai geboord, met een boorinterval van 40 m.

Er is geboord met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en een gutsboor met een diameter van 3 cm. De boringen zijn zoveel mogelijk tot minimaal 20 cm in het beddingzand of tot in het vaste zand van het pleistoceen terras doorgezet. De diepte van het zand varieerde ter plaatse van locatie 3 van 0,45 tot 4,6 m -Mv, waardoor de diepte van de boringen ook sterk wisselde. Een aantal boringen is (vaak na herhaalde pogingen) gestaakt vanwege ondoordringbaar puin of grind. De boringen zijn lithologisch conform NEN 5104 beschreven⁴⁰ en met een 06-GPS ingemeten (x-, y- en z- waarden). Het opgeboorde materiaal is in het veld gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (zoals houtskool, vuursteen, aardewerk, metaal, bot, verbrande leem en fosfaatvlekken). Er zijn geen monsters genomen.

4.2 Resultaten locatie 1 (Groene Rivier bij de John Frostbrug)

Geologie

De natuurlijke afzettingen zijn, in overeenstemming met het bureauonderzoek, voornamelijk als oever- op beddingafzettingen (kronkelwaardafzettingen) getypeerd (zie bijlage 1, boorraai A t/m H). De bovengrond bestaat in heel het plangebied (voor zover deze niet diep verstoord is) uit een pakket bruinrijze of lichtbruinrijze, sterk tot uiterst siltige klei of uit sterk zandige klei met ijzer-

⁴⁰ Nederlands Normalisatie-instituut, 1989

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

vlekken (oeverafzettingen). Het onderliggende zand (dat veelal vanaf een diepte van 1-2 m -Mv werd aangetroffen) is lichtgrijs en matig grof (geïnterpreteerd als beddingzand). In het oosten van het plangebied is soms op zeer vast zand gestuit, zodat het hier waarschijnlijk niet om beddingzand gaat, maar om het onderliggende rivierterras.



Figuur 11. Stadsplattegrond van Arnhem (circa 1558-1570) van Jacob van Deventer (bron: Potjer, 2005: 16), met daaronder een projectie van locatie 1 op deze kaart.

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

In het westen van het plangebied zijn tot een diepte van circa 2,7 m -Mv restgeulafzettingen waargenomen. Deze afzettingen tekenen zich af als slappe, grijze, zwak siltige klei met plantenresten, houtresten en een enkel zandlaagje. Vanwege de homogene opbouw en het geringe aantal zandlagen lijkt het erop dat de geul in langzaam stromend of stilstaand water is dichtgeslibd. De respectabele breedte waar deze restgeulafzettingen voorkomen (> 50 m) wijst erop dat het niet alleen gaat om bezinksel in een gegraven watergang (Togt of Middelgraaf), maar om een opgevulde Rijnstrang.

Bij nadere bestudering van een 16e-eeuwse stadsplattegrond van Arnhem blijkt dat deze geul de middelste is van drie Rijngeulen die op deze kaart staan aangegeven. Dit is in tegenstelling tot de opvatting van sommigen die in de noordelijkste de huidige Rijnloop, de middelste de Zeeg en de zuidelijkste de Malburgse Wetering zien.⁴¹ Dichtbij het centrum van Arnhem zijn voldoende aanknopingspunten voor een betrouwbare projectie van het plangebied op deze kaart (figuur 11). De noordelijkste geul komt globaal overeen met de huidige loop van de Nederrijn; de middelste betreft de geul die het plangebied doorsnijdt; en de onderste is waarschijnlijk de Zeeg, een strang die tot in de 20e eeuw het grondgebied van Arnhem (Stadsblokken) van de Malburgse polder afgrensde (zie figuur 9). Op een kaart van het veer tussen Arnhem en de Praest uit 1575 bestaat de middelste strang nog uit open water. De huidige Rijnloop is waarschijnlijk ergens tussen 1528 en 1536 in opdracht Hertog Karel van Gelre langs de stad aangelegd.⁴²

Bodem

De boringen hebben uitgewezen dat de bodem in het centrale deel van het plangebied langs de Malburgse Rijndijk relatief onverstoord is, terwijl in het oosten en het westen van het plangebied juist hele diepe bodemverstoringen voorkomen (1 m of dieper). Dit blijkt uit het feit dat het profiel onder een dunne bouwvoor (0,2-0,45 m) overgaat naar een lichtbruin gekleurde, gevlekte laag met een wisselende lithologische samenstelling. Deze laag bevat veel baksteenpuin (of puinlagen) en soms ook grind (verstoord c.q. opgebracht pakket). Aangezien dergelijke diepe bodemverstoringen in veel aansluitende boringen zijn waargenomen, gaat het om grootschalige diepe bodemingrepen in het gebied. In het oosten van het plangebied is de bodem sterk gevlekt en werd tot twee keer toe op grote diepte op baksteenpuin gestuit (boringen 54 en 55) of op ondoordringbaar grind (boringen 58 en 59). Het gebied waar deze diepe bodemverstoringen voorkomen, komt overeen met de verstoringen aan een doorbraak van een zomerkade (zie figuur 10).

Archeologie

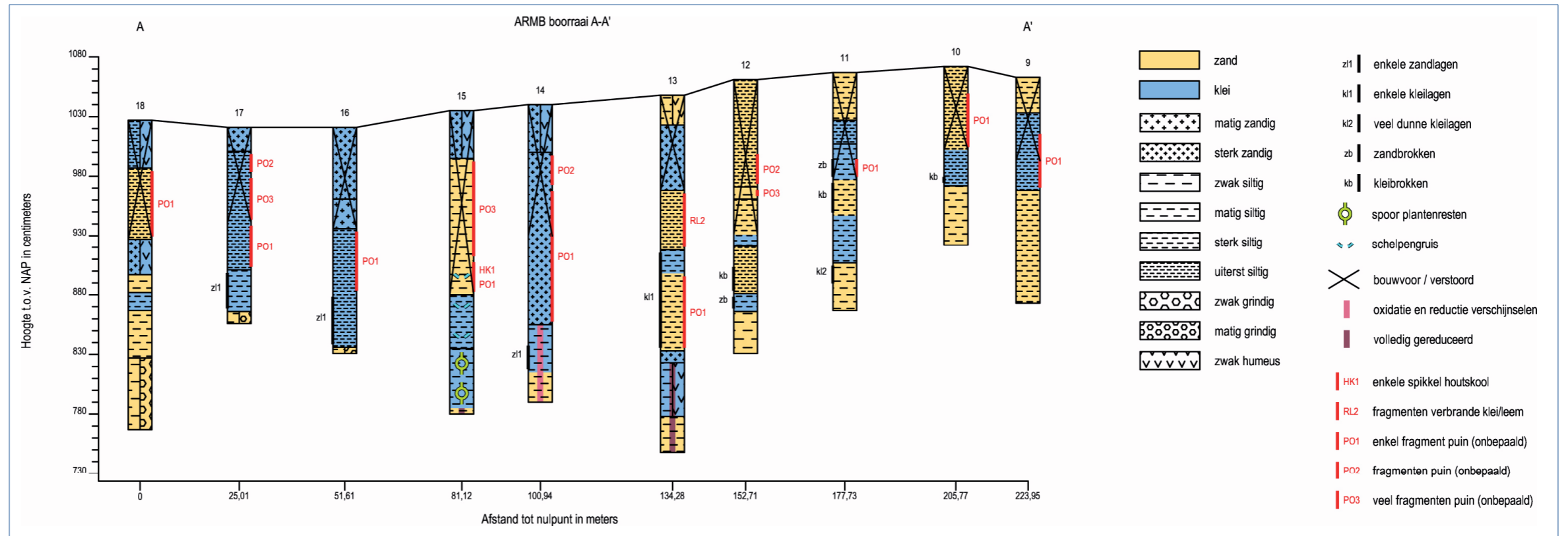
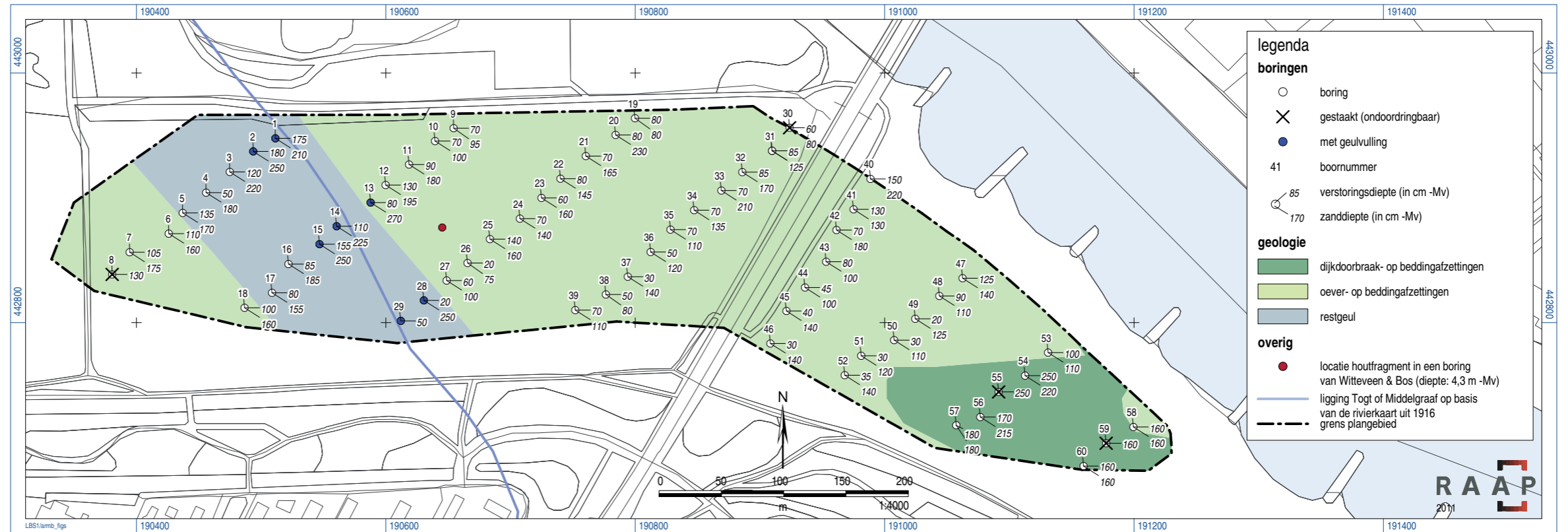
Tijdens het veldonderzoek zijn geen relevante archeologische indicatoren aangetroffen. De verstoorde bovengrond en de bovenzijde van de aangetroffen restgeul bevat soms zacht puin of puinlagen met verweekt baksteenpuin. Gezien het ontbreken van andere relevante archeologische indicatoren (zoals bijvoorbeeld aardewerk, bot, e.d.) gaat het waarschijnlijk om afval van baksteenfabricage. Bij milieukundig onderzoek door Witteveen en Bos, dat in dezelfde periode werd uitgevoerd als het archeologisch booronderzoek, werd op een diepte van 4,3 m -Mv een stuk hout aangetroffen (zie figuur 12 voor de locatie). Dit is op zich een interessante vondst, aangezien het gaat

⁴¹ Bijv. Burgers, 2010: 27; Thanos, 1998

⁴² Wientjes 1995: 12-13

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



Figuur 12. Locatie 1: resultaten onderzoek.

om een ogenschijnlijk plat fragment (circa 1 cm dik). Maar gezien het feit dat het op grote diepte, buiten de geprojecteerde restgeul is gevonden, gaat het waarschijnlijk om verspoeld hout.

4.3 Resultaten locatie 3 (aantakking Plas van Bruil)

Geologie

De bovengrond in het plangebied bestaat in het oostelijke deel uit sterk zandige klei, terwijl het richting het westen geleidelijk aan minder zandig wordt en geclassificeerd is als sterk siltige klei (oeverafzettingen). De afzettingen die aan de basis van de oeverafzettingen liggen wisselen sterk: in vijf boringen zijn tot grote diepte restgeulafzettingen aangetroffen, terwijl op boorlocaties hiernaast het beddingzand zich al binnen 1 m -Mv aandienende (figuur 13). De restgeulvullingen reiken in sommige gevallen dieper dan 4 m -Mv (circa 6 m +NAP) en bestaan uit gereduceerde, donkergrijze, sterk siltige klei met zandlagen, houtresten en schelpfragmenten (zie bijlage 1, boorraai I). In één boring (boring 67) werd een relatief ondiepe geulvulling aangetroffen die afwijkt van dit patroon vanwege het hoge reductieniveau en een zandige opvulling met veel dikke klei- en zandlagen. Vanwege het feit dat de boringen niet haaks op de geologie zijn geplaatst en er slechts in één raai is geboord, is het op basis van de boorgegevens onduidelijk om hoeveel geulen het precies gaat en wat de oriëntatie van de geulen is. Mogelijk gaat het om vier noordoost-zuidwest georiënteerde restgeulen, maar het zou ook kunnen gaan om een ingewikkeld patroon van elkaar oversnijdende geulen. Een interpretatie van de boorgegevens van de RGD en de AWN biedt in dit verband helaas weinig uitkomst, omdat er geen eenduidig beeld ontstaat (figuur 13). Punten van overeenkomst zijn wel dat de geulvulling die in het boorprofiel van de RGD zichtbaar is, is opgevuld met fijnzandige klei (zie figuur 4) en reikt tot een diepte van circa 6 m +NAP. Het zou kunnen dat dit dezelfde geul is die in boring 65 werd aangetroffen.

Bodem

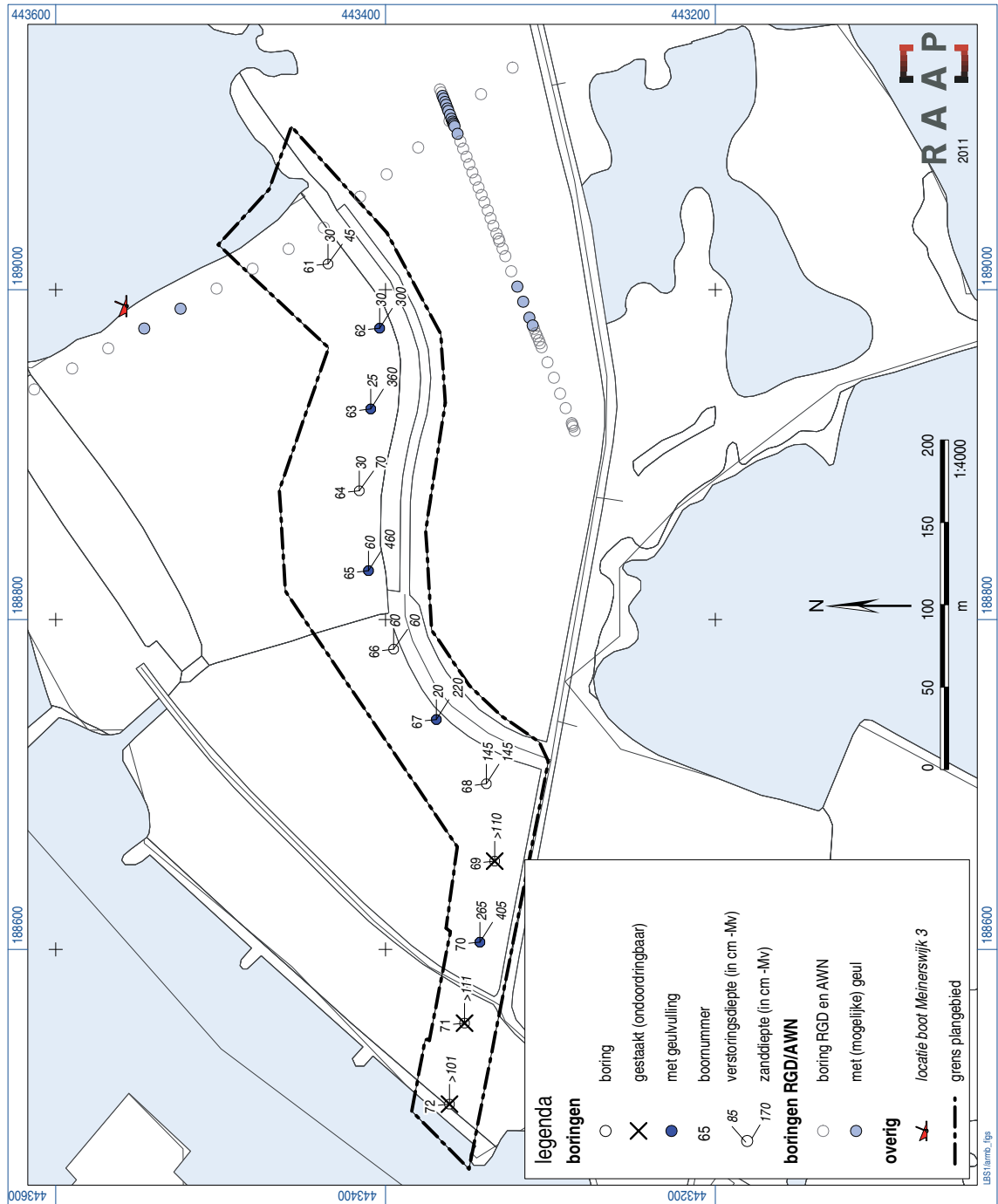
De bodem is over het algemeen niet dieper verstoord dan tot in de bouwvoor (0,25-0,3 m -Mv). Dit is anders in het westelijke deel van het plangebied (boringen 68 t/m 72), waar de bodem veel puin en grind bevat (dieper dan 1 m -Mv). Drie van deze boringen zijn na herhaalde pogingen gestaakt vanwege een ondoordringbare puin of grindlaag.

Archeologie

In boring 65 werd op een diepte van 1,75 m -Mv onverbrand bot aangetroffen. Het betreft meerdere kleine stukjes van één plat bot (waarschijnlijk een rib) dat zich in de bovenzijde van een restgeul bevond. Waarschijnlijk gaat het om slachtafval of om afval van voedselresten van de bewoners van de voormalige heerlijkheid Meinerswijk. In boringen zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die bijvoorbeeld duiden van bewoning (nederzettingen) zoals aardewerk, fosfaatvlekken e.d.

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



Figuur 13. Locatie 3: resultaten onderzoek.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Op basis van de onderzoeksresultaten en de voorgenomen bodemingrepen (zie § 1.3) kan worden geconcludeerd dat bij de realisering van de plannen mogelijk archeologische waarden zullen worden verstoord.

Groene Rivier bij de John Frostbrug (locatie 1)

- Tijdens het veldonderzoek kwam naar voren dat de ondergrond grotendeels bestaat uit een pakket oeverafzettingen dat rust op beddingzand. De westelijke rand van het plangebied wordt doorkruist door ondiepe restgeulafzettingen. De aangetroffen geul staat aangegeven op de 16e-eeuwse plattegrond van de hand van Jacob van Deventer. Ter hoogte van de geulvulling lag in de 19e en 20e eeuw een weterring (de Middelgraaf of de Togt). In deze geul kunnen scheepresten aanwezig zijn. Indien daadwerkelijk aanwezig zullen de schepen vermoedelijk redelijk ondiep liggen, aangezien het beddingzand in alle boringen binnen 3 m -Mv bereikt is.
- Aangezien het plangebied in een lager gelegen uiterwaardengebied ligt en de bovengrond op veel plaatsen diep verstoord is, is de kans op intacte nederzettingsresten klein. Wel kunnen in het beddingzand losse (c.q. verspoelde, uit context geraakte) vondsten voorkomen.
- In het oosten zijn diepe bodemverstoringen aanwezig die gerelateerd zijn aan de doorbraak van de zomerkade in 1876.
- In de Tweede Wereldoorlog is het plangebied zwaar bevochten, waardoor er vrijwel zeker ook resten uit deze periode in de bodem aanwezig zijn. Hoeveel, waar en om welke resten het gaat is tijdens dit onderzoek echter niet in kaart gebracht. Behalve gevaarlijke munitie kunnen ook allerlei andere zaken tevoorschijn komen zoals bijvoorbeeld schuttersputjes, loopgraven of stellingen.

Aantakking Plas van Bruil (locatie 3)

- In het plangebied zijn in de boringen verschillende diep ingesneden geulen aangetroffen. De begrenzing en oriëntatie van deze geulen is op basis van de voorliggende gegevens onduidelijk.
- Ter plaatse van de restgeulen kunnen scheepsresten worden verwacht. In de nabijheid van het plangebied zijn in het verleden namelijk eerder scheepsresten gevonden. De diepte waarop scheepsresten kunnen voorkomen, is in belangrijke mate afhankelijk van de plaats in de restgeul (aan de rand of in het midden). Als de schepen zijn vergaan en aan de oever zijn blijven steken, kunnen ze redelijk ondiep liggen (ondieper dan 2 m -Mv). Gezien het feit dat er zeer diepe geulen voorkomen (dieper dan 4 m -Mv) kunnen schepen die in het midden van de geulen zijn gezonken tot op grote diepte zijn weggezaakt.⁴³
- Aan de randen van deze geulen kunnen watergerelateerde objecten (bijvoorbeeld vlonders, steigers, kades) of afvaldumps aanwezig zijn, met name in de oostelijke 250 m, aangezien hier, even ten zuiden van de Sleuteldam, tot en met de 19e eeuw de Heerlijkheid Meinerswijk heeft gelegen.

⁴³ Zie bijvoorbeeld de locatie van *Meinerswijk 3* (figuur 4, bij boring 7).

- Aangezien in de oeverafzettingen geen relevante archeologische indicatoren zijn aangetroffen blijft de lage archeologische verwachting voor nederzettingsresten gehandhaafd.
- In de Tweede Wereldoorlog is (de omgeving van) het plangebied zwaar bevochten, waardoor er mogelijk ook resten uit deze periode in de bodem aanwezig zijn. Hoeveel, waar en om welke resten het gaat, is tijdens dit onderzoek niet in kaart gebracht. Behalve gevaarlijke munitie kunnen ook allerlei andere zaken tevoorschijn komen, zoals bijvoorbeeld schuttersputjes, loopgraven of stellingen.
- Het plangebied ligt in een gebied dat in de Koude Oorlog deel was van de IJssellinie. De twee met asfalt bedekte dijklichamen die in het plangebied liggen, waren onderdeel van deze verdedigingslinie. In het westelijke gedeelte van het plangebied waren verder enkele geschutsofstellingen en gebouwen aanwezig, die momenteel verdwenen zijn. Het is niet ondenkbaar dat er ondergronds nog funderingen aanwezig zijn.

5.2 Aanbevelingen

In het kader van de voorgenomen bodemingrepen worden op basis van de resultaten van dit onderzoek vijf aanbevelingen gedaan.

1. Luchtfotostudies (beide locaties)

Aanbevolen wordt om aanvullend bureauonderzoek te doen naar archeologisch relevante resten uit de Tweede Wereldoorlog en de IJssellinie. Het heeft de voorkeur om voor beide locaties een studie te doen naar historische luchtfoto's ter aanvulling op de reeds beschikbare luchtfotostudie van dit gebied.⁴⁴ Op basis van een meer gedetailleerde studie van deze foto's kunnen locaties van eventuele loopgraven, geschutsofstellingen, bomkraters e.d. goed in beeld worden gebracht. Bestudering van het AHN kan mogelijk een goede aanvulling hierop zijn. Op grond van de interpretatie van de luchtfoto's (en mogelijk ook op basis van aanvullende gegevens die bij de gemeente Arnhem of bij lokale amateurhistorici aanwezig zijn) kan de gemeente Arnhem besluiten in welke zones archeologisch veldonderzoek naar resten uit de Tweede Wereldoorlog nodig is en in welke zones dit achterwege kan blijven. Hetzelfde geldt voor objecten van de IJssellinie bij de aantakking van de Plas van Bruil (locatie 3).

2. Onderzoek mogelijke planaanpassing aantakking Plas van Bruil (locatie 3)

Aanbevolen wordt om te onderzoeken of het een haalbare zaak is om de aantakking van de Plas van Bruil verder richting het noorden te leggen (richting de noordelijke zomerdijk) en eerder te laten aansluiten op de Nederrijn. Wellicht is planaanpassing gezien de mogelijke aanwezigheid van voormalige stortplaatsen lastig te realiseren, maar voordelen van een dergelijke aanpassing zijn:

- doordat de oppervlakte van de ontgraving kleiner is, bestaat er een geringere kans op het aantreffen van archeologische resten en dus lagere kosten voor archeologisch onderzoek;
- de kans op het aantreffen van scheepsresten, kades e.d. is verder ten noorden van het plangebied een stuk kleiner, omdat het hier gaat om jongere rivieraanwassen (behoud *in situ* + lagere kosten voor archeologisch onderzoek);

⁴⁴ Du Fijn, 2002

- eventuele funderingen van objecten van de IJssellinie in het westen van het plangebied kunnen behouden blijven (behoud *in situ* + lagere kosten voor archeologisch onderzoek);
- de structuur van de IJssellinie wordt minder doorbroken (cultuurhistorisch argument).

3. Archeologische begeleiding Groene Rivier bij de John Frostbrug (locatie 1)

In het kader van de voorgenomen ontgraving wordt geadviseerd om archeologisch vervolgonderzoek te laten plaatsvinden in de vorm van een archeologische begeleiding, conform het protocol opgraven uit de KNA (versie 3.2). Een proefsleuvenonderzoek is gezien het lokale karakter van de verwachte archeologische resten geen geschikte onderzoeksmethode. Archeologische begeleiding houdt in dat het archeologische onderzoek tijdens of voorafgaand aan de grondwerkzaamheden plaatsvindt. Een archeologische begeleiding behoort plaats te vinden op basis van een Programma van Eisen (PvE). Dit PvE dient voor aanvang van het onderzoek te worden opgesteld en goedgekeurd door het bevoegd gezag. Met het oog op de verschillende soorten resten (Tweede Wereldoorlog, scheepsresten en losse vondsten) wordt voorgesteld om de begeleiding in drie fases uit te voeren:

- *Fase 1: afgraven van de bovengrond.* Het archeologische onderzoek zal in deze fase gecombineerd moeten worden met het munitieonderzoek. Het heeft de voorkeur om op basis van een luchtfotostudie (aanbeveling 1) in overleg te treden met de betrokken partijen (RWS, Witteveen & Bos, ECG, gemeente Arnhem en RAAP) over de manier waarop beide onderzoeken in praktische zin gecombineerd kunnen worden. Door ECG is de aanbeveling gedaan om de verdachte gedetecteerde ferromagnetische verstoringen in dit gebied puntsgewijs te benaderen.⁴⁵ Vanuit archeologisch perspectief verdient het echter de voorkeur om geen objecten te benaderen, maar om een opgravingsvlak aan te leggen zodat ook de context (bijvoorbeeld bomkraters, schuttersputjes, loopgraven) bestudeerd kan worden. Door de bodem over een grotere oppervlakte met behulp van een hydraulische graafmachine laagsgewijs af te graven kunnen grondsporen worden opgespoord, ingemeten, gedocumenteerd en worden vondsten uit deze sporen geborgen.
- *Fase 2: diepe ontgraving ter plaatse van de aangetroffen restgeul (zie figuur 12, de blauw gekleurde zone).* Vanaf een diepte waarop archeologische resten kunnen worden verwacht (vanaf circa 1 m -Mv of onder de verstoorde bovengrond), wordt de bodem op aanwijzing van een archeoloog met behulp van een hydraulische graafmachine laagsgewijs afgegraven. Vervolgens worden vondsten geborgen en eventuele resten (bijvoorbeeld scheepswrakken) gedocumenteerd. De consequenties van het daadwerkelijk aantreffen van scheepsresten, beschoeiingen e.d. zijn in deze fase van het onderzoek niet te bepalen. Daarom zullen bij het opstellen van het PvE met de betrokken partijen (RWS en gemeente Arnhem) afspraken moeten worden gemaakt over hoe hiermee zal worden omgegaan.
- *Fase 3: diepe ontgraving buiten de aangetroffen restgeul (zie figuur 12, de groen gekleurde zones).* Een extensieve vorm van begeleiding waarbij de diepe civieltechnische ontgravingen gedurende de graafwerkzaamheden op losse vondsten worden geïnspecteerd, met gebruikmaking van een metaaldetector. De uitgegraven grond wordt op dezelfde wijze op vondsten gecontroleerd, evenals het zeefresidu (indien de uitgegraven grond wordt gezeefd). Aangezien verspoelde (uit context geraakte) vondsten worden verwacht wordt in principe geen opgravingsvlak aangelegd.

⁴⁵ Van Hoeven, 2010

4. Archeologische begeleiding aantakking Plas van Bruil (locatie 3)

Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt voor ter plaatse van locatie 3 eveneens voorgesteld om een archeologische begeleiding (conform het protocol opgraven) te verrichten in drie fases:

- *Fase 1: afgraven van de bovengrond.* Het archeologische onderzoek zal in deze fase mogelijk gecombineerd moeten worden met het munitieonderzoek. De rapportage van de detectiegegevens van ECG zijn op dit moment nog niet beschikbaar. Mocht munitieonderzoek nodig zijn, dat heeft het de voorkeur om op basis van een luchtfotostudie (zie aanbeveling 1) in overleg te treden met de betrokken partijen (RWS, Witteveen & Bos, ECG, gemeente Arnhem, RAAP) over de manier waarop beide onderzoeken in praktische zin gecombineerd kunnen worden. Mocht munitieonderzoek niet noodzakelijk zijn, dan wordt aanbevolen om de bovengrond van de locatie met behulp van een hydraulische graafmachine laagsgewijs af te graven, waarbij grondsporen en eventuele funderingen van de objecten van de IJssellinie worden opgespoord, ingemeten en gedocumenteerd en eventuele vondsten geborgen worden. Bovendien kan er in deze fase meer inzicht worden verkregen in de loop van de verschillende restgeulen in het gebied.
- *Fase 2: diepe ontgraving ter plaatse van de restgeulen (i.e. binnen de in fase 1 waargenomen begrenzingen).* Vanaf circa 1 m -Mv wordt de bodem op aanwijzing van een archeoloog met behulp van een hydraulische graafmachine laagsgewijs afgegraven. Daarbij worden vondsten geborgen en eventuele resten (bijvoorbeeld scheepswrakken) gedocumenteerd. De consequenties van het daadwerkelijk aantreffen van scheepsresten, beschoeiingen e.d. zijn in deze fase van het onderzoek niet te bepalen. Daarom zullen bij het opstellen van het PvE met de betrokken partijen (RWS en gemeente Arnhem) afspraken moeten worden gemaakt over hoe hiermee zal worden omgegaan.
- *Fase 3: diepe ontgraving buiten de aangetroffen restgeulen. (i.e. buiten de in fase 1 waargenomen begrenzingen).* Een extensieve vorm van begeleiding waarbij de diepe civieltechnische ontgravingen gedurende de graafwerkzaamheden op losse vondsten worden geïnspecteerd, met gebruikmaking van een metaaldetector. De uitgegraven grond wordt op dezelfde wijze op vondsten gecontroleerd, evenals het zeefresidu (indien de uitgegraven grond wordt gezeefd). Aangezien verspoelde (uit context geraakte) vondsten worden verwacht, wordt in principe geen opgravingsvlak aangelegd.

5. Twee praktische aanbevelingen t.a.v. de planning van de graafwerkzaamheden

- Met het oog op de uitvoerbaarheid (i.c. wateroverlast) wordt aanbevolen de werkzaamheden bij een lage Rijnwaterstand uit te voeren (indien mogelijk gedurende het zomerhalfjaar).
- Een logische consequentie van de keuze om het archeologisch onderzoek (archeologische begeleiding) gelijktijdig met de civieltechnische werkzaamheden uit te voeren is dat de werkzaamheden vertraagd zullen worden zodra er arbeidsintensieve zaken (voor de archeoloog) zoals boten, beschoeiingen of kades worden aangetroffen. Om de archeologische resten die mogelijk veel tijdsverlies kunnen betekenen zo snel mogelijk op te sporen, is het raadzaam om de ontgravingen het eerst ter plaatse van de restgeulen uit te voeren.

Op basis van de bevindingen van dit onderzoek neemt de gemeente Arnhem een selectiebesluit (contactpersoon drs. M. Defilet e-mail: martijn.defilet@arnhem.nl).

Literatuur

- Anonymus**, 1932. *Pannerdensch Kanaal. Nederrijn, Lek, Nieuwe Maas, Scheur, Nieuwe Waterweg*. (2e herziening serie 2). Ongewijzigde uitgave van 1916 door de Topographische Inrichting. Topografische Inrichting/Topografische Dienst, 's-Gravenhage/ Delft.
- Anonymus**, 1842. *Kaart van de rivieren de Boven en Neder-Rijn, de Lek en de Nieuwe Maas, van Lobith tot Brielle, in twintig bladen, benevens twee supplementaire bladen voor den Oude-Rijn en voor de Noord: vermeerddigd op last van zijne excellentie den minister van Binnelandsche Zaken onder directie van den hoofd-ingenieur bij de Algemeene dienst van den Waterstaat B. H. Goudriaan*. Rivierkaart uit serie 2 (1e druk). Topographisch bureau en drukkerij van het Departement van Oorlog, Delft.
- Beekmans, J.R. & C. Schilt**, 1997. *Drijvende stuwen voor de landsverdediging: een geschiedenis van de IJssellinie*. Utrecht/Zutphen.
- Berendsen, J.A. & E. Stouthamer**, 2001. *Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands*. Assen.
- Blok, E.M.J.**, 2005 *Overzicht en waardering Noodbrugpontoonplan Betuwe, object Arnhem*. SB4, bureau voor historische tuinen, parken en landschappen, Wageningen.
- Burgers, T.**, 2010. Watermonumenten: Beken, bruggen, dijken en gemalen in Arnhem. *Arnhemse monumentenreeks* 23. Utrecht.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen & H.F.J. Kempen**, 2009. *Zand in banen: zanddiepte kaarten van het rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*. Arnhem/Utrecht.
- Fijn, H.G. du**, 2002. *Historisch onderzoek en multitemporale luchtfoto-uitwerking van Arnhem, Malburgen-Oost en -West, Immerloo (Malburgen I)*. Risk Management Group B.V. Technische Universitat Berlin Institut für Geographie, Berlijn/Ridderkerk.
- Gaauw, P.G. van der**, 1989. Boor- en weerstandsonderzoek Castellum Meinerswijk. *RAAP-rapport* 41. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Heunks, E. & O. Odé**, 1998. Ruimte voor Rijntakken: archeologische verwachtingskaart met geomorfogenetische onderbouwing. *RAAP-rapport* 362. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Hoeven, A. van**, 2010. *Rapportage detectieonderzoek "uiterwaardevergraving Meinerswijk"*. Explosive Clearance Group B.V., Wijchen.
- Hulst, R.**, 2001. The Castellum at Arnhem-Meinerswijk: the Remains of Period 5. *BROB* 44: 397-438.
- Janssen, G.B.**, 1996. Een krans van steenovens: vijf eeuwen baksteenfabricage rondom Arnhem. *Historische Reeks Arnhem* 6. Utrecht.
- Kempen, P.A.M.M. van**, 2008. Beschermd archeologisch monument kasteel Meinerswijk, gemeente Arnhem: archeologisch onderzoek: een bureauonderzoek. *RAAP-rapport* 1676. Weesp.
- Kocken, M., Visser, C., E. Joosting Bunk & P. van der Heijden**, 2008. *Werkboek cultuurhistorie Meinerswijk. Ontwerpen aan 2000 jaar geschiedenis in het licht van toekomstige ontwikkelingen*. Arnhem.

RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

- Mulder, J.R., L.J. Keunen & A.J.M. Zwart**, 2004. In de ban van Betuwse dijken, deel 5: Malburgen. Een bodemkundig, historisch en archeologisch onderzoek naar de opbouw en ouderdom van de Rijndijk te Malburgen/Bakenhof, Arnhem. *Alterra-rapport* 405. Alterra, Wageningen.
- Nederlands Normalisatie-instituut**, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.
- Pape, J.C.**, 1975. *Bodemkaart van Nederland 1:50.000, Blad 40 West Arnhem*. Stiboka, Wageningen.
- Potjer, M.**, 2005. *Historische atlas van Arnhem: van Schaarsbergen tot Schuytgraaf*. Amsterdam.
- Reinders, H.**, 1983: Drie middeleeuwse rivierschepen gevonden bij Meinerswijk (Arnhem) opgravingen verslagen 5, 6 en 7. *Flevovericht* 211. Lelystad.
- Thanos, C.S.I.**, 1998. Malburgen-West, gemeente Arnhem; een archeologische kartering. *RAAP-rapport* 376. Stichting RAAP, Amsterdam.
- Vanderhoeven, T.**, 2011. *Onderzoek ten behoeve van planstudie uiterwaardvergraving Meinerswijk. Onderzoek archeologie en cultuurhistorie. Rijkswaterstaat. Programma Ruimte voor de Rivier*. Arcadis, Apeldoorn.
- Wientjes, R.C.M.**, 1995. *Een heerlijkheid in de bocht: kaartboek van de polder Meinerswijk bij Arnhem*. Zwolle.
- Zandbergen, J. & H.J.M. Zegers**, 1958. De bodemgesteldheid van de Over-Betuwe: noordelijk deel. *Stiboka rapport* 484. Stiboka, Wageningen.

Gebruikte afkortingen

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
AWN	Archeologische Werkgemeenschap Nederland
ARCHIS	ARCHEologisch Informatie Systeem
BP	Before Present (jaren vóór 1950 na Chr.)
BROB	Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek
ECG	Explosive Clearance Group
IKAW	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
-Mv	beneden maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PvE	Programma van Eisen
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

Verklarende woordenlijst

¹⁴C-datering

Bepaling van gehalte aan radioactieve koolstof ¹⁴C van organisch materiaal (hout, houtskool, veen, schelpen e.d.) waaruit de ¹⁴C-ouderdom kan worden afgeleid. Deze ouderdom wordt opgegeven in jaren vóór 1950 na Chr. (jaren BP) met daaraan toegevoegd de aan de meting verbonden mogelijke afwijking (standaarddeviatie).

afzetting

Neerslag of bezinking van materiaal.

castellum

Romeins legerkamp.

geomorfologie

Verklarende beschrijving van de vormen van de aardoppervlakte in verband met de wijze van hun ontstaan.

grondsporen

Sporen van menselijke werkzaamheden in het verleden (kuilen, greppels, paalgaten), herkenbaar als verkleuringen en verstoringen van de bodemstructuur.

in situ

Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeed, weggegooid of verloren. Behoud *in situ*: het behouden van archeologische waarden in de bodem.

kronkelwaard

Deel van een stroomgebied omgeven en grotendeels opgebouwd door een meander.

lithologisch

Het sedimentaire gesteente (ook klei, zand, e.d.) betreffend (bijv. korrelgrootte).

meanderen (van rivieren of beken)

Zich bochtig door het landschap slingeren.

nederzetting(sterrein)

Woonplaats; de aard en samenstelling van het in het veld aangetroffen sporen en materiaal wordt geïnterpreteerd als resten van bewoning in het verleden.

oeverafzetting

Rug langs een rivier, bestaande uit overwegend zandige kleiafzettingen.

principia

Hoofdgebouw van een Romeins legerkamp of fort.

restgeul

Een door afsnijding, verlaten en daardoor inactief deel van een rivier of geul, dat geen beduidende rol meer speelt bij de afvoer van rivierwater.

riwierterras

Door een rivier verlaten en daarna versneden dalbodem.

sediment

Afzetting gevormd door het bijeenbrengen van losse gesteentefragmentjes (zoals zand of klei) en eventueel delen van organismen.

silt

Gronddeeltjes ter grootte van 0,002 tot 0,05 mm.

strang

Met water gevulde, van de hoofdstroom afgesneden ('dode') meander.

stroomgordel

Het geheel van rivieroeverwal-, rivierbedding- en kronkelwaardafzettingen, al dan niet met restgeul(en).

uiterwaard

Een strook land langs een rivier tussen zomerbedding en rivier(winter)dijk die bij hoge waterstand onderloopt.

vicus

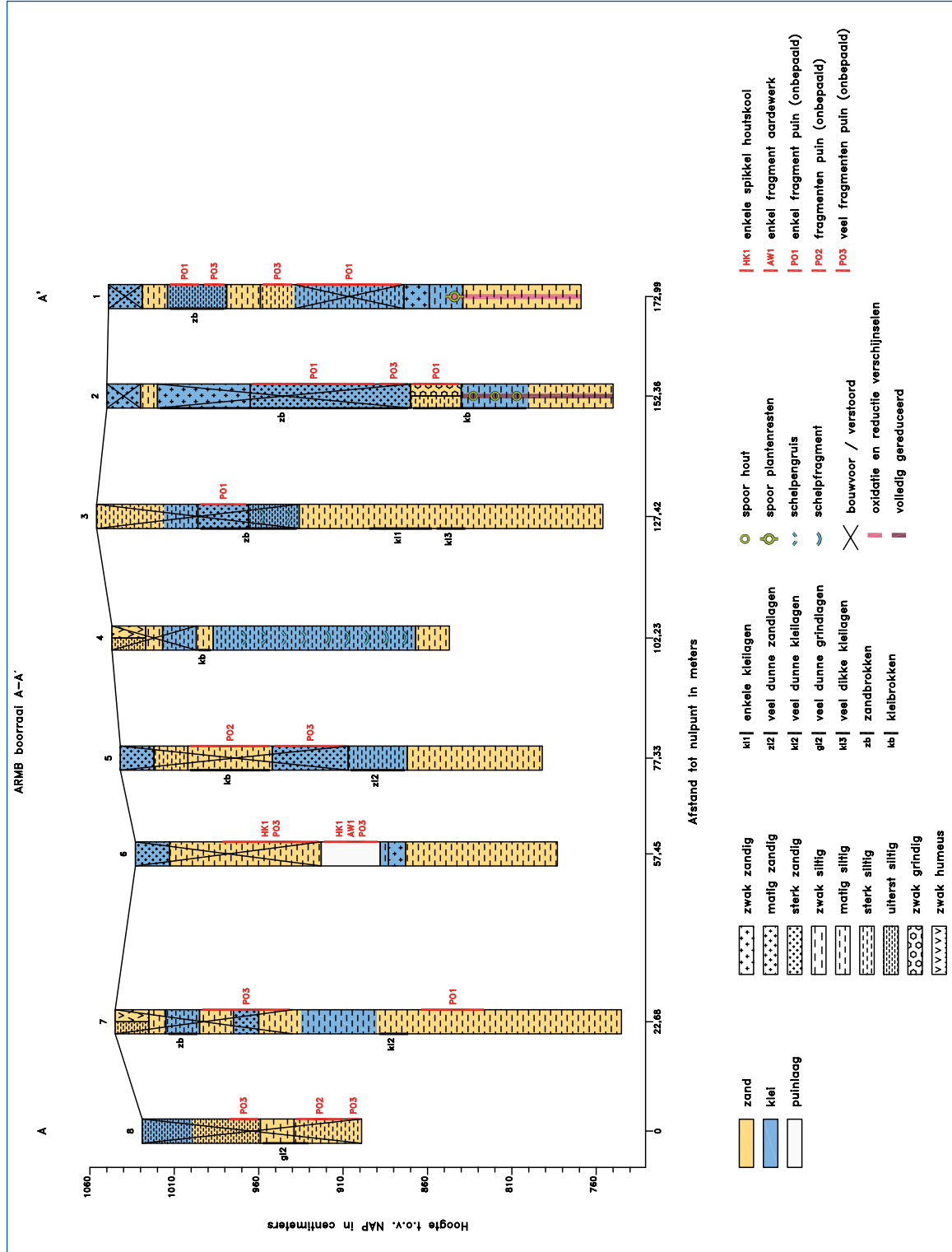
Een burgerlijke nederzetting uit de Romeinse tijd met een stedelijk karakter maar zonder stadsrechten.

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

- Figuur 1.** Ligging van de plangebieden (gearceerd); inzet: ligging in Nederland (ster).
- Figuur 2.** Overzicht van de voorgenomen (bodem)ingrepen in Stadsblokken-Meinerswijk (bron: digitaal bestand Witteveen & Bos d.d. 12-05-2011).
- Figuur 3.** Uitsnede uit de kaart van Heerlickheyde Meyerswijk, kopie naar een kaart van N. van Geelkerken uit 1653 (Gelders Archief: 1551 GM-08673; bron: Van Kempen, 2008).
- Figuur 4.** Dwarsdoorsnede van de boorraai van de RGD (Reinders, 1983: 11). Zie figuur 6 voor de ligging van de boorraai.
- Figuur 5.** Dwarsdoorsnede van de boorraai van de AWN (Verhagen, 1991). Zie figuur 6 voor de ligging van de boorraai.
- Figuur 6.** Locatie 3: resultaten bureauonderzoek.
- Figuur 7.** Locatie 3: geprojecteerd op een rivierkaart (2e herziening, serie 2) uit 1916 (Anonymus, 1932).
- Figuur 8.** Objecten van de IJssellinie ter hoogte van locatie 3. Kaart van de situatie in de jaren 60 van de 20e eeuw (bron: Beekmans & Schilt, 1997: 142-143).
- Figuur 9.** Locatie 1: geprojecteerd op een rivierkaart (1e druk, serie 2) uit 1838 (Anonymus, 1842).
- Figuur 10.** Locatie 1: geprojecteerd op een rivierkaart (2e herziening, serie 2) uit 1916 (Anonymus, 1932).
- Figuur 11.** Stadsplattegrond van Arnhem (circa 1558-1570) van Jacob van Deventer (bron: Potjer, 2005: 16), met daaronder een projectie van locatie 1 op deze kaart.
- Figuur 12.** Locatie 1: resultaten onderzoek.
- Figuur 13.** Locatie 3: resultaten onderzoek.
- Tabel 1.** Geologische en archeologische tijdschaal.

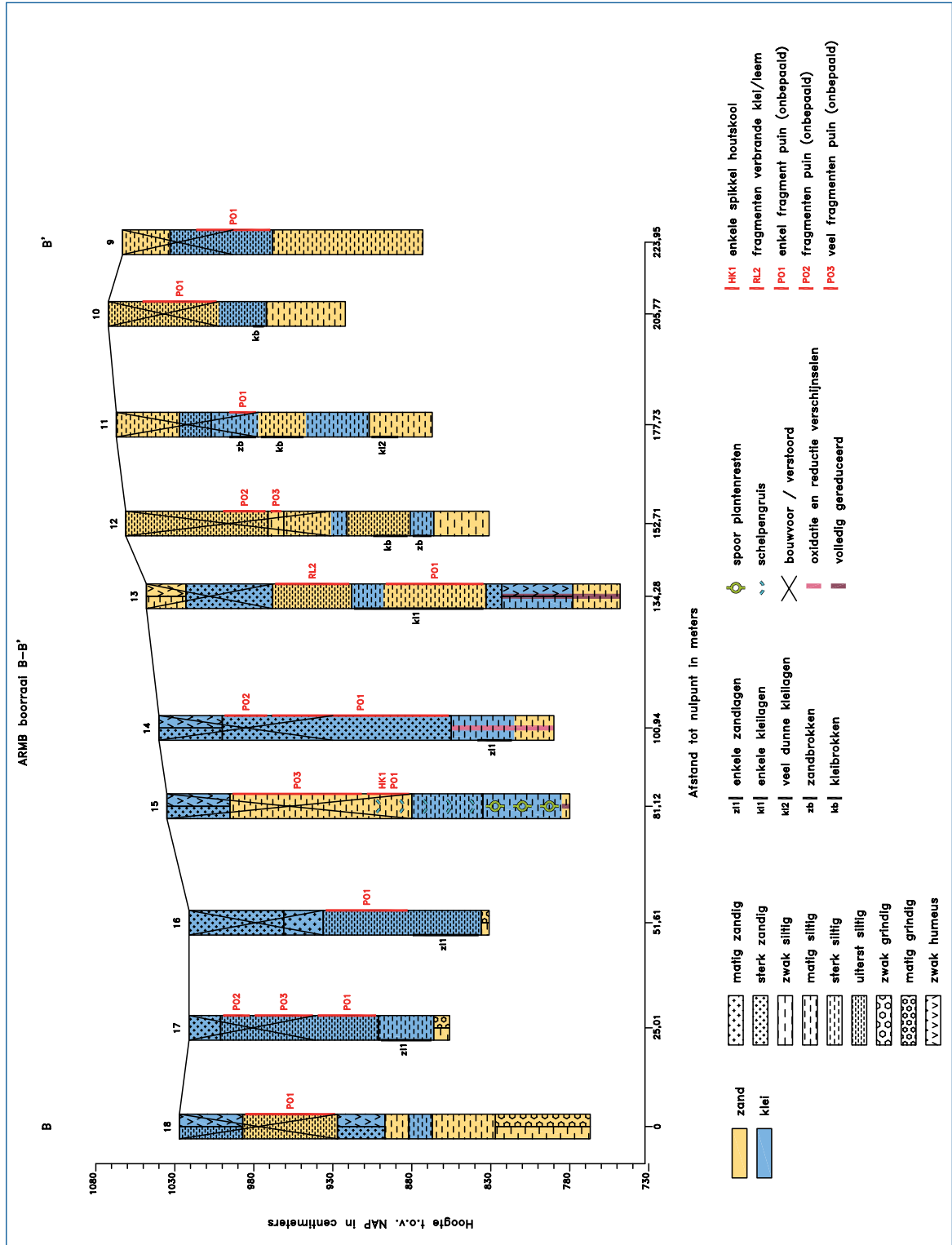
Bijlage 1. Boorprofielen. Bijlage

Bijlage 1: Boorprofielen



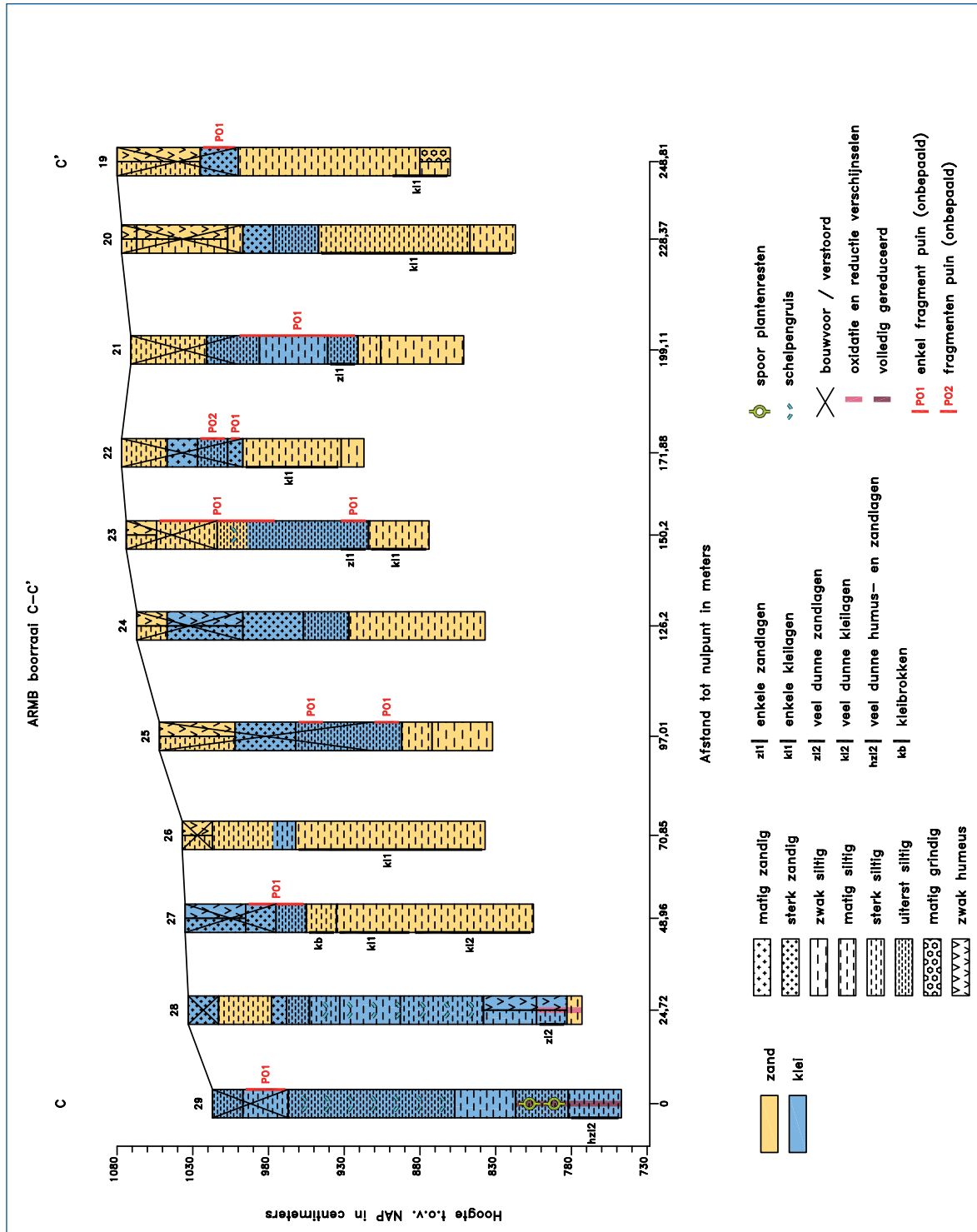
RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



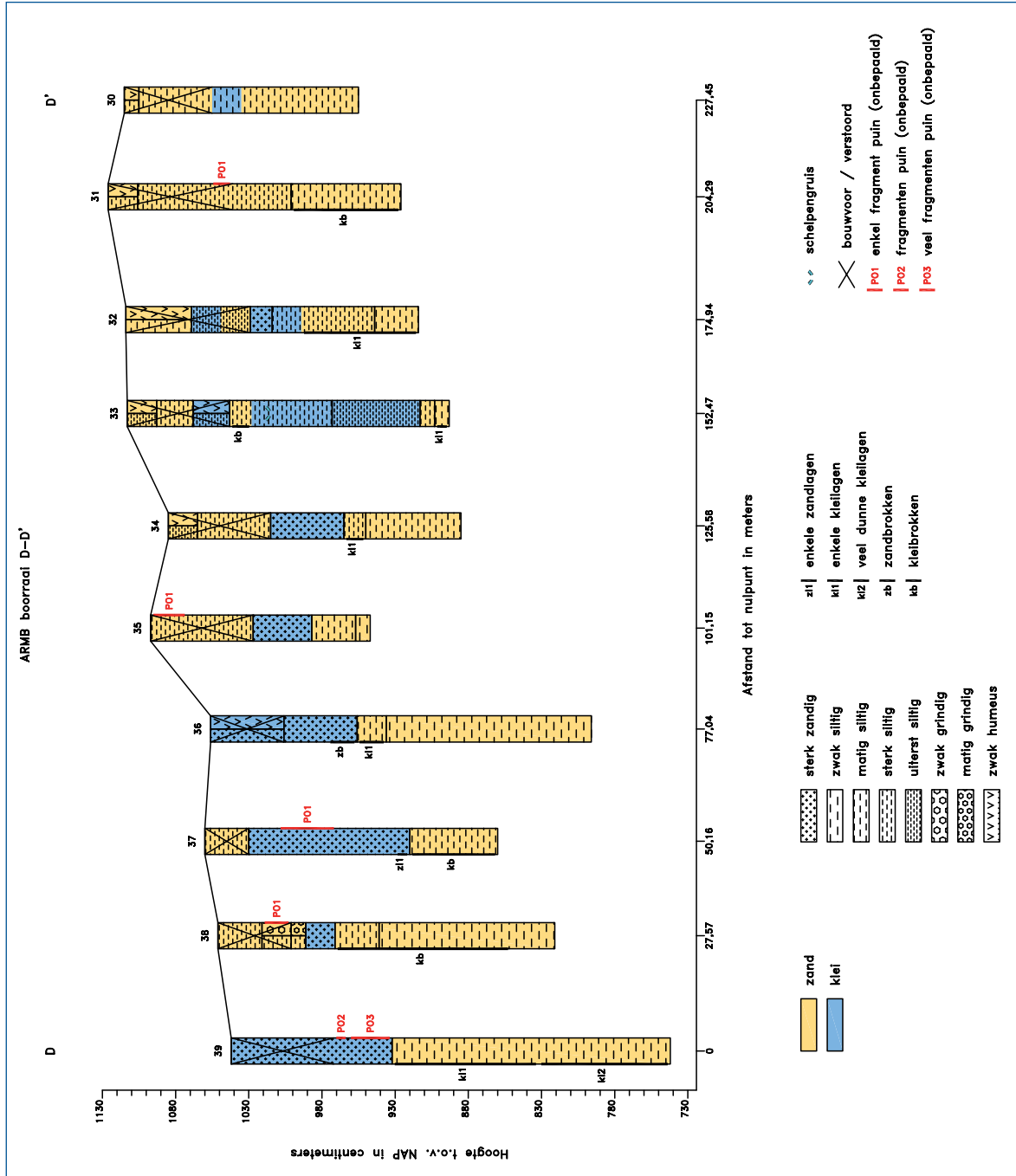
RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



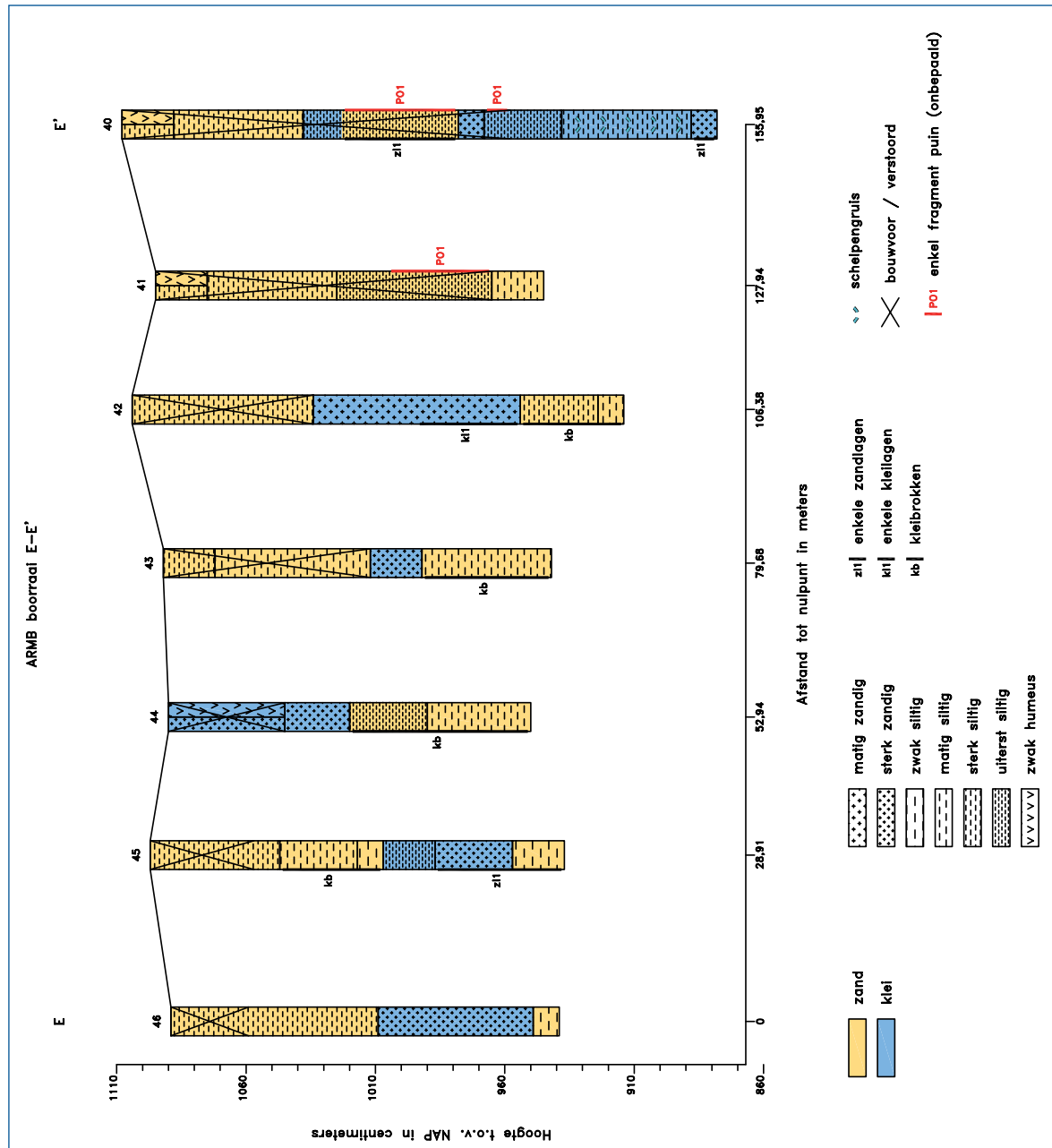
RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



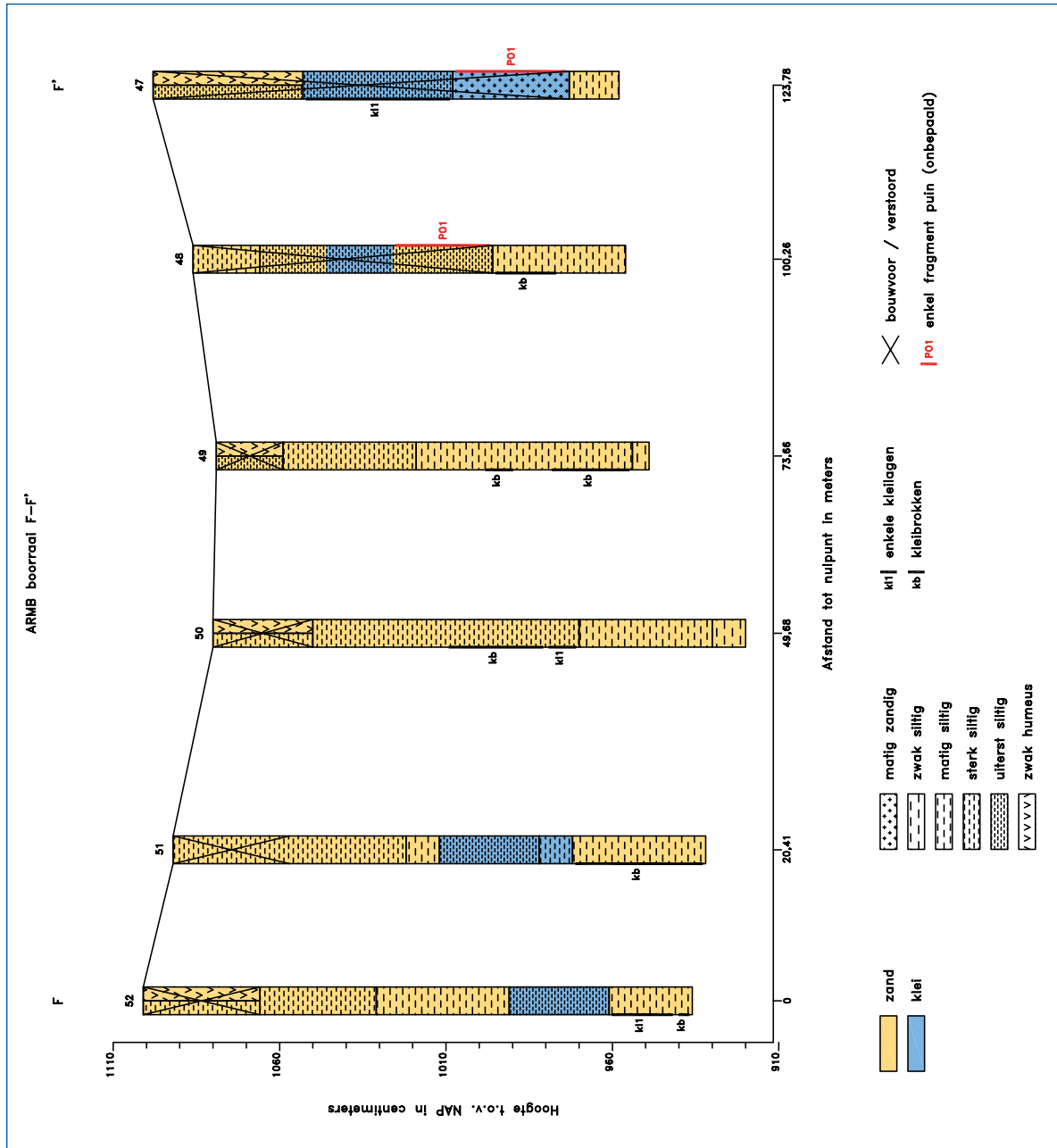
RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



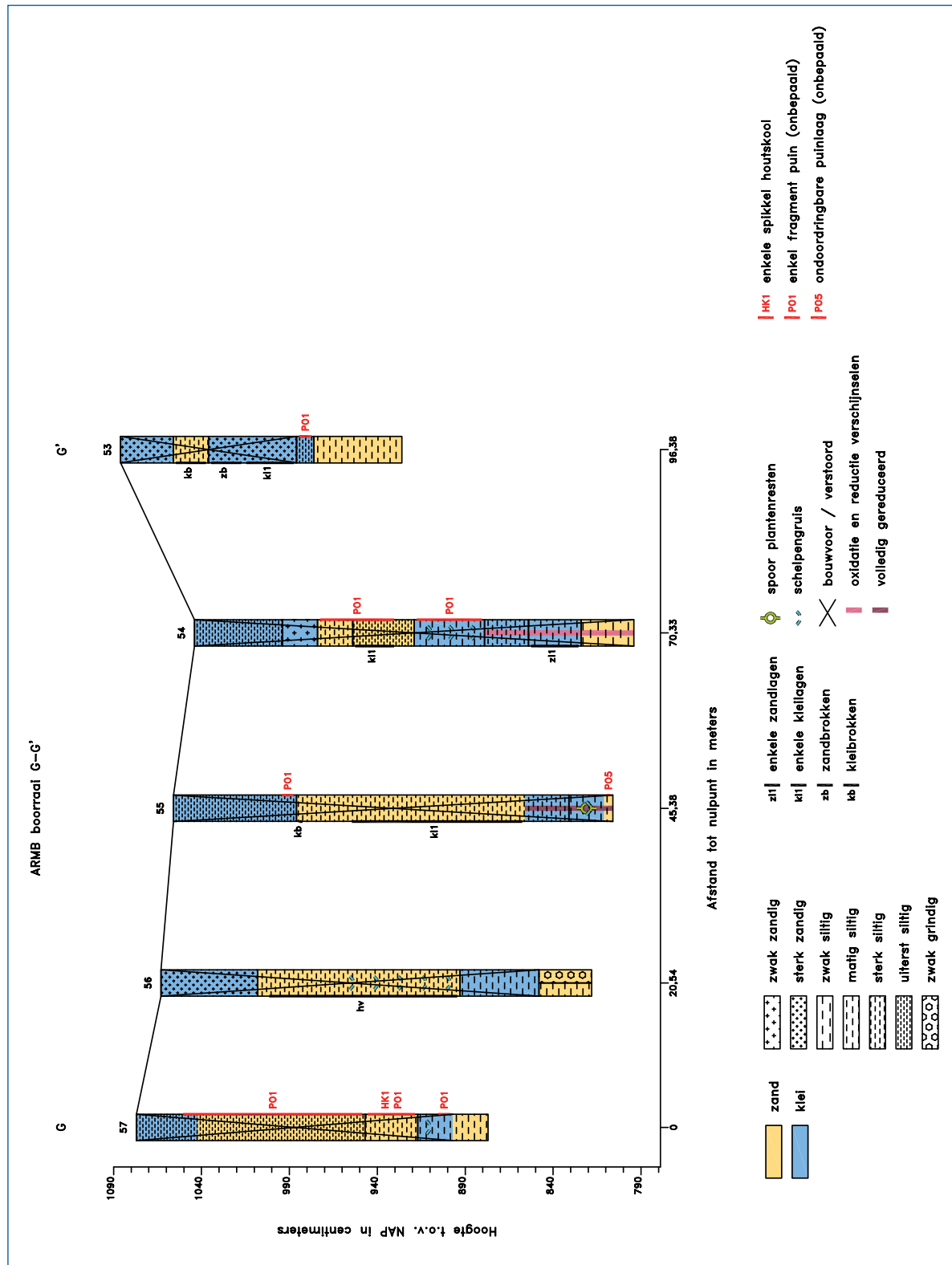
RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



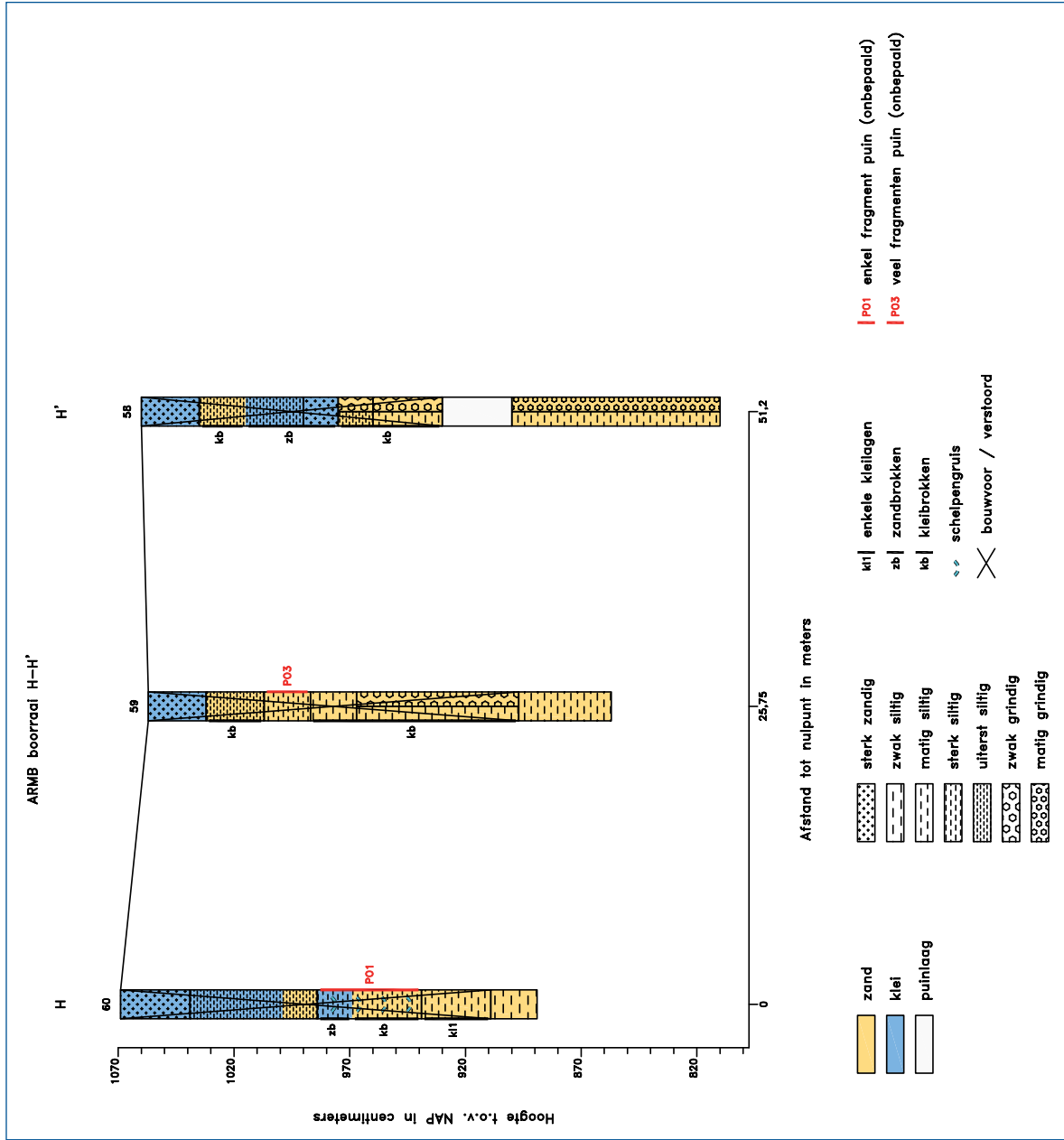
RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



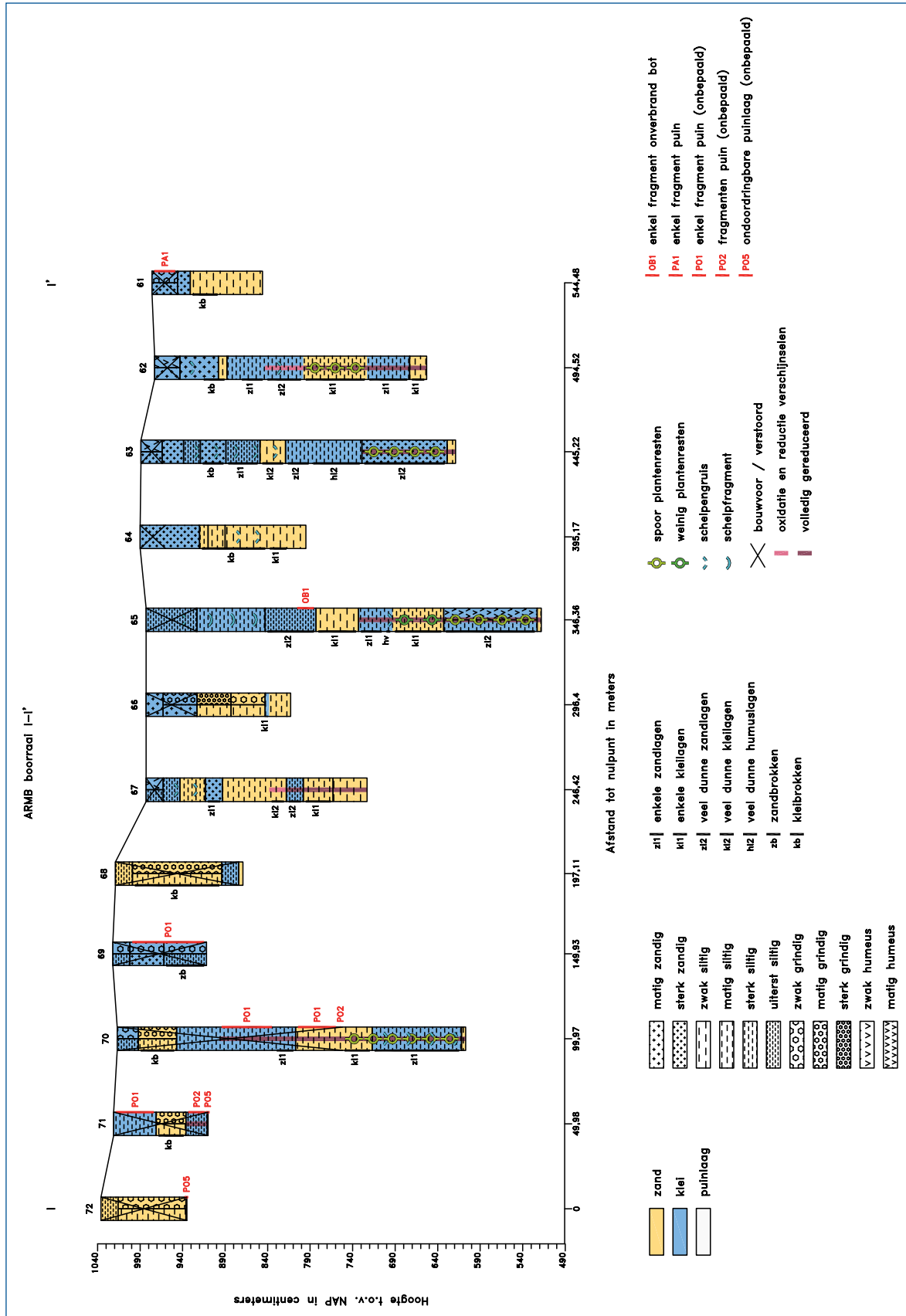
RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
 Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



RAAP-RAPPORT 2295

Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem
Archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

BIJLAGE III TOPONIEMENKAART

