

**RUIMTE VOOR DE RIVIER PROJECTEN
DIJKVERLEGGINGEN CORTENOEVER EN
VOORSTERKLEI
SNIP3
COVO TM ARCHEOLOGIE**

PROJECT RUIMTE VOOR DE RIVIER
GEMEENTEN BRUMMEN EN VOORST

WATERSCHAP VELUWE

DEFINITIEF TBV BESTEMMINGSPANNEN, MER,
PASSENDE BEOORDELING, DIV. RAPPORTEN EN
VERGUNNINGSAANVRAGEN

1 november 2012
075819958.F Definitief
C03021.000116.100



Inhoud

Voorwoord	6
1 Inleiding	8
1.1 Ruimte voor de rivier	8
1.1.1 Aanleiding	8
1.2 Plan dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei	8
1.3 Leeswijzer	10
2 Doel en kader Cortenoever en Voorsterklei	12
2.1 Drie doelstellingen dijkverleggingen Cortenoever en voorsterklei	12
2.2 Het planproces: van SNIP 2a-Variantkeuze tot definitief ontwerp	13
3 Archeologie binnen CoVo	16
3.1 Opdracht van het project	16
3.2 Relatie met SNIP3-producten	17
4 Definitief ontwerp	18
4.1 Cortenoever	18
4.2 Voorsterklei	20
5 Archeologisch beleid	24
5.1 Inleiding	24
5.2 Landelijk beleid	24
5.3 Provinciaal beleid	26
5.4 Gemeentelijk beleid	26
5.4.1 Gemeente Voorst	26
5.4.2 Gemeente Brummen	27
6 Bureauonderzoek	28
6.1 Inleiding	28
6.2 Doel en onderzoeksmethode	28
6.3 Resultaten per deelgebied	29
6.3.1 Voorsterklei	29
6.3.2 Cortenoever	30
7 Booronderzoek	32
7.1 Administratieve gegevens	32
7.2 Inleiding	33
7.3 Doelstellingen en methode	34
7.3.1 Doelstellingen en onderzoeksvragen	34
7.3.2 Methoden	35
7.4 De regionale landschappelijke ontwikkeling	35
7.4.1 Pleistoceen	35
7.4.2 Holoceen	36

7.4.3 De ontwikkeling van de IJssel	38
7.5 Resultaten per deelgebied	42
7.5.1 Voorsterklei	43
7.5.2 Cortenoever	46
7.6 Beantwoording onderzoeksvragen, conclusies en advies	50
7.6.1 Onderzoeksvragen	50
7.6.2 Algemene vraagstellingen	53
8 Archeologische kaart ARCADIS	56
8.1 Inleiding	56
8.2 Verwachting	56
8.2.1 Archeologische waarden, waarnemingen en vondtsmeldingen	56
8.2.2 Cultuurhistorische waarden	57
8.3 Beleid	58
9 Conclusies en aanbevelingen	60
9.1 Inleiding	60
9.2 Conclusies	60
9.2.1 Voorsterklei	63
9.2.2 Cortenoever	63
9.3 Aanbevelingen	65
9.3.1 Voorsterklei	65
9.3.2 Cortenoever	65
1 Geraadpleegde bronnen	68
2 Objectenkaarten en beplantingkaarten	70
3 Boorstaten	72
4 AHN Cortenoever	74
5 AHN Voorsterklei	76
6 Zanddieptekaart Cortenoever	78
7 Zanddiepte Voorsterklei	80
8 Verklarende woordenlijst	82
9 Verwachtingskaart met boorpunten	86
10 Verwachtingskaart zonder boorpunten	88
11 Boorpuntenkaart Cortenoever	90
12 Boorpuntenkaart Voorsterklei	92

13	Aanvullende boorpunten Voorsterklei	94
14	Boorstaten aanvullende boorpunten Voorsterklei	96
	Colofon	98

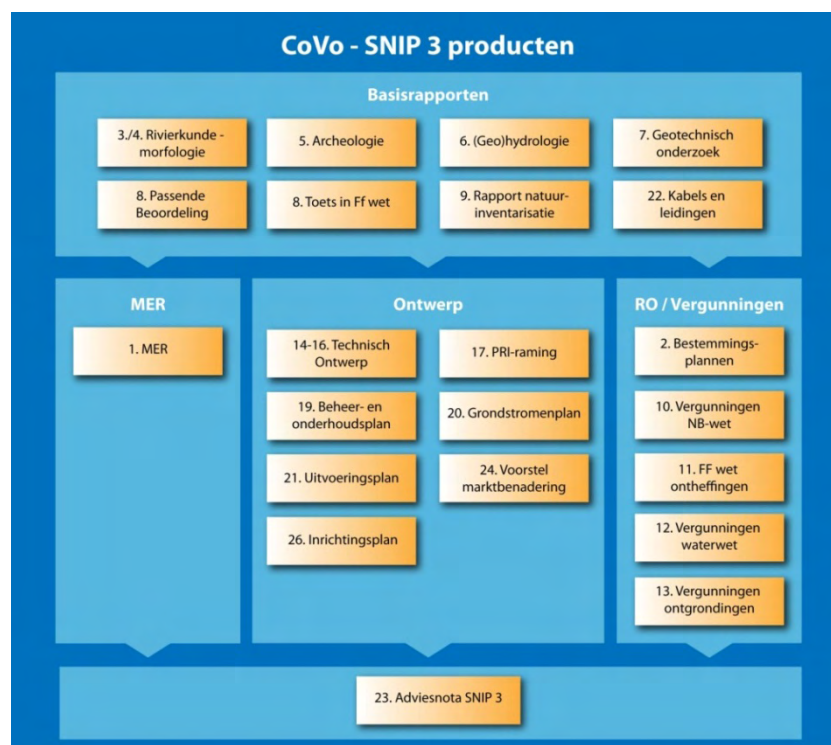
Voorwoord

Voor u ligt het definitief rapport Archeologie van het project “Ruimte voor de Rivier maatregelen dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei” (verder: CoVo) .

Het rapport Archeologie maakt deel uit van de rapporten voor de benodigde toestemmingen, besluiten, vergunningen en bestemmingsplanherzieningen. Rapporten zijn eerder gebruikt voor de zogenaamde SNIP 3-besluitvorming en zijn afgelopen periode in overleg met bevoegde gezagen, PDR en Waterschap Veluwe aangescherpt. In die SNIP 3-fase staat de verdere uitwerking en optimalisatie van de SNIP 2A-Variantkeuze uit het eerste deel van de planstudiefase centraal. Daarbij is het doel te komen tot een ontwerp, waarin technische en landschappelijke aspecten, aandachtspunten van de Staatssecretaris , omliggende projecten en de wensen van belanghebbenden samen komen. Hierbij is de haalbaarheid van het plan belangrijk: het plan moet uitvoerbaar, betaalbaar, vergunbaar en beheerbaar en te onderhouden zijn. De ontwikkeling in de tijd van het ontwerpproces in de SNIP 3-fase, met de daarbij behorende producten, is in onderstaande figuur weergegeven. De SNIP 3-fase is afgerond met de Projectbeslissing van de Staatssecretaris, die de SNIP 3-beslissing op 21 mei 2012 heeft ondertekend. Deze beslissing markeert het einde van de planstudiefase en het begin van de realisatiefase. Voordat echt tot realisatie over kan worden gegaan, moeten ook de verschillende bevoegde instanties met respectievelijk het ontwerpbestemmingsplan en de ontheffings- of vergunningaanvragen kunnen instemmen.

Afbeelding 1

Overzicht van producten
voor de SNIP3- fase



HOOFDSTUK 1

Inleiding

1.1 RUIMTE VOOR DE RIVIER

1.1.1 AANLEIDING

PLANOLOGISCHE KERNBESLISSING “RUIMTE VOOR DE RIVIER”

- Bescherming uiterlijk 2015 op wettelijk vereiste niveau
- Ruimtelijke kwaliteit verbeteren

Het Kabinet heeft in 2000 een standpunt voor de aanpak van hoogwater ingenomen, dat, naar aanleiding van de klimatologische ontwikkelingen, in 2001 is bijgesteld. Door het parlement (Tweede en Eerste Kamer) is de Planologische Kernbeslissing “Ruimte voor de Rivier” (verder: PKB) vastgesteld. Het doel van deze PKB is om de bescherming tegen overstromingen bij de maatgevende hoogwaterafvoer (MHW) in de rivieren uiterlijk in 2015 op het wettelijk vereiste niveau te brengen. Daarnaast heeft het Kabinet een tweede algemene doelstelling geformuleerd om met het maatregelenpakket ten behoeve van de veiligheid tevens de ruimtelijke kwaliteit in het rivierengebied te verbeteren. Meer specifiek voor de dijkverleggingen in Cortenoever en Voorsterklei is de nevendoelstelling opgenomen om de huidige agrarische functie in het gebied te behouden.

PROGRAMMA “RUIMTE VOOR DE RIVIER”

- 30 korte termijn maatregelen ter bescherming tegen overstromingen

Om de rivierverruiming te realiseren is door het Rijk het programma “Ruimte voor de Rivier” opgesteld. In de PKB zijn verschillende maatregelen opgenomen, waarvan op korte termijn (2015) op 30 plekken langs de Rijn, IJssel, Waal, Nederrijn en Lek de bescherming tegen overstromingen op het vereiste niveau wordt gerealiseerd. Tevens moet dit Basispakket uit de PKB de ruimtelijke kwaliteit verbeteren. In de gemeenten Brummen en Voorst gaat het om de twee dijkverleggingen bij Cortenoever en Voorsterklei.

1.2 PLAN DIJKVERLEGGINGEN CORTENOEVER EN VOORSTERKLEI

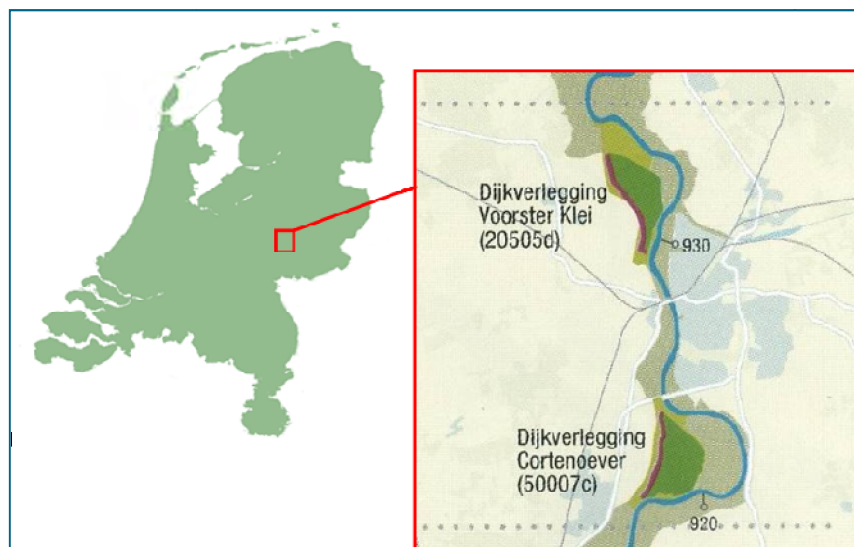
OMGEVING ZUTPHEN

- 2 van de 30 PKB maatregelen
- dijkverlegging Voorsterklei en Cortenoever

In de gemeenten Brummen en Voorst liggen 2 van de 30 maatregelen die op korte termijn gerealiseerd worden. Als maatregel is in de PKB gekozen voor het verleggen van de dijk bij Cortenoever en Voorsterklei. In beide gebieden wordt een nieuwe primaire waterkering landinwaarts aangelegd zodat ruimte aan het rivierbed wordt toegevoegd voor de verwerking van hoogwaterafvoeren. Afbeelding 2 geeft het zoekgebied van de dijkverleggingen weer.

Afbeelding 2

Maatregelen in de PKB bij Zutphen voor de korte termijn



ACHTERGROND: BLAUWE ENVELOP VAN PROJECT “IJSSELSPRONG: ALLES IN ÉÉN KEER”

De twee dijkverleggingen en de geul in de Tichelbeeksewaard vormden de “Blauwe Envelop” van de integrale gebiedsontwikkeling “plan IJsselsprong: In één keer goed (2008)” (verder: IJsselsprong). Het is ontstaan uit de mogelijkheid om een omwisselbesluit voor de omgeving Zutphen te bewerkstelligen. De regio verkreeg de mogelijkheid in de PKB om een alternatief plan aan te bieden. Naar aanleiding hiervan is door de gemeenteraden van Brummen, Voorst en Zutphen de intergemeentelijke structuurvisie (IGSV) “IJsselsprong: In één keer goed” (2008) vastgesteld, waarbij de PKB maatregelen voor de dijkverleggingen, de realisering van een geul bij Zutphen (Breed water) en het verwijderen van de ruimtelijke reservering om De Hoven in Zutphen voor hoge waterstanden op lange termijn zijn opgenomen. Naar aanleiding van de reactie van de Staatssecretaris in juli 2008, is de planstudie van de dijkverleggingen uit de PKB gecombineerd met de geul van de Tichelbeeksewaard om te bezien of daarmee de lange termijn maatregelen voor waterverruiming in de regio “in één keer goed” kunnen worden gerealiseerd. Dit “plan IJsselsprong: Alles in één keer” was voor kennisgeving aangenomen door de gemeenteraden van Brummen, Voorst en Zutphen, het Algemeen Bestuur van Waterschap Veluwe en Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland in mei 2009 en vervolgens voorgelegd aan de Staatssecretaris. Het plan IJsselsprong bestaat uit vier enveloppen:

- De “Blauwe Envelop” omvat de maatregelen die nodig zijn in het kader van Ruimte voor de Rivier (Cortenoever en Voorsterklei) en de geul in de Tichelbeeksewaard;
- De “Rode Envelop” opgave betreft een woningbouwontwikkeling van ongeveer 3.000 woningen;
- De “Grijze Envelop” betreft de realisering van rondwegen dan wel het treffen van oplossingen voor infrastructurele problemen;
- De “Groene Envelop” bevat plannen in het kader van natuur en landschap.

Eind 2011/begin 2012 is naar aanleiding van de IJsselanalyse door de regio en de Staatssecretaris besloten om de realisatie van de maatregel in Tichelbeeksewaard uit te stellen en door te gaan met de dijkverleggingen in Cortenoever en Voorsterklei. Ook de ambities voor de “Groene- en Rode Envelop” zijn door economische ontwikkelingen bijgesteld en hiervoor is een nieuw herijkte structuurvisie in voorbereiding. Voor de “Grijze Envelop” zijn aparte m.e.r.-trajecten voor de rondwegen Voorst en De Hoven opgestart. De samenwerkende publieke partijen zijn: ministeries EL&I en I&M, provincie Gelderland, gemeenten Brummen, Voorst en Zutphen en Waterschap Veluwe.

1.3

LEESWIJZER

Onderdeel van het projectontwerp voor de dijkverleggingen bij Cortenoever en Voorsterklei is het opstellen van een rapport Archeologie voor het in te richten gebied.

Dit rapport bespreekt in hoofdstuk 1 de achtergrond en in hoofdstuk 2 de essentie van het project CoVo. Vanaf hoofdstuk 3 begint het deel dat alleen geldt voor het voorliggende specialisme Archeologie. Lezers die alleen geïnteresseerd zijn in de specifieke Archeologie hoofdstukken kunnen het beste beginnen bij hoofdstuk 3. Het definitieve ontwerp en een korte toelichting vindt u in hoofdstuk 4.

Terminologieën voorliggend rapport

Omdat de maatregelen per gebied verschillen is de officiële benaming van het project: “Ruimte voor de Rivier projecten dijkverleggingen bij Cortenoever en Voorsterklei”. Voor de leesbaarheid van het rapport is verder de projectnaam gebaseerd op de geografische ligging (Cortenoever en Voorsterklei) en afgekort tot CoVo.

Er is op drie momenten in het proces sprake geweest van Definitieve Ontwerpen (DO 1, DO 2 en DO 3). Omdat deze rapportage met name betrekking heeft op het derde Definitieve Ontwerp, DO 3, wordt dit verder ten behoeve van de leesbaarheid aangeduid als DO.

HOOFDSTUK 2 Doel en kader Cortenoever en Voorsterklei

1.1

DRIE DOELSTELLINGEN DIJKVERLEGGINGEN CORTENOEVER EN VOORSTERKLEI

DOELSTELLING 1: TAAKSTELLING DIJKVERLEGGINGEN CORTENOEVER EN VOORSTERKLEI

Veiligheid

Dijkverlegging Cortenoever en Voorsterklei

Waterschap Veluwe heeft opdracht de landelijke PKB doelstelling regionaal uit te werken voor een aantal projecten. In het kader van de PKB geldt het landinwaarts verleggen van de IJsseldijk als uitgangspunt voor project “dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei”.

Vanuit de PKB is met een modelmatige benadering en berekenwijze per maatregel een taakstelling berekend, die in de projecten gehaald moeten worden. Door de “Programmadirecte Ruimte voor de Rivier” (PDR) is vervolgens een werk-taakstelling voor alle maatregelen geformuleerd op basis van herijkte uitgangspunten. In het rapport Hydraulica en Morfologie is dit beschreven (Bijlage 15 bij het MER).

Doelstelling van het project dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei is het verleggen van de huidige dijk langs de IJssel op een zodanige wijze dat een verlaging van de maatgevende hoogwaterstand wordt gerealiseerd:

- Bij Cortenoever (tussen km 917,9 – 918,8) van tenminste 35 cm volgens PKB-taakstelling respectievelijk 31 cm volgens PDR- werktakstelling.
- Bij Voorsterklei (tussen km 929,1 – 930,1) van tenminste 29 cm volgens PKB-taakstelling respectievelijk 26 cm volgens PDR-werktakstelling.

IJSSELLANDSCHAP Gevarieerd en kleinschalig

Ruimtelijke kwaliteit

Er wordt veel waarde gehecht aan het gevarieerde en kleinschalige karakter van het IJssellandschap. Dit is het resultaat van het eeuwenlange samenspel tussen drie lagen die in het landschap herkenbaar zijn: het natuurlandschap, het cultuurlandschap en het stedelijk netwerk.

DOELSTELLING 2: BEHOUD RUIMTELIJKE KWALITEIT

Doelstelling voor de dijkverleggingen is dan ook het verbeteren danwel het behoud van ruimtelijke kwaliteit. In de nabije toekomst zullen verschillende geplande maatregelen meer of minder ingrijpende gevolgen hebben voor het landschap van de IJssel. Daarom zal de vormgeving van die maatregelen met de nodige zorgvuldigheid moeten plaatsvinden. Indien vergravingen in het nieuwe buitendijkse gebied nodig zijn, verdient het de voorkeur deze zoveel mogelijk te beperken en bovendien zoveel mogelijk te laten aansluiten op het huidige reliëf in het landschap.

DOELSTELLING 3: BEHOUD HUIDIGE FUNCTIE

RANDVOORWAARDE:

Voortzetting én
ontwikkeling: niet vaker
dan eens in de 25 jaar
overstromen

Behoud huidige functie

Voor de dijkverleggingen is een nevendoelstelling dat het landbouwkundig gebruik van de gebieden Cortenoever en Voorsterklei gehandhaafd moet kunnen blijven.

De PKB ging er vanuit dat de nieuwe buitendijkse gebieden van Cortenoever en Voorsterklei jaarlijks overstromen. Voortgezette landbouw vereist echter, zo blijkt uit reeds uitgevoerd onderzoek door het Landbouw Economisch Instituut (LEI) (dit rapport is opgenomen als bijlage bij het MER), dat het gebied niet vaker dan gemiddeld eens in de 10 jaar mag overstromen om enigszins een landbouwkundige functie te kunnen uitvoeren. Continuïteit én ontwikkeling van het landbouwkundig gebruik vereist, zo blijkt uit hetzelfde onderzoek, dat het gebied niet vaker dan gemiddeld eens in de 25 jaar overstroomt. Met dit uitgangspunt (overstromingsfrequentie van eens per 25 jaar) wordt aan de doelstelling van het behoud van de huidige functie voldaan. Daarom is besloten voor het ontwerp uit te gaan van een overstromingsfrequentie van gemiddeld eens in de 25 jaar of minder.

1.2

HET PLANPROCES: VAN SNIP 2A-VARIANTKEUZE TOT DEFINITIEF ONTWERP

VAN SNIP 2A- VARIANTKEUZE NAAR ONTWERP 1 EN 2

In december 2009 heeft de Staatssecretaris (I&M) voor de twee deelgebieden de SNIP 2A-Variantkeuze vastgesteld. Bij het benoemen van de SNIP 2A-Variantkeuze heeft de Staatssecretaris in de brief d.d. 21 december 2009 tevens wensen en aanbevelingen voor nadere uitwerking van de maatregelen benoemd. Op basis hiervan is door Waterschap Veluwe een gebiedsproces opgestart, waarbij de bewoners, gebruikers, eigenaren en belangengroepen in het gebied intensief zijn betrokken. In het gebiedsproces is de basis gelegd voor de Definitieve Ontwerpen¹.

In de periode tussen maart en juni 2010 zijn, mede op basis van het gebiedsproces en het advies van de Staatssecretaris, twee ontwerpen per gebied ontwikkeld: Ontwerp 1 en Ontwerp 2. De verfijning van -en aanpassingen op de SNIP 2A-Variantkeuze zijn met name ingegeven door de thema's natuur, landschap, recreatie en landbouw en een effectbeoordeling vanuit de rivierkundige taakstelling. Daarnaast is rekening gehouden met wensen uit de omgeving. Deze ontwerpen zijn in de vorm van informatiebrochures en wensen-, advies- en informatiebijeenkomsten naar buiten gebracht en besproken met de bedrijven, belangengroepen, bewoners, en betrokkenen.

VAN ONTWERP 1 EN 2 NAAR EEN VOORLOPIG VOORKEURSONTWERP

Mede op basis van deze bijeenkomsten die zijn gehouden met de omgeving heeft Waterschap Veluwe, in overleg met de publieke partners van het project IJsselsprong, in juli 2010 per locatie een voorlopig voorkeursontwerp (VKO) gekozen:

- Cortenoever: Ontwerp 1, kades buitenom.
- Voorsterklei: Ontwerp 2, ander dijktracé en behoud Wellenberg.

¹ De dijkverlegging bij Cortenoever en Voorsterklei wordt uitgevoerd conform het Spelregelkader Natte Infrastructuurprojecten (SNIP). Er worden standaard binnen de SNIP-procedure drie fasen (verkenningen-, planstudie- en realisatiefase) onderscheiden en daarmee samenhangend zeven beslismomenten. De planstudiefase bestaat uit de SNIP 2A-Variantkeuze en de SNIP 3-Projectbeslissing van de Staatssecretaris.

**VAN VOORLOPIG
VOORKEURSONTWERP
NAAR DEFINITIEF
ONTWERP**

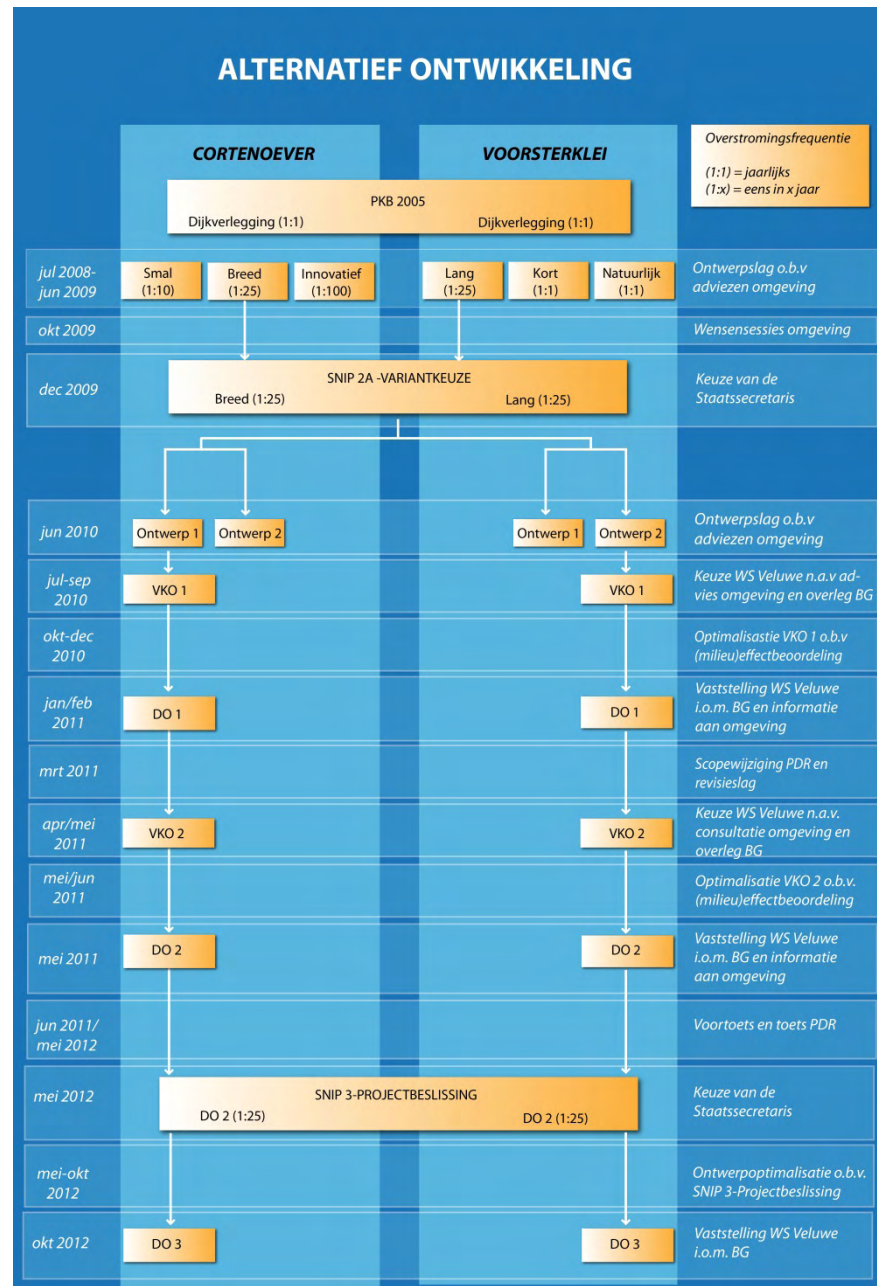
De ontwerpen zijn, als VKO 1, DO 1, VKO 2 en DO 2, in de periode tot mei 2011 geoptimaliseerd. De optimalisaties betreffen hierbij de aanpassingen vanuit (milieu)effectbeoordelingen. De belangrijkste optimalisatie heeft in april/juni 2011 plaatsgevonden op basis van een scopewijziging vanuit de PDR. Hierbij is ook actief de omgeving betrokken. Uit eerdere wensensessies is duidelijk uitgesproken, dat als vergravingen noodzakelijk zijn deze in oppervlak zoveel mogelijk te beperken. In de stappen VKO 2 en DO 2 heeft deze optimalisatie plaatsgevonden, waarbij 25% minder ten opzichte van het DO 1 in beide gebieden wordt vergraven. Deze optimalisatie heeft het behoud van landbouwgebied ten opzichte van DO 1 versterkt.

Op basis van de geleverde SNIP 3 producten met betrekking tot DO 2, is gevraagd aan de Staatssecretaris om de SNIP 3-Projectbeslissing te nemen. Dit markeert het einde van de planstudiefase, en het begin van de realisatiefase. De Projectbeslissing van de Staatssecretaris wordt, na een laatste optimalisatie slag, als DO 3 planologisch verankerd in bestemmingsplannen en in verschillende, door Bevoegd Gezag te nemen, besluiten (Natuurbeschermingswet, Ontgrondingenwet, etc.). De gekozen maatregelen zijn in of mogelijk voor 2016 uitgevoerd.

In Afbeelding 3 staat schematisch welke stappen vanaf oktober 2010, via de SNIP 3-beslissing van de Staatssecretaris, tot aan DO 3 zijn genomen.

Afbeelding 3

Van SNIP 2A-
Variantkeuze tot Definitief
Ontwerp



HOOFDSTUK 3 Archeologie binnen CoVo

3.1 OPDRACHT VAN HET PROJECT

De hoofdproducten die ten grondslag liggen aan de Adviesnota SNIP3 zijn de bestemmingsplannen, het inrichtingsplan, het MER en de PRI-raming. Om deze producten op te kunnen stellen is een groot aantal basisrapporten opgesteld (zie ook het Voorwoord). Voorliggend rapport vormt één van deze basisrapporten.

De opdracht voor archeologie

Het archeologisch onderzoek geeft aan op welke wijze, conform wettelijke verplichting, rekening gehouden is met bekende en verwachte archeologische waarden en welke maatregelen genomen zijn om de aangetoonde waarden te behouden. De resultaten van het archeologisch onderzoek zijn vroegtijdig in het planproces ingebracht, zodat ze medebepalend zijn geweest voor het inrichtingsplan.

Het archeologisch onderzoek binnen het project CoVo richt zich op het inventariseren van de archeologische waarden in die delen van het projectgebied waar (door werkzaamheden) de bodem verstoord wordt. Het doel van het onderzoek is het krijgen van een zodanig inzicht van de in het plangebied aanwezige archeologische waarden, dat deze meegenomen kunnen worden in het ontwerpproces. Hiertoe is een verkennend archeologisch onderzoek uitgevoerd. Op basis hiervan wordt een advies gegeven voor eventueel karterend en/of waarderend archeologisch onderzoek. Het verkennend onderzoek is door middel van boringen uitgevoerd.

Raakvlakken en consistentie met andere producten

Het basisrapport archeologie heeft raakvlakken met de volgende andere producten:

Tabel 1

Raakvlakken met andere producten

Raakvlak vanuit archeologie	Volgt uit / inbreng voor	Product
Informatie over waardevolle archeologische waarden	Inbreng voor:	Inrichtingsplan
Informatie over waardevolle archeologische waarden	Inbreng voor:	Geohydrologie en kwel
Informatie over waardevolle archeologische waarden	Inbreng voor:	Ruimtelijke kwaliteit
Informatie over waardevolle archeologische waarden	Inbreng voor:	Cultuurhistorie
Informatie over waardevolle archeologische waarden	Inbreng voor:	Kabels & leidingen
Informatie over waardevolle archeologische waarden	Inbreng voor:	Technisch ontwerp

Raakvlak vanuit archeologie	Volgt uit / inbreng voor	Product
Informatie over bekende en verwachte archeologische waarden	Inbreng voor:	Vergunningen
Kostentechnische effecten	Inbreng voor:	PRI-raming
Bijlage archeologie	Inbreng voor:	Grondstromenplan
Bijlage archeologie	Inbreng voor:	Bodem
Bijlage archeologie	Inbreng voor:	MER
Bijlage archeologie	Inbreng voor:	Uitvoeringsplan
Bijlage archeologie	Inbreng voor:	Inpassingsplan

3.2

RELATIE MET SNIP3-PRODUCTEN

In het Handboek SNIP heeft de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier de vereiste onderdelen voor Archeologie benoemd. Onderstaande tabel geeft weer waar deze vereisten zijn terug te vinden. De nummering verwijst naar de nummering in het Handboek.

Tabel 2

Vereiste onderdelen voor
Archeologie

Vereisten uit Handboek SNIP	Is te vinden in:
5.1.1. Rapportage karterend en waarderend veldonderzoek	Hoofdstuk 7
5.1.2. Bijdrage vanuit archeologie aan MER	Zie MER
5.1.3. Plan van Aanpak vervolgonderzoek	Bijlage 3
5.1.4. Beoordeling en accordering van rapportage en PVA door bevoegd gezag	PM
5.1.6. Risico's vanuit archeologie	Hoofdstuk 9
5.1.7. Kostenraming archeologie	Zie PRI-raming
5.1.8. Planning archeologie	Hoofdstuk 9

HOOFDSTUK

4 Definitief ontwerp

4.1

CORTENOEVER

Inrichting

Het DO is per gebied in een hoog detailniveau weergegeven op de Objectenkaart en Beplantingskaart (bijlage 2). De invulling van alle objecten staat in de bijbehorende Objectenboom (bijlage 2). Afbeelding 4 geeft het uiteindelijke beeld voor Cortenoever weer. Hieronder zijn de belangrijkste kenmerken van het DO opgesomd:

- De hoogte van de nieuwe dijk varieert van 10,2 tot 10,8 m +NAP;
- Met flauwe taluds (1:10 tot 1:30) is de dijk landschappelijk ingepast;
- Rondom de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) komt een nieuwe ringdijk (10,8 m +NAP) met aan de noordelijke zijde een op- en afrit;
- De uitstroombrempel ligt op 8,55 tot 8,46 m + NAP, de 1e instroombrempel loopt van 9,22 tot 9,14 m +NAP en de 2e instroomopening loopt van 9,08 tot 9,05 m + NAP voor een overstromingsfrequentie van gemiddeld eens in de 25 jaar;
- Er komt een tijdelijke beheersmaatregel op de in- en uitstroombrempels. Het gaat om een verhoging van 20 cm. Aangezien niet alle projecten klaar zullen zijn voor de uitvoering van de dijkverleggingen in Cortenoever en Voorsterklei bestaat het risico dat gedurende een periode het gebied gemiddeld vaker dan eens in de 25 jaar overstromt. Zodra blijkt dat het ontwerp in relatie tot de andere projecten voldoet aan een gemiddelde overstromingsfrequentie van eens in de 25 jaar zal de tijdelijke verhoging verwijderd worden;
- De 1e instroombrempel wordt versmald tot een kruin van 7 m. De 2e instroombrempel en de uitstroombrempel worden versmald tot een kruin van 5 m. Ze worden bekleed met een laag klei ingezaaid met gras;
- Achter de 1e instroombrempel wordt het maaiveld vergraven volgens een "reliëf-inspirerend" patroon met een maximale vergraving van ca. 449.000 m³ met een oppervlakte van ca. 34 ha. In het noorden wordt rond de al aanwezige watergangen vergraven. Het gaat om een oppervlakte van ca. 6,5 ha. en een grondverzet van ca. 67.000 m³. Deze vergravingen kennen een gemiddelde diepte van 1,5 tot 2 m met een maximale diepte van 2,4 m;

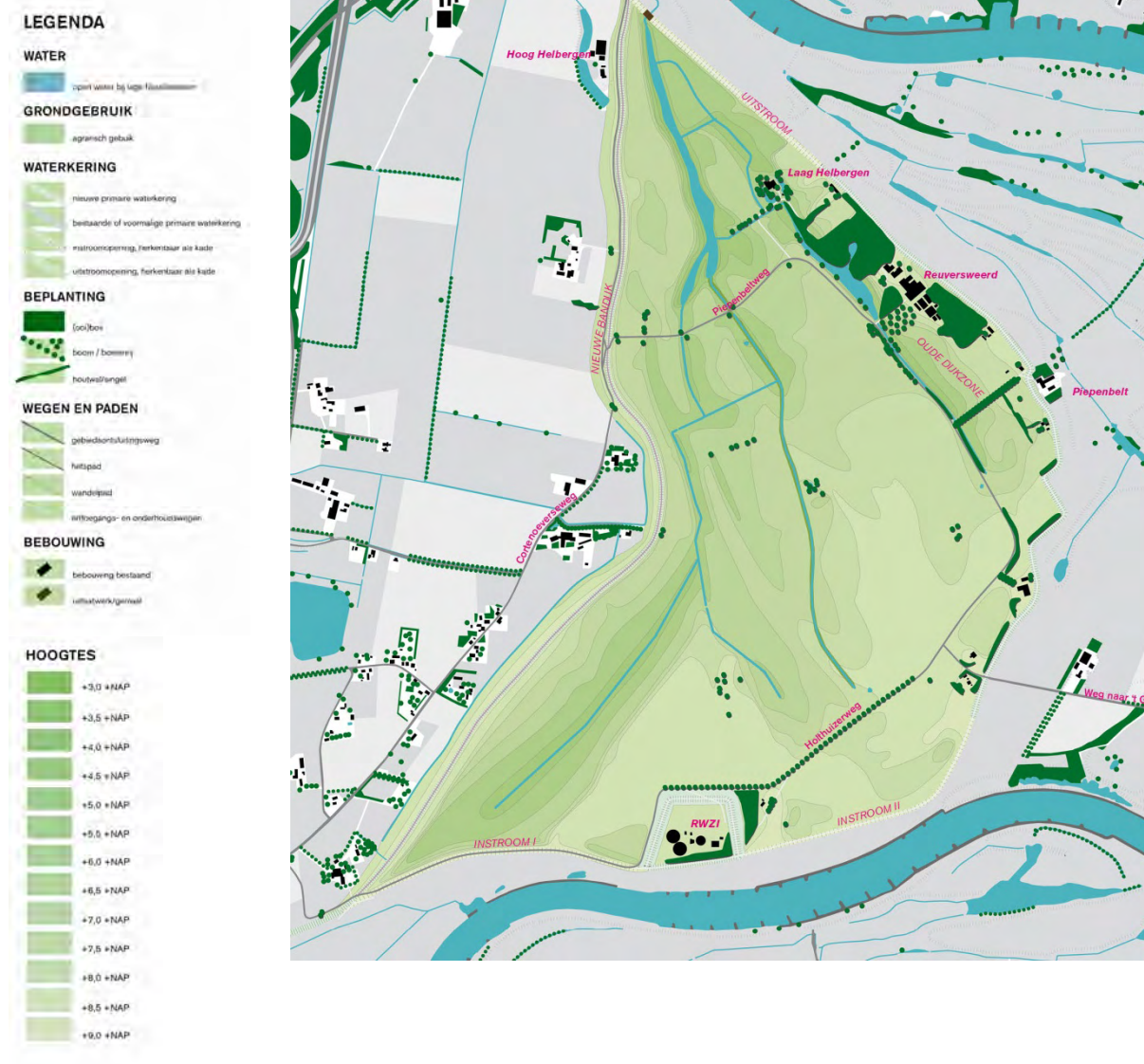
- Voor Cortenoever zullen verschillende opstallen in verband met de rivier verruimende maatregelen verwijderd moeten worden. In totaal gaat het om 5 agrarische bedrijven met 6 bedrijfswoningen, 1 schuur bij een agrarisch bedrijf, 1 wegebouwbedrijf met een bedrijfswoning en 10 woningen waar de bebouwing verwijderd moet worden. Tevens kunnen 2 agrarische bedrijven van functie veranderen, omdat er op deze locaties geen levende have meer mag worden gehouden. Bij geen functieverandering is verwijdering nodig. De overige 14 woningen (waaronder 1 gelegen aan de westzijde van de nieuwe waterkering, 1 bedrijfswoning bij een agrarisch bedrijf aan de westzijde van de nieuwe waterkering en 1 landhuis) en de RWZI kunnen, deels met geadviseerde schadebeperkende maatregelen, behouden blijven;
- Er komen nieuwe watergangen in het nieuwe buitendijkse gebied, een klein deel van de huidige watergangen wordt aangepast. Er komt een permanent gemaal inclusief uitlaatvoorziening voor regulier waterbeheer, met opstelplaatsen voor noodpompen voor het leegpompen van het gebied na een hoogwatersituatie;
- Binnendijks komt langs het zuidelijke deel van de nieuwe dijk een kwelgreppel. Deze greppel voert tijdens een overstromingssituatie het kwelwater op maaiveld via een afvoersloot af naar het binnendijkse waterhuishoudsysteem;
- Er liggen twee ontsluitingswegen in het gebied: de Holthuizerweg en de Piepenbeltweg; De Holthuizerweg wordt voor een deel verwijderd en de nieuwe ontsluitingsweg wordt via de 1e inlaat ontsloten op de Cortenoeverseweg. Dit is ook tevens de calamiteitenontsluiting;
- De ondergrondse infrastructuur wordt indien noodzakelijk verlegd of verruimd;
- Er komen geen bomen en/of nieuwe fiets- en voetpaden op de bestaande dijken;
- Er komen geen nieuwe wandelpaden in het gebied;
- Het plangebied Cortenoever is ca. 313 ha. groot. Daarvan is op ca. 19 ha. (ca. 6 %) geen landbouw meer mogelijk vanwege de aanleg van de dijk en de diepe vergraving noord. Op een oppervlakte van ca. 44 ha. (ca. 14 %) is beperkt agrarisch gebruik mogelijk (landschapsberm ca. 9,5 ha. en ondiepe vergraving west ca. 34 ha.). Op een oppervlakte van ca. 250 ha. (ca. 80 %) is voortzetting van agrarisch gebruik mogelijk.

Gebruik

Het gebied blijft de huidige agrarische gebruiksfunctie behouden. Echter, ter plaatse van de te vergraven gebieden wordt het agrarisch grondgebruik beperkt vanwege een te hoog grondwaterregime in de winter.

Afbeelding 4

DO Cortenoever



4.2

VOORSTERKLEI

Inrichting

Het DO is per gebied in een hoog detailniveau weergegeven in de Objectenkaart en Beplantingskaart (bijlage 2). De invulling van alle objecten staat in de bijbehorende Objectenboom (bijlage 2). Afbeelding 5 geeft het uiteindelijke beeld voor Voorsterklei weer. Hieronder zijn de belangrijkste kenmerken van het DO opgesomd:

- De hoogte van de nieuwe dijk varieert van 9,1 tot 9,5 m + NAP;
- Met flauwe taluds (1:10 tot 1:30) is de dijk landschappelijk ingepast;
- De uitstroomdrempel ligt op 7,66 tot 7,61 m + NAP, de instroomdrempel op 7,87 tot 7,74 m + NAP voor een overstromingsfrequentie van gemiddeld eens in de 25 jaar;

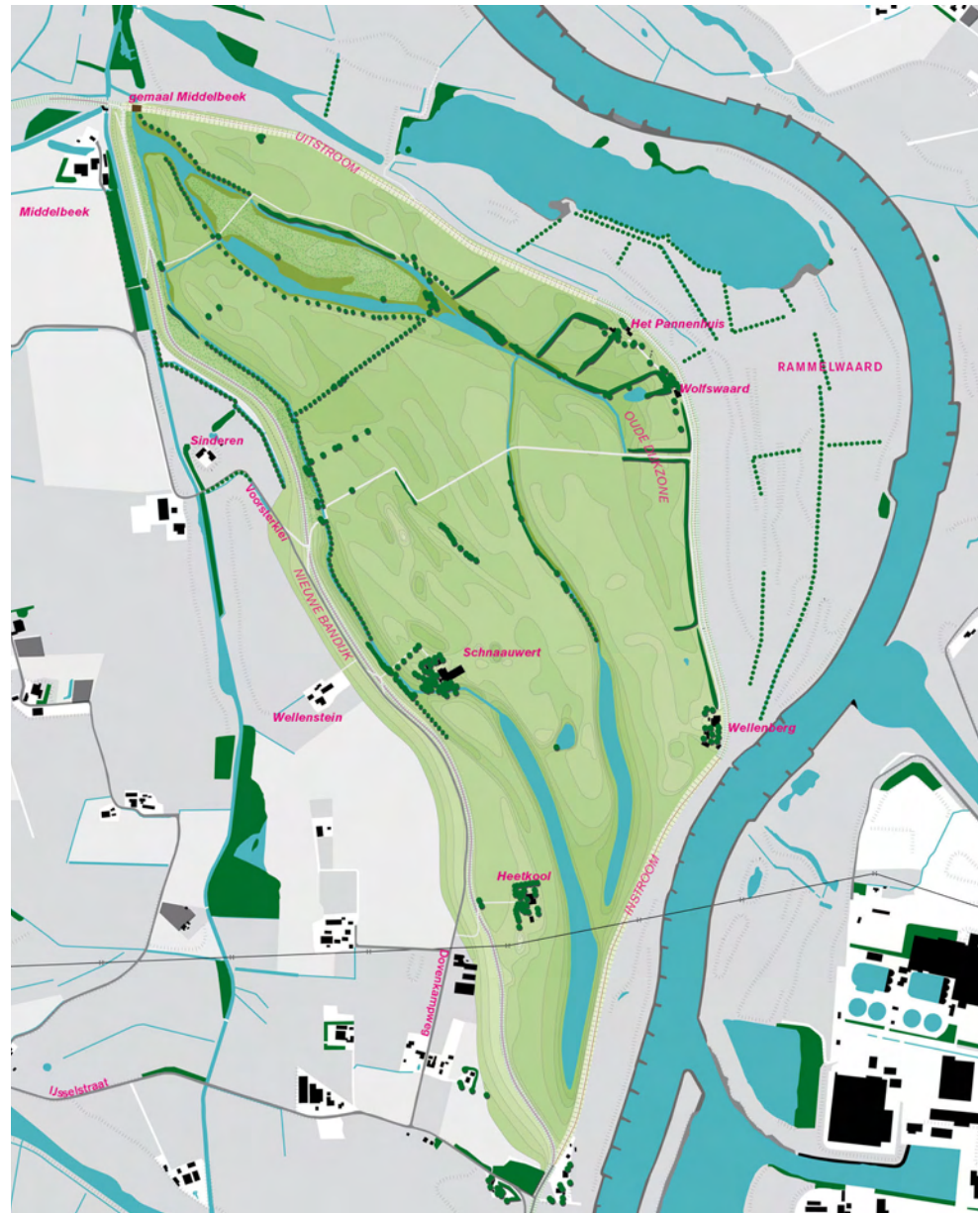
- Er komt een tijdelijke beheersmaatregel op de in- en uitstroombrempels. Het gaat om een verhoging van 20 cm. Aangezien niet alle projecten klaar zullen zijn voor de uitvoering van de dijkverleggingen in Cortenoever en Voorsterklei bestaat het risico dat gedurende een periode het gebied gemiddeld vaker dan eens in de 25 jaar overstroomt. Zodra blijkt dat het ontwerp in relatie tot de andere projecten voldoet aan een gemiddelde overstromingsfrequentie van eens in de 25 jaar zal de tijdelijke verhoging verwijderd worden.
- De in- en uitstroombrempels worden versmald tot een kruin van 5 m. Ze worden bekleed met laag klei ingezaaid met gras;
- Achter de instroombrempel wordt het maaiveld vergraven waarbij ca. 319.600 m³ grond wordt verwijderd over een oppervlakte van ca. 23 ha. Er worden twee strangen gecreëerd met de bodem op 2,5 m +NAP. In deze strangen staat permanent water, het waterpeil hierin fluctueert met de IJssel en het grondwatersysteem;
- Er zullen verschillende opstallen in verband met de rivier veruimende maatregelen verwijderd moeten worden. In totaal gaat het in de Voorsterklei om 1 agrarisch bedrijf met een bedrijfswoning, agrarische schuren op 3 percelen, 4 woningen en 1 niet-agrarische veldschuur. Daarnaast is er 1 agrarisch bedrijf met een bedrijfswoning waar op de huidige locatie geen levende have meer mag worden gehouden. Er wordt de mogelijkheid geboden dit bedrijf te verplaatsen naar een andere locatie waar wel levende have mag worden gehouden. Drie woningen en een trainingscentrum met bedrijfswoning kunnen, deels met geadviseerde schadebeperkende maatregelen, behouden blijven.
- Er komen nieuwe watergangen in het nieuwe buitendijkse gebied en op het Landgoed Beekzicht in het noorden van het gebied worden de huidige watergangen uitgebreid met brede natuurvriendelijke oevers. De watergang tussen het landgoed en de oostelijke strang in het zuiden van het gebied krijgt een natuurvriendelijke oever;
- Er komt een permanent gemaal inclusief uitlaatvoorziening voor regulier waterbeheer met opstelplaatsen voor noodpompen voor het leegpompen van het gebied na een hoogwatersituatie;
- Er komt een nieuwe oost-west gelegen ontsluitingsweg in het gebied voor de twee woningen en De Wellenberg, deze weg volgt deels het tracé van een bestaand kavelpad in de noordelijke helft van het gebied;
- Een calamiteiten ontsluiting loopt via de instroomopening;
- De ondergrondse infrastructuur wordt verlegd. Daarnaast wordt door TenneT de bovengrondse hoogspanningsmast aangepast aan de overstromingssituatie in verband met de ligging in de stroming na inundatie;
- Het plangebied Voorsterklei is ca. 215 ha. groot. Daarvan is op ca. 19 ha. (ca. 9 %) geen landbouw meer mogelijk vanwege de aanleg van de dijk en de diepe vergraving (strangen). Op een oppervlakte van ca. 21 ha. (ca. 10 %) is beperkt agrarisch gebruik mogelijk (landschapsberm ca. 6 ha. en ondiepe vergraving west ca. 15 ha.). Op een oppervlakte van ca. 175 ha. (ca. 81 %) is voortzetting van agrarisch gebruik mogelijk.

Gebruik

Het gebied blijft de huidige agrarische gebruiksfunctie behouden. Echter, ter plaatse van de te vergraven gebieden wordt het agrarisch grondgebruik beperkt vanwege een te hoog grondwaterregime in de winter. De strangen zijn niet meer bruikbaar als agrarisch gebied, omdat er permanent water in staat.

Afbeelding 5

DO Voorsterklei



HOOFDSTUK

5

Archeologisch beleid

5.1

INLEIDING

Het wettelijk beleid met betrekking tot de archeologische monumentenzorg is vastgelegd in een aantal bepalende documenten:

- Monumentenwet 1988.
- Verdrag van Malta 1992.
- Wet op de Archeologische Monumentenzorg (WAMz 2007).
- Besluit op de Archeologische Monumentenzorg (BAMz 2007).
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.2).
- Richtlijnen voor Inventariserend Veldonderzoek in de Provincie Gelderland; Provincie Gelderland.
- Gemeentelijke beleidslijnen en bestemmingsplan; daar waar het archeologie betreft.
- Woningwet.
- Milieuwet.
- Ontgrondingenwet.
- Richtlijnen MER.
- Nota Belvédère.
- BRL-OCE (t.b.v. afstemming explosieven en archeologie).

Binnen het archeologisch beleid is een onderscheid te maken op drie bestuurlijke niveaus, landelijk beleid, provinciaal beleid en gemeentelijk beleid.

5.2

LANDELIJK BELEID

Met de invoering van de Monumentenwet van 1963 (herzien 1988) werd het voor het eerst mogelijk naast historische gebouwen ook archeologische vindplaatsen te beschermen. Een complicerende factor was en is echter dat de meeste archeologische vindplaatsen aan de oppervlakte onzichtbaar zijn en eerst opgespoord en afgebakend moeten worden, willen ze voor bescherming in aanmerking kunnen komen. De meeste archeologische vindplaatsen werden tot voor kort dan ook pas tijdens de uitvoering van werken aangetroffen, op een moment dat behoud en bescherming niet meer mogelijk waren. Het hoge tempo waarin archeologische vindplaatsen sinds het midden van de vorige eeuw verloren gingen, heeft er toe geleid dat de Wet- en regelgeving op het gebied van de bescherming van archeologische waarden in het kader van ruimtelijke ingrepen de laatste jaren aanzienlijk is veranderd. Na een lange periode van interim-beleid is sinds 1 september 2007 de Wet Archeologische Monumentenzorg (WAMz) van kracht. Deze wet is gebaseerd op het Verdrag van Malta (1992), waarin het behoud van het Europese culturele erfgoed geregeld is.

De WAMz bundelt de aanpassingen van de Monumentenwet 1988, de Wet Milieubeheer, de Wet Ruimtelijke Ordening en nog enige andere wetten met name waar het gaat om het inventariseren en meewegen van archeologische waarden bij beslissingen en procedures op het gebied van de ruimtelijke ordening. Doelstellingen van deze maatregelen zijn:

- het tijdig opsporen en waarderen van archeologische vindplaatsen.
- het bij de verdere uitvoering van inrichtingsplannen schade aan behoudenswaardige archeologische vindplaatsen zoveel mogelijk vermijden door plaanpassing, inpassing en beschermende maatregelen.
- indien dit niet mogelijk is en vernietiging van zo'n vindplaats niet kan worden vermeden, zorgdragen dat de historische informatie en vondsten tijdig worden gedocumenteerd.

De hoeksteen van de Archeologische Monumentenzorg in Nederland is dat behoud van archeologische waarden in de grond te prefereren is boven andere opties. Bij de planvorming en uitvoering is dit vanuit archeologisch perspectief het uitgangspunt.

Indien behoud *in situ* niet mogelijk blijkt te zijn, komt de oplossing van behoud *ex situ* in beeld. In de kern zijn beide opties gelijk. Zij streven beiden het behoud van archeologische waarden door behoud van data en informatie na. Behoud *ex situ* gebeurt in de vorm van archeologisch veldonderzoek door middel van een opgraving. In het geval van onderzoek/opgraving is het noodzakelijk om tijdig met behulp van vooronderzoek archeologische vindplaatsen binnen het projectgebied op te sporen en te waarderen. Ervaring binnen de grote infrastructurele projecten leert dat het proces van archeologische monumentenzorg het beste gedijt als het als integraal onderdeel van het project wordt behandeld. De werkzaamheden voor archeologie hebben een wisselwerking met andere activiteiten en het erkennen van deze samenhang verbeterd het klimaat voor het veiligstellen van archeologische waarden en de algemene voortgang van het gehele project.

Omdat de kosten voor het veiligstellen van archeologische waarden gedragen dienen te worden door de initiatiefnemer, is in de ruimtelijke planvorming steeds meer accent komen te liggen op het opstellen van betrouwbare verwachtingsmodellen en het vroegtijdig inventariseren van mogelijke archeologische risico's.

Binnen het rijksbeleid (onder andere vastgelegd in de nota Ruimte en de nota Belvédère 1999, maar ook de convenanten tussen Rijkswaterstaat, ProRail, het ministerie van Defensie en de RCE) worden archeologische waarden en verwachtingen volwaardig in planprocedures meegenomen. Waar mogelijk stimuleert het rijk initiatieven waarbij archeologie (en cultuurhistorie) als inspiratiebron worden gebruikt, en de regionale identiteit wordt versterkt.

Dit betekent echter niet automatisch dat alle archeologische waarden van rijkswege worden beschermd door de wet. De zorg voor het bodemarchief is in de praktijk voor het grootste deel gedelegeerd aan het gemeentelijke, en in mindere mate het provinciale niveau. Het rijk zelf beschermt alleen archeologische vindplaatsen van nationale en internationale waarde.

- Voor de archeologische vindplaatsen geldt bescherming van rijkswege wanneer terreinen of gebieden zijn opgenomen in de lijst van rijksmonumenten. Voor verandering of een verstoring is een vergunning van de Minister van OC en W vereist.

- Het rijk hanteert een landsdekkende grootschalige Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden mede als uitgangspunt bij beslissingen omtrent de noodzaak tot archeologische onderzoeken in ruimtelijke planvorming. De IKAW geldt in Gelderland ook als ondergrond voor de provinciale archeologische monumentenkaart.
- Is er op basis van deze kaart sprake van verhoogde verwachtingen dan dienen bijvoorbeeld bij m.e.r.- en tracéwet-procedures archeologisch vindplaatsen tijdig te worden opgespoord.

5.3

PROVINCIAAL BELEID

Ook de provincie beschikt over een aantal instrumenten om archeologische waarden te beschermen of om voor te schrijven dat deze tijdig worden opgespoord en meegewogen:

- Op grond van de Monumentenwet 1988 kunnen ook provincies provinciale archeologische monumenten aanwijzen. Voor verandering of verstoring is een vergunning vereist.
- Provincies hebben in het Streekplan vastgelegd welke archeologische vindplaatsen en verwachtingsgebieden zij als waardevol beschouwen. De provincie Gelderland heeft een archeologische monumentenkaart (AMK) waarop deze behoudenswaardige terreinen en verwachtingsgebieden opgenomen in het Streekplan 2005 staan aangegeven. Deze kaart geldt als toetsingskader bij de ruimtelijke planvorming. Van gemeenten wordt verwacht dat ze bij het opstellen van bestemmingsplannen rekening houden met de waarden vastgelegd in het streekplan. Een deel van de opgenomen AMK-terreinen kent een directe bescherming als rijksmonument. Een ander deel van de opgenomen structuren heeft echter geen formele status als monument, maar kent wel een vorm van planologische bescherming via een voorschrift aanlegvergunning in het bestemmingsplan.

5.4

GEMEENTELIJK BELEID

In het verlengde van de WAMz zijn veel gemeenten begonnen met het ontwikkelen en implementeren van eigen archeologie- of erfgoedbeleid. De gemeente Zutphen en Voorst hebben reeds een eigen archeologisch beleid, voor Brummen is dit nog in ontwikkeling.

Via de Gemeentelijke Monumentenverordening en op basis van de Monumentenwet kunnen gemeenten behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwijzen als gemeentelijk monument. Voor verandering of verstoring van een gemeentelijk monument is een vergunning vereist.

Tevens kan een gemeente in het bestemmingsplan zones met een verhoogde archeologische verwachting aanmerken en onder het regime van een omgevingsvergunning plaatsen.

5.4.1

GEMEENTE VOORST

In 2006 is de “oriëntatienotitie archeologie gemeente Voorst” opgesteld, met daarin een aantal beleidsaanbevelingen en scenario's voor het verder te ontwikkelen en vast te leggen archeologiebeleid.

In 2009 is door RAAP de “Startnota archeologische monumentenzorg in de gemeente Voorst” opgesteld.² Hierin zijn de doelstellingen van het gemeentelijk archeologisch beleid als volgt geformuleerd:

- Doelstelling 1. Maak archeologische waarden inzichtelijk.
- Doelstelling 2. Integreer archeologie volwaardig in planvorming.
- Doelstelling 3. Versterk de archeologische bijdrage aan de economie.
- Doelstelling 4. Houd archeologische waarden duurzaam in stand.
- Doelstelling 5. Vergroot het archeologisch besef en draagvlak.

Daarnaast is een duidelijk beleid opgesteld dat gekoppeld is aan de gemeentelijke archeologische beleidsadvieskaart. Hierin worden tien categorieën met bijbehorend beleid onderscheiden.

5.4.2

GEMEENTE BRUMMEN

De gemeente Brummen is bezig met het ontwikkelen van een eigen archeologisch beleid. Hiertoe is een oriëntatienota archeologie opgesteld. De gemeente heeft de eerste stap gezet door een archeologische verwachtingskaart op te laten stellen. Hieraan gekoppeld heeft men een beleidsadvieskaart opgesteld. Deze moeten nog nader worden besproken en ter inzage gelegd. De kaarten zijn in februari 2011 vastgesteld.

Vanwege de afwezigheid van een reeds vastgesteld archeologisch beleid in de gemeente Brummen geldt daar het rijksbeleid. Deze schrijft voor dat bij grondroerende activiteiten met een oppervlak groter dan 100 m² archeologisch vooronderzoek verplicht is conform de in 2007 gewijzigde Wet op de Archeologische Monumentenzorg (WAMz 2007).

² RAAP-rapport 1855.

HOOFDSTUK

6 Bureauonderzoek

6.1

INLEIDING

In 2009 heeft Vestigia in opdracht van DHV b.v. Rivieren en Kusten een archeologisch/cultuurhistorisch bureauonderzoek uitgevoerd.³ Dit onderzoek bestond uit een archeologische, historisch-geografische en een fysisch-geografische component. Het doel van dit onderzoek was vast te stellen of er in de studiegebieden sprake is van cultuurhistorische resten die door de (graaf)werkzaamheden verstoord dreigen te worden en, zo ja, wat de waarde daarvan is in termen van beleving, fysieke en inhoudelijke kwaliteit.

Uit het bureauonderzoek blijkt dat zich historisch-geografische, historisch-bouwkundige en archeologische waarden in het plangebied bevinden.

De resultaten uit het bureauonderzoek worden in dit hoofdstuk samengevat en per deelgebied weergegeven, aangevuld met enkele nieuwe gegevens. Zo is veel inhoudelijke informatie, o.a. over de nieuwe inzichten van de geschiedenis van de IJssel, verkregen van de gemeentelijk archeoloog van Zutphen, dhr. M. Groothedde.

6.2

DOEL EN ONDERZOEKSMETHODE

Het bureauonderzoek had tot doel de cultuurhistorische (met name archeologische) verwachting nader te definiëren. Het bureauonderzoek richtte zich op de volgende punten:

- Een reconstructie van het landschap van het plangebied en de directe omgeving.
- De inventarisatie van historische en cartografische gegevens.
- De relatie tussen menselijke activiteiten en specifieke landschappelijke kenmerken.
- De inventarisatie van cultuurhistorie: archeologische vondsten en complexen (bijvoorbeeld nederzettingen en/of grafvelden), historisch-geografische elementen en historisch-bouwkundige elementen.
- De mate van (sub)recente verstoring van de bodem.
- De voorspellingswaarde van deze gegevens met het oog op mogelijke archeologische sporen en/of vondsten binnen het plangebied.

De beschrijving van de gegevens is per periode uitgevoerd voor het gehele plangebied binnen de context van het IJsseldal en voor cultuurhistorie als geheel.

³ Van den Hazelkamp, Brugman en Gouw 2009.

Tijdens het bureauonderzoek is behalve algemene literatuur ook gebruik gemaakt van specifieke gegevens en is informatie ingewonnen bij de verantwoordelijken voor monumentenzorg en archeologie in de gemeenten Voorst en Zutphen.

Van de gemeente Voorst zijn beleidstukken en achtergrondinformatie met betrekking tot cultuurhistorie ontvangen: de archeologische waardenkaart en de cultuurhistorische waardenkaart (met achtergrondrapport).⁴ Daarnaast is van de gemeente Zutphen de gemeentelijke archeologische waardenkaart geraadpleegd.⁵

Ten behoeve van het bureauonderzoek zijn o.a. de volgende bronnen gebruikt:

- AMK.
- Rijksmonumentenregister.
- Archis.
- CultGIS.
- Cultuurhistorische Waardenkaart Gelderland.
- Monumenten Inventarisatie Project (MIP).
- Cultuurhistorische Waardenkaart Voorst.
- Archeologische Waardenkaart Voorst.
- Gemeentelijke Archeologische Waardenkaart Zutphen.

6.3

RESULTATEN PER DEELGEBIED

6.3.1

VOORSTERKLEI

Deelgebied Voorsterklei reikt ruwweg van het uiteinde van de Nijenbeekseweg (gemeente Voorst) in het noorden tot aan de kruising IJsselstraat/Gelders hoofd (gemeente Voorst) in het zuiden.

In de delen van het plangebied waar de Pleistocene ondergrond (mogelijk) intact is en waar deze hogere plaatsen in het landschap vormt, geldt voor Voorsterklei een hoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de Prehistorie en Romeinse Tijd. Deze zones liggen veelal parallel aan voormalige IJsselgeulen. Er kunnen (resten van) nederzettingsterreinen, grafvelden en/of gebruiksvoorwerpen uit de Prehistorie verwacht worden. Vondstmeldingen betreffen archeologische waarden van Mesolithicum tot vroege IJzertijd. Buiten het plangebied Voorsterklei is een terrein van hoge archeologische waarde aangewezen. Het betreft een nederzetting uit de Romeinse Tijd.

Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd kunnen sporen verwacht worden van de ontginningen die plaatsvonden in het gebied. Daarnaast kunnen sporen van voormalige huisplaatsen en nijverheid aangetroffen worden. In de omgeving van de huidige bebouwing zijn sporen van eerdere bebouwing te verwachten. Net buiten het plangebied Voorsterklei bevindt zich het archeologisch monument kasteel Sinderen met een vermoedelijke datering vanaf de 13^{de} eeuw. Jongere bebouwing betreft het huis "Heetcole" (1758) en de Wellenberg (1785), die ooit fungeerde als militaire fortificatie. Ook zijn er in Voorsterklei sporen van nijverheid te verwachten. Zo zijn er steenovens bekend en er is er een melding bekend van

⁴ RAAP 2008; Baas 1998.

⁵ BAAC 2007.

middeleeuwse werktuigen en pijlpunten. Door het hele plangebied kunnen resten worden verwacht van rivierinfrastructuur en van schepen, tot een diepte van enkele meters onder het huidige maaiveld. Onder of nabij bestaande tracés van dijken en wegen kunnen oudere dijken en wegen verwacht worden vanaf de Middeleeuwen of Nieuwe Tijd.

6.3.2

CORTENOEVER

Deelgebied Cortenoever beslaat het terrein ten zuiden van de kruising rijksweg N348 en de IJssel tot aan de zuidelijke kant van de Cortenoeverseweg en de Holthuizerweg (beiden in gemeente Brummen).

De archeologische verwachting voor Cortenoever voor de Prehistorie tot en met de Vroege Middeleeuwen is middelhoog tot hoog voor de delen waar het Pleistocene oppervlak mogelijk nog intact is en dicht onder het oppervlak ligt. Dit geldt met name voor het zuidelijke en zuidwestelijk deel van het deelgebied. Voor het overige deel is de verwachting voor Prehistorie en Romeinse Tijd laag, vanwege de erosie van het Pleistocene landschap door de latere IJssel.

Voor de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd kunnen sporen verwacht worden van de ontginningen die plaatsvonden in het gebied. Het karakteristieke ontginningslandschap is nog steeds herkenbaar in de verkaveling, openheid, schaarse bebouwing en de complexen van meidoornhagen.

Daarnaast kunnen sporen van voormalige huisplaatsen en nijverheid aangetroffen worden. In de omgeving van de huidige bebouwing kunnen sporen van eerdere bebouwing aangetroffen worden. In het plangebied bevindt zich een kasteel, Huis Laag-Helbergen genaamd (vanaf 1025). Slechts één vleugel van het kasteel is bewaard gebleven. Overige resten van het kasteel bevinden zich vermoedelijk nog in de bodem. Ter hoogte van het kasteel ligt de Schans van Cortenoever, waarvan de restanten nog zeer goed zichtbaar zijn in het huidige landschap. Naast het kasteel bevindt zich het monument Reuversweerd. Ook worden in het plangebied enkele MIP-objecten genoemd (monumenten die geïnventariseerd zijn, maar die niet noodzakelijkerwijs als beschermd rijksmonument zijn aangewezen). In Cortenoever zijn steenovens gemeld. Omdat de stroomgeul van de IJssel zich door de eeuwen heen verplaatst heeft, kunnen er door het hele plangebied resten worden verwacht van rivierinfrastructuur en van schepen, tot een diepte van enkele meters onder het huidige maaiveld. Onder of nabij bestaande tracés van dijken en wegen kunnen oudere dijken en wegen verwacht worden vanaf de Middeleeuwen of Nieuwe Tijd.

HOOFDSTUK 7 Booronderzoek

7.1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Tabel 3

Administratieve gegevens

Administratieve gegevens	
Projectnaam	Ruimte voor de Rivier, IJsselsprong: Dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever, geul Uiterwaard Zutphen
Type onderzoek	Verkennd Booronderzoek
Provincie	Gelderland
Gemeente	Voorst (Voorsterklei), Zutphen (Uiterwaard Zutphen, Tichelbeeksewaard), Brummen (Cortenoever)
Plaats	Voorst, Zutphen, Brummen
Toponiem	Ruimte voor de Rivier Zutphen
Kaartblad	Blad 33E, 33F, 33G, 33H
RD hoekcoördinaten van het Onderzoeksgebied	
- Voorsterklei	207.000/463.000; 207.000/468.000; 212.000/463.000; 212.000/468.000
- Cortenoever	208.000/455.000; 208.000/460.000 213.000/455.000; 213.000/460.000
Oppervlakte plangebied en onderzoeksgebied	Totaal oppervlakte circa 1300 ha
Huidig grondgebruik	Weiland, akkerland en bewoning/infrastructuur
Plaats binnen Archeologisch proces	Inventariserend veldonderzoek (IVO) booronderzoek
Uitvoerder	EARTH Integrated Archaeology BV Basicweg 19 3821 BR Amersfoort tel.: 033-4554127 E-mail: contact@earth-arch.eu
Opdrachtgever	ARCADIS Nederland B.V. Postbus 673, 7300 AR Apeldoorn
Contactpersoon	Mevrouw drs. D. G. Bedeaux, Adviseur Archeologie, Tel.: 055 - 5815 999 E-mail: dietske.bedeaux@arcadis.nl

Administratieve gegevens	
Bevoegd Gezag	Gemeente Zutphen Postbus 41 7200 AA Zutphen De heer drs. M. Groothedde, tel.: 0575-587000
	Gemeente Brummen Postbus 5 6970 AA Brummen De heer R. Bos, tel.: 0575-568233
	Mevrouw drs. N. Vossen Regioarcheoloog Stedendriehoek
	Gemeente Voorst Postbus 9000
Onderzoeksmeldingsnummer	42318 (Cortenoever); 42319 (Voorsterklei)
Periode van uitvoering	augustus-december 2010, februari 2011
Datum	28 februari 2011
Levering van digitale gegevens	Een digitale versie van het definitieve rapport wordt toegezonden aan de RCE. In het onderzoek gegenereerde digitale data worden aangeleverd aan het e-depot, www.edna.nl

7.2

INLEIDING

In het kader van het grootschalige programma Ruimte voor de Rivier zijn langs de grote rivieren in Nederland diverse projecten lopende, die allemaal als doel hebben om Nederland beter te beschermen bij hoogwater. Ook langs de IJssel zijn dergelijke projecten in ontwikkeling, onder andere het project Covo. Het project Covo bestaat uit de dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei.

Om tot de realisatie van de planning van de twee Dijkverleggingen te komen, dient archeologisch onderzoek conform de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (WAMZ) en de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) te worden uitgevoerd. Voor de twee deelgebieden van Ruimte voor de Rivier is inmiddels een archeologisch bureauonderzoek en effectrapportage cultuurhistorie uitgevoerd.⁶ Uit dit bureauonderzoek is voor de verschillende deelgebieden een archeologische verwachting naar voren gekomen (zie hoofdstuk 5), welke de basis vormde voor het vervolgonderzoek op locaties waar bodemverstoring ingrepen gaan plaatsvinden.

Deze ingrepen betreffen onder andere de volgende maatregelen:

- Vernatten delen Voorsterklei en Cortenoever door reliëfversterkend te ontgraven.
- Aanleg waterlopen .
- Verwijderen bebouwing en wegen, dempen sloten.
- Verlagen delen bestaande dijk.
- Aanleg Ringdijk RWZI.

⁶ Van den Hazelkamp et al. 2009.

- Verwijderen en aanbrengen beplanting.

7.3

DOELSTELLINGEN EN METHODE

7.3.1

DOELSTELLINGEN EN ONDERZOEKSVRAGEN

Uitgangspunt voor het onderzoek is het proces van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ), zoals beschreven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.2). Een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd door middel van verkennende boringen (IVO-O) heeft als doel om de verwachting uit het bureauonderzoek te toetsen en te bepalen in welke delen van de plangebieden een reële kans bestaat op aanwezigheid van archeologische resten. Meer specifiek levert het verkennend booronderzoek inzicht op in de bodemopbouw en de relatieve gaafheid daarvan, oftewel de mate van bodemverstoring. Het verkennend booronderzoek is daarmee sterk gericht op het bepalen en reconstrueren van de mate van intactheid van het landschap en het bepalen van de geschiktheid/potentie van verschillende landschappen voor de aanwezigheid van archeologische (bewonings-) resten. Voor het inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen gelden in ieder geval de volgende algemene vraagstellingen:

- Klopt de gespecificeerde verwachting zoals opgesteld in het bureauonderzoek?
- Zo nee, op welke punten moet deze verwachting worden bijgesteld?
- In welke delen van de plangebieden bestaat een reële kans op de aanwezigheid van archeologische resten?
- Is vervolgonderzoek noodzakelijk?
- Zo ja, welke onderzoeksmethode wordt het meest geschikt geacht?

Daarnaast zijn op basis van de thema's: "Paleogeografie van het IJsseldal (Prehistorie (vroegste bewoningsgeschiedenis) en Romeinse Tijd) en het ontstaan van de IJssel en de ontwikkeling van het cultuurlandschap/verkavelde landschap in de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd", de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Wat zijn de aard, diepteligging en ouderdom (lithogenese) van de natuurlijke afzettingen in het gebied?
- Wat zijn de aard, diepteligging, genese en kwaliteit (gaafheid) van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten ter plaatse? Bijvoorbeeld: is de Pleistocene ondergrond (lokaal) intact en kunnen op die afzettingen archeologische vindplaatsen aanwezig zijn.
- Bevinden zich binnen de verstoringsdiepte historische geulen? Wat is de ligging van deze historische geulen? Is sprake van grootschalige verstoring?
- Kunnen op basis van het verkennend booronderzoek de geulbodem en het verlandingspakket in kaart worden gebracht?
- Wat zijn de aard, dikte en omvang van eventueel in het plangebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
- Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat zijn de aard, gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
- Zijn er aanwijzingen voor recente bodemverstoringen, zo ja, tot welke diepte is sprake van bodemverstoring?
- Op welke diepte bevinden zich de archeologisch interessante lagen?

- Zijn op basis van het onderzoek binnen het plangebied kansrijke en kansarme landschappelijke zones te onderscheiden in relatie tot archeologische resten?
- Wat zijn de aard en kenmerken van (mogelijk) aanwezige vondst- en spoorcomplexen? En wat zijn vervolgens de prospectiekenmerken, en met de inzet van welke middelen kunnen deze archeologische resten opgespoord worden?

7.3.2

METHODEN

De boringen zijn uitgevoerd met een Edelmanboor (doorsnede 70 mm) en een gutsboor (30 mm) tot een diepte van 2 tot 3 meter beneden maaiveld, veelal tot dat (bedding)zand werd bereikt. Enkele boringen in restgeulen zijn nog wat dieper doorgezet. De boringen zijn beschreven conform de eisen van de ASB 5.2.

De boorlocaties zijn ter plekke met een handheld GPS ingemeten en de maaiveldhoogte is afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Voor het verkennend booronderzoek is voor de grotere - te vergraven - oppervlakken uitgegaan van een 40 x 50 meter boorgrid (minimaal 5 boringen per hectare) en in de lineaire tracés zijn boringen om de 50 meter gezet.

Het veldwerk is uitgevoerd in augustus-november 2010 (met een aanvulling in februari en in juni 2011).

7.4

DE REGIONALE LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING

7.4.1

PLEISTOCEN

In de voorlaatste ijstijd, het Saalien (370.000-130.000 BP) is de basis van het huidige landschap gevormd. Tot in het Saalien voerde de Rijn haar water af via het dal van de huidige IJssel. Tijdens de maximale ijsuitbreiding in het Saalien volgde het landijs de bestaande morfologie van het landschap. Het landijs drong via het dal van de IJssel binnen tot aan het huidige midden-Nederlandse rivierengebied. Aan het front van deze gletsjer vormde zich een stuwwal. Door de aanwezigheid van de gletsjer in het IJsseldal werd de Rijn in een andere loop, via het huidige Midden-Nederlandse rivierengebied, gedwongen. Na het afsmelten van de ijsmassa bleef een 80 tot plaatselijk 120 meter diep dal achter, waarin zich een meer vormde. In het Eemien (130.000-115.000 BP), de warme periode die volgde op het Saalien, hernam de Rijn haar loop door het dal van de IJssel.

In eerste instantie werd het door de gletsjers uitgediepte dal opgevuld met sediment door de Rijn. Daarna vormde de Rijn een meanderende geul in het dal. Tijdens de warmste fase van het Eemien mondde de Rijn uit in de Noordzee ter hoogte van Kampen.

In het Weichselien verslechterde het klimaat opnieuw. Het landijs bereikte Nederland niet, maar er was wel sprake van een periode van diepe koude. De vegetatie in deze periode kan worden gekenschetst als een poolwoestijn, met een permanent bevroren ondergrond (permafrost). In de warmere perioden (de interstadialen) had de rivier een meanderend patroon en sneed zich diep in. In de koudere perioden (de stadialen) had de rivier overwegend een vlechtend rivierpatroon en vormde een brede ondiepe riviervlakte. Op deze manier is een terrassenlandschap ontstaan. Dit terrassenlandschap is nog steeds in de ondergrond aanwezig. Langs de rivierterrassen werd met name in de koude perioden sediment afgezet door de wind en werden rivierduinen gevormd.

Door de diepe koude nam de afvoer van de Rijn zo sterk af dat deze rond 28.000 BP opnieuw haar loop verlegde naar de huidige Rijn-Maasdelta. Rond 18.000 BP bereikte de temperatuur haar dieptepunt.

In deze periode werd over grote delen van Nederland zand afgezet, dit is het dekzand. Plaatselijk is de top van het dekzandoppervlak geërodeerd door herverstuiving, dit wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van dunne grindsnoertjes (deflatievlaktes). Plaatselijk vond erosie plaats door oppervlakkig afstromend water. Deze laatste lokale beek- en rivierafzettingen worden aangeduid met de term fluvioperiglaciale afzettingen.

Aan het einde van het Weichselien in het Bølling-interstadiaal (12.450-12.100 BP) verbeterde het klimaat kortstondig. In deze periode werden in de top van het toenmalig oppervlak bodems gevormd. In de daaropvolgende Vroege Dryas (12.100-11.900 BP) keerden de glaciële condities terug en vond plaatselijk herverstuiving van delen van het dekzand plaats. Deze korte koude periode werd gevolgd door een langere warme periode, het Allerød (11.900-10.950 BP). In deze periode ontstond een klimaat dat bijna vergelijkbaar is met het huidige klimaat. De vegetatie in deze periode laat zich goed vergelijken met de vegetaties die we tegenwoordig kennen in Zuid- en Midden-Scandinavië met gemengde berken/naaldbossen. In de top van het dekzand wordt opnieuw een bodem gevormd. In laagtes in het dekzandgebied die niet in verbinding staan met beken (zogenaamde afvoerloze laagtes) ontstaat veen. Nog eenmaal keerden daarna in het de Late Dryas (10.950-10.150 BP) de koude glaciële condities terug. De vegetatie verdween niet volledig. In deze perioden vond opnieuw herverstuiving van het dekzand plaats waarbij in vergelijking tot de oudere dekzandafzettingen relatief hoge ruggen en plateaus werden gevormd.

Vanaf het moment dat de Rijn zich verlegt naar het huidige Midden-Nederlandse rivierengebied functioneert het IJsseldal als beekdal. Op basis van het oppervlak dat afwatert via het IJsseldal (drainage basin area) wordt aangenomen dat het beekdal van de IJssel in grootte vergeleken kan worden met beekdalen als de Dieze of Aa in Brabant of de Drentsche Aa. In de relatief warme perioden snijdt de beek zich in, in het onderliggende sediment en vormt een meanderend patroon. In de koude periode ontstaat een brede ondiepe beekloop met een vlechtend patroon. Langs de randen van de op deze wijze gevormde terrassen ontstaan duinen. Deze worden aangeduid als rivierduinen.

Rond 10.150 BP eindigt de laatste koude periode en ontstaat een warmer klimaat, het Holoceen. Aan het begin van het Holoceen wordt de afvoer van de beken gelijkmatiger. Het patroon verandert van vlechtend in meanderend en de beken snijden zich in. Daarnaast stijgt de zeespiegel als gevolg van het afsmelten van de ijskappen in snel tempo.

Als gevolg van het stijgen van de zeespiegel vullen de beekdalen zich op met sediment en gaan sedimenteren op de Laat-Pleistocene vlakte. Op basis van dateringen uit het dal van de IJssel, Vecht en Dinkel wordt aangenomen dat dit rond 8.000 BP plaatsvond.

7.4.2

HOLOCEEN

In het Holoceen zijn er verschillende factoren die de ontwikkeling van het landschap in de omgeving van Zutphen beïnvloeden. De belangrijkste factor is de geleidelijke stijging van het grondwater in samenhang met de afvoer van het oppervlaktewater via de IJssel. Andere factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van het landschap en de exploitatie van dat landschap door de mens zijn:

- Het nagenoeg ontbreken van natuurlijke beken (i.e. het veelvuldig voorkomen van afvoerloze laagten).

- De aanwezigheid van een rij bijna aaneengesloten rivierduinen op de terrasrand langs de IJssel.
- Ingrepen door de mens.

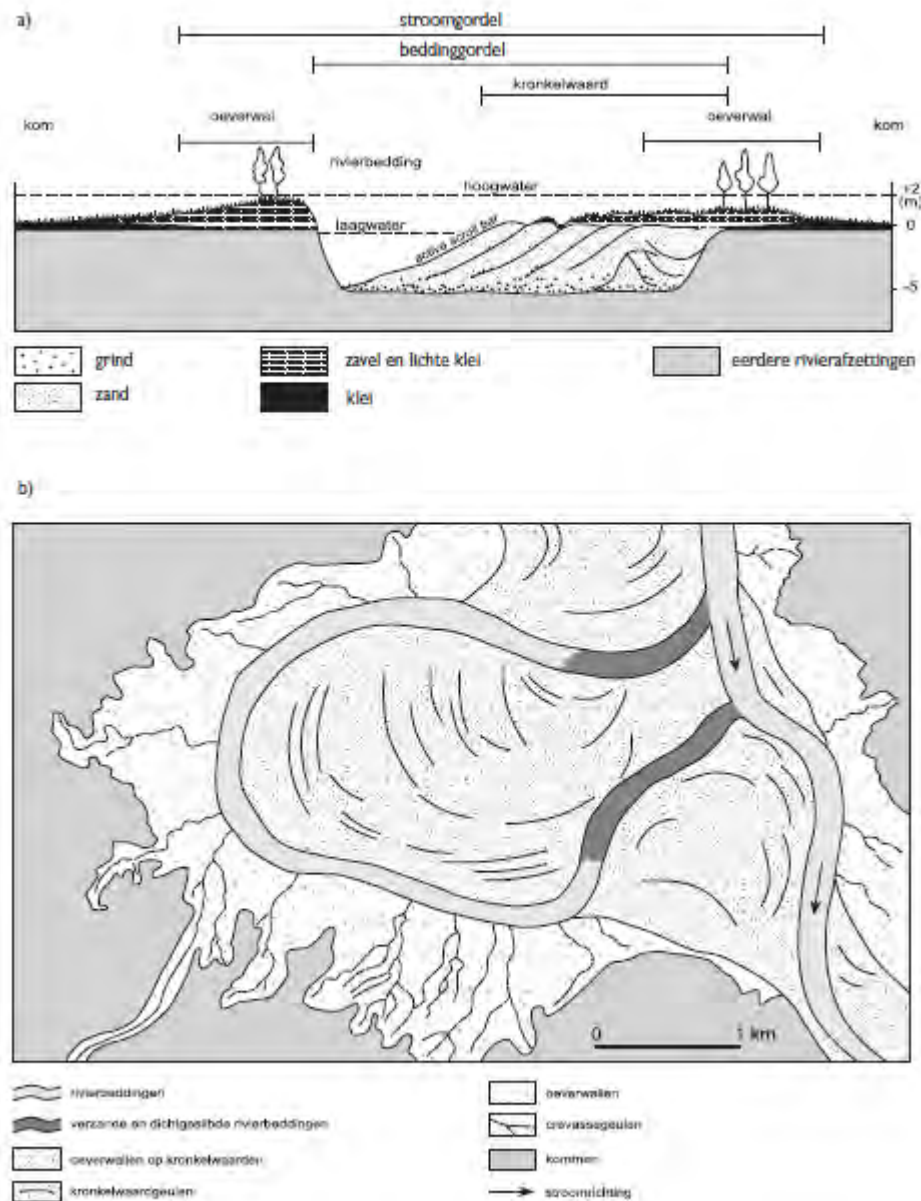
Gedurende het Holoceen watert de IJssel af in de Vecht ter hoogte van het huidige Emmeloord. De Vecht mondt vervolgens via het Zeegat bij Bergen uit in de Noordzee. Rond 6000 BP neemt de snelheid waarmee de zeespiegel stijgt drastisch af. Hierdoor sluit de kust zich. De afwatering van de Vecht/IJssel wordt daardoor belemmerd waardoor in het huidige IJsselmeergebied uitgestrekte veenkussens kunnen ontstaan. Dit leidt tot een regionale verhoging van de grondwaterspiegel (kombergings-effect). Het is onbekend in welke periode de eerste veenvorming in de omgeving van Deventer en Zutphen moet worden gedateerd. Ter hoogte van Wijhe-Olst en Hattem wordt deze veenvorming gedateerd rond 5000 BP. Het is niet onwaarschijnlijk dat de veenvorming in het slecht gedraineerde achterland van Deventer en Zutphen eveneens in deze periode moet worden geplaatst.

Rond 1400 v. Chr. sluit het zeegat van Bergen volledig en ontstaat in het huidige IJsselmeergebied een stelsel van meren. Het water uit deze meren wordt moeizaam afgevoerd via de IJmond. Hierdoor ontstaat in het merengebied een sterk verhoogd waterpeil. Als gevolg van dit kombergings-effect stijgt de grondwaterstand in het bovenstroomse gebied relatief snel waardoor de venen zich sterk kunnen uitbreiden en plaatselijk hoogveen tot ontwikkeling komt. Rond 450 v. Chr. ontstaat ter hoogte van de huidige Vlietstroom een verbinding tussen het veengebied en het Waddengebied.⁷ Dit zorgt voor een plotseling verbeterde drainage van het merengebied en een sterke ontwatering van het omliggende veengebied dat effect heeft tot ver in het achterland.

⁷ De Mulder et al. 2003.

Afbeelding 6

a) Doorsnede van een kronkelwaard en geomorfologische terminologie;
b) Stroomrug en kom van een meanderende rivier.
Naar Berendsen & Beukenkamp 1983; Cohen et al. 2009 bijgewerkt.



7.4.3

DE ONTWIKKELING VAN DE IJSSEL

Recent onderzoek naar de genese van het IJsseldal heeft veel nieuwe inzichten opgeleverd die van belang zijn voor het grotere landschappelijk kader van Zutphen en omgeving. Over de ontwikkeling van de Laat-Holocene IJssel bestaat inmiddels min of meer consensus. De Vroeg-Holocene ontwikkeling is nog steeds onderwerp van een wetenschappelijk debat. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt in drie trajecten, de Beneden-IJssel (Zwolle-Kampen), de Midden-IJssel (Zutphen-Zwolle) en de Boven-IJssel (Arnhem-Doesburg-Zutphen).

Berendsen & Stouthamer⁸ geven aan dat het gehele dal van de IJssel tot aan het begin van de Romeinse tijd als beekdal fungeert waarbij het de afwatering van de oostelijke Veluwe en een groot deel van Overijssel verzorgt. Klostermann⁹ ziet daarentegen wel aanwijzingen voor rivieractiviteit in het dal van de Boven-IJssel aan het begin van het Holoceen. Tijdens het grootschalige onderzoek naar de genese van het IJsseldal zijn volgens Cohen et al. in het dal van de Midden- en Beneden-IJssel geen Holocene rivierafzettingen aangetroffen die dateren vóór de Romeinse tijd.¹⁰ Wel geven zij aan dat er in het dal van de Boven-IJssel verschillende momenten van rivieractiviteit te onderscheiden zijn, waaronder de Romeinse Tijd. Makaske et al. zien geen aanwijzingen voor rivierafzettingen in het dal van de Beneden- en Midden-IJssel voor de Vroege Middeleeuwen.¹¹ Op basis van pollenonderzoek dateert de leem die de Pleistocene rivierafzettingen afdekt in de midden en benedenloop van de IJssel uit het Subborea. Deze leemlaag wordt door Cohen et al.¹² en Makaske et al.¹³ geïnterpreteerd als beekleem naar analogie van de rivierleem in het centrale rivierengebied.

Berendsen & Stouthamer¹⁴ dateren de eerste toevoer van Rijnwater in de IJssel aan het eind van de Late IJzertijd/ begin van de Romeinse tijd. De sedimentatiesnelheid in het IJsseldal neemt volgens hen toe tot in de 4^{de} eeuw na Chr. en bereikt rond 375 na Chr. haar maximum. De reactivering van het IJsseldal zou een direct gevolg zijn van een verandering in de piekafvoeren als gevolg van een schaalvergroting in de landbouw en grootschalige boskap in het Duitse achterland.¹⁵ Makaske et al. dateren met een serie nieuwe AMS dateringen ter hoogte van Zwolle de basis van de komafzettingen van de Beneden-IJssel rond 950 na Chr.¹⁶ Op basis van een analyse van oudere conventionele dateringen uit de regio veronderstellen zij dat de Beneden-IJssel op zijn vroegst rond 600 na Chr. als de Rijnarm actief is geworden. Makaske et al. maken geen onderscheid in verschillende afvoerregimes.¹⁷ Uit historisch onderzoek¹⁸ is gebleken dat:

- De IJssel in de 9^{de} eeuw een bevaarbare rivier was.
- De Vikingen over de IJssel kwamen.
- Het aan de IJssel gelegen Deventer in de 9^{de} en 10^{de} eeuw een handelscentrum was van het Noord-Europese handelsnetwerk.

Naast de volledig natuurlijke ontwikkeling van de IJssel is er mogelijk ook nog een antropogene component bij betrokken: mogelijk hebben de Romeinen met hun Drusus ervoor gezorgd dat afwateringspatronen veranderden.¹⁹

⁸ Berendsen & Stouthamer 2001.

⁹ Klostermann 1992.

¹⁰ Cohen et al. 2009.

¹¹ Makaske et al. 2008.

¹² Cohen et al. 2009.

¹³ Makaske et al. 2008.

¹⁴ Berendsen & Stouthamer 2001.

¹⁵ Berendsen & Stouthamer 2001.

¹⁶ Makaske et al. 2008.

¹⁷ Makaske et al. 2008.

¹⁸ Groothedde 2010.

¹⁹ zie discussie in Groothedde 2010.

Op basis van historische bronnen is bekend dat de IJssel vanaf de 14^{de} eeuw begint te verlanden. De rivier verandert in een zogenaamde eilandenrivier.

Plaatselijk komen ondiepten voor die de scheepvaart bemoeilijken. In de 19^{de} eeuw wordt na een aantal grote overstromingen in het centrale rivierengebied besloten het afvoerpatroon van de Nederlandse rivieren aan te passen. De uitvoering van de werkzaamheden vangt aan na het besluit tot aanpassing in 1830. Voor de IJssel heeft dit ingrijpende gevolgen. In de IJssel wordt een groot aantal bochten verwijderd, strekdammen aangelegd en kaden en dijken opgeworpen. Door de aanleg van onder meer het Pannerdensch kanaal wordt via de IJssel bij piekafvoeren een substantieel deel van het Rijnwater naar de toenmalige Zuiderzee geleid. In het kader van het project “Ruimte voor de rivier” worden op dit moment opnieuw vergelijkbare werken uitgevoerd om het waterpeil bij piekafvoeren te verlagen.

Afbeelding 7

Archeologische kaart
Voorsterklei

Archeologische Verwachting

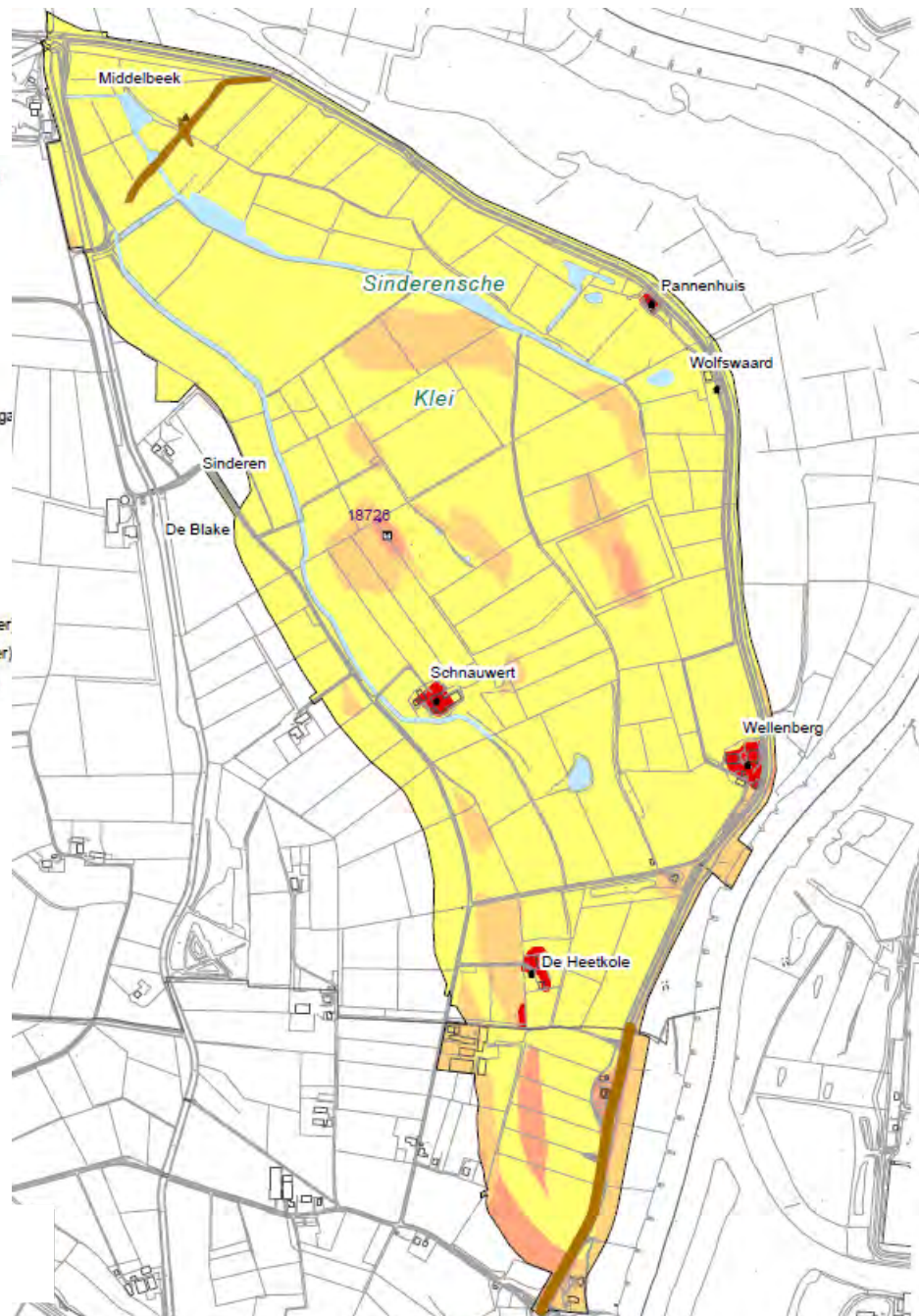
- Zeer hoge verwachting
- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

Cultuurhistorie

- Huisplaats met (mogelijk) middeleeuwse voorganger
- Kasteelterrein met middeleeuwse oorsprong/voorganger
- Havezathe/ridderhofstad
- Schuur en/of schaapskooi
- Woning of boerderij
- ▲ Sluis
- Dijken en kades

Overig

- 11237 Rijksmonumenten (met nummer)
- 412847 Vondstmeldingen (met nummer)
- 7836 Waarnemingen (met nummer)
- Water
- Plangrens
- Gemeentegrens



Afbeelding 8

Archeologische kaart
Cortenoever

Archeologische Verwachting

- Zeer hoge verwachting
- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

Cultuurhistorie

- Huisplaats met (mogelijk) middeleeuwse voorganger
- Kasteelterrein met middeleeuwse oorsprong/voor
- Havezathe/ridderhofstad
- Schuur en/of schaapskooi
- Woning of boerderij
- ▲ Sluis
- Dijken en kades

Overig

- 11237 Rijksmonumenten (met nummer)
- 412847 Vondstmeldingen (met nummer)
- 7836 Waarnemingen (met nummer)
- Water
- Plangrens
- Gemeentegrens



7.5

RESULTATEN PER DEELGEBIED

De ligging van het onderzoeksgebied staat weergegeven in Afbeelding 7 en Afbeelding 8. De boorgegevens zijn terug te vinden in bijlagen 3 en 11 t/m 14, de locaties van de boringen staan weergegeven in de boorpuntenkaarten (per deelgebied met uitgevoerde en niet-uitgevoerde (geplande) boringen, bijlagen 11 t/m 14). Daarnaast zijn kaarten met de zanddieptes conform Cohen et al.²⁰ met daarop de boorpunten uit het huidige onderzoek met zanddieptes aangegeven. Op deze kaarten zijn ook de locaties van restgeulen en overslagafzettingen aangegeven.

²⁰ Cohen et al. 2009.

7.5.1

VOORSTERKLEI

Het Voorsterklei-deelgebied reikt ruwweg van het uiteinde van de Nijenbeekseweg (gem. Voorst) in het noorden tot aan de kruising IJsselstraat/Gelders hoofd in het zuiden. In het deelgebied Voorsterklei stonden in totaal 438 boringen ingepland, waarvan er 350 zijn uitgevoerd. Meerdere boringen zijn komen te vervallen, omdat de locaties op een aardgasleiding (3), bebouwing (12), open water (15), wegen (8) of dijken (5) vielen. Ook is een deel vervallen omdat boringen die gepland stonden op een geultracé overlaptten met boringen die ingepland stonden in een 40 x 50 m grid voor grotere, te ontgronden gebieden; door samenvoeging van deze overlappende boorlocaties zijn 45 boorlocaties komen te vervallen.

Hoewel er een groot aantal boringen is komen te vervallen, is op boorpuntenkaart te zien dat het in de meeste gevallen niet om aaneengesloten boringen gaat. Zodoende heeft het wegvallen van de boringen geen negatieve gevolgen voor de mogelijkheid tot het trekken van betrouwbare conclusies.

De boringen in het noordelijke deel van het Voorsterklei deelgebied volgen drie geultracés en een dijktracé. De boringen op deze lengteraaen zijn om de 50 m gezet. De geultracés volgen veelal nog in het land zichtbare (rest)geulen (kronkelwaardgeulen), die vaak watervoerend zijn (sloten), zie ook AHN afbeelding (bijlagen 4 en 5). In boringen die op hogere delen van het landschap zijn gezet werd vaak beddingzand van onbedijkte rivieren en/of pleistoceen zand²¹ aangetroffen tussen 1.0-1.5 m –mv. (bv boringen V300-V306). De boringen welke in de laagtes (locaties van restgeulen/kronkelwaardgeulen) in het landschap gezet zijn, lieten veelal een ~1.5-2 m dikke geulinvulling zien, bestaande uit rivierklei met vele silt- en zandbandjes. Op verschillende locaties werd een ~20 cm dikke zandinschakeling aangetroffen in de geulinvulling, welke waarschijnlijk het resultaat is geweest van een kortstondige re-activatie van het geulsysteem. Onderin de geulinvulling werd soms wat verspoeld organisch materiaal aangetroffen, of was een lichte humeuze bijmenging waar te nemen. Fijn beddingzand, afgezet door waarschijnlijk recente IJssel-lopen, bevond zich aan de basis van de meeste boringen. Een groot deel van de boringen op het dijktracé (V322-V370) en parallel aan de geul naast het toekomstige dijktracé lagen veelal op iets hogere locaties in het landschap en hier werd in plaats van een geulinvulling vaak al oeverwalsedimenten op beddingzand/kronkelwaardafzettingen ofwel pleistoceen zand aangetroffen. Het zand bevond zich hierbij op 50-120 cm –mv.

De boringen in het centrale en het oostelijke geultracé bestaan vrijwel allemaal uit geul-sedimenten op beddingzand waarbij de diepte van het beddingzand wel variabel is (zie zanddieptekaart, bijlagen 6 en 7), de diepte van het zand is ook afhankelijk van de exacte locatie van de boring: indien een boring precies in het midden van de restgeul staat, dan zal het beddingzand dieper liggen.

Vanwege een aanpassing in het ontwerp na de revisieslag is in juni 2011 een aanvullend onderzoek uitgevoerd op een perceel in het noorden van Voorsterklei. Hierbij zijn negen boringen (boring 1 t/m 9, zie boorstaten in Bijlage 14) in een 40 x 50 m grid gezet (zie Bijlage 13). Het bodemprofiel bestaat in grote lijnen uit een kleiige bouwvoor van ongeveer 30 cm, gevolgd door een sterk siltige kleilaag van ongeveer 20-30 cm dik. In een aantal boringen wordt deze gevolgd door een dun laag kleiig zand van ongeveer 5-10 cm dik. Deze laag

²¹ cf. de zanddieptekaarten van Cohen et al. 2009.

vormt de overgang naar een dik pakket matig grof, kalkrijk zand, die her en der worden doorsneden door dunne kleilaagjes, die vaak zandbijmenging vertonen. In boring 6 en 8 zijn op een diepte tussen 90 en 145 cm –mv pakketten van klei/kleiig zand aangetroffen. In boring 2 is op een diepte van 90 cm een stukje houtskool aangetroffen, in de top van een dunne kleilaag. In de boorprofielen zijn geen bewoningshorizonten aangetroffen. De zandlagen worden geïnterpreteerd als kronkelwaardafzettingen. De dunne kleilaagjes in de kronkelwaardafzettingen zijn afgezet tijdens overstromingen en vermoedelijk zijn ook de wat dikkere kleiige lagen in boringen 6 en 8 afzet tijdens overstromingen, hoewel niet uitgesloten kan worden dat het om een ondiepe restgeulopvulling gaat. Het pakket sterk siltige klei op de kronkelwaard markeert een oeverwal.

Het overige deel van de boringen valt in het zuidelijke en centrale deel van het Voorsterklei-deelgebied. Deze zijn geplaatst in een 40x50 m grid. In het centrale gedeelte van het deelgebied (ten noorden van de Wellenbergseweg) zijn zeer uitgesproken kronkelwaardgeulen waarneembaar in het landschap (deze zijn tevens goed zichtbaar op de AHN-afbeelding). De diepste delen van deze kronkelwaardgeulen kunnen tot 1.5-2 m lager liggen dan de stroomrug zelf. Verder naar het zuiden verdwijnen deze duidelijk zichtbare kronkelwaardgeulen uit het landschap, mogelijk ten gevolge van egalisering van de percelen. Het enige reliëf dat namelijk zichtbaar is in het gebied ten zuiden van de Wellenbergseweg is het hoogteverschil tussen de individuele velden, niet het hoogteverschil binnen een enkel perceel. Volgens het bureauonderzoek is een deel ten zuiden van de Wellenbergseweg afgegraven.²² Ook wordt het landschap gekenmerkt door de aanwezigheid van enkele terpen. Voor een toelichting hoe de ruimtelijke kwaliteit hiervan is meegenomen in het project, wordt verwezen naar het inrichtingsplan.

Boringen op de kronkelwaarden aan de west- en oostkant van dit grid laten beddingzand dicht bij het maaiveld zien (70-100 cm –mv). Het centrale deel van het grid laat een wat diepere ligging van de top van het beddingzand zien, met gemiddelde waarden rond de 150 cm –mv. Enkele boringen (e.g. V250, V142) vallen in de kronkelwaardgeulen en laten een geulinvulling van ~200 cm dikte zien. Op het oostelijke perceel net ten zuiden van de Wellenbergseweg (boring V33-V77) ligt het beddingmateriaal aan of vrijwel aan het maaiveld. Het bureauonderzoek gaf al aan dat er op dit perceel mogelijk een ingreep was geweest in de vorm van afgraving van de topklaag en het hoogteverschil van ongeveer 100 cm met het perceel naar het westen, de relatieve ondiepe ligging van het beddingzand (dan wel afwezigheid van een ontwikkeld komklei/oeverpakket) en het ontbreken van het typische kronkelwaard-reliëf in het landschap, bevestigen de conclusies van het bureauonderzoek.

Vijf boorlocaties (V52, V53, V58, V64 en V65) bevonden zich nabij een boerderij op een redelijk forse verhoging in het landschap. De meeste van deze boringen lieten een natuurlijke bodemopbouw zien (V64, V65) of slechts een verstoring in de bovenste 90-120 cm (V52, V58). Boring V53 heeft een sedimentsequentie die doet vermoeden dat op deze locatie een grotere verstoring is geweest, mogelijk tot 150 of zelfs 200 cm –mv. In deze boring troffen we onder andere een grijs-zwarte 5cm dikke horizont aan op 150 cm –mv., welke gekenmerkt werd door veel plantenresten. Mogelijk betreft de verhoging in het landschap een door mensenhanden opgeworpen terp.

²² Van den Hazelkamp et al. 2009.

De nabijgelegen boringen V77 en V79 laten ook een wat afwijkend profiel zien. Ook boring V22 bevond zich op de rand van een (andere) terp, maar hier was de verstoring slechts waarneembaar in de bovenste 60 cm van het bodemprofiel. In geen van de boringen zijn archeologische indicatoren aangetroffen.

Conclusies Voorsterklei

De Voorsterklei kent een relatief jong rivierenlandschap, waarin diverse elementen van meanderende rivieren nog goed terug te zien zijn in het huidige landschap. Met name in de periode voor de bedijking, was het gebied een zeer dynamisch rivierlandschap met een actief meanderende rivier die zich door het landschap verplaatste, daarbij oude landschappen opruimend en nieuwe landschappen creërend. De boringen in de Voorsterklei volgen voor een aanzienlijk deel nog in het landschap aanwezige kronkelwaardruggen/oeverwallen en kronkelwaardgeulen, welke op pleistoceen zand en beddingzand van onbedijkte rivieren liggen. Mogelijk zijn de kronkelwaardgeulen initiële IJsselgeulen.²³ Met name de kronkelwaardruggen en oeverwallen vormen duidelijk hogere delen in het landschap en werden daarom aanvankelijk als kansrijke locaties voor het aantreffen van resten uit de Prehistorie en Romeinse Tijd gezien. Deze kronkelwaardruggen en oeverwallen zijn echter vermoedelijk door de middeleeuwse IJssel afgezet en vormen daarmee dus geen kansrijke locaties voor de aanwezigheid van archeologie uit de Romeinse Tijd en de Prehistorie. Hoewel het niet geheel kan worden uitgesloten, bestaat er gezien de geringe omvang van de geul een zeer kleine kans op het aantreffen van schepen en rivierinfrastructuur. De kans op het aantreffen van dergelijke archeologische resten is vele malen groter in de nabij gelegen Tichelbeekse waard.

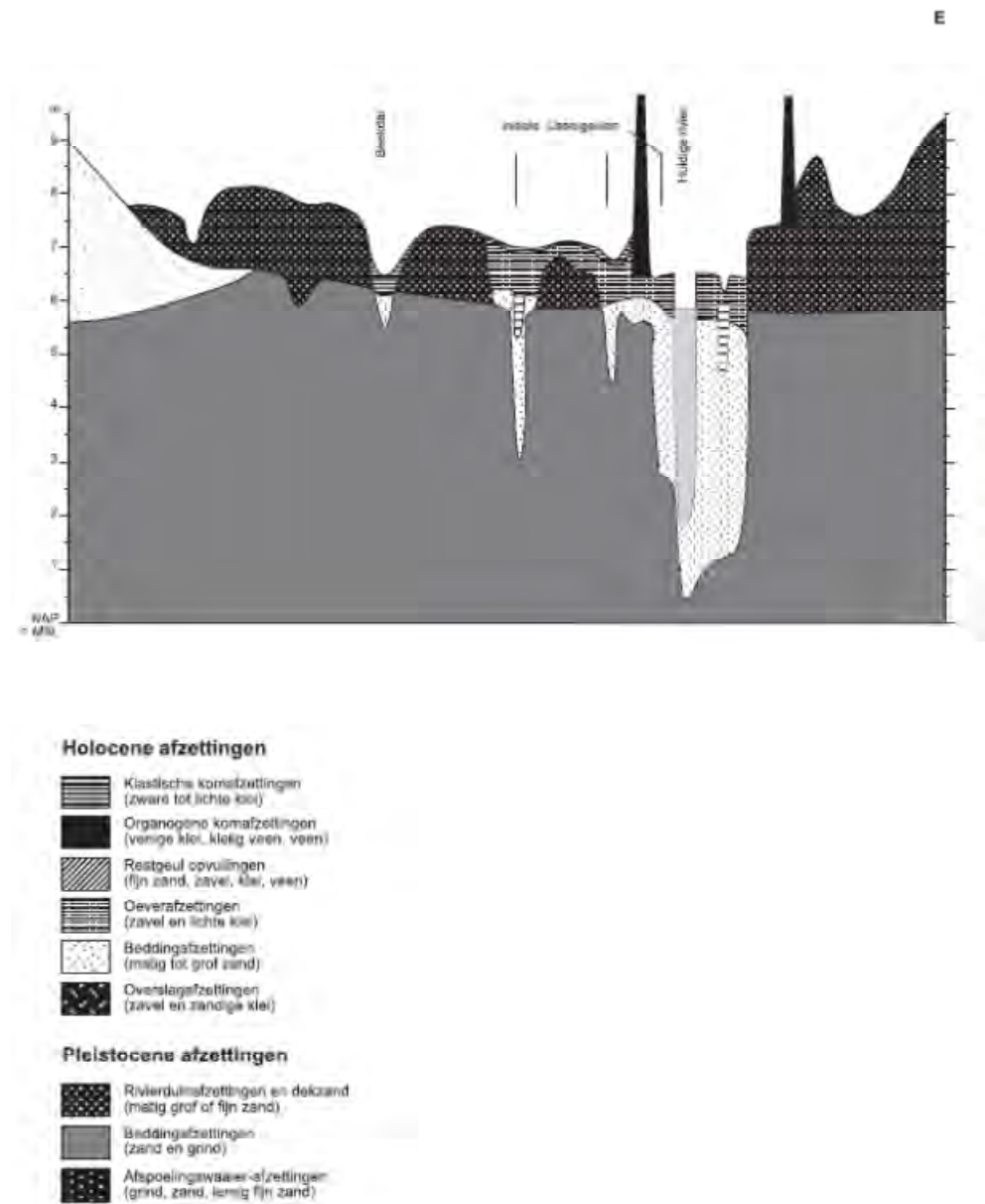
Daarnaast heeft voor een aanzienlijk deel grootschalige erosie van het Pleistocene oppervlak plaatsgevonden. Dit wordt geïllustreerd in Afbeelding 9. Dit dwarsprofiel over het noordelijk deel van de Voorsterklei laat zien dat de huidige IJssel (samen met enkele oudere initiële IJsselgeulen) diep is ingesneden in het Pleistocene oppervlak. Daarnaast komen de Holocene afzettingen dus op de Pleistocene afzettingen voor. Uit het booronderzoek is gebleken dat het Pleistocene oppervlak dat niet diep door IJsselgeulen is versneden, vermoedelijk wel aan erosie heeft blootgestaan. Dit omdat daar geen restanten van een (intacte) bodem zijn aangetroffen, terwijl deze logischerwijs wel op een intact Pleistoceen oppervlak verwacht zouden mogen worden. Er is immers ruim voldoende tijd geweest (vanaf het begin van het Holoceen totdat de IJssel sedimenten begon af te zetten) voor de ontwikkeling van een bodem.

Het ontbreken van deze bodem - en daarmee een voor langere tijd stabiel oppervlak dat geschikt is geweest voor bewoning - is een belangrijke aanwijzing voor erosie van het Pleistocene oppervlak.

²³ cf. Cohen et al., 2009, zie afb. 5

Afbeelding 9

Schematische doorsnede
over de Gelderse IJssel,
Voorsterklei + legenda
(naar Cohen et al. 2009)



7.5.2

CORTENOEVER

Het deelgebied Cortenoever beslaat het terrein ten zuiden van de kruising van de rijksweg N348 en de rivier de IJssel tot aan de zuidelijke kant van de Cortenoeverseweg en de Holthuiserweg (beide gem. Brummen). De in eerste instantie 680 geplande boringen in het Cortenoever-deelgebied zijn verdeeld over a) een dijktracé, b) een grid in het noorden van het deelgebied, c) drie noord-zuid lopende geultracés, d) een grid in een bos in het noordoosten van het deelgebied, e) een grid in het zuidoosten van het deelgebied, f) een grid in het zuidwesten van het deelgebied en g) op verschillende geplande lokale dijkes rond bebouwing en belangrijke locaties zoals een waterzuivering.

Vanwege verschillende redenen zijn niet alle 680 geplande boringen uitgevoerd, maar zijn er 484 boringen uitgevoerd. Wegens een aanpassing in het dijktracé en een nieuw

aangewezen te ontgronden gebied, zijn in februari 2011 nog 74 extra boringen gepland, waarvan er uiteindelijk 71 zijn uitgevoerd.

Hoewel er een groot aantal boringen is komen te vervallen, is op boorpuntenkaart te zien dat het in de meeste gevallen niet om aaneengesloten boringen gaat. Zodoende heeft het wegvallen van de boringen geen negatieve gevolgen voor de mogelijkheid tot het trekken van betrouwbare conclusies. Bij Reuvesweerd is echter een groot aaneengesloten gebied niet door middel van boringen onderzocht vanwege een ontbrekende betredingstoestemming. De geplande ingrepen beperken zich hier tot het aanplanten van enkele bomen, derhalve kan worden volstaan met archeologisch onderzoek tijdens de uitvoering

Hieronder zullen de resultaten per zone (zoals hierboven beschreven onder a-g) worden beschreven.

Zone A

Het dijktracé strekt zich uit van de brug over de IJssel in het noorden (de N348) tot het meest zuidelijke deel van het veldwerkgebied, alwaar het tracé nadert tot de N348 nabij Brummen. In totaal waren er 62 boorlocaties gepland op dit tracé, maar wegens een zeer beperkte betredingstoestemming en er daarbij enkele (zuidelijke) boringen op een al bestaande dijk vielen, zijn in totaal slechts 28 van deze boringen uitgevoerd. Met name het centrale deel van het dijktracé laat vervallen boorpunten zien. In februari 2011 zijn vanwege een aanpassing in het tracé van de te verleggen dijk nog 50 aanvullende boringen gezet. De noordelijke boringen laten een diverse samenstelling zien. Enkele boringen bestaan uit kom- en kom/oeverafzettingen die reiken tot 100-140 cm –mv. Bij enkele andere boringen loopt dit pakket echter door tot 230 cm –mv. Aan de basis van deze boringen wordt in alle gevallen beddingzand aangetroffen.

In verschillende boringen (e.g. C21, C41) wordt een dik pakket geulafzettingen aangetroffen. In het veld, dat bestaat uit geëgaliseerde weilanden, is echter geen indicatie te zien voor een mogelijke aanwezigheid van een kronkelwaardgeul. De boringen op het centrale/zuidelijke deel van het dijktracé zijn homogener van aard. Vaak ligt een stevige komklei van 1.0-2.0 m dikte aan de top van het sedimentpakket; soms is in dit pakket een zandige inschakeling te vinden (welke dunner wordt noordwaarts) die waarschijnlijk afgezet is tijdens een dijkdoorbraak (een zogenaamd overslagpakket). Onder deze laag bevindt zich een komklei die sterk lemig van aard is en waarin veel ijzer- en mangaan-concreties gevormd zijn. Deze lemige komklei gaat abrupt over in fijne zanden op een diepte variërend van 180 tot (minimaal) 240 cm –mv. De aanvullende boringen die ten behoeve van het dijktracé zijn geplaatst in het zuidelijk deel van dit tracé laten deels een zandig overslagpakket op kom- en oeverafzettingen op pleistoceen zand zien, daarnaast bevinden zich in de meest zuidwestelijke punt van het dijktracé dunne oever- en overstromingsafzettingen op pleistoceen zand, het zand komt hier zeer dicht onder het oppervlak voor, maar kent geen intact bodemprofiel. In het zuidwestelijk deel is mogelijk ook een met veen opgevulde restgeul aangetroffen (boring 723), het was echter niet mogelijk om deze mogelijke geul op basis van de boringen te vervolgen.

Zone B

Het noordelijk grid van zone B bestaat uit ongeveer 72 boringen, welke vrijwel allemaal uitgevoerd zijn. Een tiental boorlocaties in het zuidwestelijke deel van Zone B bevond zich op een niet-toegankelijk perceel en zijn daarom komen te vervallen. Evenals bij de boringen op het dijktracé komt een zeer variabel beeld naar voren: een kom- en oeverafzettingen

pakket bevindt zich aan de top van de sequentie. De dikte van dit pakket varieert van een paar decimeter tot een dikte van meer dan 250 cm. Op plekken waar het kom- en oeverpakket dunner dan 2.0-2.5 m is, is fijn beddingzand aangetroffen onderin de boringen. Verscheidene boringen lieten een geulinvulling zien welke gekenmerkt werd door horizontale gelaagdheid, silt- en zandbandjes. Ook hier was in het veld geen reliëf zichtbaar dat kon wijzen op de mogelijke aanwezigheid van restgeulen.

Zone C

De geplande geultracés volgen allen meestal kronkelwaardgeulen die al aanwezig zijn in het landschap. Vaak bevindt zich hierin momenteel een sloot, de boringen zijn gezet aan de slootrand. De boringen die op de meest zuidelijke percelen van Zone C vallen (bijvoorbeeld boringen C264, C279, C292, C293) laten geen reliëf aan het oppervlak zien. Mogelijk zijn deze velden ooit geëgaliseerd. Vrijwel al de 108 boringen op deze raaien zijn uitgevoerd. De sedimentsequentie laat vaak een geulinvulling, bestaande uit kleien met vele horizontale siltlaminaties zien. Op sommige plekken is in de onderste delen van de sequentie een humeuze banding zichtbaar, of bevinden er zich humusvlekjes in de rivierklei. Verscheidene boringen vielen net naast de kronkelwaardgeulen, en deze hoger gelegen boringen lieten dan een opeenvolging van een relatief dik pakket kom- en oeverafzettingen zien, dat, indien de boring diep genoeg reikte, gevolgd werd door matig fijn beddingzand.

Zone D

Doordat er geen toestemming tot betreding was zijn er geen boringen gezet in het bos in het noordoostelijke deel van het Cortenoever-deelgebied en zijn alle 40 hier geplande boringen komen te vervallen.

Zone E

Het grid in het zuidoosten van het Cortenoever-deelgebied beslaat ongeveer 100 boringen, waarvan er 91 uitgevoerd zijn. De boringen laten opnieuw een siltrijke klei (kom-afzetting) zien in het bovenste deel van de sedimentsequentie. Dit 50-100 cm dikke pakket wordt in dit deel van het veldwerkgebied gevolgd door een 20-120 cm dikke overslagafzetting. Deze overslag is waarschijnlijk afkomstig uit het zuidoosten, daar dit pakket wat dikker en grofkorreliger lijkt in het zuidoostelijke deel van het grid. Ook zijn de overslagafzettingen naar het noorden toe minder uitgesproken en herkenbaar. In sommige boringen wordt onder de overslagafzettingen weer een komklei aangetroffen overgaand in een lemige komklei met veel Fe- en Mn- concreties. Hieronder bevindt zich weer een basis van fijn beddingzand; veelal was het bovenliggende komklei-pakket met de overslagsedimenten echter te dik om de beddingzanden nog binnen 2.0-2.5 m –mv te bereiken. Vooral aan de westelijke kant van Zone E is het komklei/overslagpakket dik, en wordt het onderliggende beddingzand vaak niet bereikt. Aan de oostelijke kant van Zone E lijkt het overslagpakket direct op het beddingzand te liggen, en is het moeilijk om de overslagafzettingen van het beddingzand te onderscheiden.

Zone F

Op het zuidwestelijke Cortenoever grid stonden 190 boorlocaties gepland. In het centrale deel van Zone F was er voor één perceel geen betredingstoestemming, hierdoor vervielen hier 16 boringen. Verder bleken enkele zuidelijke boringen op de bestaande dijk te staan, deze boorpunten vervielen eveneens.

In het algemeen bestond de bodemopbouw uit een bouwvoor van een 30-40 cm dikte, gevolgd door een eerste, redelijk siltrijke komklei. Deze komafzetting was vaak 50-70cm dik, en werd gevolgd door een zandige overslagafzetting. Onder deze overslag bevond zich

weer een dik pakket komkleien, welke rond een diepte van 180-200 cm –mv. overgingen in lemige komkleien met veel Mn- en Fe-concreties. Soms werd de top van het onderliggende beddingzand bereikt, maar veelal was de komklei en overslagsequentie hiervoor te dik.

Zone G

Tot slot stond er nog een redelijk aantal boringen (ongeveer 70) gepland op en rond verschillende bewoonde percelen in het zuiden en oosten van het Cortenoever deelgebied. In het zuiden van het Cortenoever deelgebied bevindt zich de zuiveringsinstallatie aan de Holthuizerweg. Rondom deze installatie zijn 15 boringen wel uitgevoerd en net als de beide zuidelijke grids (zie (d) en (f)) laten deze boringen meestentijds een sequentie zien die bestaat uit: komklei-overslag-komklei (al dan niet lemig)-beddingzand. Op deze locatie bereikt de overslag diktes van 1.5 m en hoger, en ook het AHN laat hier een duidelijke toename in maaiveldhoogte zien (zie ook afbeelding 4). In een aanvullende fase is op het terrein ten noorden van de zuiveringsinstallatie nog een aantal boringen gezet, waarin eveneens de overslag-kom-zand sequentie naar voren is gekomen. Mogelijk bevindt zich hier ook nog een opgevulde, afgedekte geul, dit zou een crevassegeul kunnen zijn. Rond de kruising tussen de Holthuizerweg en De Weg naar het Ganzen Ei liggen 15 boringen (subzone G2). De sequenties die hier zijn aangetroffen zijn allen zeer zandig van aard; mogelijk ligt hier in de buurt de oorsprong van de overslagafzettingen die elders in het Cortenoever deelgebied zijn aangetroffen, en zijn de hier sterk ontwikkelde overslagafzettingen niet te onderscheiden van de direct onderliggende beddingzanden. De boringen in subzone G3 (C612 en C613) laten weer een iets sterker ontwikkeld pakket van komkleien en oevermateriaal zien. Boring C613 is verplaatst vanaf zijn oorspronkelijke locatie omdat deze in eerste instantie midden op een 2m hoge terp stond geprojecteerd. Door wijzigingen in het ontwerp zijn deze boringen echter buiten het plangebied komen te liggen.

In subzone G4 (C543-547, C614, C615) wordt net als in subzone G2 zandig materiaal aangetroffen aan of vrijwel aan het oppervlak. Ook hier lijkt het er op dat overslag materiaal direct op beddingzand ligt, en is er moeilijk onderscheid te maken tussen beide pakketten. De noordelijke helft van de boringen in subzone G5 vielen op het land waarvoor geen betredingstoestemming bestond en mochten daarom niet uitgevoerd worden. Eén van de zuidelijke boringen laat echter een, voor dit veldwerk, uniek beeld zien. De sequentie aangetroffen op boorlocatie C551 bestaat waarschijnlijk uit lokaal verstoven materiaal dat ter plekke een rivierduin heeft gevormd. In dit duintje bevindt zich ook een (dunne en slecht ontwikkelde) bodemhorizont op 170 cm – mv. Deze bodemhorizont is humeus van aard en laat veel plantenresten zien.

Alle boringen in subzone G6 bevinden zich op een stuk land waarvoor geen betredingstoestemming was verkregen.

Net ten noorden van de Holthuizerweg zijn ter hoogte van de waterzuiveringsinstallatie 3 boringen uitgevoerd (C456-458; subzone G7). Boringen C456 en C457 laten een bodemopbouw zien die overeenkomt met de boringen aangetroffen in subgebied Zone E. Boring C458 wijkt hier echter van af, en laat een dunne bodemhorizont zien dat zich onder de overslagafzetting bevindt. Hoewel deze boring mogelijk op de rand van een terp ligt, lijkt het bodemprofiel in natuurlijke staat vanaf 55 cm neerwaarts.

Conclusies Cortenoever

Evenals het gebied Voorsterklei bestaat het Cortenoever deelgebied uit jonge, middeleeuwse IJsselafzettingen (veelal komkleien en oeverafzettingen). In het zuidelijke deel worden

tevens overslag- of crevasse afzettingen aangetroffen, waaronder zich weer komkleien bevinden. Deze overslagafzettingen worden gevormd tijdens perioden van hoge afvoer, als de rivier door een natuurlijke oeverwal of antropogene dijk breekt. Hierbij worden fijne zanden/kleiige zanden en/of zavel op onderliggende, oudere afzettingen afgezet. Voordat sedimentatie plaatsvindt, kan door de kracht van het water ook erosie van het onderliggende oppervlak plaatsvinden. In het zuiden van Cortenoever hebben deze overslagafzettingen de in ondergrond aanwezige dekzandruggen geërodeerd.²⁴ Dit heeft implicaties voor de middelhoge en hoge verwachting die op de kaart van RAAP wordt aangegeven voor deze gebieden: door de erosie van de dekzandruggen is een potentieel archeologisch niveau vermoedelijk verdwenen. In het zuidwesten van Cortenoever bevindt Pleistocene zand zich relatief dicht onder het oppervlak. Er is geen intacte bodem in de Pleistocene sedimenten aangetroffen, terwijl deze logischerwijs wel op het Pleistocene oppervlak verwacht zouden mogen worden. Er is immers ruim voldoende tijd geweest (vanaf het begin van het Holoceen totdat de IJssel sedimenten begon af te zetten) voor de ontwikkeling van een bodem. Het ontbreken van deze bodem - en daarmee een voor langere tijd stabiel oppervlak dat geschikt is geweest voor bewoning - is een belangrijke aanwijzing voor erosie van het Pleistocene oppervlak.

Op grote diepte (vaak dieper dan 2.4 m –mv) bevinden zich door het gehele gebied beddingzanden van onbedijkte rivieren en/of Pleistocene afzettingen.²⁵ Enkele uitzonderingen op deze stratigrafie worden gevormd door geulinvullingen welke in sommige boringen zijn aangetroffen.

Eventuele restgeulen zijn echter niet meer zichtbaar in de geëgaliseerde velden. Mogelijk kunnen in deze geulen nog resten van rivierinfrastructuur en/of schepen worden aangetroffen.

7.6

BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN, CONCLUSIES EN ADVIES

7.6.1

ONDERZOEKSVRAGEN

- Wat zijn de aard, diepteligging en ouderdom (lithogenese) van de natuurlijke afzettingen in het gebied?

De natuurlijke afzettingen in alle deelgebieden bestaan uit fluviatiele afzettingen van de IJssel met een Holocene ouderdom. Deze afzettingen zijn onder te verdelen in beddingafzettingen (zand), komafzettingen (lichte en zware klei), oeverafzettingen (veelal iets kleiige silt en zandige klei), geulopvullingen (klei en humeuze klei) en overslag (crevasse) afzettingen (kleiige silt en zandige klei) (zie ook afbeelding 6).

De diepteligging van deze afzettingen varieert sterk in de verschillende deelgebieden, dit wordt veroorzaakt door het van nature aanwezige reliëf van rivierafzettingen, waarbij (kronkelwaard) geulen en (kronkelwaard)ruggen naast elkaar voorkomen. Vaak is dit reliëf aan de oppervlakte door landbouwwerkzaamheden sterk geëgaliseerd, maar met name in het gebied Voorsterklei is het reliëf nog prachtig bewaard gebleven.

²⁴ cf. archeologische verwachtingskaart gemeente Brummen, RAAP rapport 2119.

²⁵ cf. Cohen et al. 2009.

De aanwezigheid van de diverse fluviatiele afzettingen impliceert tevens een actief meanderend riviersysteem met actieve meanderverplaatsingen en processen van erosie en sedimentatie. Een dergelijk actief riviersysteem impliceert ook dat de kans op erosie van bijvoorbeeld een pleistoceen oppervlak groot is, waarmee de kans op aanwezigheid van archeologische resten op het Pleistocene oppervlak klein is.

Conform Cohen et al. bestaat de bovenkant van de Pleistocene ondergrond uit Laat glaciële dekzandafzettingen en uit voormalige beeklopen/beekafzettingen, eveneens van Laat glaciële ouderdom.²⁶ Verreweg het grootste deel van de rivierafzettingen bestaat dus uit Holocene afzettingen. Op de kaarten van Cohen et al. worden deze aangegeven als afzettingen van bedijkte en onbedijkte rivieren.²⁷ De afzettingen van onbedijkte rivieren bestaan volgens Cohen et al. uit crevasse afzettingen en afzettingen behorend bij de eerste meandergordels, welke vermoedelijk vanaf ongeveer 550 na Chr. zijn gevormd.²⁸ Hierop zijn vervolgens sedimenten van een bedijkte IJssel afgezet. Deze afzettingen zijn mogelijk vanaf ongeveer 1300 na Chr. afgezet en bestaan zowel uit komafzettingen in een overstromingsvlakte met opvullende restgeulen als afzettingen behorend tot actieve meandergordels (kronkelwaardafzettingen, oeverwallen en beddingafzettingen). De aanwezige kronkelwaardgeulen zijn dan ook op z'n vroegst vanaf ongeveer 550 na Chr. gevormd en vanaf ongeveer 1300 na Chr. opgevuld.

- Wat zijn de aard, diepteligging, genese en kwaliteit (gaafheid) van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten ter plaatse? Bijvoorbeeld: is de Pleistocene ondergrond (lokaal) intact en kunnen op die afzettingen archeologische vindplaatsen aanwezig zijn.

Er zijn vrijwel geen natuurlijke, intacte bodems aangetroffen. Uit de boringen was moeilijk te achterhalen of het zandoppervlak een Pleistocene of een Holocene ouderdom heeft, uiteindelijk is hiervoor gebruik gemaakt van de kaarten van Cohen et al.²⁹ In de delen waar volgens de kaarten van Cohen et al.³⁰ de zandpakketten uit pleistoceen zand bestaan, is dus nergens een bodem op een intact oppervlak aangetroffen. Zoals hierboven ook al is aangegeven, heeft het Holocene riviersysteem vermoedelijk voor veel erosie van het Pleistocene oppervlak gezorgd. In de gebieden die op de kaarten van Cohen et al.³¹ staan aangegeven als zand van bedijkte en onbedijkte rivieren, is het Pleistocene oppervlak zelfs mogelijk tot grotere diepte verstoord (zie dwarsdoorsnede Voorsterklei, afbeelding 8). Antropogene horizonten betreffen alleen de bouwvoor en enkele ophooglagen rondom bebouwing.

- Bevinden zich binnen de verstoringsdiepte historische geulen? Wat is de ligging van deze historische geulen? Is er sprake van grootschalige verstoring?

²⁶ Cohen et al. 2009.

²⁷ Cohen et al. 2009.

²⁸ Cohen et al. 2009.

²⁹ Cohen et al. 2009.

³⁰ Cohen et al. 2009.

³¹ Cohen et al. 2009.

In de onderzoeksgebieden zijn diverse (deels opgevulde) geulen aanwezig, dit zijn in de Voorsterklei en Cortenoever deelgebieden veelal vrij smalle, deels opgevulde kronkelwaardgeulen. Deze geulen zijn deels ook niet opgevuld en tegenwoordig nog watervoerend en in gebruik als sloot. De locaties van de diverse geulen staan weergegeven in bijlagen 6 en 7 (AHN en zanddieptekaarten).

De diverse restgeulen en kronkelwaardgeulen zijn waarschijnlijk vanaf de 14^{de} eeuw opgevuld met kleien en organische kleien.³²

- Wat zijn de aard, dikte en omvang van eventueel in het plangebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

Er zijn geen gegevens verkregen over de ouderdom van natuurlijke afdekkingen (komkleien), zie ook hierboven. Maar op basis van het rapport van Cohen et al. is het waarschijnlijk dat de afdekkende lagen (en dan vooral de komkleien) met name vanaf 1300 na Chr. zijn afgezet.³³ Een stuifzandlaag is niet aangetroffen en afvallagen/ophogingslagen die zijn aangetroffen behoren vermoedelijk tot reeds aanwezig historische bebouwing (huizen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd).

- Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat zijn de aard, gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?

Zie ook hierboven, in de zandpakketten die onder de komkleien en verstromingsafzettingen voorkomen zijn geen bodems aangetroffen. De kans is groot dat er verstoring van de top van het zand heeft plaatsgevonden of dat er helemaal geen bodemvorming heeft plaatsgehad (in het geval van jonge afzettingen die snel zijn afgedekt). In de Pleistocene afzettingen zijn geen aanwijzingen voor langdurige bodemvorming aangetroffen. De aanwezigheid van een goed ontwikkeld bodemprofiel (bijvoorbeeld een podzolbodem) geeft aan dat er ter plaatse voor langere tijd stabiele condities zijn geweest, die de geschiktheid voor gebruik en bewoning van een landschap sterk vergroten. De afwezigheid van een stabiel oppervlak met bodemvorming is waarschijnlijk te relateren aan erosie van dit oppervlak, veroorzaakt door een actief riviersysteem. De afwezigheid van een stabiel pleistocene oppervlak geeft tevens aan dat de kans op het aantreffen van archeologische resten op de Pleistocene delen klein is, dit geldt zowel voor de relatief hoog liggende delen als voor de iets dieper liggende Pleistocene afzettingen. In het zuiden van het Cortenoever worden meerdere overslagpakketten aangetroffen. Deze hebben een zowel conserverende als eroderende werking. Volgens de verwachtingskaart van de gemeente Brummen bevinden zich hier hoge dekzandresten die deels tot volledig verspoeld zijn. Dit beeld wordt door het veldonderzoek bevestigd.

- Zijn er aanwijzingen voor recente bodemverstoringen, zo ja, tot welke diepte is sprake van bodemverstoring?

³² cf. Cohen et al. 2009.

³³ Cohen et al. 2009.

Met name in de zuidelijke punt van Voorsterklei heeft bodemverstoring plaatsgevonden, hierbij is het maaiveld met ongeveer 1 meter verlaagd. Overige significante bodemverstoringen zijn niet aangetroffen.

- Op welke diepte bevinden zich de archeologisch interessante lagen?

De diepteligging van de top van het Pleistocene zand is weergegeven op de zanddieptekaarten van Cohen et al. (2009). Uit deze kaarten blijkt dat de top van het Pleistocene oppervlak varieert van zo'n 1 meter tot zo'n 4 meter onder het oppervlak. De Pleistocene afzettingen zijn overal bedekt met Holocene rivierafzettingen. De diepte van de verschillende restgeulen/kronkelwaardgeulen varieert eveneens sterk.

- Zijn op basis van het onderzoek binnen het plangebied kansrijke en kansarme landschappelijke zones te onderscheiden in relatie tot archeologische resten?

De locaties waar het Pleistocene zand het dichtst onder het oppervlak ligt zijn de meest kansrijke locaties (ook aangegeven op beleidsadvieskaarten), er zijn op deze locaties echter geen aanwijzingen gevonden voor een intacte top van het zand (geen bodemvorming). Dit geldt voor het gehele plangebied. De afwezigheid van een stabiel oppervlak geeft aan dat de kans op het aantreffen van archeologische resten klein is.

De in de plangebieden aangetroffen restgeulen (zowel de kronkelwaardgeulen als de grotere Middelwaardgeul) zijn goed bewaard gebleven in het huidige landschap. Daarmee bestaat er een kans op het aantreffen van resten van rivierinfrastructuur en schepen. De kans op het aantreffen van dergelijke archeologische resten is vele malen groter in de nabij gelegen Tichelbeekse waard. De gebruikte boormethode is echter te beperkt om resten hiervan aan te treffen. Met name om de breedte en diepte van de geulen beter in kaart te brengen zijn meer gedetailleerde boorraaien (10 meter afstand tussen de boringen) loodrecht op de restgeulen noodzakelijk.

7.6.2

ALGEMENE VRAAGSTELLINGEN

- Klopt de gespecificeerde verwachting zoals opgesteld in het bureauonderzoek? Zo nee, op welke punten moet deze verwachting worden bijgesteld?

Deze klopt slechts ten dele: met name voor de delen waarvoor een hoge/middelhoge verwachting voor Prehistorie en Romeinse tijd gold zal de verwachting moeten worden bijgesteld naar een lage verwachting: het Pleistocene oppervlak is niet intact en de hogere ruggen in het Voorsterklei gebied hebben een post Romeinse ouderdom.

De aanwezigheid van diverse restgeulen, waaronder de Middelwaard, is bevestigd. Er liggen echter nog niet voldoende gegevens om de volledige dimensies/afmetingen van deze geulen in kaart te brengen.

- In welke delen van de plangebieden bestaat een reële kans op de aanwezigheid van archeologische resten

De meeste kans bieden de reeds aanwezige monumenten (voornamelijk huizen uit de Middeleeuwen/Nieuwe Tijd) en de diverse restgeulen.

- Is vervolgonderzoek noodzakelijk?

Voor een aantal locaties is vervolgonderzoek noodzakelijk. Het betreft voor Voorsterklei de historische kade met sluis, locaties met middelhoge verwachting waar bomen worden aangeplant/gerooid, de aanleg van de weg en de gasleiding in het zuidwesten van Voorsterklei. Voor Cortenoever betreft het de historische dijken, de locaties met middelhoge verwachting waar bomen worden aangeplant/gerooid en historische locaties waar bebouwing wordt gesloopt.

- Zo ja, welke onderzoeksmethode wordt het meest geschikt geacht?

De historische dijken zullen onderzocht worden met een aantal dwarscoupes. De locaties waar bomen worden aangeplant/gerooid en de aanleg van de weg zullen onderzocht worden door middel van een archeologisch onderzoek tijdens de uitvoer. Tijdens het verwijderen van opstallen op historische erven zal een sloopbegeleiding uitgevoerd worden. Voor de locatie waar een gasleiding wordt aangelegd is een inventariserend archeologisch onderzoek voorafgaand aan de uitvoer nodig. Het aanleggen van de gasleiding inclusief bijbehorende procedures valt echter onder de verantwoordelijkheid van de Gasunie en zullen door hen zelf uitgevoerd (laten) worden.³⁴

³⁴ Voor uitgebreide beschrijving zie aanbevelingen Hfst 9

HOOFDSTUK

8

Archeologische kaart ARCADIS

8.1

INLEIDING

ARCADIS heeft een archeologische overzichtskaart opgesteld. De gecombineerde verwachtingskaart voor het project CoVo is gebaseerd op de verwachtingskaarten van de gemeenten Voorst en Brummen, welke door archeologisch adviesbureau RAAP zijn vervaardigd, en op de verwachtingskaart van de gemeente Zutphen. Voor de samenstelling van de gecombineerde verwachtingskaart zijn de verwachtingswaarden van de reeds bestaande kaarten overgenomen. Voor zover hier aanleiding toe was zijn deze waarden voor het project CoVo bijgesteld op basis van het in opdracht van ARCADIS uitgevoerde booronderzoek (zie hoofdstuk 6).

8.2

VERWACHTING

Uit het booronderzoek is gebleken dat in het plangebied geen intacte bodemprofielen zijn aangetroffen. De verhogingen in het landschap kunnen niet als Pleistocene ruggen worden geïnterpreteerd. Daarnaast zijn nergens in het booronderzoek binnen het plangebied archeologische indicatoren aangetroffen. Dit heeft ervoor gezorgd dat voor grote delen van het plangebied op de archeologische kaart voor het project CoVo lagere verwachtingswaarden zijn gehanteerd dan op de gemeentelijke kaarten.

Voor de eerder genoemde Middelwaard geldt dat de bodemopbouw bestaat uit een komklei- en oeverpakket bovenop een diep gelegen pakket beddingzanden met aan de oostkant een duidelijk hogere zandrug. De middelhoge verwachtingswaarde voor dit terrein blijft dan ook gehandhaafd. Op de kaart zijn eveneens de reeds bekende verstoringen aangegeven. Aangezien niet duidelijk is hoe diep de grond verstoord is, betekent de aanwezigheid van een verstoring niet direct dat ter plaatse geen archeologische resten meer zijn te verwachten.

8.2.1

ARCHEOLOGISCHE WAARDEN, WAARNEMINGEN EN VONDSTMELDINGEN

Naast archeologische verwachtingswaarden zijn op de kaart reeds bekende archeologische waarden, waarnemingen en vondstmeldingen opgenomen. De reeds bekende archeologische waarden bestaan uit een aantal gebieden welke door de gemeente Zutphen als zodanig zijn aangemerkt. De vondstmeldingen en waarnemingen zijn afkomstig uit Archis II en worden hieronder beknopt beschreven.

Waarnemingen

- Waarneming 7838 betreft de resten van een laat-Middeleeuwse nederzetting aan de noordzijde van Cortenoever.

- Waarneming 18.726 betreft een laat-Middeleeuws vondstcomplex te Voorsterklei waar een aantal kruisboogpijlpunten, een handboogpijlpunt en gereedschap (sintel of breeuwkram) zijn aangetroffen.

Vondstmeldingen

- Vondstmelding 411824 is inhoudelijk niet bekend.
- Vondstmelding 411825 betreft het vrije en allodiale huis Laag-Helbergen (of Neder-Helbergen) dat reeds in 1025 wordt vermeld. De stukken spreken sindsdien van de "havesate" Helbergen. In de eerste helft van de zestiende eeuw werd op oudere grondvesten een renaissance herenhuis gebouwd, dat echter al vóór 1600 is verwoest. Van de restanten maakte men een boerderij, die in de zeventiende en achttiende eeuw aanmerkelijk werd uitgebreid.
- Vondstmelding 412847 betreft de resten van de historische brug.
- Vondstmelding 414303 betreft de huisplaats middeleeuws erf Hoog Helbergen, eerste vermelding leenregister Gelre in 1326.
- Vondstmelding 414304 betreft een huisplaats met naastgelegen terp van middeleeuws erf Reuversweerd, nu een buitenplaats.
- Vondstmelding 414305 betreft Huisterp (middeleeuws?) erf Piepenbelt.
- Vondstmelding 414306 betreft Huisterp historisch erf Kelbergen.
- Vondstmelding 414354 betreft de huisplaats van historisch erf "Holthuiszergoed".
- Vondstmelding 414355 betreft de huisplaats van historisch erf "Half Vasten".

8.2.2

CULTUURHISTORISCHE WAARDEN

Naast archeologische waarden zijn op de kaart cultuurhistorische waarden vertegenwoordigd. Deze waarden bestaan uit historische bewoning (huisplaatsen, kasteelterreinen, boerderijen, etc.) en oude infrastructuur (sluizen, bruggen, dijken en kades). De belangrijkste worden hieronder besproken.

Ijsseldijk

In het plangebied ligt de oude Ijsseldijk welke waarschijnlijk zijn oorsprong als kade kent in de Vroege Middeleeuwen. In de Late Middeleeuwen werd deze kade opgehoogd tot dijk.

Boerderij De Heetcole

Boerderij De Heetcole bevat bouwelementen welke terug gaan tot 1758. De boerderij is aangemerkt als gemeentelijk monument (MIP 67.770).

Boerderij Middelbeek

Boerderij Middelbeek is in gebruik als agrarisch bedrijf en is aangemerkt als gemeentelijk monument (MIP 67.768).

Landhuis Laag-Helbergen

Landhuis Laag-Helbergen is in de 16^e eeuw gebouwd en betreft een omgracht restant van een edelmanshuis met natuurstenen banden, ontlastingsbogen en tandlijsten (rijksmonument 11.226).

Landhuis Reuversweerd

Landhuis Reuversweerd betreft een gepleisterd empire-landhuis met verdieping en viddenrisaliet, bekroond door een attiek (rijksmonument 11.236).

8.3

BELEID

Aangezien de betekenis van archeologische waarden, vertaald naar beleid per gemeente, kan verschillen, wordt deze hieronder toegelicht. De toelichting heeft alleen betrekking op de afgebeelde waarden op de verwachtingskaart van ARCADIS en kan niet als beleid worden geëxtrapoleerd naar daarbuiten gelegen gebieden.

Gemeente Brummen

Vanwege de afwezigheid van een vastgesteld beleid voor de gemeente Brummen geldt daar het rijksbeleid. Deze schrijft voor dat bij grondroerende activiteiten met een oppervlak groter dan 100 m² archeologisch vooronderzoek verplicht is conform de in 2007 gewijzigde Wet op de Archeologische Monumentenzorg (WAMz 2007). De huidige voor het plangebied opgestelde verwachtingenkaart kan worden gebruikt bij het bepalen van de strategie wanneer inventariserend veldonderzoek bij grondroerende activiteiten onontkoombaar is.

Gemeente Voorst

Archeologisch waardevolle gebieden

- AWG (Archeologisch Waardevolle Gebied) categorie 3: bekende archeologische vindplaats. Rondom een bufferzone van 25 m (landweer), 50 m (vindplaatsen) of 200 m (historische erven). Streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht (IVO-Protocol 1) als de oppervlakte van de ingreep groter is dan 100 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -Mv.
- AWG (Archeologisch Waardevolle Gebied) categorie 4: historische dorpskern of historisch bekende verhoogde woonplaatsen. Streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht (IVO-Protocol 1) als de oppervlakte van de ingreep groter is dan 30 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -Mv.

Archeologische verwachtingszones

- AV (Archeologische Verwachtingszone) categorie 6: middelmatige archeologische verwachting. Streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht (IVO-Protocol 2) als de oppervlakte van de ingreep groter is dan 100 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -Mv.
- AV (Archeologische Verwachtingszone) categorie 7: lage archeologische verwachting. Geen noodzaak tot streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht (IVO-Protocol 2) als de oppervlakte van de ingreep groter is dan 2.500 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -Mv.
- AV (Archeologische Verwachtingszone) categorie 8: lage archeologische verwachting met verhoogde kans op (mogelijk goed geconserveerde) archeologische off-site resten. Geen noodzaak tot streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht (IVO-Protocol 2) als de oppervlakte van de ingreep groter is dan 2.500 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -Mv.
- AV (Archeologische Verwachtingszone) categorie 9: diep vergraven gebieden en diep ingegraven waterpartijen. Geen noodzaak tot streven naar behoud in huidige staat; geen archeologische onderzoeksverplichting.

HOOFDSTUK

9

Conclusies en aanbevelingen

9.1

INLEIDING

In een eerdere SNIP fase voerde Vestigia het archeologisch bureauonderzoek uit. Het doel van deze bureaustudie was het verwerven van informatie over bekende of verwachte archeologische waarden, aan de hand van bestaande bronnen, om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen aangaande de aard en locatie van eventueel aanwezige archeologische waarden. Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek heeft Earth Integrated Archaeology vervolgens in opdracht van ARCADIS veldonderzoek uitgevoerd (in de periode augustus – december 2010). Het booronderzoek had tot doel om het verwachtingsmodel, dat naar voren kwam uit het bureauonderzoek, te toetsen en om kansarme en kansrijke zones in het plangebied aan te wijzen en te achterhalen of de lagen waarin archeologische waarden worden verwacht intact zijn. In dit hoofdstuk worden de conclusies van het booronderzoek per deelgebied besproken.

9.2

CONCLUSIES

In het plangebied zijn een aantal archeologische en cultuurhistorische waarden bekend. Het gaat hierbij om een middeleeuwse scheepsbrug, en enkele boerderijen. In het plangebied is het resultaat van duizenden jaren geschiedenis nog zichtbaar in het huidige landschap. Buitendijkse ontginningen zoals de Voorsterklei verschillen sterk met andere ontginningen in het rivierengebied. Daarnaast zijn de uiterwaarden hier heel breed en worden ze al sinds de 14^{de} eeuw permanent bewoond. Dergelijke ontginningen zijn zeldzaam binnen Nederland en worden zeer hoog gewaardeerd. Ook internationaal is de Voorsterklei van grote betekenis in cultuurhistorisch opzicht. Het gaat daarbij om het totaalbeeld van het gebied, omdat de verschillende losse elementen samen het karakteristieke landschapstype duiden en het verhaal van de ontwikkelingsgeschiedenis vertellen.

Op provinciaal schaalniveau zijn de IJsseluiterwaarden aangewezen als waardevol landschap. In algemene termen zijn de kernkwaliteiten voor de uiterwaarden:

- Enige nog breed meanderende rivier, leesbaar rivierenlandschap.
- Gaaf microreliëf van lage rivierduinen, complexen van richels en geulen (kronkelwaarden).
- Grote openheid van de uiterwaarden met nauwelijks bebouwing.

Cortenoever wordt in verschillende rapportages omschreven als kenmerkend, bijzonder of waardevol voor de regio. In de structuurvisie IJsselsprong wordt Cortenoever (binnendijks) omschreven als een gebied met agrarische uiterwaard in een voormalig winterbed van de IJssel. Het gebied is glooiender en kent minder microreliëf dan de Voorsterklei. Het oogt wat grootschaliger. Kenmerkend is het zicht op de sterker beplante rivierduinrestanten tegen de dijk, waarin een aantal landgoederen is gelegen, en een centrale slenk.

Op basis van historische bronnen is bekend dat de IJssel vanaf de 14^{de} eeuw begint te verlanden. De rivier verandert in een zogenaamde eilandenrivier. Plaatselijk komen ondiepten voor die de scheepvaart bemoeilijken. In de 19^{de} eeuw wordt na een aantal grote overstromingen in het centrale rivierengebied besloten het afvoerpatroon van de Nederlandse rivieren aan te passen. De uitvoering van de werkzaamheden vangt aan na het besluit tot aanpassing in 1830. Voor de IJssel heeft dit ingrijpende gevolgen. In de IJssel worden een groot aantal bochten verwijderd, strekdammen aangelegd en kaden en dijken opgeworpen. Door de aanleg van onder meer het Pannerdensch kanaal wordt via de IJssel bij piekafvoeren een substantieel deel van het Rijnwater naar de toenmalige Zuiderzee geleid.

De IJsselbedding kent een bijzondere archeologische verwachtingswaarde die betrekking heeft op de voormalige rivierlopen van de IJssel. De oude beddingen van de IJssel bevatten een schatrijk potentieel aan scheepsarcheologie, middeleeuwse havenwerken, de middeleeuwse brug en 16^{de} eeuwse belegeringsforten in de uiterwaarden. Vooral de scheepsarcheologische resten bevinden zich als de denkbeeldige speld in een hooiberg op grotere diepten in de oude IJsselbeddingen. Een klein deel van het plangebied valt onder "hoge bekende waarde".

Het verkennend en karterend veldonderzoek heeft geen archeologische indicatoren aangetoond. Wel is in een enkele boring een intacte bodem aangetroffen, deze valt echter net buiten het plangebied (buiten de zomerdijk). Voor het overgrote deel van het plangebied geldt een lage archeologische verwachting, welke bevestigd is in het veldonderzoek. Hieronder wordt per deelgebied de belangrijkste conclusies weergegeven.

Afbeelding 10

Deelgebied Voorsterklei:

Archeologische

Verwachting en

Boorpunten (zie bijlage 9)

Archeologische Verwachting

- Zeer hoge verwachting
- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

Cultuurhistorie

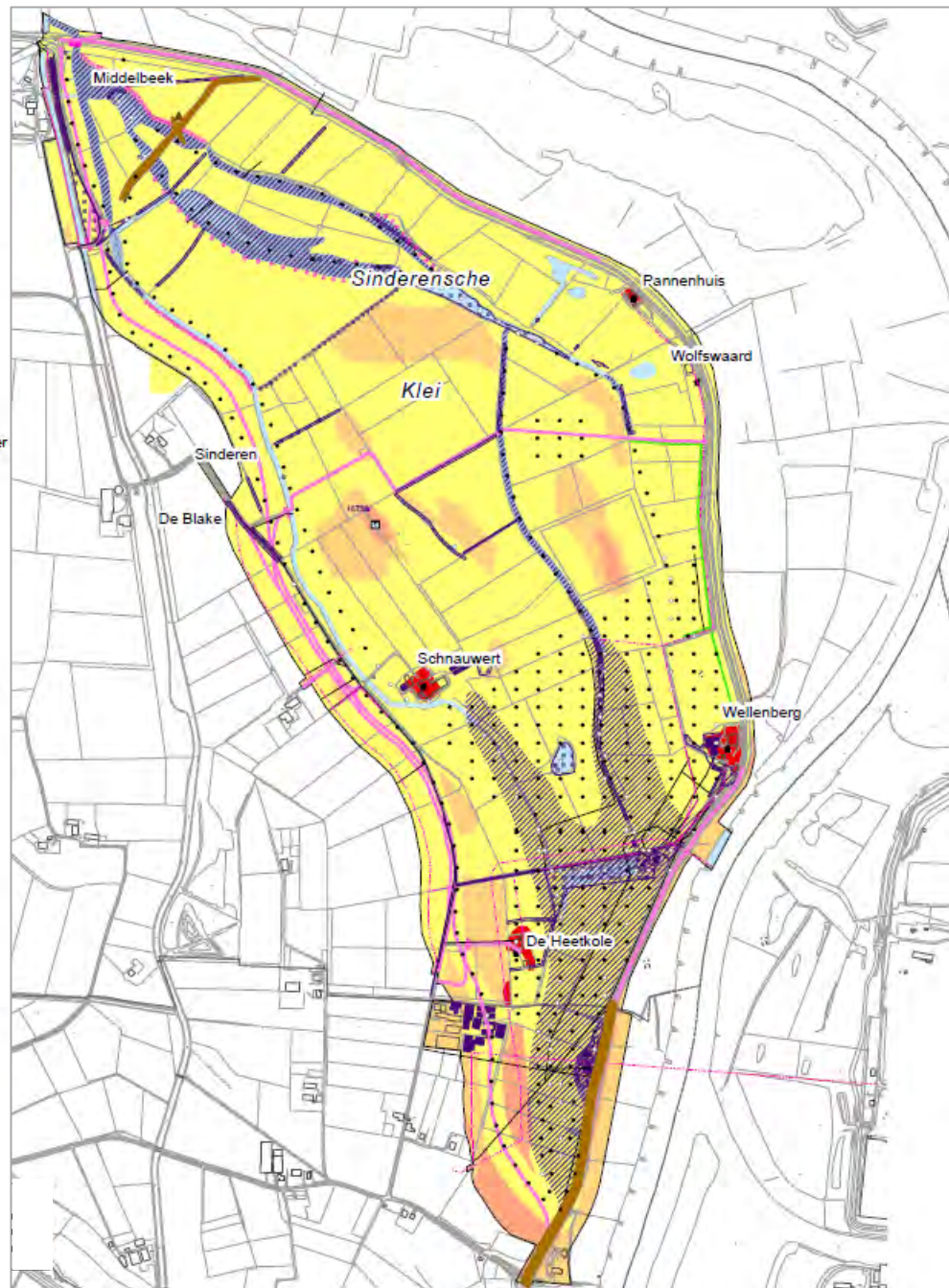
- Huisplaats met (mogelijk) middeleeuwse voorganger
- Kasteelterrein met middeleeuwse oorsprong/voorganger
- Havezathe/ridderhofstad
- Schuur en/of schaapskooi
- Woning of boerderij
- Skuis
- Dijken en kades

Ingrepen

- Bomen/bos, (deels) verwijderen
- Bomen, nieuw
- Verwijderen bos
- Overige kabels en leidingen nieuw
- kaart Kabelwerk verwijderen
- (Pers)leiding/drukroering nieuw
- Wegen en paden aan te leggen
- Vergraving
- Bebouwing verwijderen
- Bebouwing nieuw
- Water nieuw
- Zoekgebieden poelen
- Natuurontwikkeling nieuw

Overig

- Boorpunten uitgevoerd
- Boorpunten niet uitgevoerd
- Rijksmonumenten (met nummer)
- Vondstmeldingen (met nummer)
- Waarnemingen (met nummer)
- Water
- Plangrens
- Gemeentegrens



9.2.1

VOORSTERKLEI

Voor Voorsterklei gold op basis van het bureauonderzoek een hoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de Prehistorie en Romeinse Tijd voor de hoger gelegen delen in het landschap waar de Pleistocene ondergrond mogelijk nog intact was. Uit het booronderzoek is echter gebleken dat het gebied gekenmerkt kan worden als een relatief jong rivierenlandschap. Met name in de periode voor de bedijking, was het gebied een zeer dynamisch rivierlandschap met een actief meanderende rivier die zich door het landschap verplaatste, daarbij oude landschappen opruimend en nieuwe landschappen creërend. In het plangebied liggen een aantal kronkelwaardruggen en oeverwallen, welke op Pleistoceen zand en beddingzand van onbedijkte rivieren liggen. Met name de kronkelwaardruggen en oeverwallen vormen duidelijk hogere delen in het landschap en werden daarom aanvankelijk als kansrijke locaties voor het aantreffen van resten uit de Prehistorie en Romeinse Tijd gezien. Deze kronkelwaardruggen en oeverwallen zijn echter vermoedelijk door de Middeleeuwse IJssel afgezet en vormen daarmee dus geen kansrijke locaties voor de aanwezigheid van archeologie uit de Romeinse Tijd en de Prehistorie. Voor de rest van het plangebied geldt dat een grootschalige erosie van het Pleistocene oppervlak heeft plaatsgevonden. De huidige IJssel (samen met enkele oudere initiële IJsselgeulen) is diep ingesneden in het Pleistocene oppervlak. Uit het booronderzoek is gebleken dat het Pleistocene oppervlak dat niet diep door IJssel-geulen is versneden, vermoedelijk wel aan erosie heeft blootgestaan. De archeologische verwachting in dit gebied is daarom laag. Er geldt enkel een hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd ter plaatse van en rondom de huidige bebouwing in het plangebied.

Daarnaast liggen er cultuurhistorische elementen in het gebied zoals de historische kade en sluis op landgoed Beekzicht.³⁵

9.2.2

CORTENOEVER

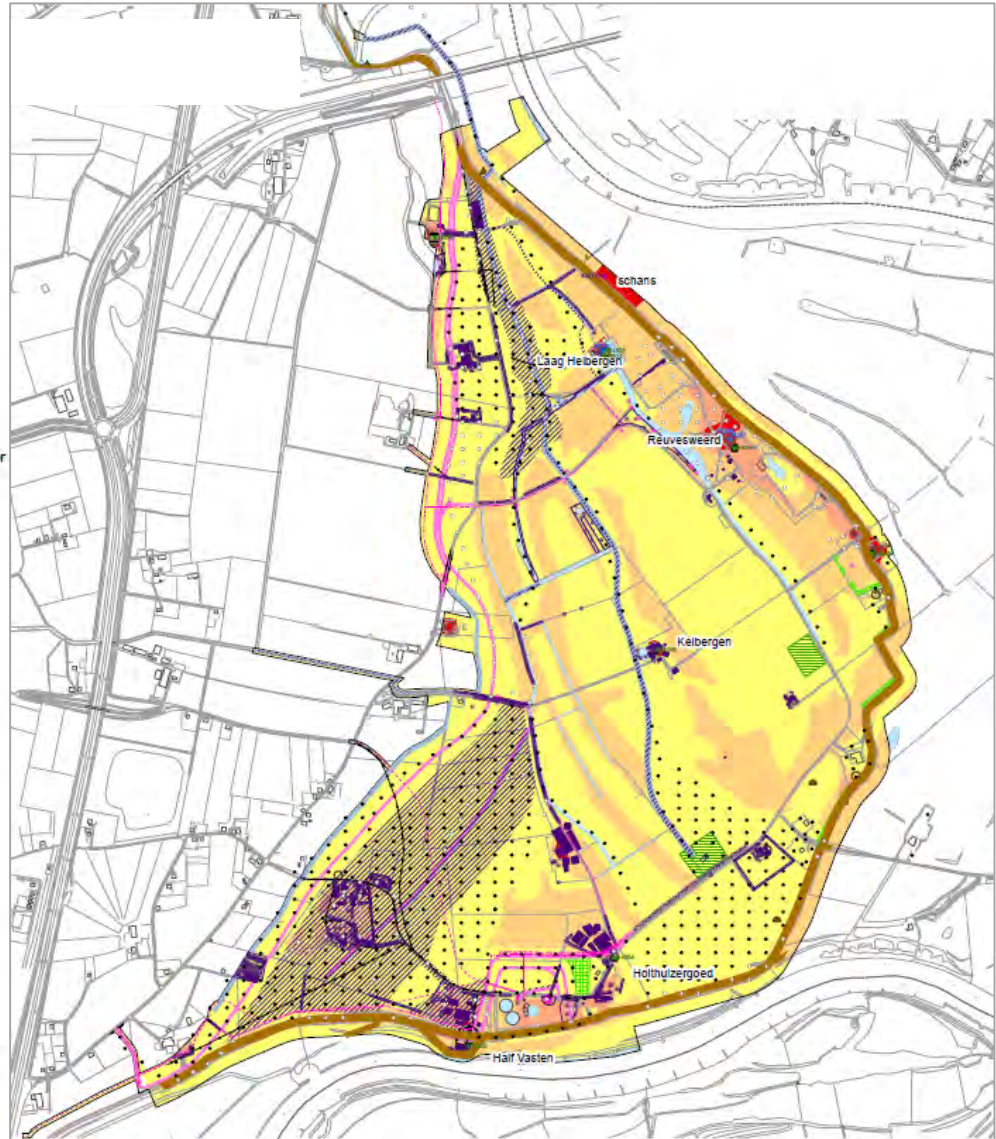
Voor Cortenoever gold op basis van het bureauonderzoek een middelhoge tot hoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de Prehistorie en Romeinse Tijd voor die delen van het plangebied waar het Pleistocene oppervlak mogelijk nog intact was en zich dicht onder het oppervlak bevond. Dit gold met name voor het zuidelijke en zuidwestelijke deel van het deelgebied. Uit het booronderzoek is gebleken dat zich in het zuidelijke deel van het plangebied overslag- of crevasse afzettingen bevinden, waaronder weer komleien liggen. Deze overslagafzettingen worden gevormd tijdens perioden van hoge afvoer, als de rivier door een natuurlijke oeverwal of antropogene dijk breekt. Voordat sedimentatie plaatsvindt, kan door de kracht van het water ook erosie van het onderliggende oppervlak plaatsvinden. In het zuiden van Cortenoever hebben deze overslagafzettingen de in ondergrond aanwezige dekzandruggen geërodeerd.³⁶ De middelhoge tot hoge verwachting dient te worden bijgesteld naar een lage verwachting op het aantreffen van archeologische resten.

³⁵ De kade en sluis zijn door het waterschap aangemerkt als cultuurhistorische warden.

³⁶ cf. archeologische verwachtingskaart gemeente Brummen, RAAP rapport 2119.

Afbeelding 11

Deelgebied Cortenoever;
archeologische
verwachting en
boorpunten (zie bijlage 9)



grote diepte bevinden zich door het gehele gebied beddingzanden van onbedijkte rivieren en/of Pleistocene afzettingen.³⁷ Enkele uitzonderingen op deze stratigrafie worden gevormd door geulinvullingen welke in sommige boringen zijn aangetroffen. Eventuele restgeulen zijn echter niet meer zichtbaar in de geëgaliseerde velden. Mogelijk kunnen in deze geulen nog resten van rivierinfrastructuur en/of schepen worden aangetroffen.

Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt een hoge verwachting op het aantreffen van restanten van voorgangers van de huidige bebouwing. Dit betreft onder andere huis Laag-Helbergen en de Schans van Cortenoever, welke in 1628 is aangelegd in zijn huidige vorm.³⁸ Naast het huis Laag-Helbergen bevindt zich het monument Reuversweerd.

Daarnaast liggen er cultuurhistorische elementen in het gebied zoals de historische dijken.

³⁷ cf. Cohen et al. 2009.

³⁸ pers. med. Groothedde.

9.3

AANBEVELINGEN

9.3.1

VOORSTERKLEI

Voor Voorsterklei wordt geadviseerd om de historische kade nader te onderzoeken. Voor aanvang van de ingrepen dienen een aantal proefsleuven haaks op de kade te worden geplaatst. Ook de sluis dient nader te worden onderzocht, de monumentencommissie van de gemeente Voorst heeft aangegeven deze sluis graag te ontvangen. De sluis zal niet in situ worden behouden, maar met hulp van de commissie mogelijk wel ex situ. De overige dijken in Voorsterklei zijn in de jaren '60 opgeworpen en behoeven geen nader archeologisch onderzoek.

Op een aantal locaties waarvoor een middelhoge archeologische verwachting geldt worden bomen gerooid en/of aangeplant. Voor deze locaties wordt archeologisch onderzoek tijdens de uitvoer geadviseerd. Tevens wordt midden door de Sinderensche klei een weg aangelegd die enkele meters door een zone met een middelhoge archeologische verwachting snijdt. Ook hier wordt archeologisch onderzoek tijdens de uitvoer geadviseerd.

Voor Voorsterklei is een nieuw tracé voor de gasleiding voorgesteld. Het tracé loopt in het zuidwesten van Voorsterklei door een gebied met middelhoge archeologische verwachting. Aanbevolen wordt hier archeologisch onderzoek uit te laten voeren voorafgaand aan de verstoringen. Het aanleggen van de gasleiding inclusief bijbehorende procedures valt onder de verantwoordelijkheid van de Gasunie en zullen door hen zelf uitgevoerd (laten) worden.

Behalve de genoemde kade met sluis en de archeologisch te begeleiden locaties met middelhoge verwachting waar bomen worden aangeplant/gerooid, de aanleg van de weg en de gasleiding in het zuidwesten van Voorsterklei, wordt geadviseerd om de rest van het plangebied binnen de dit project en de huidige scope vrij te stellen van verder archeologisch onderzoek.

9.3.2

CORTENOEVER

Voor Cortenoever wordt geadviseerd om vervolgonderzoek uit te voeren bij het verlagen van de historische dijken. Dit onderzoek kan pas plaats vinden na aanleg van de nieuwe dijk. Er dienen twee proefsleuven per sectie geplaatst te worden. Dit kan het beste gebeuren ter hoogte van huis Helbergen en ter hoogte van de schans, aangezien de kans het grootst is dat het daar daadwerkelijk oude/originele dijken betreft.

Ook bij de dijk die aan de zuidkant van het plangebied ligt wordt geadviseerd om twee proefsleuven te plaatsen, één ter hoogte van Half-Vasten en één ter hoogte van Holthuisergoed. Dit onderzoek kan eveneens pas plaats vinden na aanleg van de nieuwe dijk.

Op een aantal locaties waarvoor een middelhoge archeologische verwachting geldt, worden bomen gerooid en/of aangeplant. Daarnaast wordt op een aantal plaatsen bebouwing gesloopt op historisch belangrijke percelen. Voor al deze locaties wordt archeologisch onderzoek tijdens de uitvoer geadviseerd.

Behalve de bovengenoemde historische dijken en de archeologisch te begeleiden locaties met middelhoge verwachting waar bomen worden aangeplant/gerooid en bebouwing wordt gesloopt, wordt geadviseerd om de rest van het plangebied binnen dit project en de huidige scope vrij te stellen van verder archeologisch onderzoek.

De door Arcadis geformuleerde adviezen zijn vastgesteld tijdens het overleg met alle Bevoegd Gezag op 11 januari 2011 en in rapportvorm voor definitieve goedkeuring voorgelegd aan het bevoegd gezag (gemeente Voorst, Zutphen en Brummen).³⁹

³⁹ Verslag CoTiVo bijeenkomst 12 januari 2011, ARCADIS kenmerk 075301665

BIJLAGE 1

Geraadpleegde bronnen

Documenten

Bron	Hoe gebruikt? Informatief/Ter onderbouwing	Referentie in de tekst?
Van den Hazelkamp, Brugman en Gouw, 2009. Dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever Nevengeul Zutphen. Een bureauonderzoek en effectrapportage Cultuurhistorie, VESTIGIA rapport V632.	Ter onderbouwing	Ja
De Moor, Engels en van Zijverden, 2010. Ruimte voor de Rivier, programma IJsselsprong: Voorsterklei, Zutphen, Cortenoever. Een verkennend booronderzoek (IVO-O), Earth integrated Archaeology rapport 33.	Ter onderbouwing	Ja
Groothedde 2008. Over de Brug. Archeologisch noodonderzoek naar de resten van de voormalige paalbrug over de IJssel (gem. Zutphen), ZAP 52.	Ter onderbouwing	Ja
Groothedde, 2010 in prep.: De "nieuwe" IJssel Wat vertellen de geschreven bronnen en archeologische vondsten.	Ter onderbouwing	Ja
Berendsen, H.J.A. en Stouthamer, E. 2001. Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands. With 3 Enclosures and a CD-ROM. Assen: Koninklijke Van Gorcum, 268 p. Updated appendices on: http://www.geo.uu.nl/fg/palaeogeography .		
Cohen, K.M., Stouthamer, E., Hoek, W.Z., Berendsen, H.J.A. en Kempen, H.F.J. 2009. Zand in banen: zanddieptekaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel. Arnhem: Provincie Gelderland.		
De Mulder, E.F.J., Geluk, M.C., Ritsema, I.L., Westerhoff, W.E. en Wong, Th.E. (Eds.). 2003. De ondergrond van Nederland. Wolters-Noordhoff (Groningen/Houten) 352 p.		
Groothedde, M. 2009. Over de brug - archeologisch noodonderzoek naar de resten van de voormalige paalbrug over de IJssel (gemeente Zutphen). Zutphense Archeologische Publicaties 52.		
Groothedde, M. 2010. De 'nieuwe' IJssel. Wat vertellen de geschreven bronnen en archeologische vondsten? In: Bijdragen en Mededelingen Gelre. Historisch jaarboek voor Gelderland deel CI 2010, pp. 7-27. Klostermann, J. 1992. Das Quartär der Niederrheinischen Bucht. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.		
Makaske, B., G.J. Maas & D.G. van Smeerdijk. 2008. The age and origin of the Gelderse IJssel, Netherlands Journal of Geosciences 87-4, 323-337.		
RAAP 2010. Archeologie in de gemeente Brummen: de archeologische waarden en verwachtingen. RAAP rapport 2119 (concept).		

Bron	Hoe gebruikt? Informatief/Ter onderbouwing	Referentie in de tekst?
Van den Hazelkamp, A., Brugman, B. en Gouw, M.J.P. 2009. PKB Ruimte voor de Rivier. Dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever, Nevengeul Zutphen. Een bureauonderzoek en effectrapportage cultuurhistorie. Vestigia Rapport V632. Amersfoort.		

Instanties en personen

Instantie	Naam	Datum	Onderwerp
Gemeente Zutphen	Michel Groothedde		
Gemeente Voorst	Jan Krist		
Gemeente Brummen	Richard Bos		
Regioarcheoloog	Nathalie Vossen		
PDR	Eckhart Heunks		
Provincie Gelderland	Petra Heeren		

BIJLAGE 2

Objectenkaarten en beplantingkaarten

Los bijgevoegd:

- Objectenkaart Cortenoever.
- Objectenkaart Voorsterklei.
- Beplantingskaart Cortenoever.
- Beplantingskaart Voorsterklei.
- Objectenboom.

Project		Cortenoever-Voorsterklei			
Projectnummer		C03021.000116			
Bestandsnaam		Objectenboom COVO			
Status		Definitief			
Versie		J			
Datum		vrijdag 15 februari 2013			
Opgesteld door		Ronald Jansen			
Gecontroleerd door		Floor Boerwinkel			
Vrijgegeven door		Martijn Faber			
		Objectenboom			
Top	Systeem	Subsysteem	Component	Object	Objectnummer
IJsselsprong - blauwe envelop 1	Dijkverlegging Cortenoever 1.1	Meestromend gebied 1.1.1	Inlaat 1.1.1.1		
				verlaagde kade 1.1.1.1.1	
					instroom 1 1.1.1.1.1a
					instroom 2 1.1.1.1.1b
			Uitlaat 1.1.1.2		
				verlaagde kade 1.1.1.2.1	
			Waterkering 1.1.1.3		
				nieuwe bandijk 1.1.1.3.1	
				ringdijk RWZI 1.1.1.3.3	
				bestaande bandijk handhaven 1.1.1.3.4	
				Kade Wassink buitendijks verwijderen 1.1.1.3.5	
			Nieuw buitendijks gebied 1.1.1.4		
				landbouw 1.1.1.4.1	
				maaiveld vergraving 1.1.1.4.2	
					vergraving 1.1.1.4.2.a
					vergraving 1.1.1.4.2.c
			Bebouwing 1.1.1.5		
				amoveren bebouwing 1.1.1.5.1	
					Cortenoeverseweg 113 1.1.1.5.1a
					Cortenoeverseweg 117 1.1.1.5.1b
					Holthuiserweg 2 1.1.1.5.1c
					Holthuiserweg 3 1.1.1.5.1d
					Holthuiserweg 4 1.1.1.5.1e
					Holthuiserweg 6 1.1.1.5.1f
					Holthuiserweg 9 1.1.1.5.1g
					Holthuiserweg 12 1.1.1.5.1h
					Holthuiserweg 14 1.1.1.5.1i
					Holthuiserweg 18 1.1.1.5.1j
					Holthuiserweg 24 1.1.1.5.1k
					Kranekampseweg 11 1.1.1.5.1l
					Kranekampseweg 86 1.1.1.5.1m
					Piepenbeltweg 6 1.1.1.5.1n
					Piepenbeltweg 10 1.1.1.5.1o
					Piepenbeltweg 7 1.1.1.5.1p
					Piepenbeltweg 9 1.1.1.5.1q
					Cortenoeverseweg 121 1.1.1.5.1r
					Muur Piepenbeltweg 1a 1.1.1.5.1s

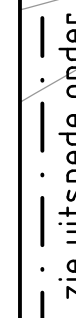
Top	Systeem	Objectenboom Subsysteem	Component	Object	Objectnummer
				buffervoorziening slib RWZI 1.1.1.5.3	
				kuilvoeropslag 1.1.1.5.4	
		Wegennet - infrastructuur 1.1.2			
			Wegen 1.1.2.1		
				gebiedsontsluitingswegen 1.1.2.1.1	
					gebiedsontsluitingswegen opbreken 1.1.2.1.1a t/m c
					gebiedsontsluitingswegen aanleggen (nieuw) 1.1.2.1.1d t/m g
				erftoegangs- wegen 1.1.2.1.2	
					erftoegangswegen opbreken 1.1.2.1.2a t/m k
					erftoegangswegen aanleggen 1.1.2.1.2 l, n t/m p
				onderhoudswegen/ kavelpaden 1.1.2.1.3	
					onderhoudswegen/kavelpaden aanleggen 1.1.2.1.3a, c
			Fiets-verbindingen 1.1.2.2		
				fietspaden 1.1.2.2.1	
					fietspad op dijk 1.1.2.2.1a
		Grondwaterstandregulerende voorzieningen (waterbeheersing) 1.1.3			
			Nieuw buitendijks gebied 1.1.3.1		
				waterlopen 1.1.3.1.1	
					waterlopen handhaven 1.1.3.1.1.j
					waterlopen dempen 1.1.3.1.1.p,q,s,v,w,x
					waterlopen aanleggen 1.1.3.1.1.a,b,c,d,e,h,i,k,l,m,n,o,t
				duikers 1.1.3.1.2	
				uitlaatwerk 1.1.3.1.3	
				gemaal Cortenoever II 1.1.3.1.4	
				amoveren kunstwerken 1.1.3.1.5	
					verwijderen onderleider Cortenoeverse uitvliet 1.1.3.1.5
			Binnendijks gebied 1.1.3.2		
				kwelgreppel in landschapsberm 1.1.3.2.1	
				afvoerwatergang 1.1.3.2.2	
			RWZI 1.1.3.3		
				voorzieningen RWZI 1.1.3.3.1	
		NUTS voorzieningen 1.1.4			
			Afvalwater 1.1.4.1		
				persleidingen naar RWZI 1.1.4.1.1	
				drukriolering buitengebied 1.1.4.1.2	
			Distributie t.b.v gebied 1.1.4.2		
				waterleiding Vitens 1.1.4.2.1	
				MS kabel Liander 1.1.4.2.2	
				LS kabel Liander 1.1.4.2.3	
				KPN 1.1.4.2.4	
				UPC 1.1.4.2.5	
				gas Liander 1.1.4.2.6	
		Ecologische voorzieningen 1.1.5			

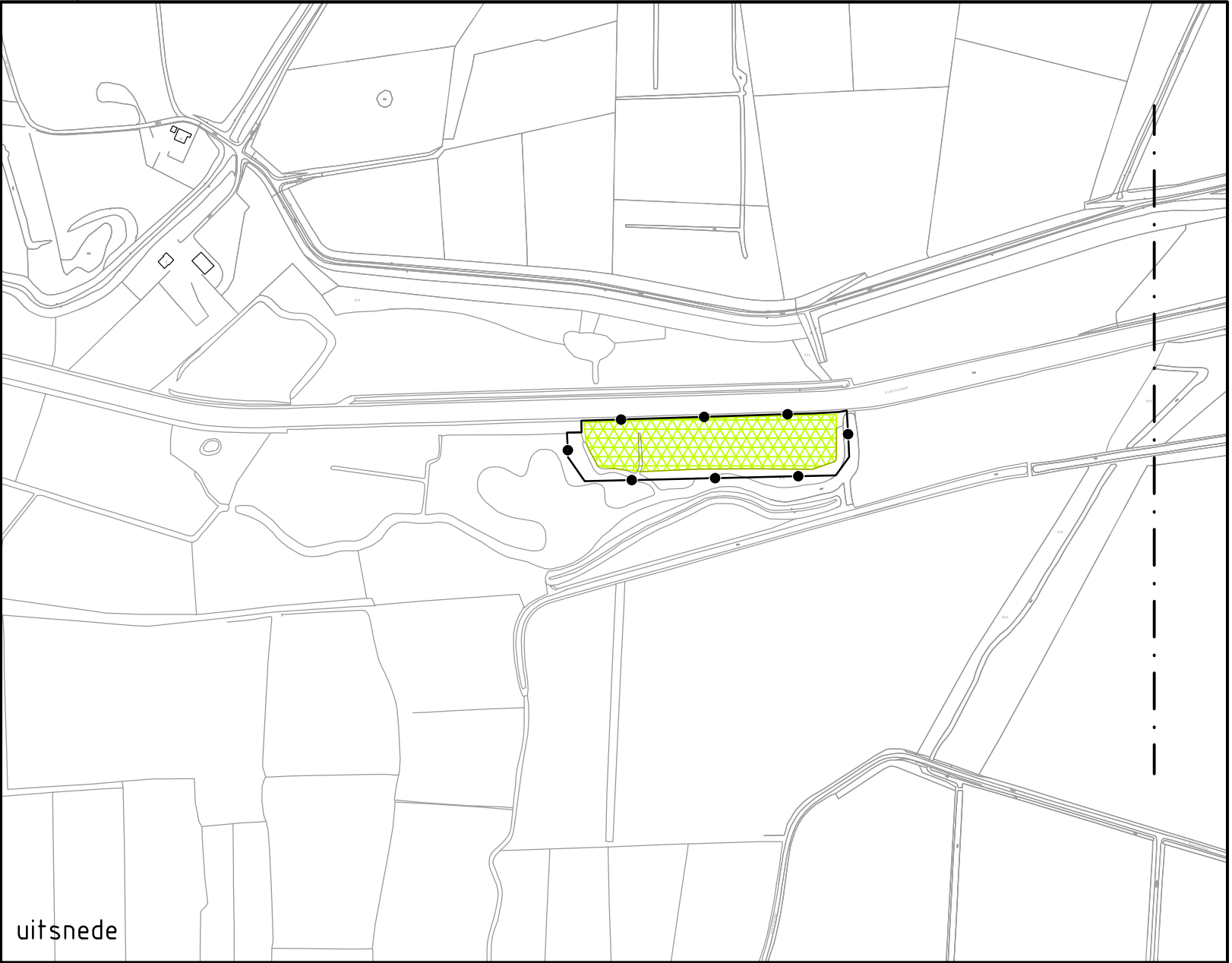
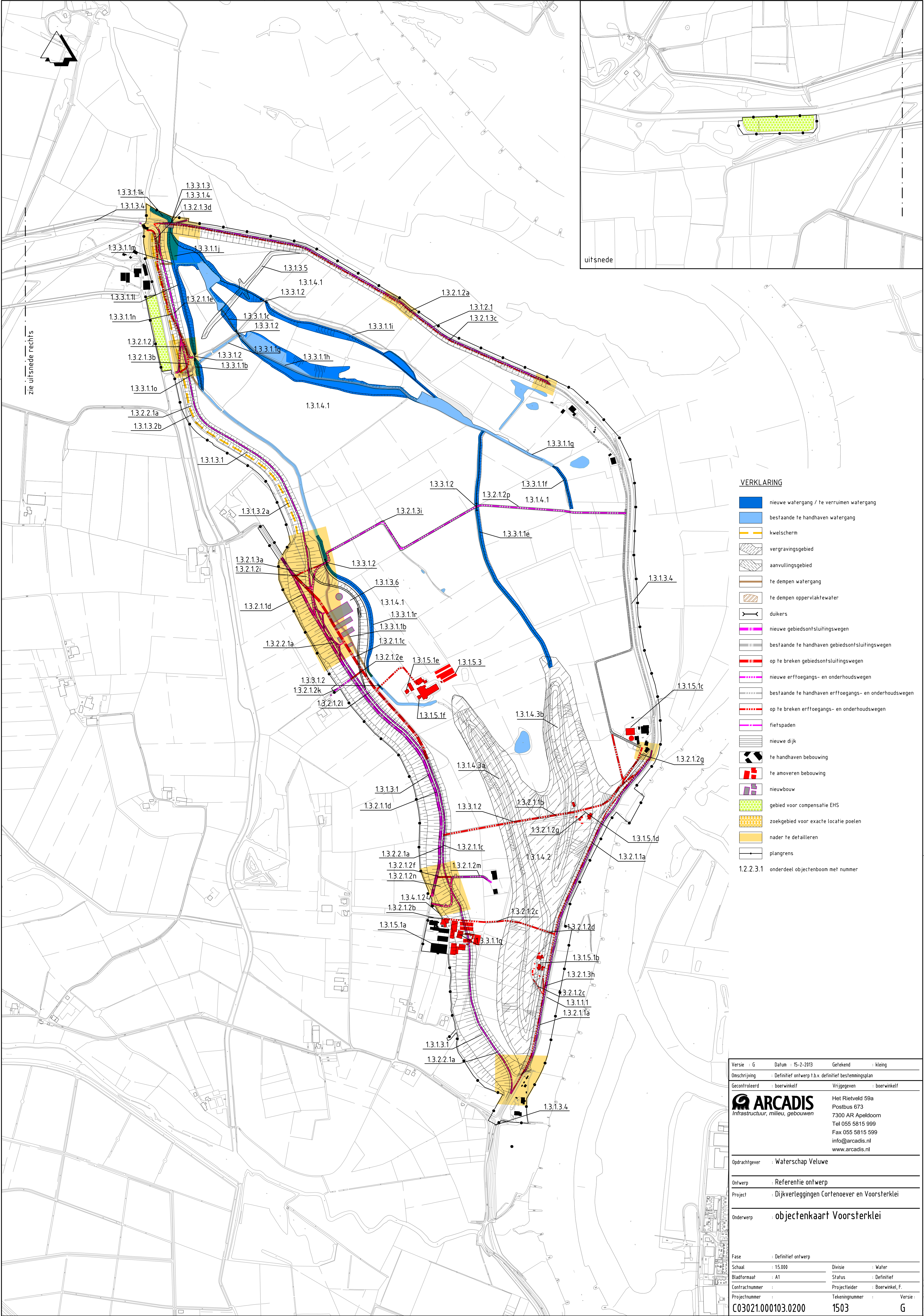
		Objectenboom			
Top	Systeem	Subsysteem	Component	Object	Objectnummer
			Nieuw buitendijks gebied 1.1.5.1		
				Verwijderen beplanting 1.1.5.1.1	
				Aanbrengen beplanting 1.1.5.1.2	
					aanplanten bos 1.1.5.1.2a
					aanplanten houtwal 1.1.5.1.2.b
					aanplant bosplantsoen/bomenrij 1.1.5.1.2c
					aanplant solitaire bomen 1.1.5.1.2.d
				Compensatievoorzieningen Flora en Fauna 1.1.5.1.3.	
					compensatievoorzieningen kamsalamander 1.1.5.1.3a,b
					compensatievoorzieningen steenuil 1.1.5.1.3b
					compensatievoorzieningen kerkuil 1.1.5.1.3c
					compensatievoorzieningen vleermuizen 1.1.5.1.3d
					compensatievoorzieningen das 1.1.5.1.3e
					compensatievoorzieningen roek 1.1.5.1.3f
					compensatievoorzieningen huismus 1.1.5.1.3g
					compensatievoorzieningen glanshaverhooilanden 1.1.5.1.3h
		Gebiedsinrichting overig 1.1.6			
			saneringen 1.1.6.1		
			NGE 1.1.6.2		
			vastgoed 1.1.6.3		

Top	Systeem	Objectenboom Subsysteem	Component	Object	Objectnummer
	Dijkverlegging Voorsterklei 1.3	Meestromend gebied 1.3.1	Inlaat 1.3.1.1		
				verlaagde kade 1.3.1.1.1	
			Uitlaat 1.3.1.2		
				verlaagde kade 1.3.1.2.1	
			Waterkering 1.3.1.3		
				nieuwe bandijk 1.3.1.3.1	
				kwelschermen in nieuwe bandijk 1.3.1.3.2	
					kwelscherm zuid 1.3.1.3.2a
					kwelscherm noord 1.3.1.3.2b
				bestaande bandijk handhaven 1.3.1.3.4	
				verwijderen bestaande kade aan noordkant 1.3.1.3.5	
				Dijkterp Voorsterklei 1.3.1.3.6	
			Nieuw buitendijks gebied 1.3.1.4		
				landbouw 1.3.1.4.1	
				maaiveld vergraving 1.3.1.4.2	
				strangen 1.3.1.4.3	
					Strang west 1.3.1.4.3a
					Strang oost 1.3.1.4.3b
			Bebouwing 1.3.1.5		
				amoveren bebouwing 1.3.1.5.1	
					Dovenkampweg 10 en 12 1.3.1.5.1a
					Gelders Hoofd 5 en 7 1.3.1.5.1b
					Wellenbergweg 2 1.3.1.5.1c
					Wellenbergweg 4 1.3.1.5.1d
					Voortsterklei 15 1.3.1.5.1e
					Voortsterklei 13 1.3.1.5.1f
				kuilvoeropslag 1.3.1.5.3	
		Wegennet - infrastructuur 1.3.2			
			Wegen 1.3.2.1		
				gebiedsontsluitingswegen 1.3.2.1.1	
					gebiedsontsluitingswegen opbreken 1.3.2.1.1a t/m c
					gebiedsontsluitingswegen aanleggen 1.3.2.1.1d+e
				erftoegangswegen 1.3.2.1.2	
					erftoegangswegen opbreken 1.3.2.1.2a t/m h
					erftoegangswegen aanleggen 1.3.2.1.2i t/m n, p
				onderhoudswegen/ kavelpaden 1.3.2.1.3	
					onderhoudswegen/kavelpaden opbreken 1.3.2.1.3a, b, i
					onderhoudswegen/kavelpaden aanleggen 1.3.2.1.3c, d, h
			Fiets-verbindingen 1.3.2.2		
				fietspaden 1.3.2.2.1	
					fietspad op dijk 1.3.2.2.1a

Top	Systeem	Objectenboom	Component	Object	Objectnummer
		Subsysteem			
		Grondwaterstandregulerende voorzieningen (waterbeheersing) 1.3.3			
			Nieuw buitendijks gebied 1.3.3.1		
				waterlopen 1.3.3.1.1	
					waterlopen handhaven 1.3.3.1.1.c,e,g,h
					waterlopen dempen 1.3.3.1.1.b,m t/m q
					waterlopen verruimen 1.3.3.1.1.i
					waterlopen aanleggen 1.3.3.1.1.f,j,k,l,r
				duikers 1.3.3.1.2	
				uitlaatwerk 1.3.3.1.3	
				gemaal Voorsterklei 1.3.3.1.4	
			Binnendijks gebied 1.3.3.2		
		NUTS voorzieningen 1.3.4			
			Afvalwater 1.3.4.1		
				amoveren persleiding Voorst-IJssel 1.3.4.1.1	
				drukriolering buitengebied 1.3.4.1.2	
			TenneT hoogspanningsleiding 1.3.4.2		
				hoogspanningsmast 1.3.4.2.1	
			Gasunie 1.3.4.3		
			DPO 1.3.4.4		
			Distributie t.b.v gebied 1.3.4.5		
				waterleiding Vitens 1.3.4.5.1	
				MS kabel Liander 1.3.4.5.2	
				LS kabel Liander 1.3.4.5.3	
				KPN 1.3.4.5.4	
				gas Liander 1.3.4.5.5	
		Ecologische voorzieningen 1.3.5			
			Nieuw buitendijks gebied 1.3.5.1		
				Verwijderen beplanting 1.3.5.1.1	
				Aanbrengen beplanting 1.3.5.1.2	
					aanplanten bos 1.3.5.1.2a
					aanplanten houtwal 1.3.5.1.2.b
					aanplant bosplantsoen/bomenrij 1.3.5.1.2c
					aanplant solitaire bomen 1.3.5.1.2.d
				Compensatievoorzieningen Flora en Fauna 1.3.5.1.3.	
					compensatievoorzieningen kamsalamander 1.3.5.1.3a
					compensatievoorzieningen steenuil 1.3.5.1.3b
					compensatievoorzieningen kerkuil 1.3.5.1.3c
					compensatievoorzieningen vleermuizen 1.3.5.1.3d
					compensatievoorzieningen das 1.3.5.1.3e
					compensatievoorzieningen roek 1.3.5.1.3f

		Objectenboom			
Top	Systeem	Subsysteem	Component	Object	Objectnummer
					compensatievoorzieningen huismus 1.3.5.1.3g
					compensatievoorzieningen glanshaverhooilanden 1.3.5.1.3h
		Gebiedsinrichting overig 1.3.6			
			saneringen 1.3.6.1		
			NGE 1.3.6.2		
			vastgoed 1.3.6.3		

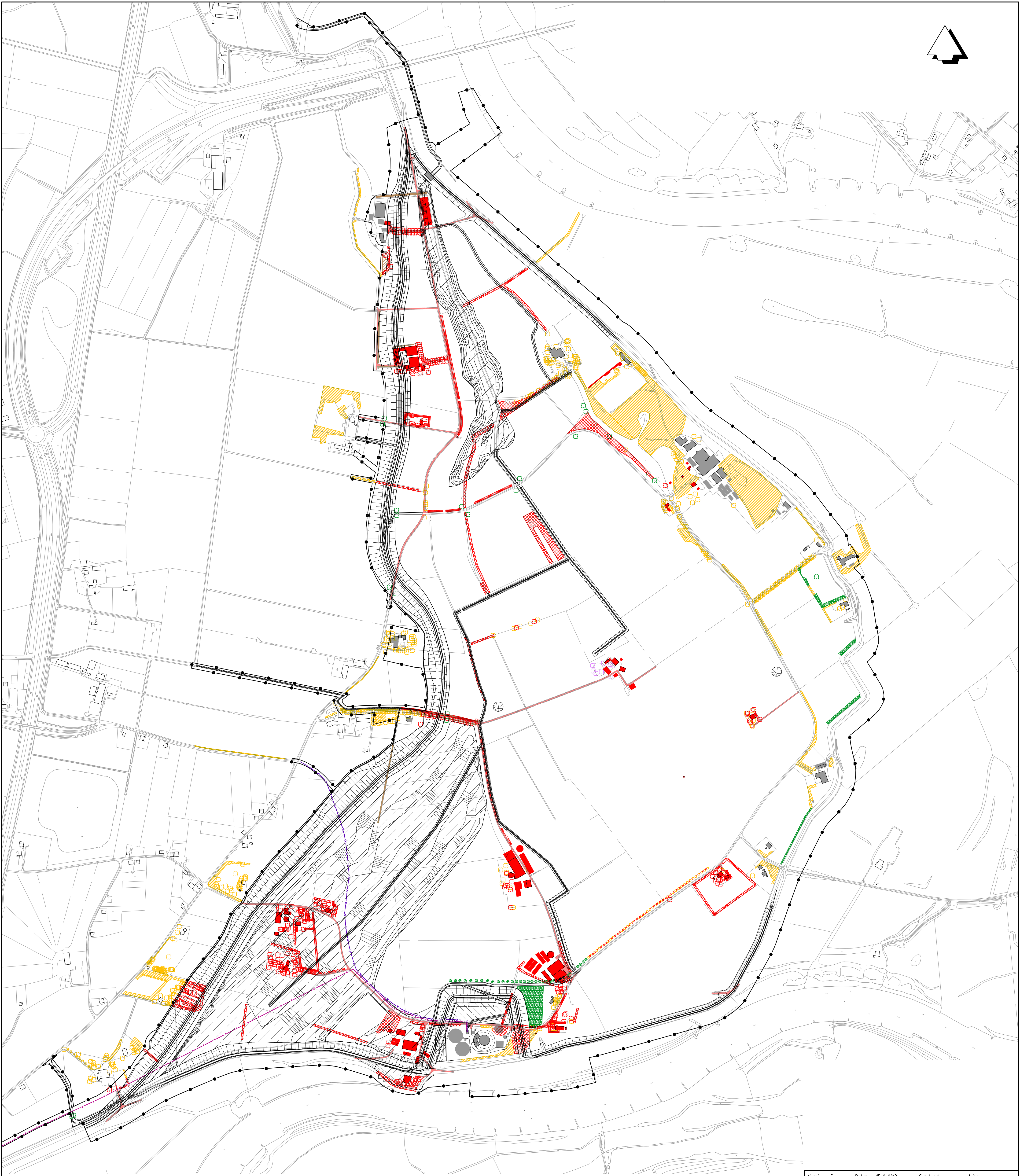




VERKLARING

- nieuwe watergang / te verruimen watergang
- bestaande te handhaven watergang
- kwelerscherm
- vergravingsgebied
- aanvullingsgebied
- te dempen watergang
- te dempen oppervlaktewater
- duikers
- nieuwe gebiedsontsluitingswegen
- bestaande te handhaven gebiedsontsluitingswegen
- op te breken gebiedsontsluitingswegen
- nieuwe erfvoegangs- en onderhoudswegen
- bestaande te handhaven erfvoegangs- en onderhoudswegen
- op te breken erfvoegangs- en onderhoudswegen
- fietspaden
- nieuwe dijk
- te handhaven bebouwing
- te amoveren bebouwing
- nieuwbouw
- gebied voor compensatie EHS
- zoekgebied voor exacte locatie poelen
- nader te detailleren
- plangrens
- 1.2.2.3.1 onderdeel objectenboom met nummer

Versie	: G	Datum	: 15-2-2013	Getekend	: klein
Onschrijving	: Definitief ontwerp t.b.v. definitief bestemmingsplan				
Gecontroleerd	: boerwinkelf	Vrijgegeven	: boerwinkelf		
		Het Rietveld 59a Postbus 673 7300 AR Apeldoorn Tel 055 5815 999 Fax 055 5815 599 info@arcadis.nl www.arcadis.nl			
ARCADIS					
<i>Infrastructuur, milieu, gebouwen</i>					
Opdrachtgever	: Waterschap Veluwe				
Ontwerp	: Referentie ontwerp				
Project	: Dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei				
Onderwerp	: objectenkaart Voorsterklei				
Fase	: Definitief ontwerp				
Schaal	: 15.000	Divisie	: Water		
Bladformaat	: A1	Status	: Definitief		
Contractnummer			Projectleider	: Boerwinkelf, F.	
Projectnummer			Tekeningnummer	: Versie :	
C03021.000103.0200		1503		G	

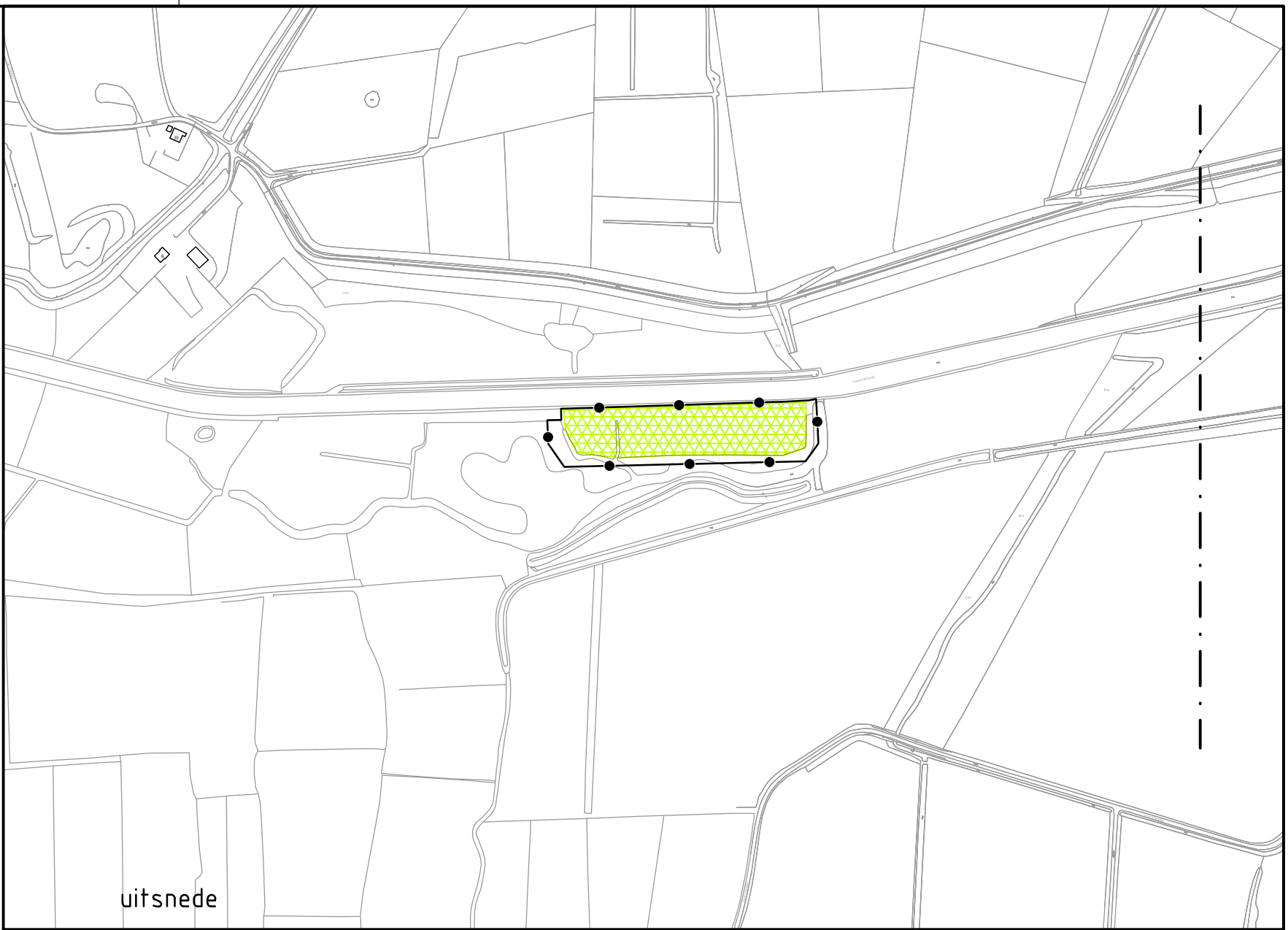
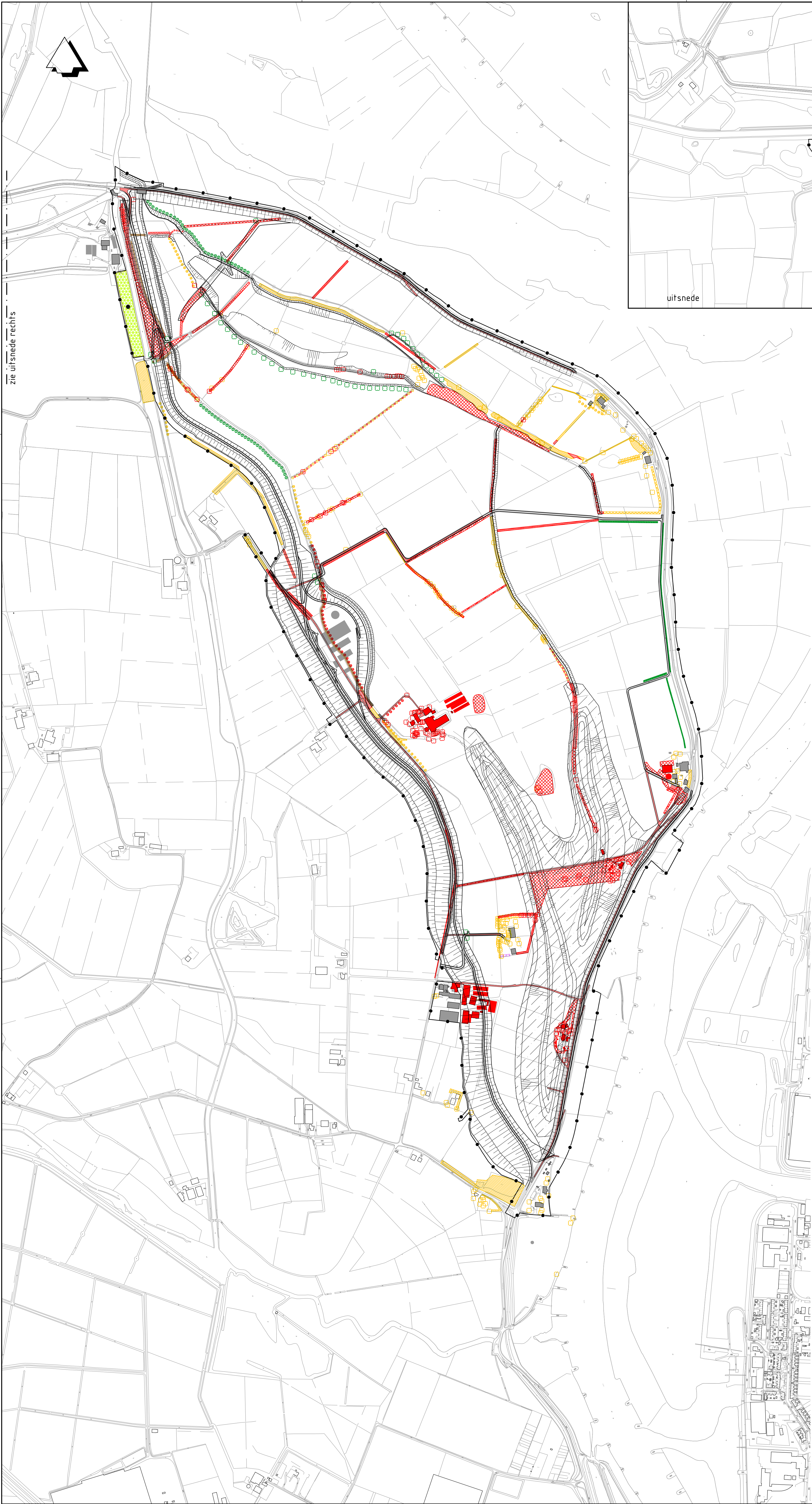


VERKLARING

- bestaande te handhaven natuurontwikkeling
- bestaande te handhaven solitaire boom
- bestaande te handhaven bomenrij
- te rooien bos, bossage of houtwal
- te rooien hagen
- te rooien bomenrij
- te rooien solitaire boom
- deels te rooien bos, bossage of houtwal
- deels te rooien bomenrij
- deels te rooien boomgroep
- nieuwe natuurontwikkeling
- nieuwe bomenrij, bomen om de 10m
- nieuwe solitaire boom

- vergravingsgebied
- aanvullingsgebied
- te dempen watergang
- te dempen oppervlaktewater
- gebied voor compensatie EHS
- plangrens

Versie	: F	Datum	: 15-2-2013	Getekend	: klein
Omschrijving	: Definitief ontwerp t.b.v. definitief bestemmingsplan				
Gecontroleerd	: boerwinkelf	Vrijgegeven	: boerwinkelf		
 ARCADIS Infrastructuur - Water - Milieu - Gebouwen		Het Rietveld 59a Postbus 673 7300 AR Apeldoorn Tel 055 5815 999 Fax 055 5815 599 info@arcadis.nl www.arcadis.nl			
Opdrachtgever	: Waterschap Veluwe				
Ontwerp	: Referentie ontwerp				
Project	: Dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei				
Onderwerp	: beplantingskaart Cortenoever				
Fase	: Definitief ontwerp				
Schaal	: 15.000	Divisie	: Water		
Bladformaat	: A1	Status	: Definitief		
Contractnummer	:	Projectleider	: Boerwinkelf, F.		
Projectnummer	:	Tekeningnummer	:	Versie :	
C03021.000103.0200	:	1511	:	F	



VERKLARING

- bestaande te handhaven natuurontwikkeling
- bestaande te handhaven solitaire boom
- bestaande te handhaven bomenrij
- te rooien bos, bossage of houtwal
- te rooien hagen
- te rooien bomenrij
- te rooien solitaire boom
- deels te rooien bos, bossage of houtwal
- deels te rooien bomenrij
- deels te rooien boomgroep
- nieuwe natuurontwikkeling
- nieuwe bomenrij, bomen om de 10m
- nieuwe solitaire boom
- vergravingsgebied
- aanvullingsgebied
- te dempen watergang
- te dempen oppervlaktewater
- gebied voor compensatie EHS
- plangrens

Versie	: F	Datum	: 15-2-2013	Getekend	: klein
Omschrijving	: Definitief ontwerp t.b.v. definitief bestemmingsplan				
Gecontroleerd	: boerwinkelf	Vrijgegeven	: boerwinkelf		
 ARCADIS Infrastructuur - Water - Milieu - Gebouwen		Het Rietveld 59a			
		Postbus 673			
		7300 AR Apeldoorn			
		Tel 055 5815 999			
		Fax 055 5815 599			
		info@arcadis.nl			
www.arcadis.nl					
Opdrachtgever	: Waterschap Veluwe				
Ontwerp	: Referentie ontwerp				
Project	: Dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei				
Onderwerp	: beplantingskaart Voorsterklei				
Fase	: Definitief ontwerp				
Schaal	: 15.000	Divisie	: Water		
Bladformaat	: A1	Status	: Definitief		
Contractnummer	:	Projectleider	: Boerwinkel, F.		
Projectnummer	:	Tekeningnummer	:	Versie :	
C03021.000103.0200		1513		F	

BIJLAGE 3

Boorstaten

Los bijgevoegd:
Boorstaten
Plan van Aanpak onderzoek boorstaten

Plan van aanpak Archeologie

Ruimte voor de Rivier: Voorsterklei Zutphen Cortenoever

M.C. Houkes

Versie 2, juni 2010



Inhoud

Basisgegevens	2
Aanleiding.....	4
Plangebied	4
Bodemopbouw	5
Verwachting.....	5
Methodiek en vraagstelling	6

Basisgegevens

Projectnaam	Ruimte voor de Rivier, IJsselsprong: Dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever, nevengeul Uiterwaard Zutphen
Provincie	Gelderland
Gemeente	Voorst (Voorsterklei), Zutphen (Uiterwaard Zutphen), Brummen (Cortenoever)
Bevoegd gezag	Gemeente Zutphen Postbus 41 7200 AA Zutphen Dhr. drs. M. Groothedde, tel: 0575-587000 Gemeente Voorst Postbus 9000 7390 HA Twello Namens deze: Dhr. J. Krist Gemeente Brummen Postbus 5 6970 AA Brummen Dhr. R. Bos

Kaartblad (topo)	33E, 33F, 33G, 33H
Coördinaten	N: 208101,466141; ZW: 208860, 456188; ZO: 210428, 456460.
ARCHIS-nummer cultuurhistorisch vooronderzoek	31370 (Cortenoever) en 31371 (Voorsterklei)
Oppervlakte plangebied	Circa 1300 ha
Huidig grondgebruik	Uiterwaard / weiland, bewoning, infrastructuur

Aanleiding

In het kader van het programma Ruimte voor de Rivier zijn plannen in ontwikkeling om de veiligheid in geval van hoogwater in de omgeving van Zutphen te kunnen borgen. Onderdeel van het plan IJsselsprong zijn de dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever en de nevengeul Uiterwaard Zutphen (Tichelbeeksewaard).

Om tot realisatie van de plannen te komen, dient archeologisch onderzoek conform de wet op de archeologische monumentenzorg (WAMZ) en de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) te worden uitgevoerd. Voor de genoemde gebieden is tot op heden een cultuurhistorisch vooronderzoek uitgevoerd en een effectrapportage opgesteld.¹ In deze studie zijn in geval van Voorsterklei en Cortenoever vier alternatieven onderzocht en in geval van Zutphen twee alternatieven. Inmiddels is een voorkeursvariant voor het gehele gebied ontwikkeld (zie bijlage). Dit alternatief met de bijbehorende maatregelen wordt hieronder kort besproken. Vervolgens wordt kort ingegaan op de bodemopbouw en archeologische verwachting. Tot slot komen de methodiek van het archeologisch onderzoek aan de orde en de vraagstellingen bij de eerste fase van het inventariserend veldonderzoek, het verkennend booronderzoek.

Plangebied

Het plangebied wordt aan de noordzijde begrensd door de wegen Voorsterklei en Wellenbergweg - Gelders Hoofd. Ten zuiden hiervan betreft het aansluitend de strook tussen de N345 en de IJssel tot aan de N348. Plangebied Cortenoever tot slot beslaat ruwweg het gebied tussen de Cortenoeverseweg en de IJsseldijk.

In de bijlage is de huidige ontwerpvariant weergegeven, met toegevoegd een overzicht van de bijbehorende ingrepen. Hieronder worden kort de ingrepen met een bodemversturende werking opgesomd.

Maatregelen met bodemversturende werking:

- Vernatten delen Voorsterklei en Cortenoever door reliëfversterkend/vlakdekkend te ontgraven
- Aanleg geul en verbreding / aanleg waterlopen
- Verwijderen bebouwing en wegen, dempen sloten
- Verlagen delen bestaande dijk
- Aanleg dijktracé, talud en weg (Tichelbeeksewaard betreft versterking bestaande dijktracé)
- Aanleg kades rondom bebouwing
- Aanbrengen beplanting

¹ Hazelkamp, A. van den, B. Brugman, M.J.P. Gouw, 2009. *Dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever; Nevengeul Zutphen. Een bureauonderzoek en effectrapportage cultuurhistorie*. Amersfoort.

Bodemopbouw

De bodems in het gebied zijn geclassificeerd als kalkhoudende ooivaaggronden (zavel en klei). In het zuidelijke deel van Cortenoever komen kalkhoudende vorstvaaggronden voor (zand). Geomorfologisch gezien wordt het gebied gekenmerkt door oeverwallen in het zuiden, verder afwateringsgeulen en meanderruggen en -geulen.

In het Weichselien (de laatste koude periode, ongeveer 115.000-10.000 jaar geleden) is het gebied bedekt met dekzand. Gedurende het grootste deel van het Holoceen werd het gebied doorsneden door beken, de Rijn was hier toen niet meer actief. De huidige IJssel is na de Romeinse Tijd ontstaan. Vanaf de Vroege Middeleeuwen bouwde de IJssel zich langzaam verder uit in stroomafwaartse richting. Sedimentatie van de IJssel tussen Arnhem en Doesburg begon rond 600 AD; bij Zwolle is het begin van activiteit op 950 AD gedateerd. Op basis van deze dateringen is de IJssel bij Zutphen waarschijnlijk in de 8e of 9e eeuw vol-actief geworden. De zich verplaatsende IJsselgeul heeft in delen van het plangebied de top van de pleistocene afzettingen geërodeerd. Zo zijn te Cortenoever in een elftal boringen beddingzand en oeverafzettingen vastgesteld die niet bij een pleistoceen terras behoren, maar door de huidige IJssel zijn afgezet. Ter plaatse zal het pleistocene landschap geërodeerd zijn. Direct ten westen van het plangebied in de Zuphense uiterwaard is tijdens een booronderzoek vastgesteld dat zich in de diepere ondergrond (verspoeld) dekzand bevindt, waarvan de top is geërodeerd door de IJssel. Het dekzand is afgedekt met oeverafzettingen, die uit zandige klei bestaan (Formatie van Echteld). Tevens is hier een intacte ooivaaggrond aangetroffen en is een 19e/20e eeuws ophogingspakket gedocumenteerd. Te Voorsterklei bevinden zich vermoedelijk (binnendijs) crevasse-afzettingen op een intacte pleistocene ondergrond.²

Verwachting

Voorsterklei kent voor die delen waar de pleistocene ondergrond (mogelijk) intact is en hogere punten in het landschap vormen een hoge verwachting voor prehistorie en Romeinse Tijd. Meldingen dateren van Mesolithicum tot vroege IJzertijd. Buiten het plangebied Voorsterklei is een terrein van hoge archeologische waarde aangewezen, het betreft een nederzetting daterend in de Romeinse Tijd. Voor Cortenoever en Zutphen geldt een lage verwachting voor de prehistorie vanwege de erosie van het pleistocene landschap door de latere IJssel. Te Voorsterklei kunnen voor deze perioden (resten van) nederzettingsterreinen, grafvelden en/of gebruiksvoorwerpen verwacht worden.

Vanaf de Vroege Middeleeuwen wordt het IJsseldal bewoond, de vroegste kaden langs de IJssel dateren vermoedelijk in de 8^{ste} eeuw. Voor het gehele plangebied geldt dat dit vanaf de 9^e eeuw verder ontgonnen wordt, met akkergronden op de hogere delen en grasland op de lagere delen. Zutphen is dan gunstig gelegen tussen goed bevaarbare waterwegen die als transportroute fungeren. Vanaf de 10^{de} eeuw worden de ontginningen grootschaliger van karakter, met de aanleg van sloten en weteringen. De IJsseldijk dateert vermoedelijk vanaf de 13^e eeuw, waarna op terpen nieuwe bedrijven gevestigd kunnen worden. Als één van de Hanzesteden ontwikkelt Zutphen zich tot handelscentrum met nijverheid en industrie in de omgeving.

Het karakteristieke ontginningslandschap is nog steeds herkenbaar in de verkaveling, openheid, schaarse bebouwing en de complexen van meidoornhagen.

² Gegevens afkomstig uit cultuurhistorisch onderzoek, aangevuld met ARCHIS-data en mondelinge informatie M. Groothedde

Net buiten het plangebied Voorsterklei bevindt zich het archeologisch monument kasteel Sinderen met een vermoedelijke datering vanaf de 13^e eeuw. Binnen het plangebied bevinden zich cultuurhistorische waarden zoals de dijk, weteringen en meidoornhagencomplex, daarnaast is een melding bekend van middeleeuwse werktuigen en pijlpunten. Jongere bebouwing betreft bijvoorbeeld het huis 'Heetcole' daterend uit 1758 en De Wellenberg, die ooit functioneerde als militaire fortificatie (ontwerp 1785). In het plangebied worden bovendien voormalige huisplaatsen gemeld.

In het plangebied Cortenoever bevindt zich het Huis Laag-Helbergen met een eerste historische melding daterend in 1025. De bestaande bebouwing betreft een resterende vleugel van het kasteel, het is aannemelijk dat de resten van het kasteel zich nog in de ondergrond bevinden. Ter hoogte van het Huis Laag-Helbergen wordt in ARCHIS melding gemaakt van een rivierschans, met een datering in de 17^e eeuw. Naast het genoemde huis bevindt zich het monument Reuversweerd. Ook worden in het plangebied enkele MIP-objecten benoemd, dit zijn monumenten die zijn geïnventariseerd, maar niet noodzakelijkerwijs als beschermd rijksmonument aangewezen.

In Voorsterklei, de Zutphense uiterwaard en Cortenoever worden steenovens gemeld.

In Groothedde 2008, afbeelding 10, is geïllustreerd hoe de IJssel zich verplaatst heeft. Naast de bekende waarde van een paalbrug over de IJssel, illustreert dit dat in de uiterwaard in de oude stroomgeulen resten verwacht kunnen worden van rivierinfrastructuur en schepen. Daarnaast is sprake van belegeringswerken die dateren tussen 1572 en 1591. In het plangebied is tot slot een boerderij aanwezig die als gemeentelijk monument is aangewezen.

Samenvattend geldt dat voor de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd met name sporen van de genoemde ontginningen verwacht kunnen worden, daarnaast kunnen sporen van voormalige huisplaatsen en nijverheid aangetroffen worden. In de omgeving van de huidige bebouwing kunnen sporen van voorgangers aangetroffen worden en vondsten behorend bij de huidige en oudere bebouwing. In de uiterwaard kunnen in de oude stroomgeulen scheepsresten en restanten van rivierinfrastructuur verwacht worden. Omdat de stroomgeul zich in de loop der tijd heeft verlegd, kunnen dergelijke overblijfselen in het gehele plangebied aanwezig zijn tot een aantal meters beneden het huidige maaiveld.

Dijken en wegen hebben hun oorsprong mogelijk in de middeleeuwen of Nieuwe Tijd zodat onder of nabij de bestaande tracé's sporen van oudere wegen en dijken kunnen worden aangetroffen.

Methodiek en vraagstelling

Inleiding

Uitgangspunt voor het onderzoek is het proces van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ), zoals beschreven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie. Dit proces bestaat uit meerdere fasen. De eerste fase is het archeologisch vooronderzoek. Daarbij gaat het erom vast te stellen of archeologische waarden in een gebied aanwezig zijn en zo ja, wat de kwaliteit daarvan is. Het archeologisch vooronderzoek valt uiteen in een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek. Met het cultuurhistorisch onderzoek is het bureauonderzoek uitgevoerd. Gemeente Zutphen en gemeente Brummen hebben hieraan een selectiebesluit gekoppeld, resp. d.d. 18 maart 2010 en juni 2010.

Het doel van het veldonderzoek is om de verwachting uit het bureauonderzoek te toetsen en nauwkeurig te bepalen in welke delen van het plangebied een reële kans bestaat op de aanwezigheid van archeologische resten. Hiermee wordt bepaald welke zones van verder onderzoek kunnen worden uitgesloten binnen het bereik van de voorgenomen bodemingrepen. Meer specifiek dient het verkennend booronderzoek inzicht te leveren in de bodemopbouw en de relatieve gaafheid daarvan, oftewel de mate van bodemverstoring. Het verkennend booronderzoek is dus met name geschikt om de mate van intactheid van het landschap te reconstrueren. Uit het verkennend booronderzoek kan een karterend booronderzoek volgen en / of een geofysisch onderzoek. Na afloop van het verkennend onderzoek wordt dan ook een voorstel geformuleerd betreffende omvang en methodiek van het

karterend / geofysisch onderzoek. Hierbij dient aandacht te zijn voor de prospectieve kenmerken van mogelijk aanwezige complexen en de te hanteren systematiek. Dit voorstel wordt besproken met het bevoegd gezag en de opdrachtgever. Dit overleg staat gepland voor week 33 (Brummen, Voorst) en week 35 (Zutphen).

Het karterend veldonderzoek heeft als doel eventuele archeologische resten in de vorm van archeologische indicatoren op te sporen. Op basis hiervan kunnen kansarme zones worden uitgesloten en kansrijke zones worden geselecteerd voor vervolgonderzoek. De bevindingen worden vastgelegd in een rapportage. Hierin wordt tevens een advies opgenomen in welke kansrijke zones proefsleuven gegraven dienen te worden met het doel archeologische resten op te sporen en te waarderen. Dit advies wordt voorgelegd aan het bevoegd gezag en de opdrachtgever. Dit staat gepland voor week 41. Voorafgaand aan het gravende onderzoek dient een Programma van Eisen (PvE) te worden geschreven. Deze dient door het bevoegd gezag te zijn goedgekeurd (gepland week 43 - 44).

Beleid

Uit het gemeentelijk en rijksbeleid volgt dat op de locatie van de geplande ingrepen:

- Te Voorsterklei een verkennend booronderzoek dient te worden uitgevoerd in de gebieden met een middelhoge en lage verwachting (dit laatste omdat sprake is van ingrepen met een omvang groter dan 1 hectare). In de zones met een hoge verwachting dient direct gestart te worden met een karterend booronderzoek. Voor de definitie en begrenzing van de verwachtingszones wordt verwezen naar Vestigia-rapport V632 en de bijlage.
- Voor de Uiterwaard Zutphen geldt dat een verkennend booronderzoek dient te worden uitgevoerd in de gebieden met verwachting IJsselbedding en lage verwachting (ingrepen zijn groter dan 1 hectare). In de zone met een gematigde verwachting dient conform het selectiebesluit d.d. 18 maart 2010 direct gestart te worden met een proefsleuvenonderzoek. Voor de definitie en begrenzing van de verwachtingszones wordt verwezen naar Vestigia-rapport V632, de gemeentelijke verwachtingskaart en de bijlage.
In de planfase is de ligging van de nevengeul aangepast aan de zone met een gematigde verwachting (verwachting belegeringswerken). Tijdens een aanvullend overleg is overeengekomen vanuit de geplande nevengeul enkele verkennende raaieën over deze Middelwaard te plaatsen om de intactheid van de bodem en de begrenzing vast te kunnen stellen. Bij intacte bodem en indien de begrenzing zich binnen het bereik van de geplande verstoringen bevindt, zal vervolgens conform het selectiebesluit een waarderend onderzoek worden voorbereid. De zone met een gematigde verwachting aan de westzijde van het gebied (rondom de steenfabriek) wordt eveneens onderzocht tijdens het verkennend onderzoek. Bij gebleken intactheid zal dit gebied vervolgens karterend worden onderzocht. Voor de locatie van de bekende waarde van de paalbrug is in het selectiebesluit opgenomen dat het hier een behoudenswaardige vindplaats betreft. Het eerder uitgevoerde onderzoek heeft het karakter van een waarderend onderzoek. Voorafgaand aan de uitvoering dient hier een definitief onderzoek te worden voorbereid.
- Voor Cortenoever is een verwachtings- en beleidsadvieskaart in voorbereiding. Vooralsnog wordt voorgesteld het onderzoek te laten aansluiten bij het beleid van Voorsterklei en Zutphen, waarbij een verkennend booronderzoek dient te worden uitgevoerd in de gebieden met een (middel)hoge en lage verwachting (dit laatste omdat sprake is van ingrepen met een omvang groter dan 1 hectare). Voor de definitie en begrenzing van de verwachtingszones wordt verwezen naar de concept archeologische waarden en verwachtingskaart, RAAP-rapport 2119.

Onderzoeksgebied - methodiek per ingreep

NB: Met betrekking tot de ingrepen dient het volgende te worden opgemerkt. De invloed van de ingrepen op de waterhuishouding in het gebied zijn berekend aan de hand van een hydrologisch model. Hieruit blijkt dat in perioden van gemiddelde en hoge waterstanden de grondwaterstand in de toekomstige situatie respectievelijk lager en hoger zullen uitvallen dan het geval is in de huidige situatie. In genoemde perioden zullen deze grondwaterstanden echter niet lager uitvallen dan de laagste standen in de huidige droge perioden. In de toekomstige situatie zullen in de droge perioden de maaiveldverlagingen aan de noord- en zuidzijde van het gebied, grondwaterstandsverlagingen van circa 10-50 cm veroorzaken. Deze effecten stralen bij verlaging van het maaiveld met circa 80 cm uit naar de omgeving (verandering van de grondwaterstand > 0,05 m), tot een afstand van circa 500 m. Ter plaatse van de maaiveldvergravingen treden de grootste grondwaterstanddalingen op. Doordat de maaiveld verlaging echter geringer van omvang zal zijn, zal de grondwaterstandverlaging zich zeer waarschijnlijk beperken tot de locatie van de vergravingen zelf.³

Het aanleggen van de nevengeul heeft een relatief groter effect op de omgeving dan de maaiveldvergravingen. Ter plaatse van de geul wordt de grondwaterstand circa 1,2 m verlaagd. Deze ingreep heeft een uitstraling tot circa 2500 m naar het westen en 1000 m naar het oosten van de nevengeul.

Verlaging van de laagste grondwaterstand (GLG) kan nadelig zijn voor eventuele archeologische waarden in het invloedsgebied indien zich juist in het overgangsgebied van huidige GLG naar toekomstige GLG botanische resten bevinden die dan blootgesteld worden aan oxidatie. Om hier duidelijkheid over te creëren is besloten om binnen het maximale invloedsgebied van de maaiveldontgravingen enkele verkennende boringen uit te voeren die duidelijkheid geven over de ligging van eventuele resten ten opzichte van GLG. Voor de overige ingrepen geldt dat deze slechts van invloed zijn op de locatie zelf en niet op de omgeving, waardoor ons inziens het archeologisch onderzoek beperkt kan worden tot de directe locatie van de ingrepen.

Vanwege de aard van de ingrepen, willen wij voorstellen bovenstaande beleidsmethodiek 1 op 1 toe te passen op die locaties waar sprake is van de volgende ingrepen:

- Vernatten delen Voorsterklei en Cortenoever door reliëfversterkend of vlakdekkend te ontgraven
- Aanleg geul en verbreding / aanleg waterlopen
- Aanleg dijktracé, talud en weg
- Aanleg kades rondom bebouwing⁴
- Aanbrengen beplanting

Voor de volgende ingrepen is booronderzoek naar onze mening geen geschikte onderzoeksmethode.

- Verwijderen bestaande bebouwing en wegen
- Verwijderen en / of verlagen bestaande dijk

Wij willen dan ook voorstellen in deze gevallen niet te starten met een booronderzoek, maar een Programma van Eisen op te stellen voor de volgende onderzoeksmethoden.

- Bestaande dijk en wegen: Voorafgaand aan het verwijderen of verlagen van de dijklichamen en historische wegtracé's: meerdere doorsneden door de dijk of weg documenteren, tevens enkele delen in het vlak vrijleggen.

³ Berekeningen uitgevoerd door DHV, gerapporteerd in Plan IJsselsprong 'alles in 1 keer' - blauwe envelop Variantkeuze Deelrapport III - Geohydrologie, dossier B7855, interpretatie met dank aan W. Klutman, hydrologie Arcadis.

⁴ NB: in de huidige versie van de ontwerpkaart zijn de geplande kades rondom de bebouwing aan de oostzijde van plangebied Cortenoever niet weergegeven

- Verwijderen bebouwing (in geval van sloopvergunning): bouwhistorisch begeleiden, gevolgd door archeologisch onderzoek naar eventuele voorgangers.

Voor de Uiterwaard Zutphen kunnen zoals besproken in de oude stroomgeulen scheepsresten en restanten van rivierinfrastructuur worden aangetroffen. De trefkans voor dergelijke objecten tijdens booronderzoek is relatief klein. Wij willen dan ook voorstellen om na het verkennend booronderzoek (voor vraagstelling zie volgende paragraaf) niet door te starten naar een karterend booronderzoek. Om vervolgens het risico op vertraging door de vondst van bijvoorbeeld scheepsresten tijdens de uitvoerende fase te verkleinen, zien wij de volgende mogelijkheden:

- Op basis van het verkennend onderzoek en kaartmateriaal zoals AHN kunnen in het gebied zones aangewezen worden waar de bodem met behulp van grondradar wordt onderzocht op resten. De wens tot de uitvoering van een geofysisch onderzoek is reeds opgenomen in het selectiebesluit d.d. 18 maart 2010.
- Voorafgaand aan het uitvoerende werk wordt een PvE opgesteld dat onderdeel uitmaakt van het bestek van de civieltechnisch aannemer. Hierin wordt voorbereid hoe omgegaan dient te worden met 'toevals'vondsten, waarbij gedacht kan worden aan: procedure bevoegde overheid, inzet archeologisch aannemer, eisen aan het veldwerk, eisen aan de aannemer etc.
- Voor de locatie van de bekende paalbrug is in het selectiebesluit d.d. 18 maart 2010 opgenomen dat het hier een behoudenswaardige vindplaats betreft. Indien behoud in situ door plaanpassing niet mogelijk is, dient een Programma van Eisen opgesteld te worden voor een opgraving. Uitvoering van dit onderzoek vindt plaats ruim voorafgaand aan de uitvoerende werkzaamheden in het kader van de aanleg van de geul.

Vraagstelling vooronderzoek

De algemene vraagstelling heeft betrekking op de volgende onderwerpen:

Prehistorie: paleogeografie van het IJsseldal en de vroegste bewoningsgeschiedenis.

Romeinse tijd: paleogeografie en ontginning

Middeleeuwen: ontstaan van de IJssel en het verplaatsen van de geulen, ontwikkeling van landschap en dijken, ontwikkeling uiterwaarden, bewoning en ambachten.

Nieuwe Tijd: ontstaan van het verkavelde landschap, ontwikkeling dijken, bewoning en ambachten.

De vraagstelling bij het verkennend booronderzoek kan als volgt worden geformuleerd:

- Wat zijn de aard, diepteligging en ouderdom (lithogenese) van de natuurlijke afzettingen in het gebied?

- Wat zijn de aard, diepteligging, genese en kwaliteit (gaafheid) van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten ter plaatse? Bijvoorbeeld: is de pleistocene ondergrond (lokaal) intact en kunnen op die afzettingen archeologische vindplaatsen aanwezig zijn.

- Bevinden zich binnen de verstoringsdiepte historische geulen? Wat is de ligging van deze historische geulen? Is sprake van grootschalige verstoring?

- Kunnen op basis van het verkennend booronderzoek de geulbodem en het verlandingspakket in kaart worden gebracht?

- Wat zijn de aard, dikte en omvang van eventueel in het plangebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

- indien er afdekkende lagen voorkomen; wat zijn de aard, gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?

- Zijn er aanwijzingen voor recente bodemverstoringen, zo ja, tot welke diepte is sprake van bodemverstoring?

- Op welke diepte bevinden zich de archeologisch interessante lagen?

- Zijn op basis van het onderzoek binnen het plangebied kansrijke en kansarme landschappelijke zones te onderscheiden in relatie tot archeologische resten?
- Wat zijn de aard en kenmerken van (mogelijk) aanwezige vondst- en spoorcomplexen? En wat zijn vervolgens de prospectiekenmerken, en met de inzet van welke middelen kunnen deze archeologische resten opgespoord worden?

De vraagstelling bij het karterend booronderzoek zal nader worden geformuleerd na afloop van het verkennend booronderzoek, in relatie tot de verwachte complexen. Rekening gehouden kan worden met de volgende vraagstellingen:

- Indien geen verkennend booronderzoek is uitgevoerd: Klopt de verwachting op basis van het bureauonderzoek?
- Hoe ziet de geo(morfo)logische/bodemkundige opbouw van het plangebied eruit?
- Op welke diepte bevinden zich de archeologisch interessante lagen?
- Zijn archeologische indicatoren aanwezig?
- Bevinden de indicatoren zich in onverstoorde context?
- wat is de ouderdom, de ruimtelijke begrenzing en de kwaliteit (gaafheid en conservering) van de vindplaats?
- indien binnen het plangebied een vindplaats aanwezig is, wat zijn dan de gevolgen voor de voorgenomen bodemingrepen voor de vindplaats?
- wat zijn de formatieprocessen die een rol (kunnen) hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspredingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus, en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten;

Op basis van de resultaten van het verkennend veldonderzoek dient een aanbeveling te worden gedaan betreffende een archeologisch verantwoorde omgang met het plangebied. Op basis van de onderzoeksresultaten dient het bevoegd gezag een goed afgewogen beslissing (selectiebesluit) te kunnen maken.

Het boorsysteem dient zodanig te worden gekozen en gemotiveerd dat:

- tenminste de onderzoeksvragen beantwoord kunnen worden.
- er van de verwachte historische geulen dwarsprofielen opgemaakt kunnen worden waarbij inzicht wordt gegeven in de vulling en intactheid van de geulen.
- zoveel mogelijk loodrecht op de verwachte hoogtes en/of geulen wordt geboord zodat de ligging ervan ruimtelijk kan worden vervolgd en waar mogelijk begrensd.

Voor het verkennend booronderzoek wordt uitgegaan van minimaal 5 boringen per hectare of in de lineaire tracé's om de 50 meter. Ook in de specifiek genoemde verkennende raaien wordt rekening gehouden met boringen om de 50 meter. In geval het karterend booronderzoek volgt op het verkennend booronderzoek worden de karterende boringen gezet tussen de reeds gezette verkennende boringen, daar waar sprake was van het voorkomen van relevante lagen en/of archeologische indicatoren. Er zal daarbij zogenaamd 'verdichtend' worden geboord om de ruimtelijke begrenzing van de vindplaats te bepalen.

Boordiepte

De daadwerkelijke boordiepte dient te worden afgestemd op de diepte van de geplande ingreep plus een buffer van 1 m.

Een selectie van de boringen dient te worden doorgezet tot een diepte zodanig dat kan worden uitgesloten dat er nog intacte en bewoonbare afzettingen van de stroomgordel en/of van oudere stroomgordels te verwachten zijn in het plangebied.

Boorbeschrijving

De boringen worden beschreven volgens een systeem dat voldoet aan NEN 5104. Genoteerd dienen onder meer te worden de diepte, textuur, kleur en samenstelling van de bodemverschijnselen alsmede archeologische indicatoren (zoals baksteen, aardewerk, bot, vuursteen, natuursteen, houtskool, verbrande leem, fosfaat). In de boorbeschrijvingen dient van iedere laag, waar mogelijk, een geogenetische interpretatie te worden gegeven, vermeld te worden tot welke lithostratigrafische eenheid deze behoort en indien mogelijk tot welke stroomgordel deze behoort.

Van archeologische indicatoren dient de diepteligging te worden gedocumenteerd. Antropogene vondsten dienen te worden verzameld op zodanige wijze dat de bodemlaag en de vondst te koppelen zijn.

Documentnaam CoTiVo TM Archeologie B03 Boorstaten
Documentkenmerk 075843703
Versie B
Status Definief
Project Ruimte voor de Rivierprojecten Dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei
Projectnummer C03021.000116
Projectmanager Erik van Essen
Auteur Timo Vanderhoeven
Datum 24 oktober 2011

Cortenoever Boring nr. C1

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
10	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
40	Ks3		orgr	or	2	2	l	Cg	Overslag, FU
80	Ks4		orgr	or	2	l	0	Cg	Overslag, FU
90	Zs3	zf	orgr	or	2	l	0	Cg	
130	Ks2		orgr	or	2	2	l	Cg	Geulinvulling
200	Zs1	zg	gr	r	2	l	0	Cg	

Cortenoever Boring nr. C2

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		orbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
120	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Komklei
190	Zs1	zg	orgr	or	2	2	0	Cg	
270	Ks1h1		zwgr	r	2	0	0	Cr	Geulinvulling; humeuze banden

Cortenoever Boring nr. C3

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
10	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
90	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Geulinvulling
130	Ks2		gr	r	2	0	0	Cr	Geulinvulling
220	Ks1h1		dgr	r	2	0	0	Cr	Geulinvulling, veel pl-r
400	Ks1h2		gr	r	2	0	0	Cr	Geulinvulling, humusvlekken, humeuze banden

Cortenoever Boring nr. C5

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		orbr	or	2	2	l	Ap	Bouwvoor; komklei
60	Ks4		grbr	or	2	2	l	Cg	Oever/overslag
90	Zs4	zf	brgr	or	2	l	0	Cg	Oever/overslag

210	Zs2	mf	brgr	or	2	l	0	Cg	
-----	-----	----	------	----	---	---	---	----	--

Cortenoever
Boring nr. C6

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
60	Ks4		grbr	or	2	2	l	Cg	Geulinvulling; siltbanden
120	Ks3		dgr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling; siltbanden
180	Ks2h l		gr	r	2	0	0	Cg	geulinvulling; humeuze banden; onderin ~5cm dikke zandlaag,
210	Zs2	MF	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C7

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks4		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
130	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	Konklei
140	Zs3	MF	brgr	or	2	2	0	Cg	Oever/oversla g
200	Zs4/Ks4		gr	r	2	2	l	Cg	5cm dikke lagen; afwisseling; oever
260	Zs3	MF	brgr	r	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C12

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
50	Ks3		orbr	or	2	l	0	Cg	enkel kiezeltje; oude bouwvoor?
170	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Geulinvulling, onderin wortelafdrukk en
195	Ks2h l		blgr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling; licht humeuze banden
220	Ks3		blgr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling, veel silt- banden
280	Zs l	MF	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C15

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		

30	Ks4		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor; baksteen-frag
140	Ks3		grbr	or	2	2	I	Cg	komklei
220	Zs2	MF	lgr	or	2	3	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C17

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks2		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor ; enkel baksteen- frag
90	Ks2		grbr	or	2	2	I	Cg	Geulinvulling; lijkt natuurlijk
120	Ks2		gr	or	2	2	I	Cg	Geulinvulling.
160	Ks2		blgr	or	2	I	0	Cg	Geulinvulling.
220	Ks2h I		blgr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling, humus-b, silt-b
270	ZsI	MF	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C18

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dbr	o		0	0	Ap	Bouwvoor
100	Ks3		grbr	or	2	2	I	Cg	Komklei/geulin v; brokkelig
110	Zs2	mf	lbrgr	or	2	I	0	Cg	
170	Ks2		gr	or	2	2	I	Cg	Geulinvulling
190	Ks3		gr	or	2	2	I	Cg	geulinvulling; veel siltbanden
230	Ks2		dgr	r	2	0	0	Cg	geulinvulling; banden met hout en riet
270	ZsI	mf	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C20

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
35	Ks4		dbr	o	2	I	0	Ap	
50	ZsI	uf	br	o	2	I	0	Cg	
200	ZsI	mg/ug	orbr	or	2	I	I	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C21

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
150	ks3		grbr	or	2	2	I	Cg	Komklei

220	ks2		gr	or	2	2	l	Cg	Komklei
-----	-----	--	----	----	---	---	---	----	---------

Cortenoever
Boring nr. C23

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks2		dbr	o	2	l	0	Ap	Geulinvulling
130	Ks2		orbr	or	2	l	l	Cg	Geulinvulling
180	Ks2		orgr	or	2	l	l	Cg	Geulinvulling
260	Ks3h1		gr	r	2	l	0	Cg	geulinvulling; wortel en rietresten; hout; horizontaal gelaagd met ZB
280	Zs1	mg	gr	r	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C24

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	l	0	Ap	
50	Ks4		libr	o	2	l	l	Cg	
150	Zs1	ug	librgr	or	2	l	l	Cg	
180	Ks3		librgr	or	2	l	0	Cg	
220	Zs1	mg	gr	r	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C25

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
100	Ks2		grbr	or	2	2	0	Cg	Komklei
230	Zs2	mf	gror	or	2	2	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C26

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
100	Ks2		grbr	or	2	l	0	Cg	Komklei
190	Zs2	mf	or	or	2	3	0	Cg	Bedding; zeer Fe-rijk
220	Zs3h2	zf	or	or	2	3	0	Cg	Bedding/geul- invulling

Cortenoever
Boring nr. C27

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks2		dbr	o	2	0	0	Ap	Restgeul
80	Ks2		br	o	2	0	0	Cg	Restgeul
160	Ks2		orgr	or	2	l	0	Cg	Restgeul
260	Ks3h1		gr	r	2	0	0	Cg	Hor. Gel. met dunne zandlaagjes, stukje hout

280	Ks4h l		gr	r	2	0	0	Cg	Hor. Gel. met dunne zandlaagjes tot 5cm dik
290	Zs l	mg	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C29

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	Ks3		dbr	o	2	l	0	Ap	
130	Ks4		orbr	or	2	l	l	Cg	
230	Zs l	mg/ug	brgr	or	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C30

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	Ks3		dbr	o	2	l	0	Ap	op 70cm enkele grindjes
85	Ks3		brgr	or	2	l	l	Cg	
200	Zs l	mg	brgr	or	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C31

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
80	Ks3		bror	or	2	l	0	Cg	
100	Zs l	mg	librgr	or	2	0	0	Cg	
140	Ks4		orgr	or	2	l	0	Cg	
220	Zs l	mg	orgr	or	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C32

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks2		dbr	o	2	0	0	Ap	Geulopvulling
140	Ks2		orbr	or	2	l	0	Cg	Geulopvulling
170	Ks2		orgr	or	2	l	0	Cg	Geulopvulling
260	Ks3h l		gr	r	2	0	0	Cg	Hor. Gel. met zandige laagjes (enkele cm); stukjes hout, wortels, riet
280	Zs l	mg	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C33

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor; baksteen-frag

110	Ks3		grbr	or	2	2	0	Cg	Komklei; baksteen-frag op 80cm
170	Zs4h2	mf	brgr	or	2	2	0	Cg	Zavelig; oever
210	Ks2hl		brgr	or	2	2	l	Cg	Geulinvulling
280	Ks2		blgr	r	2	0	0	Cg	Veel humeuze bandjes, zeer veel silt- banden

Cortenoever
Boring nr. C35

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks4		dbr	o	3	0	0	Ap	Bouwvoor
70	Ks4		lbr	or	3	l	0	Cg	
140	Zs3	mf	lbr	or	3	l	0	Cg	
200	Ks3		bror	or	l	3	l	Cg	
230	Zsl	mg	gr	r	l	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C36

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks4		dbr	o	2	0	0	Ap	
200	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	
240	Zs2	mf	orgr	or	2	2	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C37

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
75	Ks3		lbrgr	or	2	2	l	Cg	komklei
210	Zs3	mf	orgr	or	2	2	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C38

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks2		dbr	o	2	0	0	Ap	Geulinvulling
120	Ks2		orbr	or	2	l	l	Cg	Geulinvulling
180	Ks2		orgr	or	2	l	l	Cg	Geulinvulling
220	Ks3hl		gr	r	2	0	0	Cg	hor. gel.; rietresten
240	Zsl	mg	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C39

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	KZl		dobr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor

60	KZ1		br	or	2	1	0	Cg	Zwak schelphouden d
80	Kz3		brgr	or	2	2	0	Cg	
120	KZ2		grbr	or	2	2	0	Cg	
230	Zs4	mf	libr	r	2	0	0	Cr	Afwisseling van dunne kleilaagjes

Cortenoever
Boring nr. C41

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
110	Ks4		orbr	or	2	1	1	Cg	
230	Ks3		orgr	or	2	1	1	Cg	
270	Ks3h2		dgr	r	2	0	0	Cg	Kleine schelpjes

Cortenoever
Boring nr. C42

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
130	Ks4		orbr	or	2	1	1	Cg	
200	Ks3		orgr	or	2	1	1	Cg	
280	Ks3hl		gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C43

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
180	Ks4		orbr	or	2	1	1	Cg	
240	Ks3		orgr	or	2	1	1	Cg	
250	Ks3hl		dgr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C44

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
15	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
150	Ks4		brgr	or	2	1	1	Cg	Komklei, licht zavelig
200	Ks4/Zs2		orgr	or	2	2	0	Cg	Oever, afwisseling klei/zand- bandjes
250	Zs3	mf	orgr	or	2	1	0	Cg	Bedding, enkele kleibandjes

Cortenoever
Boring nr. C45

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	
90	Ks3		librgr	or	2	1	1	Cg	Komklei

130	Ks3/Zs4		gr	or	2	2	l	Cg	ondiepe restgeul?
250	Zs2	mg	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C46

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	KZl		dobr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor
50	KZl		librgr	or	l	l	0	Cg	
100	KZ2		gr	or	2	2	0	Cg	
200	Zs4	mf	gr	r	2	0	0	Cr	Afwisseling met dunne kleilaagjes

Cortenoever
Boring nr. C48

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
90	Ks3		orbr	or	2	l	0	Cg	baksteen
120	Ks3		orgr	or	2	l	l	Cg	
130	Ks4		orgr	or	2	l	l	Cg	
150	Zs3	uf	orgr	or	2	l	0	Cg	
190	Ks3		orgr	or	2	l	0	Cg	
220	Ks3hl		gr	r	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C49

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Kz3		dbr	o	2	0	0	Ap	
100	Kz4		orbr	or	2	l	l	Cg	
240	Ks2		orgr	or	2	l	0	Cg	
260	Zs2	mf	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C50

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Klei
80	Zs2	uf	orbr	or	2	l	0	Cg	Beddingzand
200	Zsl	zg	orbr	or	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C51

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
15	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
120	Ks2		grbr	or	2	l	l	Cg	Komklei
160	Ks3		gr	or	2	2	2	Cg	Komklei, licht lemig
240	Zs3	mf	or	or	2	2	3	Cg	Bedding?
270	Ks2		orgr	or	2	2	3	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C52

--

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
120	Ks3		grbr	or	2	1	1	Cg	Komklei
180	Zs3/Ks4		orgr	or	2	2	2	Cg	geulinvulling; KZ- afwisseling, licht lemig
260	Zs2	mg	orgr	r	2	2	2	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C53

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
15	Ks2		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
80	Ks4		grbr	or	2	1	1	Cg	Komklei, zavelig
100	Ks3		gr	or	2	2	1	Cg	Komklei, zeer schelp-rijk
200	Zs2	mf	gr	r	2	1/0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C54

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Kz1		dobr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor
40	Kz1		br	o	0	0	0	Cg	
60	Kz3		brgr	or	2	1	0	Cg	Enkele schelpjes
120	Zs4	mf	librbei	or	2	0	0	Cg	
200	Zs4	mf	libr	or	2	0	0	Cg	Afwisseling met dunne kleilaagjes

Cortenoever
Boring nr. C55

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
90	Ks4		orbr	or	2	1	0	Cg	
190	Ks2		orgr	or	2	1	1	Cg	
210	Ks3h1		gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C56

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
60	Ks4		orbr	or	2	1	0	Cg	
130	Ks3		orgr	or	2	1	0	Cg	
200	Zs1	mg	orbr	or	2	1	1	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C58

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor

140	Ks2		brgr	or	2	l	l	Cg	Komklei
235	Zs3	mf	gror	r	2	2	l	Cg	
270	Ks2		gr	r	2	2	2	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C60

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
80	Ks2		grbr	or	2	l	l	Cg	Komklei, schelpenreste n
120	Ks3		brgr	or	2	l	l	Cg	Komklei
200	Zs2	zg	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C61

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Kz1		dobr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor
40	Kz1		br	o	0	0	0	Cg	
60	Kz1		br	o	2	0	0	Cg	
120	Kz3		librgr	or	2	2	0	Cg	Oeverwal/ kronkelwaardli chaam
150	Zs4	mf	libr	or	2	0	0	Cg	Oeverwal/ kronkelwaardli chaam

Cortenoever
Boring nr. C62

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Kz1		dobr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor
50	Kz1		br	o	0	0	0	Cg	
70	Kz1		br	or	2	l	0	Cg	
80	Kz3		librgr	or	2	l	0	Cg	Overgang
130	Zs4	mf	librbei	or	2	0	0	Cg	
180	Zs4	mf	librgr	or	2	0	0	Cg	Afwisseling met dunne laagjes klei

Cortenoever
Boring nr. C63

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Kz1		dobr	o	0	0	0	Ap	
40	Kz1		br	o	0	0	0	Cg	
60	Kz3		brgr	or	2	l	l	Cg	
120	Zs4	mf	librbei	or	2	0	0	Cg	Afwisseling met dunne kleilaagjes
200	Zs4	mf	libr	or	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C66

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		

35	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
60	Ks4		orbr	or	2	l	0	Cg	
130	Ks2		orgr	or	2	l	0	Cg	
200	Zs1	mg	orbr	or	2	l	l	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C67

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
80	Ks4		orbr	or	2	l	0	Cg	
140	Ks3		orgr	or	2	l	l	Cg	
200	Zs1	mg	orbr	or	2	l	l	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C68

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	l	Ap	Bouwvoor
100	Ks3		brgr	or	2	2	l	Cg	Komklei
160	Ks4/Zs2		gror	or	2	2	l	Cg	Oever/geulinvulling
200	Zs2	mg	or	or	2	2	0	Cg	
230	Kz2		gror	r	2	2	3	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C69

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
120	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	Kom/ geulinvulling
220	Ks2		gr	r	2	0	0	Cg	Geulinvullin, zeer incidenteel siltbandje
280	Ks2h1		gr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling, humusvlekken, enkel siltbandje
300	Ks3h2		gr	r	2	0	0	Cg	geulinvulling, veel siltbandjes

Cortenoever
Boring nr. C71

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Kz1		dobr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor
50	Kz1		br	o	2	0	0	Cg	
80	Kz3		libr	or	2	l	0	Cg	
140	Zs3	mf	librgr	or	2	l	0	Cg	Oeverwal/ kronkelwaardli chaam
170	Zs4	mf	libr	or	2	0	0	Cg	Oeverwal/ kronkelwaardli chaam

Cortenoever**Boring nr. C72**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	KzI		dobr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor
60	KzI		br	o	2	0	0	Cg	
130	Zs3	mf	br	or	2	I	0	Cg	Kronkelwaardl ichaam
170	KZ3		librgr	or	2	0	0	Cg	Kronkelwaardl ichaam
200	Zs3	mf	libr	or	2	0	0	Cg	Kronkelwaardl ichaam

Cortenoever**Boring nr. C73**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	KzI		dobr	o	I/0	0	0	Ap	Bouwvoor; enkele puin- fragmenten; baksteen
60	KzI		br	or	2	I	I	Cg	Enkele schelpfragmen ten
70	Kz3		brgr	or	2	I	0	Cg	enkele schelpfragmen ten
120	Zs2	mf	librbei	or	2	0	0	Cg	
150	Zs2	mf	libr	or	2	0	0	Cg	

Cortenoever**Boring nr. C77**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	
100	Ks4		orbr	or	2	I	0	Cg	
160	Ks2		orgr	or	2	I	0	Cg	
190	ZsI	mg	orbr	or	2	I	0	Cg	

Cortenoever**Boring nr. C78**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
200	Ks2		brgr	or	2	2	I	Cg	Komklei, schelpenreste n
205	Zs2	mg	librgr	or	2	2	0	Cg	Flood-deposit, erosieve ondergrens
215	Ks2hI		gr	or	2	2	I	Cg	Komklei, humusvlekken
300	ZsI	mg	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever**Boring nr. C79**

--

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor, enkele baksteenfragm enten
180	Ks2		grbr	or	2	2	2	Cg	geulinvulling, veel Mn- concreties
260	Ks1h1		blgr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling, bovenin plantenresten, humusvlekken

Cortenoever
Boring nr. C80

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Kz1		drbr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor
40	Kz1		br	o	0	0	0	C	
80	Kz1		br	or	2	1	0	Cg	
100	Kz2		librgr	or	2	1	0	Cg	
200	Zs4	mf	grbr	or	2	1	0	Cg	Afwisseling met veel kleilaagjes. Verslagen veen resten
260	Zs4	mf	libr	r	2	0	0	Cr	
290	Ks1		gr	r	2	0	0	Cr	

Cortenoever
Boring nr. C81

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Kz1		dobr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor
40	Kz1		br	o	2	0	0	Cg	
70	Zs3	mf	libr	or	2	1	0	Cg	
100	Ks3		librgr	or	2	1	0	Cg	
150	Zs4	mf	librgr	or	2	1	0	Cg	Afwisseling met dunne kleilaagjes
180	Zs4	mf	libr	r	2	0	0	Cg	Afwisseling met dunne kleilaagjes

Cortenoever
Boring nr. C83

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
60	Ks3		br	or	2	0	0	Cg	
110	Zs3		orbr	or	2	1	0	Cg	iets kleiig
135	Ks3		orgr	or	2	1	0	Cg	
230	Ks2		orgr	or	2	1	2	Cg	Veel Mn
260	Zs1	mg	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever**Boring nr. C84**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
50	Ks3		br	or	2	0	0	Cg	
100	Zs3		orbr	or	2	l	0	Cg	
170	Ks2		orgr	or	2	l	l	Cg	
220	Zs3	mg	orglgr	or	2	l	l	Cg	lets kleig

Cortenoever**Boring nr. C85**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
35	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
60	Ks3		orbr	or	2	l	0	Cg	
125	Zs3	mf	orgr	or	2	l	0	Cg	
230	Ks3		orgr	or	2	2	2	Cg	Onderste 10 cm extreem veel Mn en Fe
250	Ks3h l		blgr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever**Boring nr. C86**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Stukje baksteen
90	Ks4		orbr	or	2	l	0	Cg	
110	Zs3	uf	orbr	or	2	l	0	Cg	
180	Ks4		orgr	or	2	0	0	Cg	
210	Zs1	mg	or	or	2	0	0	Cg	

Cortenoever**Boring nr. C87**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks4		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor; baksteen-fragmenten
110	Ks3		grbr	or	2	l	l	Cg	Komklei; wortel-resten
180	Zs2	mg	librgr	or	2	l	0	Cg	
300	Ks2		gr	r	2	2	0	Cg	

Cortenoever**Boring nr. C89**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Kz1		dobr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor; wortelresten

90	Kz1		br	or	l	l	l	Cg	Rest baksteen/puin + iets HK tussen 30 en 40
110	Kz3		brgr	or	2	l-feb	l-feb	Cg	
140	Zs3	mf	libr	or	2	0	0	Cg	
190	Zs4	mf	libr	or	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C90

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks2		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
170	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Kom/geulinvull ing, schelpenreste n
250	Ks1h1		blgr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling; humusbanden; humusvlekken
280	Ks2h1		blgr	r	2	0	0	Cg	geulinvulling, veel siltbanden, schelpenreste n

Cortenoever
Boring nr. C91

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Kz1		dobr	o	l			Ap	Bouwvoor
60	Kz1		br	or	2	l	l	Cg	Matig schelphouden d
80	Kz1		grbr	or	2	2	l	Cg	Matig schelphouden d
170	Zs4		libr	r	2			Cr	

Cortenoever
Boring nr. C92

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	Ks2		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor; baksteen-frag
90	Zs4	mf	lbrgr	or	2	l	0	Cg	Komklei/oever
180	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Komklei
200	ZK		orgr	or	2	2	0	Cr	oever
230	Zs4	mf	orgr	or	2	l	0	Cr	zandige zavel; oever

Cortenoever
Boring nr. C93

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor; baksteen-frag
100	Ks4		lbr	or	2	1	0	Cg	Komklei
190	Ks2		brgr	or	2	2	1	Cg	komklei
230	Ks2		brgr	or	2	3	1	Cg	komklei

Cortenoever
Boring nr. C94

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor; baksteen-frag
150	Ks4		lbr	or	2	1	0	Cg	Komklei/oever ? Tot 60cm baksteen-frag
230	Ks2		brgr	or	2	2	1	Cg	kom
280	Ks1h2		blgr	r	2	0	0	Cg	humeuze banden, 5cm zandband op 260

Cortenoever
Boring nr. C95

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
80	Ks4		grbr	or	2	1	0	Cg	Komklei/oever
170	Ks2		brgr	or	2	2	1	Cg	Komklei; schelpen- resten
220	Zs2	mg	librgr	or	2	1	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C97

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
120	Ks3		grbr	or	2	1	1	Cg	Komklei
180	Ks2/Zs4		gror	or	2	2	0	Cg	Oever; lemig; afwisseling Zand/klei- banden
200	Zs1	mf	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C98

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		

40	Ks4		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor; grove kiezels (2cm)
70	Ks4		bldobr	o	2	0	0	Cg	Oude sloot? Kiezels, puintjes, schelp-resten.
200	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	geulinvulling, schelpenreste n
300	Ks1h2		blgr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling; humeuze banden, humusvlekken

Cortenoever
Boring nr. C99

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
90	Ks3		grbr	or	2	l	0	Cg	Komklei/oever
150	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	komklei
220	Kz2	mf	gror	or	2	l	0	Cg	Zavel; oeverpakket

Cortenoever
Boring nr. C100

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
100	Zs3	mf	orbr	or	2	0	0	Cg	
120	ZK		orbr	or	2	3	l	Cg	
180	Zs1	mg	orbrgl	or	2	3	l	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C101

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	
90	Zs3		orbr	or	2	l	0	Cg	
160	Ks2		orgr	or	2	l	l	Cg	
210	ZK		orgrbr	or	2	2	2	Cg	Veel Fe en Mn
250	Zs1	mg	orgrgl	or	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C102

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks4		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
110	Ks4		gror	or	2	l	0	Cg	oever
180	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	Komklei
210	Ks2		gr	or	2	2	l	Cg	Komklei

240	Ks3		gr	r	2	0	0	Cg	Komklei/geul- invulling; silt- bandjes
280	Ks3h l		zwgr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling; humeuze banden; zandbanden

Cortenoever
Boring nr. C103

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor; wortels
130	Ks4		grbr	or	2	l	0	Cg	Komklei
200	Zs2	mg	orgr	or	2	2	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C105

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
90	Ks3		grbr	or	2	l	0	Cg	Komklei, enkel zandbandj
160	Zs3	mf	librgr	or	2	l	0	Cg	
180	Zs3kl	mf	librgr	or	2	l	0	Cg	
200	Zs3	mf	librgr	or	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C106

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
180	Ks2		gr	or	2	2	l	Cg	Geulinvulling
240	Ks2h l		blgr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling; maar zeer licht humeus;

Cortenoever
Boring nr. C108

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks4		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
160	Ks3		brgr	or	2	2	l	Cg	Komklei
180	Zs2	mf	gr	or	2	2	0	Cg	Flooddeposit
240	Ks2		gr	or	2	2	2	Cg	Komklei, lemig, dikke Mn- en Fe- banken

Cortenoever
Boring nr. C111

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		

25	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwboor, schelp-resten
200	Ks2		gr	or	2	2	l	Cg	Komklei, silt meest in bandjes
300	Ks2		blgr	or	2	2	2	Cg	Komklei, grove Fe en Mn concreties

Cortenoever
Boring nr. C112

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
130	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	Komklei/ geulinvulling
140	Zs4	zf	brgr	or	2	l	0	Cg	
160	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	geul
200	Ks1h1		gr	r	2	0	0	Cg	geul
220	Zs2/Ks2	mf	gr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling; afwisseling klei en zand
280	Ks1h2		gr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling

Cortenoever
Boring nr. C114

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor, baksteen- fragmenten
170	Ks3		brgr	or	2	2	l	Cg	Komklei
180	Zs3	mf	orgr	or	2	2	0	Cg	Flood-deposit
230	Ks2		gr	or	2	2	l	Cg	Komklei
260	Ks2h1		gr	r	2	0	0	Cg	Komklei, humusvlekken, humus- banden, onderin zandbanden
280	Ks2h1		bl	r	2	0	0	Cg	Komklei

Cortenoever
Boring nr. C115

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
10	Ks2		dobr	o	2	0	0	Ap	
210	Ks4		brgr	or	2	2	l	Cg	geulopvulling
300	Ks1h1		liblgr	r	2	0	0	Cg	geulopvulling

Cortenoever
Boring nr. C116

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		

30	Ks2		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
160	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Komklei
190	Ks2hl		brgr	or	2	2	l	Cg	geulopvulling
270	Ks1hl		gr	r	2	0	0	Cg	geulopvulling

Cortenoever
Boring nr. C118

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks2		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
160	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Komklei
180	Ks2hl		brgr	or	2	2	l	Cg	restgeul
250	Ks2hl		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul

Cortenoever
Boring nr. C120

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	
120	Ks3		grbr	or	2	l	0	Cg	Komklei, schelp- fragmenten
180	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Komklei, onderin licht lemig
200	Zs2	mg	librgr	or	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C121

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
140	Ks3		librgr	or	2	2	l	Cg	Komklei
180	KZ		gr	or	2	2	l	Cg	Oever, afwisselend klei en zand banden van 2- 5cm dikte
300	Ks3hl		blgr	r	2	0	0	Cg	Kom/ geulinvulling, bovenin zandbanden

Cortenoever
Boring nr. C122

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
200	Ks3		librgr	or	2	2	l	Cg	Komklei, veel siltbandjes
260	Ks2hl		librgr	r	2	0	0	Cg	Komklei, enkele humeuze bandjes

Cortenoever
Boring nr. C126

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks2		dbr	o	0	0	0	Ap	Bouwvoor
190	Ks2		gr	or	2	2	l	Cg	Komklei, onderin grote schelp- fragmenten
240	Ks2h2		dblgr	r	2	0	0	Cg	Komklei, humusvlekken, humeuze banden
250	Zsl	mg	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C127

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
190	Ks3		librgr	or	2	2	l	Cg	restgeul
270	Kslh2		blgr	r	2	0	0	Cg	restgeul

Cortenoever
Boring nr. C128

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks2		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
180	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	restgeul
240	Ks2hl		grbr	r	2	0	0	Cg	restgeul, enkele humeuze bandjes

Cortenoever
Boring nr. C130

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
220	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	restgeul
250	Ks3hl		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, veel silt en zandbandjes
270	Kslh2		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul

Cortenoever
Boring nr. C132

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
215	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	restgeul, 5cm dikke zandband op 100
250	Kslh3		dblgr	r	2	0	0	Cg	restgeul, behoorlijk humeus
300	Ks2hl		blgr	r	2	0	0	Cg	restgeul, enkel siltbandje

Cortenoever**Boring nr. C133**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
180	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	Restgeul
240	Ks1h1		gr	r	2	0	0	Cg	Restgeul, enkel siltbandje

Cortenoever**Boring nr. C135**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
15	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
170	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Restgeul
200	Ks2h1		blgr	or	2	2	0	Cg	Restgeul
260	Ks1h2		blgr	r	2	0	0	Cg	Restgeul, humusvlekken, humusbanden

Cortenoever**Boring nr. C136**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
140	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Restgeul
170	Ks2h1		brgr	or	2	2	l	Cg	Restgeul
250	Ks1h2		gr	r	2	0	0	Cg	Restgeul, humusvlekken, humusbanden

Cortenoever**Boring nr. C138**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
15	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
200	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	Komklei
240	Ks1h1		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, enkele siltbandjes
260	Zs3	mf	dogr	r	2	0	0	Cg	
300	Ks1h1		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, enkele humusbandjes

Cortenoever**Boring nr. C139**

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
150	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Restgeul

200	Ks2hl		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, siltbandjes
-----	-------	--	----	---	---	---	---	----	--------------------------

Cortenoever
Boring nr. C141

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
10	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
160	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	Restgeul
220	Ks2		gr	or	2	2	l	Cg	Restgeul
300	Ks1hl		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, humusvlekken, humusbanden, siltbanden

Cortenoever
Boring nr. C142

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks2		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor, baksteenfragm enten
140	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	Restgeul
200	Ks3hl		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, bovenin 2cm dikke zandbandje;

Cortenoever
Boring nr. C144

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
10	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
50	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	restgeul, veel wortels
130	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	restgeul
190	Ks4		gr	or	2	2	0	Cg	restgeul, veel siltbanden
300	Ks2hl		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, veel siltbanden, veel humeuze banden

Cortenoever
Boring nr. C145

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
180	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	restgeul
250	Ks2hl		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, veel siltbandjes, veel humusbandjes

Cortenoever
Boring nr. C147

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
15	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
120	Ks2		grbr	or	2	2	l	Cg	Komklei
190	Ks2		blgr	or	2	2	0	Cg	restgeul
250	Ks3		gr	r	2	0	0	Cg	rstgeul, veel siltbandjes
300	Ks3		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, zeer veel siltbandjes

Cortenoever
Boring nr. C148

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
10	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Brokkelig, bouwlaag
150	Ks3		grbr	or	2	2	l	Cg	restgeul
200	Kslh2		blgr	r	2	0	0	Cg	restgeul, enkel siltbandje

Cortenoever
Boring nr. C150

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
100	Ks3		brgr	or	2	2	l	Cg	Komklei, slap
110	Zs4	mf	grbr	or	2	l	0	Cg	
150	Ks2		blgr	or	2	2	0	Cg	restgeul
250	Ks2		grbl	r	2	0	0	Cg	restgeul, afwisseling klei en 20cm dikke zavels

Cortenoever
Boring nr. C151

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
100	Ks3		grbr	or	2	2	l	Cg	Komklei
120	Zs3	mf	librgr	or	2	l	0	Cg	Flooddeposit
170	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	restgeul, enkel siltbandje
300	Kslhl		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, enkel siltbandje

Cortenoever
Boring nr. C153

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
50	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Diepe bouwvoor
100	Ks4		grbr	or	2	2	l	Cg	Komklei

200	Zs2	mf	librgr	or	2	l	0	Cg	Beddingzand, schelpenresten
-----	-----	----	--------	----	---	---	---	----	--------------------------------

Cortenoever
Boring nr. C154

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
100	Ks3		grbr	or	2	2	l	Cg	Komklei
125	Zs3	mf	gr	or	2	l	0	Cg	
140	Ks2		brgr	or	2	2	l	Cg	restgeul
200	Ks1h1		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, siltbandjes, humeuze bandjes

Cortenoever
Boring nr. C156

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
130	Ks3		grbr	or	2	2	l	Cg	Komklei
160	Ks2		blgr	or	2	2	0	Cg	Komklei,
220	Ks3		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, zeer veel siltbandjes
230	Zs3	mf	doblgr	r	2	0	0	Cg	
300	Ks1h2		gr	r	2	0	0	Cg	restgeul, zeer veel humusvlekken, humusbanden

Cortenoever
Boring nr. C157

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
90	Ks4		grbr	or	2	2	l	Cg	Komklei
100	Zs2	mg	librgr	or	2	l	0	Cg	Flooddeposit
160	Ks2		gr	or	2	2	l	Cg	Komklei, siltbandjes
200	Zs2	mf	gr	or	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C160

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
75	Ks3		brgr	or	2	2	l	Cg	Kom, inc 5-cm dikke zandlaag
150	Zs3	uf/mf	librgr	or	2	l	0	Cg	
160	Ks2		gr	or	2	2	0	Cg	

230	Zs2	mf/mg	gr	r	2	0	0	Cg	
-----	-----	-------	----	---	---	---	---	----	--

Cortenoever
Boring nr. C163

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
80	ks4		grbr	or	2	l	0	Cg	
190	zs2	mf	librgr	or	2	l	0	Cg	
245	zs2	mf	librgr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C166

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks3		dbr	O	2	0	0	Ap	Bouwvoor
60	Ks3		grbr	oR	2	l	0	Cg	Komklei
200	Zs2	uf/mf	gr	R	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C170

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
60	Ks3		grbr	or	2	l	0	Cg	Komklei
140	Zs2	mf	librgr	or	2	l	0	Cg	
210	Zs3	uf/mf	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C171

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks4		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
90	Ks3		br	or	2	l	l	Cg	Komklei
190	Zs3	mf	orbr	or	2	2	0	Cg	
210	Ks4		gr	or	2	3	3	Cg	
280	Zs2	mg	gr	or	2	l	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C172

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks4		dobr	o	2	l	0	Ap	
80	Zs4	zf	libr	or	2	l	0	Cg	
115	Zs2	mf	ligr	or	2	2	l	Cg	
170	Ks4h2		dogr	or	2	l	2	Cg	
205	Ks3h1		gr	r	2	l	l	Cg	
235	Ks2		gr	r	2	l	l	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C174

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks3		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
70	Ks3		grbr	or	2	l	0	Cg	Kom/oever
230	Zs3	uf/mf	librgr	or	2	l	0	Cg	

Cortenoever

Boring nr. C175

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks4		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
65	Ks3		grbr	or	2	l	l	Cg	Komklei
140	Zs2	ug	or	or	2	2	0	Cg	
180	Ks2		gr	or	2	2	l	Cg	Komklei
280	Zs2	mg	gr	or	2	l	0	Cg	

Cortenoever

Boring nr. C176

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
25	Ks3h2		dobr	o	2	0	0	Ap	
70	Zs4		librgr	o	2	l	0	Cg	
100	Ks4		dogr	o	2	l	0	Cg	
120	Zs2	mf	gr	or	2	2	l	Cg	
160	Zs2	mg	gr	or	2	2	l	Cg	
200	Ks4		grbr	or	2	l	l	Cg	

Cortenoever

Boring nr. C177

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks4h2		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
35	Ks4h l		libr	o	2	l	0	Cg	
80	Zs4	mf/uf	ligrbr	o	2	l	0	Cg	Beddingzand
150	Zs3	mf/uf	ligrbr	or	2	2	l	Cg	Humusvlekken
190	Zs3	mf/uf	ligrbr	or	2	2	l	Cg	Kleiige lagen, overgang scherp
200	Zs	mg	libr	or	2	2	0	Cg	

Cortenoever

Boring nr. C178

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
40	Ks2		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
160	Ks2		orbr	or	2	2	l	Cg	Geulinvulling, Fe-rijk.
200	Ks2h l		blgr	r	2	0	0	Cg	Geulinvulling/k om, humusvlekjes, wortelresten

Cortenoever

Boring nr. C179

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW /OR	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks4		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
50	Ks4		orbr	or	2	l	0	Cg	Kom/oever
260	Zs2	mf	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever

Boring nr. C180

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
140	Ks3		grbr	or	2	1	0	Cg	Komklei
190	Ks2z1		orgr	or	2	3	1	Cg	Komklei; lemig
250	Zs3kl	mf	gror	or	2	3	0	Cg	
300	Zs3kl	mf	gr	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C181

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3h2		dobr	o	2		0	Ap	Bouwvoor
60	Zs4	uf	libr	o	2	1	0	Cg	
70	Ks4		brgr	o	2	1	0	Cg	
100	Ks3h2		brgr	o	2	1	0	Cg	
120	Kz2		brgr	o	2	1	0	Cg	
135	Zs2	ug	gr	or	2	2	0	Cg	
160	Zs4	mf	dogr	or	2	1	1	Cg	
180	Ks3		dogr	or	2	1	1	Cg	
230	Ks3		gr	or	2	1	2	Cg	Mn-concentraties
235	Zs3	mg	gr	or	2	1	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C182

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3h1		br	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
100	Zs3	uf	libr	or	2	1	0	Cg	
180	Zs4	mg	librgr	or	2	1	0	Cg	
230	Zs4h2		dogr	or	2	1	0	Cg	
240	Ks3h1		brgr	or	2	2	0	Cg	
250	Kz1/Lz1		dobl	r	2	0	0	Cg	

Cortenoever
Boring nr. C183

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
30	Ks3h2		dobr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
70	Ks3h2		br	o	2	1	0	Cg	
155	Ks4		brgr	o	2	1	1	Cg	
185	Zs4	mf	brgr	o	2	1	0	Cg	
210	Ks2h2		gr	or	2	1	0	Cg	restgeul
350	Ks2h2		doblgr	r	2	0	0	Cg	restgeul

Cortenoever
Boring nr. C184

ONDERDIEPTE	LITHOLOGIE			GW	BODEMCHEMIE			BODEM	OVERIG
	TEXTUUR	ZANDMEDIAAN	KLEUR		Ca	Fe	Mn		
20	Ks4		dbr	o	2	0	0	Ap	Bouwvoor
150	Ks3		grbr	or	2	1	1	Cg	Komklei
190	KZ		orgr	or	2	3	1	Cg	Komklei; zavelig; lemig

280	Zs3	mf	orgr	or	2	3	0	Cg	
-----	-----	----	------	----	---	---	---	----	--

BIJLAGE 4 AHN Cortenoever

Los bijgevoegd

209000

210000

Cortenoever AHN met boorpunten

- Boorpunt
- Hoog
- Laag

459000

459000

458000

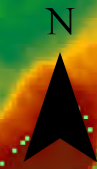
458000

457000

457000

456000

456000

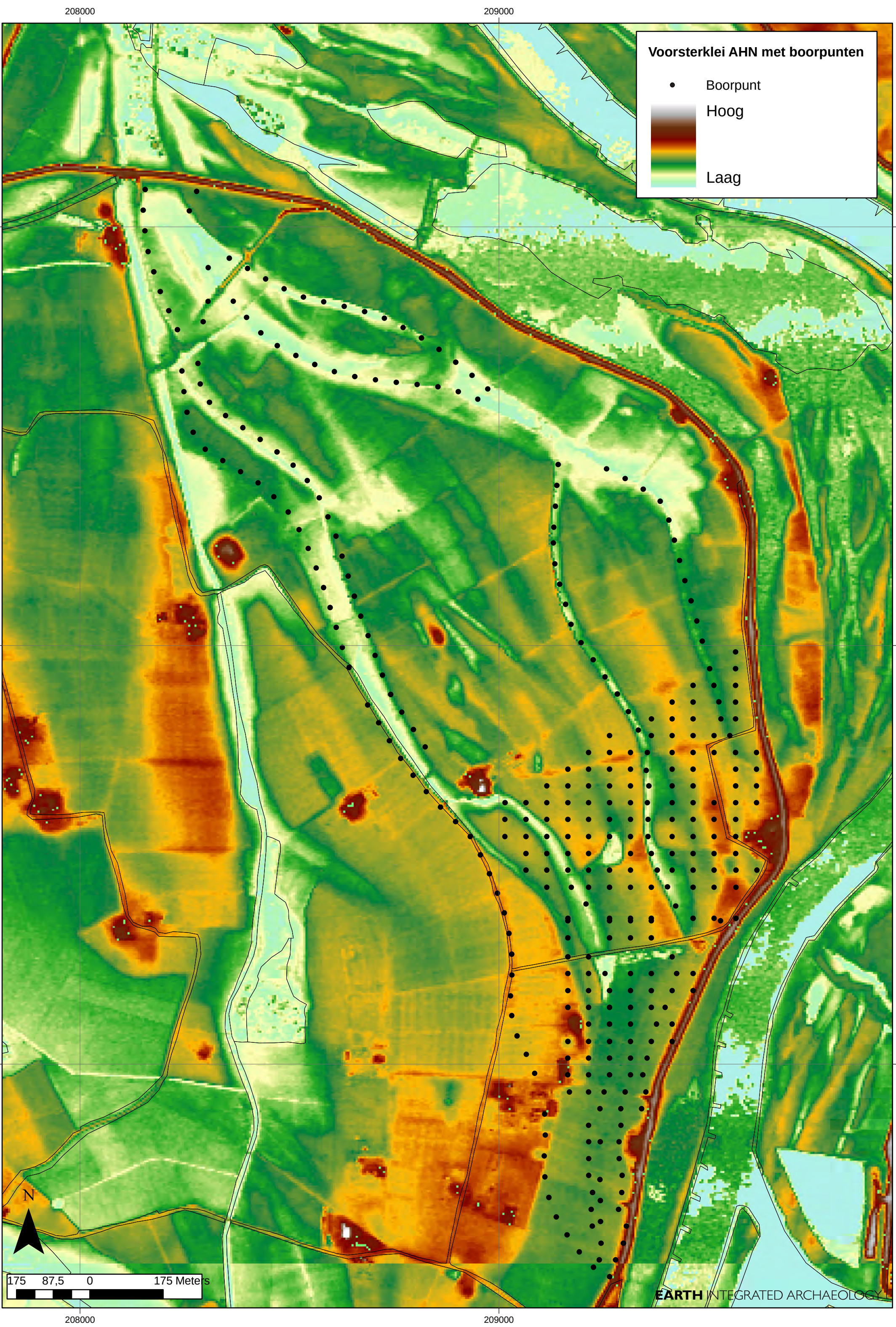


209000

210000

BIJLAGE 5 AHN Voorsterklei

Los bijgevoegd

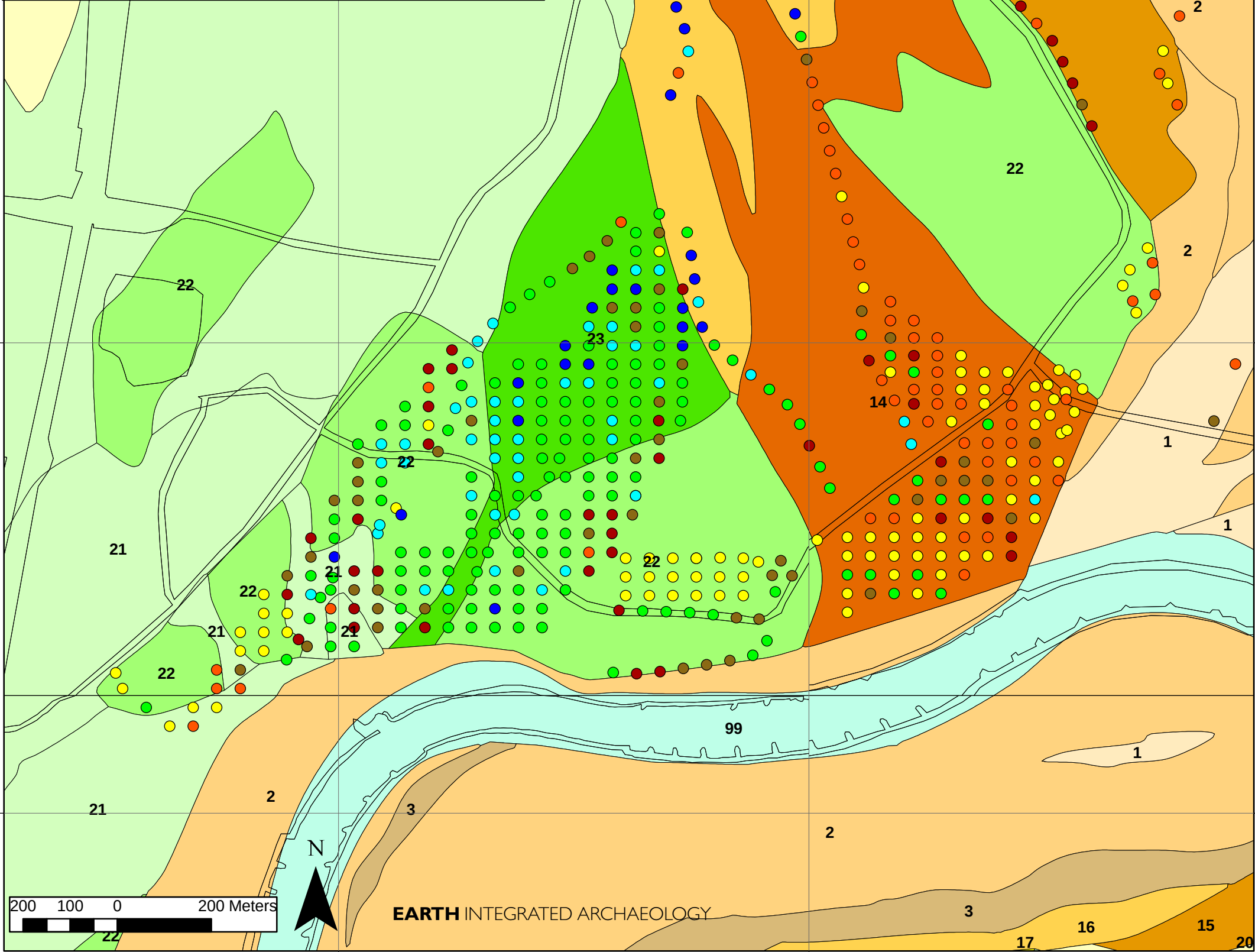
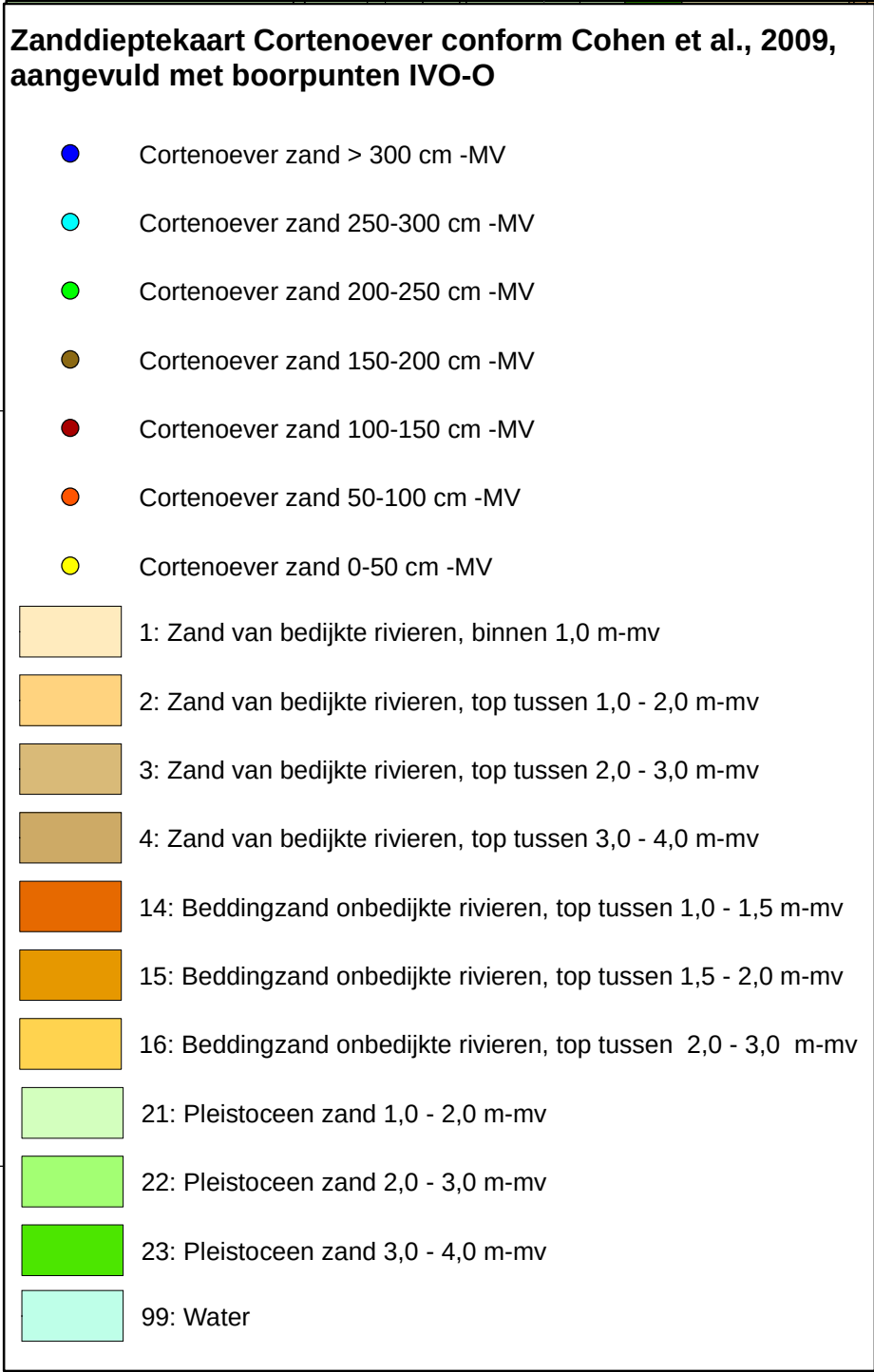


BIJLAGE 6

Zanddieptekaart Cortenoever

Los bijgevoegd:

- Zanddieptekaart Cortenoever.
- AHN Cortenoever met zanddieptes.



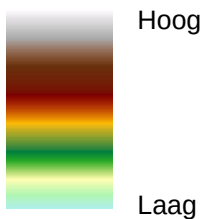
209000

210000

211000

**AHN kaart Cortenoever,
aangevuld met boorpunten IVO-O met zanddieptes**

- Cortenoever zand > 300 cm -MV
- Cortenoever zand 250-300 cm -MV
- Cortenoever zand 200-250 cm -MV
- Cortenoever zand 150-200 cm -MV
- Cortenoever zand 100-150 cm -MV
- Cortenoever zand 50-100 cm -MV
- Cortenoever zand 0-50 cm -MV



459000

459000

458000

458000

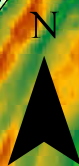
457000

457000

456000

456000

200 100 0 200 Meters



EARTH INTEGRATED ARCHAEOLOGY

209000

210000

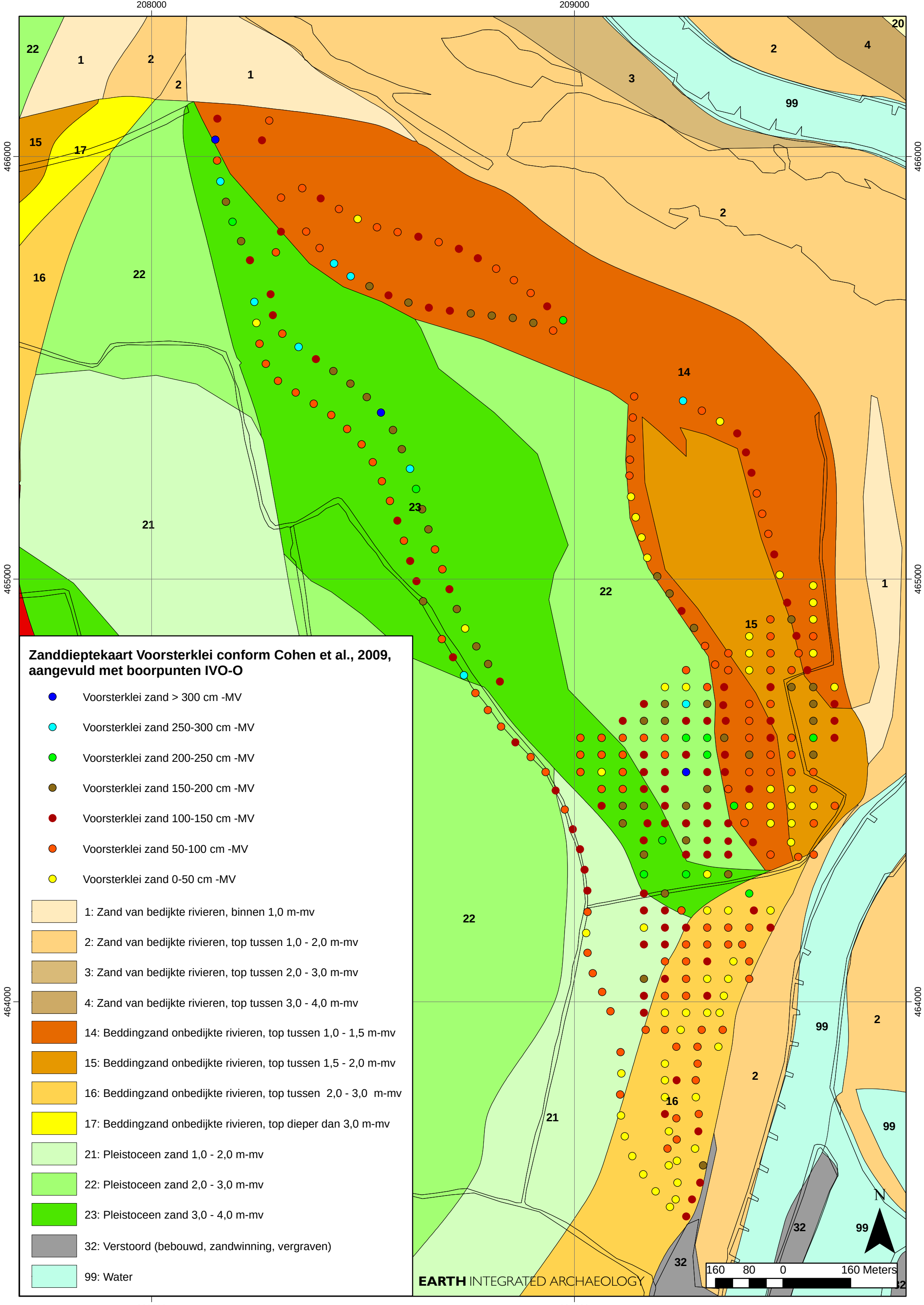
211000

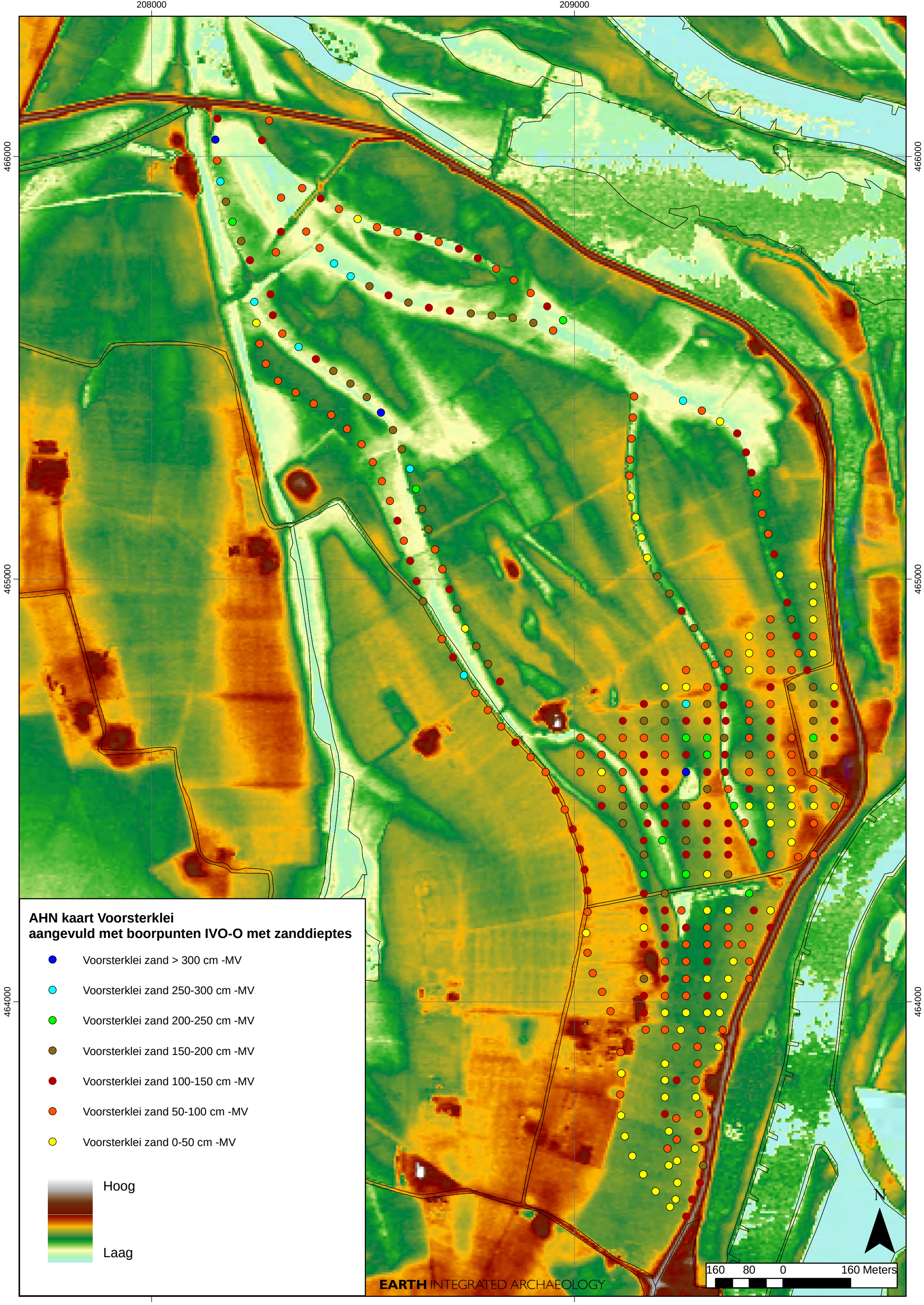
BIJLAGE 7

Zanddiepte Voorsterklei

Los bijgevoegd:

- Zanddieptekaart Voorsterklei.
- AHN Voorsterklei met zanddieptes.





BIJLAGE 8

Verklarende woordenlijst

Woordenlijst	
Antropogeen	Door menselijk handelen ontstaan.
Archeologische laag	Een met het ongewapende oog waarneembare lithostratigrafische eenheid die zich onderscheidt van de lagen eronder en erboven door de aanwezigheid van (een microfractie van) artefacten en mogelijk antropogene objecten.
Archeologische indicator	Iets wat een indicatie kan zijn voor de aanwezigheid van archeologische waarden; zoals houtskool, een leeflaag, aardewerkfragmenten etc.
Artefact	Een door mensen gemaakt of gebruikt voorwerp
Bouwvoor	De bovenste laag van het bodemprofiel dat door middel van agrarisch gebruik (ploegen, beplanting, bemesting etc.) is gevormd.
Dekzand	Een periglaciale eolische zandlaag die over een groter oppervlak als een dek over oudere formaties ligt. Dergelijke lagen stammen uit glaciële perioden waarin de grond niet door planten werd vastgehouden en de wind vrij spel had.
Eerdgrond	Onder eerdgronden verstaat men alle moerige gronden en minerale gronden met een humusrijke bovengrond.
Es(dek)	Een van oorsprong arme zandgrond die door opbrenging van stalmest, plagen, bosstrooisel, afval etc. verrijkt is ten behoeve van landbouw. Ook wel enk genoemd. (Een A-horizont die zich door menselijk handelen (antropogeen) heeft ontwikkeld.)
Erosie	Proces waarbij het oppervlak wordt aangetast en los materiaal wordt afgevoerd door water, wind of ijs.
Fluviële afzetting	Afzetting van een sediment door water.
Genese	Wording, ontstaan
Geogenese	De vorming van het landschap; de leer van het ontstaan van grondeigenschappen.

Woordenlijst	
Geomorfologie	Verklarende beschrijving van de vormen van het aardoppervlak in verband met de wijze van hun ontstaan.
Glaciaal	Relatief koude periode met uitbreiding van de ijskappen (ijstijd).
Huisterp	Kleine terp (zie terp) met slechts een enkele woning.
Humus	Donker bodemmateriaal, ontstaan door verrotting en vermolming van planten en andere organische stoffen in de bodem.
Holoceen	Meest recente geologische tijdvak van ongeveer 8.800 v. Chr. tot heden.
<i>In situ</i>	Exact op de plaats gelegen waar het werd gedeponeerd, verloren of weggegooid.
Inversie	Omkering van het normale reliëf: hoog gelegen gebied is lager komen te liggen dan omliggend hoog gelegen gebied en andersom. Meestal veroorzaakt door bodemdaling van veen of klei.
Inversierug (<i>getij-inversierug</i>)	Stroomrug van een rivier of kreek (zand en kleibasis) die als gevolg van een geringere daling dan het omliggende gebied (veen en kleigebied) hoger is komen te liggen dan dit omliggende gebied.
Kwelder	Alleen bij hoge vloed overstroomd buitendijks gebied.
Meander	Lusvormige rivierbocht.
Mesolithicum	Midden Steentijd (8.800 v. Chr. – 5.300/4.900 v. Chr.)
Neolithicum	Nieuwe of Jonge Steentijd (5.300/4.900 v. Chr. – 2.000 v. Chr.)
Oeverwal	Op de oever van een rivier, beek of andere stroom afgezet sedimentatiepakket. Ontstaan door sedimentatie van fijner wordend materiaal; eerst zand later klei (fining upwards).
Paleolithicum	Oude Steentijd (tot 8.800 v. Chr.)
Pedogenetisch	“Bodemvormend”.
Pleistoceen	Geologisch tijdvak van circa 2,3 miljoen jaar geleden tot het begin van het Holoceen (circa 8.800 v. Chr.). Het Pleistoceen wordt gekenmerkt door de vier bekende ijstijden.

Woordenlijst	
Pleniglaciaal	De geologische periode 25.000-13.000 jaar geleden
Pollen	Stuifmeel en sporen van planten.
Prehistorie	Het deel van het menselijke verleden waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven.
Saalien	De voorlaatste ijstijd van circa 250.000 – 130.000 jaar v. Chr.
Sediment	Geologische afzetting.
Stadiaal	Relatief zeer koude periode binnen een ijstijd.
Steentijd	Archeologische periode die wordt gekenmerkt door het gebruik van stenen werktuigen
Vlakvaaggronden	Ontleend aan vlak (flake, vlake, vlaak): zandplaat. Het zijn laag gelegen zandgronden (zeezanden of stuifzanden) zonder donkere bovengrond.
Weichselien	De laatste ijstijd van circa 115.000 – 8.800 v. Chr.
Zavel	Mengsel van zand en klei. Zware zavel heeft een groter percentage klei dan lichte zavel. De term zavel wordt in de bodemkunde niet meer gebruikt.

Afkortingen	
ABR	Archeologisch Basis Register. Samengesteld door de ROB/RACM (RCE). Het ABR is een typologie, in referentielijsten met chronologische waarde voor onder meer materiaal, geomorfologische eenheden, grondgebruik, vondstlagen, complexen etc.
AMK(-terrein)	Archeologische Monumenten Kaart. Een gedigitaliseerd bestand van alle bekende behoudenswaardige archeologische terreinen/door de RCE erkende archeologisch monumenten in Archis II. Deze terreinen zijn gewaardeerd als terrein van zeer hoge en hoge archeologische waarde en archeologische waarde.
Archis II	ARChEologisch Informatie Systeem II, het landelijke digitale databestand voor archeologie van de RCE. Hierin zijn de AMK terreinen, archeologische waarnemingen en vondstmeldingen opgenomen.

Afkortingen	
BP	Before Present, voor 1950.
IKAW	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden. De landelijke verwachtingskaart voor archeologie geeft een trefkans op archeologische waarden: zeer lage, laag, middelhoog en hoog. Deze waardering is gebaseerd op o.a. bodemtypen, relatieve hoogtes en archeologische vindplaatsen.
IVO	Inventariserend Veldonderzoek. Bestaat in 4 fasen: IVO-O (Overig): verkennd booronderzoek karterend booronderzoek waarderend booronderzoek IVO-P (proefsleuvenonderzoek): proefsleuvenonderzoek
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie. Regels betreffende de processen binnen archeologisch onderzoek. Opgesteld door het CCvD. Huidige versie: 3.2
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PvA	Plan van Aanpak
RAAP	Regionaal Archeologisch Archiverings Project
RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

BIJLAGE 9

Verwachtingskaart met boorpunten

Los bijgevoegd

Dit betreft de verwachtingskaart met boorpunten die is opgeleverd voor de Voortoets. Zie voor de meest actuele verwachtingskaart Bijlage 12.

Archeologische kaart met ingrepen - met boorpunten

Voorsterklei en Cortenoever

Archeologische Verwachting

- Zeer hoge verwachting
- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

Cultuurhistorie

- Huisplaats met (mogelijk) middeleeuwse voorganger
- Kasteelterrein met middeleeuwse oorsprong/voorganger
- Havezathe/ridderhofstad
- Schuur en/of schaapskooi
- Woning of boerderij
- Sluis
- Dijken en kades

Ingrepen

- Bomen/bos, (deels) verwijderen
- Bomen, nieuw
- Verwijderen bos
- Overige kabels en leidingen nieuw
- kaart Kabelwerk verwijderen
- (Pers)leiding/drukriolering nieuw
- Wegen en paden aan te leggen
- Vergraving
- Bebouwing verwijderen
- Bebouwing nieuw
- Water nieuw
- Zoekgebieden poelen
- Natuurontwikkeling nieuw

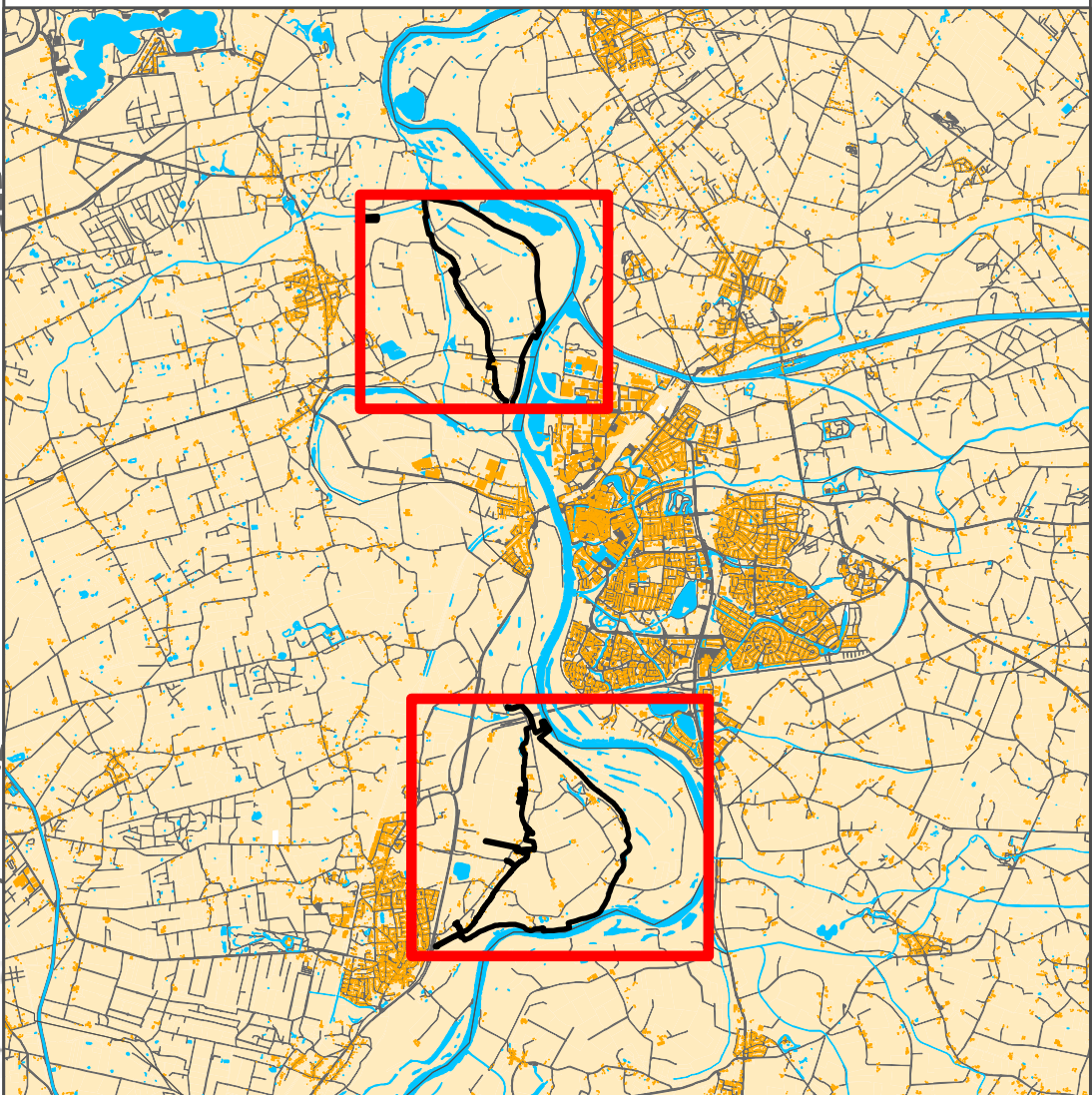
Overig

- Boorpunten uitgevoerd
- Boorpunten niet uitgevoerd
- 11237 Rijksmonumenten (met nummer)
- 412847 Vondstmeldingen (met nummer)
- 7838 Waarnemingen (met nummer)
- Water
- Plangrens
- Gemeentegrens

Voorsterklei

Cortenoever

Bron bestanden Brummen en Voorst: RAAP Archeologisch Adviesbureau



versie: F	datum: 28-10-2013	gebruikt: G.R.P. H van
omschrijving: Definitief ontwerp van definitief bestaansgegevens		
geocoördinaat: Bedaux, D	voorgegeven: Bedaux, D	
ARCADIS Infrastructuur Water Milieu Gebouwen		
Het Rietveld 55a Postbus 673 info@arcadis.nl www.arcadis.nl Tel 055 5815 999 Fax 055 5815 999 7300 AR Apeldoorn		
Opdrachtgever: Waterschap Veluwe		
Onderwerp: Herbestemming ontwerp		
Project: Oplevering van Cortenoever en Voorsterklei		
Onderwerp: CoVo OM Archeologische kaart met ingrepen - met boorpunten		
Status: Definitief		
Schaal: 1:5000, 1:6000	Divisie: Water	
Bladformaat: A0	Projectleider: Boerwiel, F	
Projectnummer: C03021.000116.0200	Werknummer: ARwvk_bp	Verde: F

schaal 1:5000

schaal 1:6000

BIJLAGE 10 Verwachtingskaart zonder boorpunten

Los bijgevoegd

Archeologische kaart met ingrepen

Voorsterklei en Cortenoever

Archeologische Verwachting

- Zeer hoge verwachting
- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

Cultuurhistorie

- Huisplaats met (mogelijk) middeleeuwse voorganger
- Kasteelterrein met middeleeuwse oorsprong/voorganger
- Havezathe/ridderhofstad
- Schuur en/of schaapskooi
- Woning of boerderij
- Sluis
- Dijken en kades

Ingrepen

- Bomen/bos, (deels) verwijderen
- Bomen, nieuw
- Verwijderen bos
- Overige kabels en leidingen nieuw
- kaart Kabelwerk verwijderen
- (Pers)leiding/drukriolering nieuw
- Wegen en paden aan te leggen
- Vergraving
- Bebouwing verwijderen
- Bebouwing nieuw
- Water nieuw
- Zoekgebieden poelen
- Natuurontwikkeling nieuw

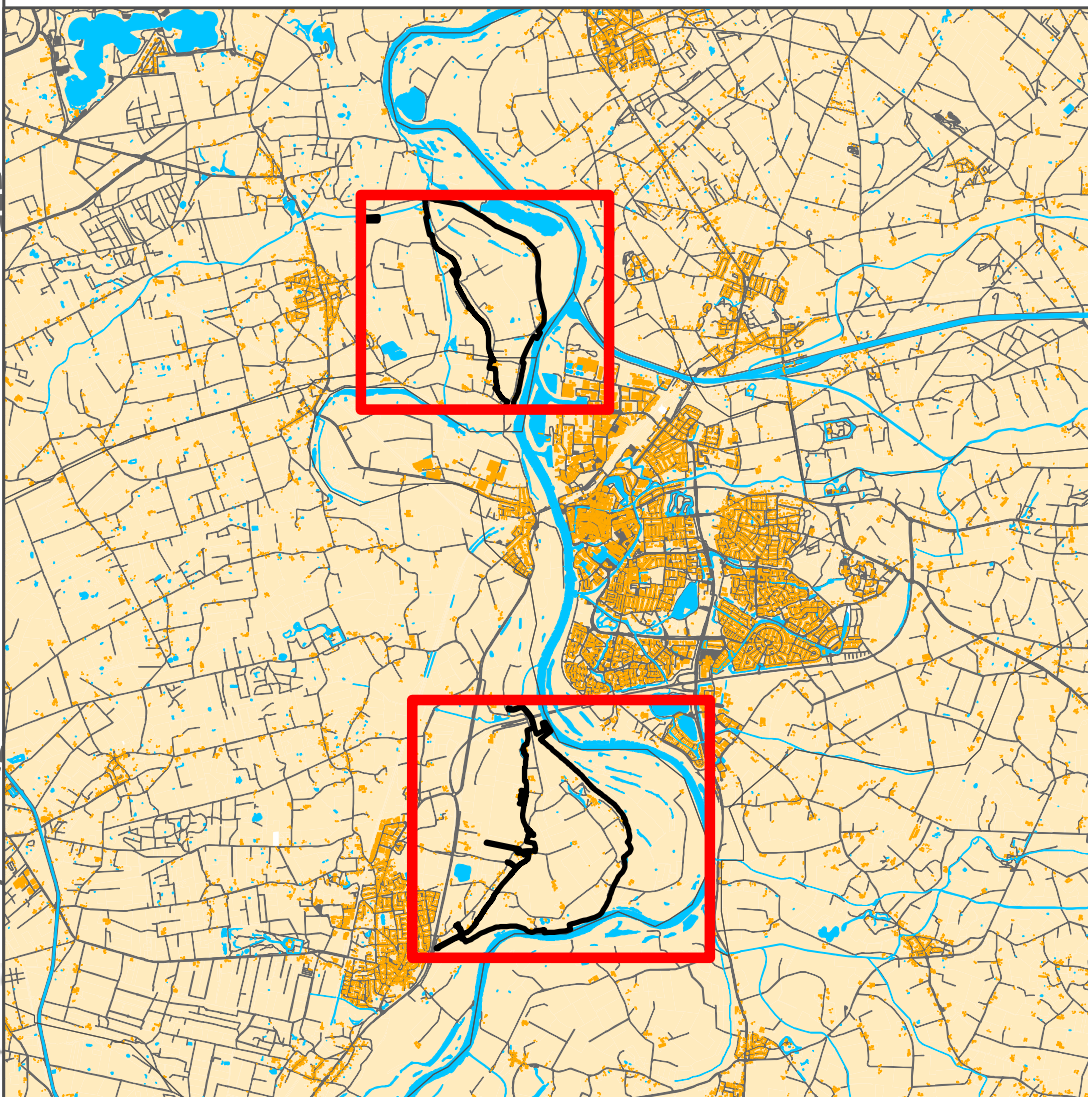
Overig

- 11237 Rijksmonumenten (met nummer)
- 412847 Vondstmeldingen (met nummer)
- 7838 Waarnemingen (met nummer)
- Water
- Plangrens
- Gemeentegrens

Voorsterklei

Cortenoever

Bron bestanden Brummen en Voorst:
RAAP Archeologisch Adviesbureau



ARCADIS
Infrastructure Water Afval Gebouwen

Heil Rietveld 55a
Postbus 673
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl
Tel 055 5815 999
Fax 055 5815 999
7300 AR Apeldoorn

Opdrachtgever : Waterschap Veluwe

Ontwerp : Hefende ontwerp

Project : Opleveringen Cortenoever en Voorsterklei

Orderoep : CoVo OM Archeologische kaart met ingrepen

Status : Definitief

Schaal : 1:5000, 1:6000

Bladformaat : A0

Projectleider : [naam]

Projectnummer : [nummer]

Verde : F

C03021.000116.0200

ARvsk

schaal 1:5000

schaal 1:6000

BIJLAGE 11 Boorpuntenkaart Cortenoever

Los bijgevoegd

209000

210000

Boorpunten Cortenoever

Cortenoever gedaan

Cortenoever vervallen

459000

459000

458000

458000

457000

457000

456000

456000



100 50 0 100 Meters

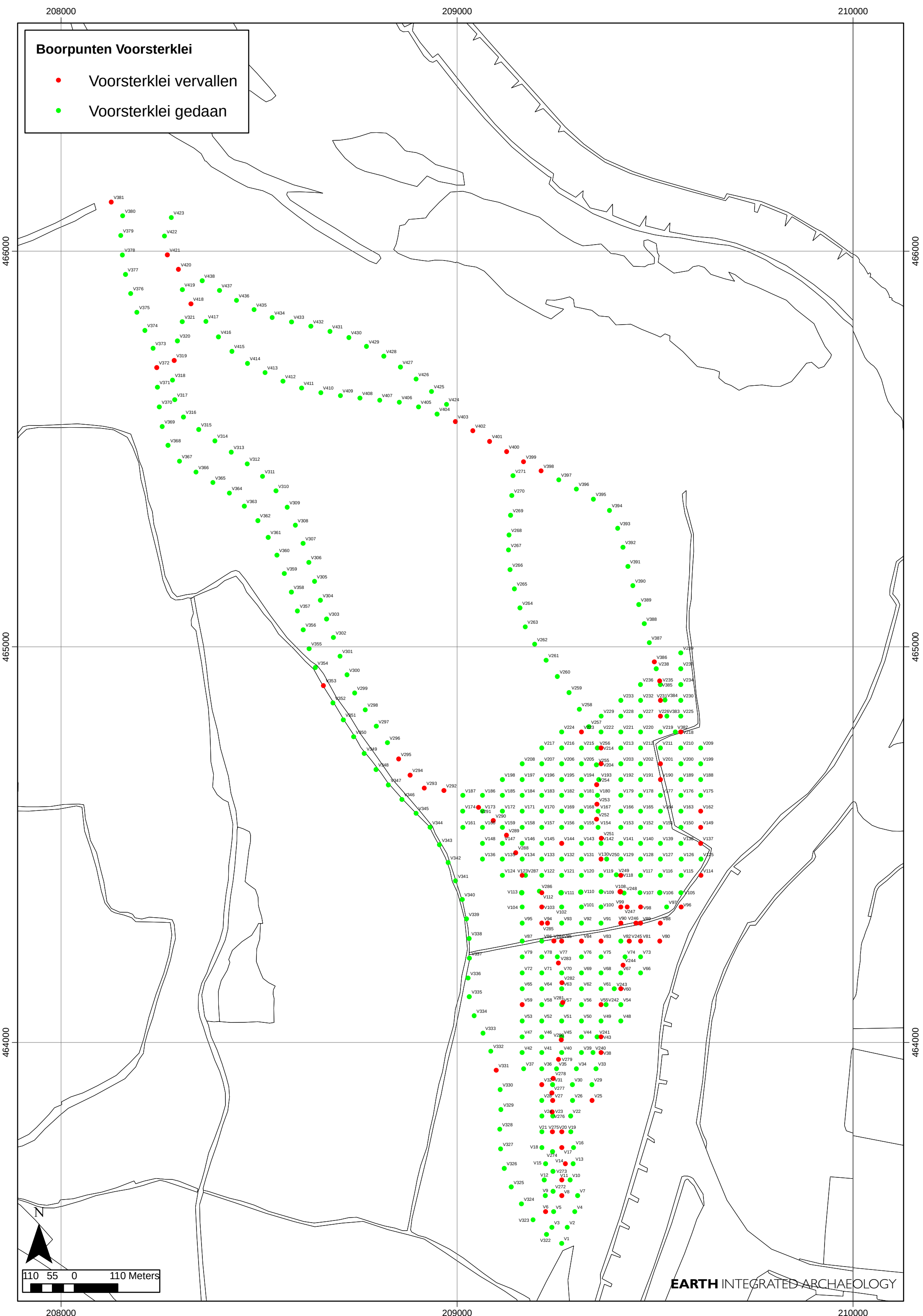
EARTH INTEGRATED ARCHAEOLOGY

209000

210000

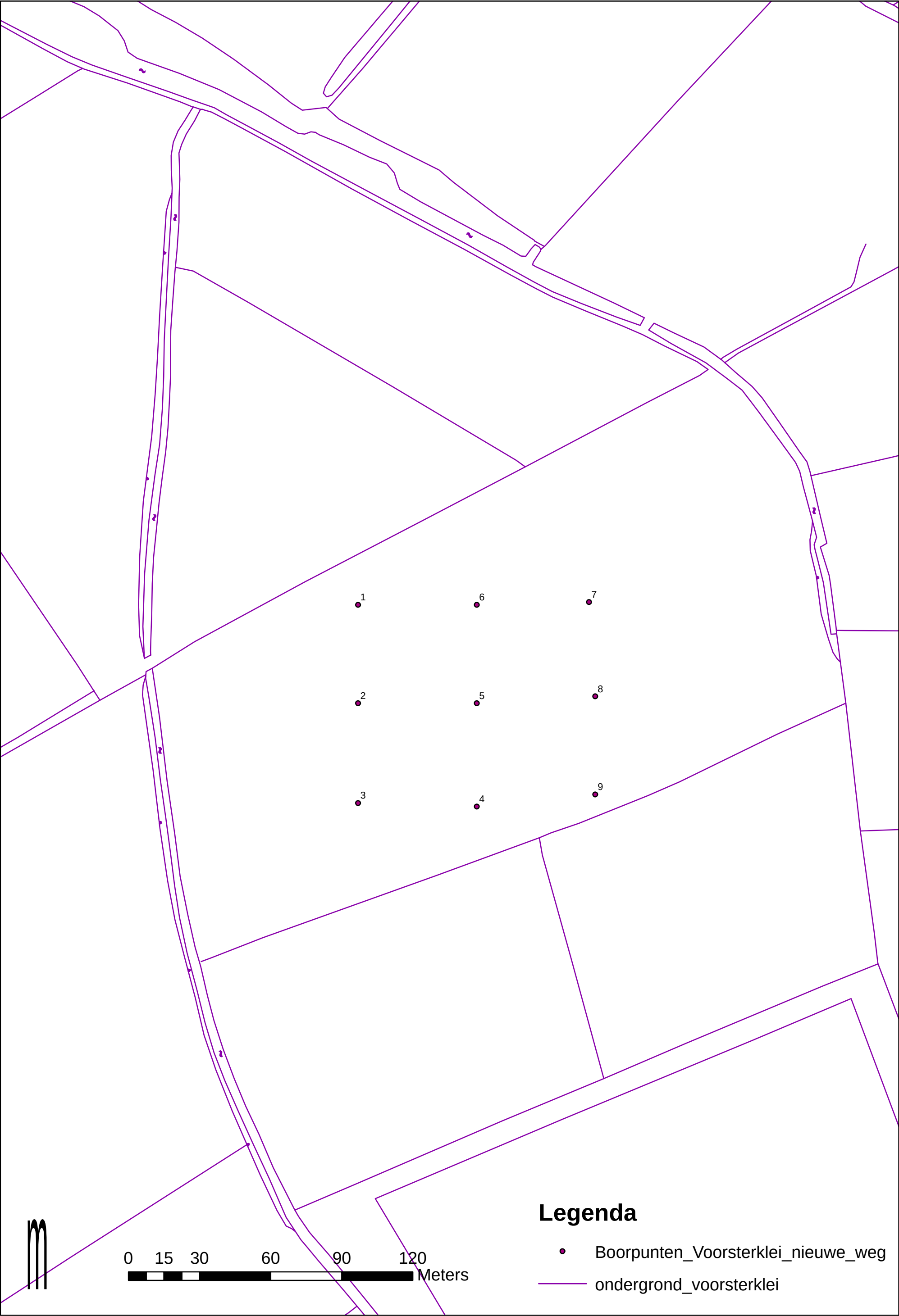
BIJLAGE 12 Boorpuntenkaart Voorsterklei

Los bijgevoegd



BIJLAGE 13 Aanvullende boorpunten Voorsterklei

Los bijgevoegd



BIJLAGE 14 Boorstaten aanvullende boorpunten Voorsterklei

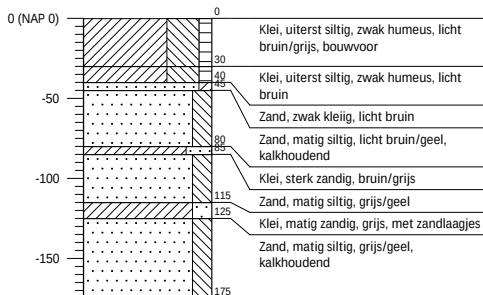
Los bijgevoegd

IVO Voorsterklei

Boorstaten

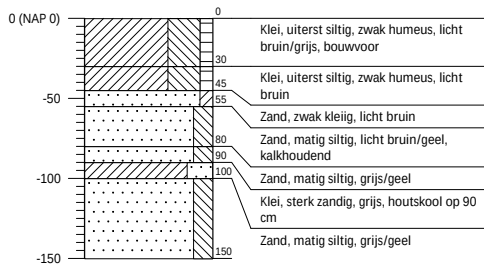
Boring: 1

Opmatedatum: 22-6-2011



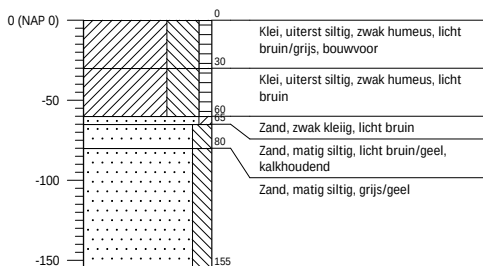
Boring: 2

Opmatedatum: 22-6-2011



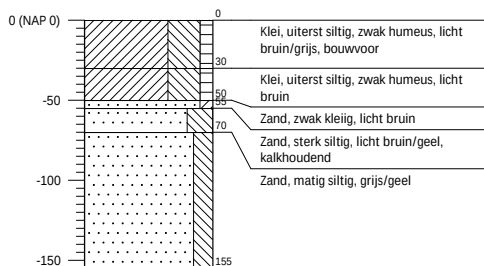
Boring: 3

Opmatedatum: 22-6-2011



Boring: 4

Opmatedatum: 22-6-2011

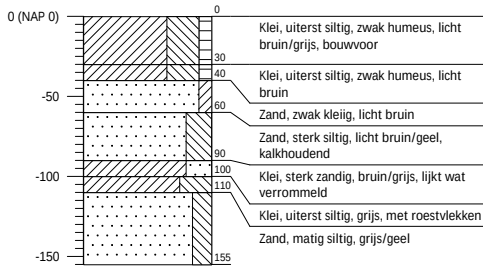


IVO Voorsterklei

Boorstaten

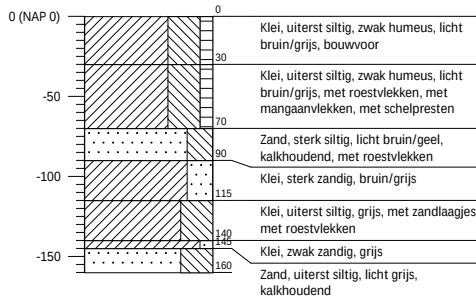
Boring: 5

Opmatedatum: 22-6-2011



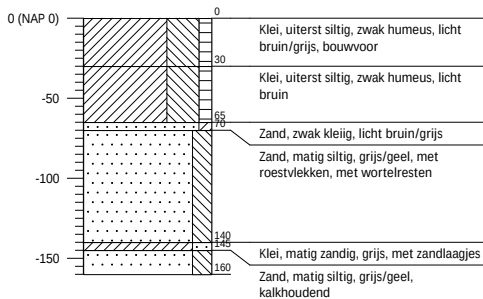
Boring: 6

Opmatedatum: 22-6-2011



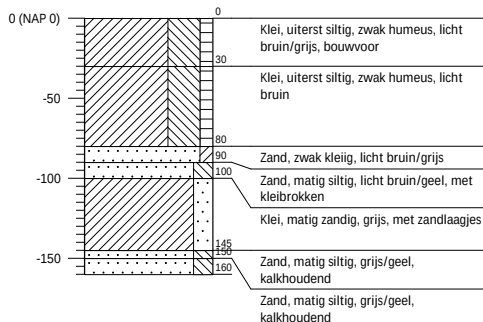
Boring: 7

Opmatedatum: 22-6-2011



Boring: 8

Opmatedatum: 22-6-2011

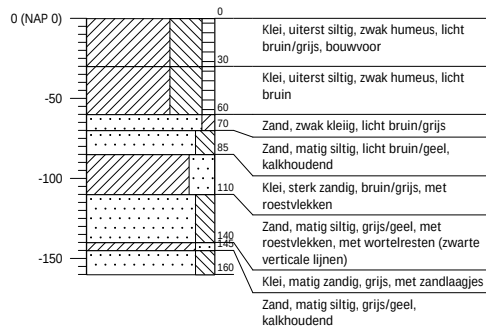


IVO Voorsterklei

Boorstaten

Boring: 9

Opnamedatum: 22-6-2011



Colofon

RUIMTE VOOR DE RIVIER PROJECTEN DIJKVERLEGGINGEN CORTENOEVER EN VOORSTERKLEI SNIP3 CoVo TM Archeologie

OPDRACHTGEVER:

Waterschap Veluwe

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Timo Vanderhoeven & Dietske Bedeaux

GECONTROLEERD DOOR:

Dietske Bedeaux

VRIJGEGEVEN DOOR:

Floor Boerwinkel

6 september 2012
075819958: E

ARCADIS NEDERLAND BV
Utopialaan 40-48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
www.arcadis.nl
Handelsregister 9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens
uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke
toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document
worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door
middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.