

De noordelijke Maasvallei door de eeuwen heen

Redactie F.S. Zuidhoff en J. Huizer

Vijftienduizend jaar landschapsdynamiek tussen Roermond en Mook

monografie 19

De noordelijke Maasvallei door de eeuwen heen



onder redactie van
F.S. Zuidhoff en J. Huizer

monografie 19

**De noordelijke Maasvallei door de eeuwen heen.
Vijftienduizend jaar landschapsdynamiek
tussen Roermond en Mook**

**Inventariserend archeologisch onderzoek 'Verkenning Plus' Project Maasvallei
voor vijftien plangebieden**

ADC Monografie 19

onder redactie van F.S. Zuidhoff en J. Huizer

Auteurs:

J.M. Brijker
M. van Dinter
J. Huizer
N. de Jonge
F.S. Zuidhoff





Colofon

ADC Monografie 19 / ADC Rapport 3750

De noordelijke Maasvallei door de eeuwen heen. Vijftienduizend jaar landschapsdynamiek tussen Roermond en Mook
Inventariserend archeologisch onderzoek 'Verkenning Plus' Project Maasvallei voor vijftien plangebieden

Onder redactie van F.S. Zuidhoff en J. Huizer

In opdracht van: Provincie Limburg

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

Opmaak: J. Pasveer (ADC) en F. Stevens (Ajatella)

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, februari 2015

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



Autorisatie:

A. Müller

ISBN 978-94-6064-142-8

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten

Postbus 1513

3800 BM Amersfoort

Tel 033 299 8181

Fax 033 299 8180

Email info@archeologie.nl

Inhoud

| | |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Algemene administratieve gegevens van het onderzoeksgebied | 7 |
| Samenvatting | 9 |

Deel I

De noordelijke Maasvallei door de eeuwen heen

Vijftienduizend jaar landschapsdynamiek tussen Roermond en Mook

door F.S. Zuidhoff en J. Huizer

| | | |
|----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Inleiding | 13 |
| 1.1 | Algemeen | 13 |
| 1.2 | Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen | 14 |
| 1.3 | Opzet van het rapport | 15 |
| 2 | Methode en technieken | 17 |
| 2.1 | Bureauonderzoek | 17 |
| 2.2 | Verkennend booronderzoek | 17 |
| 2.3 | Oppervlaktekartering | 18 |
| 2.4 | Proefputten | 18 |
| 2.5 | Lithogenetische profielen | 19 |
| 3 | Algemene geologie van de Maasvallei | 21 |
| 3.1 | Inleiding | 21 |
| 3.2 | Meanderend riviersysteem | 22 |
| 3.3 | Vlechtend riviersysteem | 23 |
| 4 | Onderzoeksresultaten | 25 |
| 4.1 | Lithogenetische eenheden | 25 |
| 4.1.1 | Inleiding | 25 |
| 4.1.2 | Holoceen | 25 |
| 4.1.3 | Pleistoceen | 27 |
| 4.2 | Zandverhanglijnen | 29 |
| 4.3 | Archeologie: vondsten uit oppervlaktekartering en boringen/putten | 30 |
| 4.3.1 | Inleiding | 30 |
| 4.3.2 | Oppervlaktekartering | 30 |
| 4.3.3 | Boringen en proefputten | 34 |
| 4.3.4 | Conclusie | 35 |
| 4.4 | Dateringen van ¹⁴ C-, pollen- en OSL-analyses | 35 |
| 4.4.1 | Inleiding | 35 |
| 4.4.2 | Allerød-terras | 45 |
| 4.4.3 | Jonge Dryas-terras | 45 |
| 4.4.4 | Restgeulen tussen het Bølling/Allerød-terras en het Jonge Dryas-terras | 45 |
| 4.4.5 | Restgeulen op het Jonge Dryas-terras | 46 |
| 4.4.6 | Restgeulen tussen het Jonge Dryas-terras en de holocene kronkelwaard | 46 |
| 4.4.7 | Restgeulen op de holocene kronkelwaard | 47 |
| 4.4.8 | Holocene kronkelwaardruggen en oeverafzettingen | 47 |
| 4.4.9 | Holocene eolische afzettingen | 48 |
| 4.5 | Geomorfogenese van de plangebieden | 48 |
| 4.5.1 | Inleiding | 48 |
| 4.5.2 | Bouxweerd | 48 |
| 4.5.3 | Rijkelse Bemden | 53 |
| 4.5.4 | Weerdbeemden | 54 |
| 4.5.5 | Beesel | 55 |

| | | |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.5.6 | Baarlo nevengeul | 57 |
| 4.5.7 | Blerick-Hout Laerbroeck | 57 |
| 4.5.8 | Grubbenvorst | 58 |
| 4.5.9 | Lomm Oost | 60 |
| 4.5.10 | Lottum | 60 |
| 4.5.11 | Arcen | 62 |
| 4.5.12 | Ooijen | 62 |
| 4.5.13 | Wellerlooi | 64 |
| 4.5.14 | Wanssum | 66 |
| 4.5.15 | Wanssum haven | 68 |
| 4.5.16 | Afferden | 68 |
| 4.5.17 | Heijen | 68 |
| 4.5.18 | Genneperhuis | 71 |
| 4.5.19 | Mook | 71 |
| 5 | Landschapsontwikkeling van de noordelijke Maasvallei | 75 |
| 5.1 | Bølling-Allerød | 75 |
| 5.2 | Jonge Dryas | 76 |
| 5.3 | Holoceen | 78 |
| 6 | Archeologische potentie in relatie tot de geomorfogenetische eenheden | 85 |
| 7 | Evaluatie onderzoekmethodiek | 87 |
| 8 | Conclusie | 88 |
| | Literatuur | 89 |
| | Lijst van afbeeldingen | 92 |
| | Lijst van tabellen | 93 |
| | Geraadpleegd kaartmateriaal | 91 |
| | Geraadpleegde websites | 91 |
| | Verklarende woordenlijst | 94 |

Deel II

De noordelijke Maasvallei door de eeuwen heen

Catalogi

| | |
|---------------------------------------------|------------|
| Catalogus 01 Bouxweerd | 95 |
| Catalogus 02 Rijkelse Bemden | 131 |
| Catalogus 03 Weerdbeemden | 149 |
| Catalogus 04 Beesel | 165 |
| Catalogus 05 Hout-Blerick Laerbroeck | 189 |
| Catalogus 06 Baarlo Nevengeul | 207 |
| Catalogus 07 Grubbenvorst | 223 |
| Catalogus 08 Velden - Lomm Oost | 253 |
| Catalogus 09 Lottum | 281 |
| Catalogus 10 Arcen | 311 |
| Catalogus 11 Wellerlooi | 333 |
| Catalogus 12 Afferden | 363 |
| Catalogus 13 Heijen | 385 |
| Catalogus 14 Genneperhuis | 399 |
| Catalogus 15 Mook | 421 |
| Catalogus 16 Tussenraaien | 443 |

De noordelijke Maasvallei door de eeuwen heen

Bijlagen

| | |
|-----------------------------------------------------------|--------------|
| Bijlage 1 Lithologische beschrijving boringen | op CD |
| Bijlage 2 Lithologische beschrijving proefputten | op CD |
| Bijlage 3 Profielkolommen proefputten | op CD |
| Bijlage 4 Legenda lithologische profielen | 467 |
| Bijlage 5 Legenda geomorfogenetische kaart | 468 |
| Bijlage 6 Lithogenetische profielen per plangebied | op CD |
| Bijlage 7 Beantwoording van de onderzoeksvragen | 469 |
| Bijlage 8 Advies voor vervolgonderzoek | 478 |
| Bijlage 9 Gegevens behorende bij zandverhanglijnen | op CD |

Algemene administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

| | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Provincie: | Limburg |
| Gemeenten: | Divers zie deel 2, catalogus per plangebied |
| Toponiem: | noordelijke Maasvallei |
| Kaartblad: | 58D, |
| Coördinaten: | Divers zie deel 2, catalogus per plangebied |
| Projectverantwoordelijke: | F.S. Zuidhoff |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | B. Moonen |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | Divers zie deel 2, catalogus per plangebied |
| ADC-projectcode: | 4130825 |
| Geomorfologische context: | Divers zie deel 2, catalogus per plangebied |
| Uitvoering van het veldwerk: | febr 2012 - mei 2014 |
| Beheer en plaats documentatie: | Provinciaal Depot Bodemvondsten Limburg |
| e-depot link: | http://persistent-identificer.nl/?identificer=urn:nbn:nl:ui:13-gk5p-fx |

Tabel 1 Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.

| Periode | Tijd in jaren | |
|----------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Nieuwe tijd | | 1500 - heden |
| Nieuwe tijd C | 1850 - heden | |
| Nieuwe tijd B | 1650 - 1850 na Chr. | |
| Nieuwe tijd A | 1500 - 1650 na Chr. | |
| Middeleeuwen: | | 450 - 1500 na Chr. |
| Late Middeleeuwen B / Late Middeleeuwen | 1250 - 1500 na Chr. | |
| Late Middeleeuwen A / Volle Middeleeuwen | 1050 - 1250 na Chr. | |
| Vroege Middeleeuwen D / Ottoonse periode | 900 - 1050 na Chr. | |
| Vroege Middeleeuwen C / Karolingische tijd | 725 - 900 na Chr. | |
| Vroege Middeleeuwen B / Merovingische tijd | 525 - 725 na Chr. | |
| Vroege Middeleeuwen A / Volksverhuizingstijd | 450 - 525 na Chr. | |
| Romeinse tijd: | | 12 voor Chr. - 450 na Chr. |
| Laat-Romeinse tijd | 270 - 450 na Chr. | |
| Midden-Romeinse tijd | 70 - 270 na Chr. | |
| Vroeg-Romeinse tijd | 12 voor Chr. - 70 na Chr. | |
| IJzertijd: | | 800 - 12 voor Chr. |
| Late IJzertijd | 250 - 12 voor Chr. | |
| Midden-IJzertijd | 500 - 250 voor Chr. | |
| Vroege IJzertijd | 800 - 500 voor Chr. | |
| Bronstijd: | | 2000 - 800 voor Chr. |
| Late Bronstijd | 1100 - 800 voor Chr. | |
| Midden-Bronstijd | 1800 - 1100 voor Chr. | |
| Vroege Bronstijd | 2000 - 1800 voor Chr. | |
| Neolithicum (Jonge Steentijd): | | 5300 - 2000 voor Chr. |
| Laat-Neolithicum | 2850 - 2000 voor Chr. | |
| Midden-Neolithicum | 4200 - 2850 voor Chr. | |
| Vroeg-Neolithicum | 5300 - 4200 voor Chr. | |
| Mesolithicum (Midden-Steentijd): | | 8800 - 4900 voor Chr. |
| Laat-Mesolithicum | 6450 - 4900 voor Chr. | |
| Midden-Mesolithicum | 7100 - 6450 voor Chr. | |
| Vroeg-Mesolithicum | 8800 - 7100 voor Chr. | |
| Paleolithicum (Oude Steentijd): | | tot 8800 voor Chr. |
| Laat-Paleolithicum | 35.000 - 8800 voor Chr. | |
| Midden-Paleolithicum | 300.000 - 35.000 voor Chr. | |
| Vroeg-Paleolithicum | tot 300.000 voor Chr. | |

Bron: Archeologisch Basis Register 1992

Samenvatting

In het kader van de beleidsontwikkeling archeologie Maasvallei heeft ADC ArcheoProjecten in opdracht van de provincie Limburg een verkennend archeologisch onderzoek uitgevoerd voor 18 plangebieden gelegen tussen Mook en Roermond. De plangebieden zijn van zuid naar noord: Bouxweerd, Rijkelse Benden, Weerdbeemden, Beesel, Baarlo nevengeul, Blerick-Hout Laerbroek, Grubbenvorst, Lomm Oost, Lottum, Arcen, Ooijen, Wanssum, Wanssum haven, Wellerlooi, Afferden, Heijen, Gennepershuis en Mook. Met de term "Verkenning Plus" doelt de provincie Limburg op een verzwaring van de eisen die de KNA aan een verkennend onderzoek stelt. Deze eisen betreffen het nauwkeurig beschrijven van de sedimenten waarbij de sediment- en bodemkarakteristieken vertaald worden naar proces en milieu, het uitvoeren van een oppervlaktekartering, het graven van proefputten en het vervaardigen van lithogenetische profielen. Door middel van deze extra eisen beoogt de provincie op effectieve wijze inzicht te verkrijgen in de genese van het landschap en de archeologische potentie. De resultaten van de plangebieden Ooijen, Wanssum en Wanssum haven zijn in verband met de snelle gebiedsontwikkeling reeds in november 2012 gepubliceerd.

Het onderzoek bestond uit een bureauonderzoek en een het inventariserende archeologische onderzoek. Het veldwerk vond in verschillende fasen plaats tussen februari 2012 en mei 2014. In alle gebieden is het booronderzoek uitgevoerd. Slechts in een aantal gebieden is een oppervlaktekartering uitgevoerd en zijn proefputten gegraven. Dit in verband met het ontbreken van betredingstoestemming aan het einde van het veldwerktraject. Op basis van de resultaten verkregen uit de boringen en de proefputten zijn lithogenetische profielen vervaardigd en is een geomorfogenetische kaart gemaakt. Aan elke geomorfogenetische eenheid is vervolgens een archeologische verwachting gekoppeld. De resultaat van het totale onderzoek is een verbeterde reconstructie van het landschap gedurende de laatste 15.000 jaar en de beschrijving van de potentie van het landschap in relatie tot het gebruik en bewoning door de mens. Hieronder zal een korte beschrijving van de landschapsdynamiek door de eeuwen heen worden gegeven.

Gedurende het Jonge Dryas-stadiaal (Laat-Paleolithicum) bestonden de onderzoekgebieden uit een vlechtend riviersysteem, dat mogelijk tijdens twee insnijdingsfasen is ontstaan. Het riviersysteem bestond uit een brede riviervlakte met een stelsel van vele meestal brede en ondiepe geulen. Gedurende een groot deel van het jaar was de watertoevoer laag en lag de bedding droog. Het gebied had echter in de periode van veel sneeuwmeltwater hoge afvoeren, waardoor het gebied niet geschikt was voor permanent menselijk gebruik. Bewoning was wel mogelijk op de hoger gelegen terrassen uit het Allerød/Bølling interstadiaal. Gedurende het latere gedeelte van de Jonge Dryas werd het klimaat warmer en droger en nam de rivieractiviteit af. Door het drogere klimaat en een schaarse vegetatie neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe en konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. Hierdoor zijn aan de oostkant van de Maas grote rivierduinen ontstaan. Op de toenmalige vlechtende riviervlakte zelf zijn ook kleine duintjes opgestoven. De duintjes vormden relatief hoog gelegen gedeeltes in de riviervlakte, waardoor ze eventueel geschikt waren voor menselijke activiteiten vanaf deze periode.

Aan het begin van het Holoceen (Vroeg-Mesolithicum) was er een stijging van de temperatuur evenals een toename van de neerslag. Als reactie op deze klimaatveranderingen sneed de rivier zich in het Jonge Dryas-terras in. De voorheen ondiepe geulen van het vlechtende riviersysteem werden voor het overgrote deel verlaten door de Maas en vormen nu de lage delen van het Jonge Dryas-terras. Een aantal geulen werd echter uitgediept waarvan er één de actieve watervoerende geul was, de voorloper van de huidige Maas. Vanuit deze geulen zijn oeverafzettingen gevormd op de grofzandige vlechtende rivierafzettingen. Waar de Maas zich in het Vroeg-Holoceen (Preboraal-Boreaal/Vroeg-Mesolithicum) lateraal heeft verplaatst zijn er kronkelwaardruggen ontstaan.

De eroderende en sedimentatie fase van het Vroeg-Holoceen werd opgevolgd door een evenwichtsfase, waarbij de rivier zich niet noemenswaardig insneed en weinig sedimentatie optrad. In deze periode was er een climax in de vegetatie en was het Maasdal bedekt met bos. Een groot deel van de regen verdampte waardoor weinig water in de Maas werd vervoerd en weinig sedimentatie optrad. In deze relatief droog gelegen gebieden kon zich een bodem ontwikkelen. In deze periode: Midden-Mesolithicum t/m de Bronstijd konden zowel de hogere delen van het Jonge Dryas-terras als de kronkelwaardruggen bewoond worden omdat er slechts weinig overstromingen waren. In Well-Aijen is echter gebleken dat in het Mesolithicum en Neolithicum vooral de kronkelwaardruggen in gebruik waren. De hoge delen van het Jonge Dryas-terras zijn vooral bewoond geweest vanaf de IJzertijd. Het gebied direct grenzend aan de Maas werd – ondanks de soms lagere ligging van het Jonge Dryas-terras - in de IJzertijd en Romeinse tijd gebruikt voor grafvelden en culturele activiteiten.

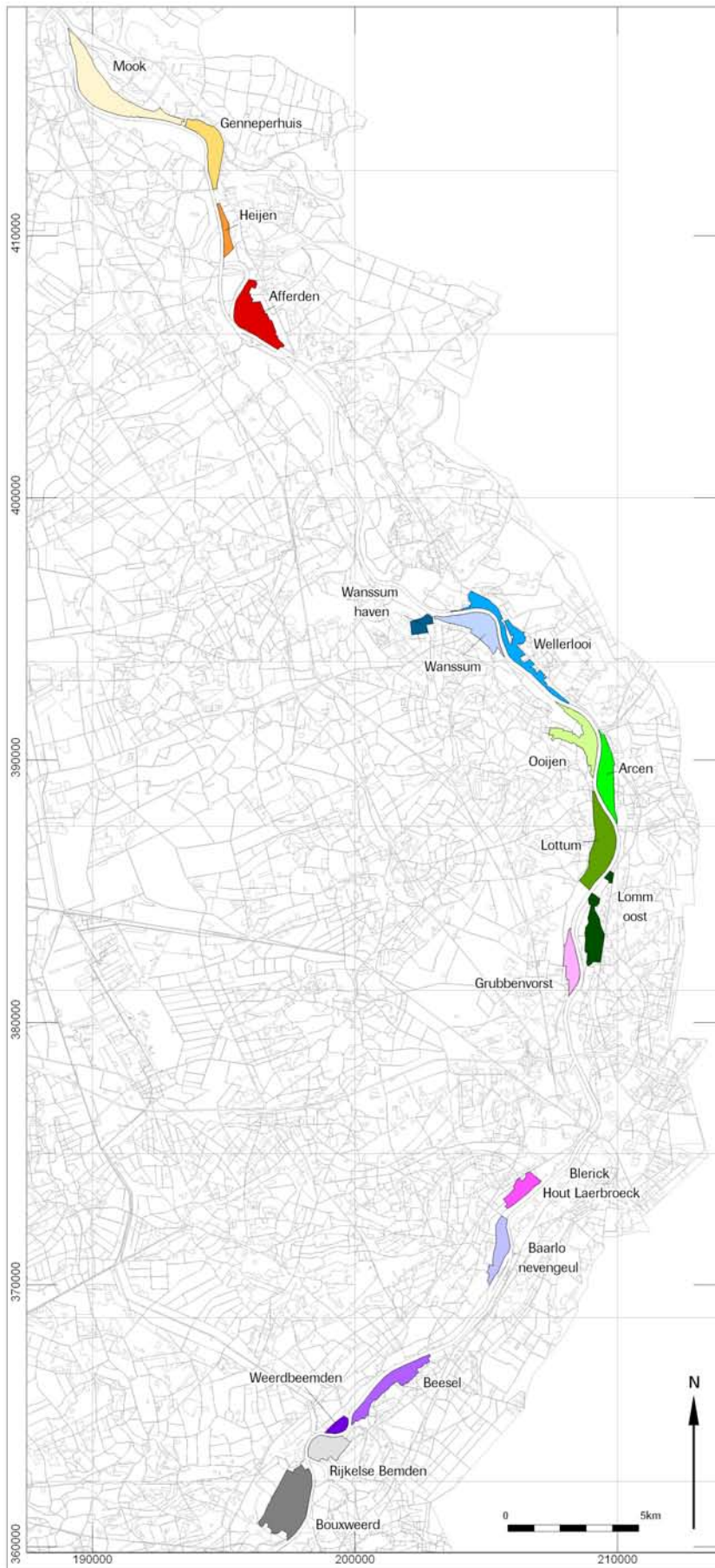
Vanaf de Bronstijd, maar vooral sinds de IJzertijd werden de bossen opener door kleinschalige akkerbouw en beweiding met vee. Hierdoor is er weer sedimentatie door de Maas opgetreden en is een aantal kronkelwaardruggen ontstaan. Pas in de Romeinse tijd trad door grootschalige ontbossingen aanzienlijk meer sedimentatie op als gevolg van een verhoogde rivierafvoer en sedimentlast. Hierdoor zijn opnieuw kronkelwaardruggen ontstaan. Tevens zijn de vroegholocene kronkelwaardruggen en het Jonge Dryas-terras bedekt met oeverafzettingen door een toename van overstromingen. Deze toename was vooral na de Middeleeuwen de oorzaak van een vergrote sedimentatiesnelheid en de vorming van het dikke pakket zandige oeverafzettingen. Na de Romeinse tijd was de holocene riviervlakte als gevolg van de overstromingen niet voor de mens minder aantrekkelijk om zich te vestigen. Wel kunnen er in de Vroege Middeleeuwen activiteiten in het gebied geweest die duiden op ijzerwinning en houtskoolvervaardiging, zoals blijkt uit de vondst van vele houtskoolmeilers in Well-Aijen. Tevens is het gebruikt als landbouwgrond.

Deel I

De noordelijke Maasvallei door de eeuwen heen

Vijftienduizend jaar landschapsdynamiek tussen Roermond en Mook

F.S. Zuidhoff en J. Huizer



Afb. 1 Locatie van de onderzoeksgebieden.

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In het kader van de beleidsontwikkeling archeologie Maasvallei heeft ADC ArcheoProjecten in opdracht van de provincie Limburg een verkennend archeologisch onderzoek (“Verkenning Plus”) uitgevoerd voor 18 plangebieden gelegen tussen Mook en Roermond. De plangebieden zijn van zuid naar noord: Bouxweerd, Rijkelse Bemden, Weerdbeemden, Beesel, Baarlo nevengeul, Blerick-Hout Laerbroek, Grubbenvorst, Lomm Oost, Lottum, Arcen, Ooijen, Wanssum, Wanssum haven, Wellerlooi, Afferden, Heijen, Gennepershuis en Mook (afb. 1).

Met de term “Verkenning Plus” doelt de provincie Limburg op een verzwaring van de eisen die de KNA aan een verkennend onderzoek stelt. Deze eisen betreffen het nauwkeuriger beschrijven van de sedimenten waarbij de sediment- en bodemkarakteristieken vertaald worden naar proces en milieu, het uitvoeren van oppervlaktekarteringen, het graven van proefputten en het vervaardigen van lithogenetische profielen. Door middel van deze extra eisen beoogt de provincie op effectieve wijze inzicht te verkrijgen in de genese van het landschap en de archeologische potentie. De resultaten van de plangebieden Ooijen, Wanssum en Wanssum Haven zijn in verband met tijdige gebiedsontwikkeling reeds in november 2012 gepubliceerd.¹

Het archeologische onderzoek is uitgevoerd op basis van een programma van Eisen (PvE)² en de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.3). Het PvE is opgesteld door R.F.B. Isarin (Provincie Limburg) en goedgekeurd door D. Bente (Arcure). Contactpersonen bij de Provincie Limburg als opdrachtgever zijn K.L. Winthagen en R.F.B. Isarin. Bevoegd gezag vanuit de Provincie Limburg is B. Moonen.

Het veldwerk vond in verschillende fasen plaats tussen februari 2012 en mei 2014. Bij het veldwerk zijn vele mensen betrokken geweest: F.S. Zuidhoff (projectverantwoordelijke en senior prospector), A. Müller, E. Jacobs (senior archeoloog en senior prospector), A.G. de Boer, J. Huizer en R.M. van der Zee (senior prospector), J.M. Blom, M. Hanemaaijer, N. de Jonge en J.A.G. van Rooij (medior prospector), J.M. Brijker en M. van Dinter (fysisch geograaf), B.A.T.M. Weekers-Hendriks, R. Bouman, en A. Hulleger (veldarcheoloog), R. Machiels, F. Vermue en J. Warmerdam, (veldtechnicus), B. Hunink (stagiaire) en G. Drissen (kraanmachinist van de firma Peeters) en P. Giessen (kraanmachinist). Het vondstmateriaal is bestudeerd door W.F. Reigersman-van Lidth de Jude, N.L. Jaspers en E. Drenth (aardewerk), R. Machiels (vuursteen), N. van Asch, J.A.A. Bos en C. Moolhuizen (botanische monsters). Controle en coördinatie van documentatie en vondstverwerking is uitgevoerd door M.G. Nieuwenhuijsen en J.W. Beestman.

Het onderzoek in de plangebieden Ooijen en Wanssum is geheel volgens het PvE uitgevoerd. Voor de andere plangebieden geldt dat sommige onderdelen van het PvE niet zijn uitgevoerd om verschillende redenen. In sommige plangebieden is slechts gedeeltelijk een oppervlaktekartering uitgevoerd omdat tijdens het boorveldwerk de gewassen deels nog op het land aanwezig waren, zodat de vondstzichtbaarheid slecht was, en later geen toestemming meer werd verkregen. Dit was het geval in de plangebieden Bouxweerd, Beesel, Blerick-Hout Laerbroek, Velden-Lomm Oost en Wellerlooi. In de plangebieden Weerdbeemden, Heijen, Gennepershuis en Mook is geen oppervlaktekartering uitgevoerd omdat dit niet zinvol werd geacht; deze plangebieden liggen in zones waarbij de archeologie zich vermoedelijk op grotere diepte bevindt door afdekking met jonge oeversedimenten of waar het

¹ Zuidhoff *et al.*, 2012.

² Isarin, 2011.

gebied in gebruik is als grasland, conform PvE. In de plangebieden Rijkelse Bemden, Baarlo nevengeul, Grubbenvorst, Lottum en Arcen is geen oppervlaktekartering uitgevoerd vanwege het ontbreken van betredingstoestemming in de daartoe geschikte periode.

In de gebieden Grubbenvorst, Lomm Oost en Lottum is het aantal proefputten aangelegd zoals voorgeschreven in het PvE. In de plangebieden Arcen en Wellerlooi zijn slechts enkele proefputten aangelegd vanwege het ontbreken van betredingstoestemming in de rest van het plangebied. In de overige plangebieden zijn, deels om dezelfde reden, geen proefputten gegraven. In overleg met de opdrachtgever en het bevoegd gezag is besloten om op basis van de nieuwe kennisstand in relatie tot de nieuwe geomorfogenetische kaart van de Maasvallei³ in dit rapport een nieuw voorstel te doen voor de uitvoering van het puttenonderzoek en/of de oppervlaktekartering. Dit voorstel zal aan het in bijlage 8 worden gepresenteerd.

1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

Doel van het onderhavig onderzoek is het verkrijgen van een optimaal inzicht in de genese, dynamiek en gaafheid van het landschap in het onderzoeksgebied. Daarnaast heeft het onderzoek als doelstelling een reconstructie van het landschap gedurende de laatste 15.000 jaar te maken waardoor betrouwbare uitspraken kunnen worden gedaan over de potentie van het landschap in relatie tot het gebruik en bewoning door de mens.

Het betreft een landschappelijk onderzoek waarvoor de vragen van een verkennend onderzoek van kracht zijn. Daarnaast zijn er specifieke vragen over de verhanglijnen van de verschillende lithogenetische eenheden, het voorkomen van begraven bodems, voorkomen van paleoecologisch materiaal voor ¹⁴C-datering, OSL-datering en archeologische gegevens.

Ten behoeve van het onderzoek is een Programma van Eisen geschreven waarin de volgende vragen zijn opgesteld⁴:

1. Wat is de landschappelijke context van de onderzoekgebieden?
2. Welke lithogenetische eenheden worden onderscheiden?
3. Welke lithologische karakteristieken kenmerken deze lithogenetische eenheden? Het gaat dan om textuur, korrelgrootte, sortering, afronding en kleur.
4. Welke sedimentaire structuren kenmerken deze lithogenetische eenheden? Het gaat dan om gelaagdheid, overgangen tussen lithogenetische pakketten (Gradueel, abrupt), dikte van de sets, fining upward sequenties, periglaciaire en andere post-sedimentaire verschijnselen.
5. Hoe kunnen de lithogenetische eenheden vertaald worden naar proces en milieu?
6. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding (Oxidatie, oxidatie-reductie en reductiezone)?
7. Welke fenomenen wijzen op stilstandfasen in de sedimentatie en waar zijn deze aangetroffen? Beschrijf de kenmerken waaronder diepteligging, ligging ten opzichte van NAP, aard van het moedermateriaal en lithogenetische of geomorfogenetische eenheid, kleur en dikte.
8. Waar is sprake van verbruining en wat zijn hiervan de kenmerken? Het betreft hier bijvoorbeeld aard moedermateriaal en genetische eenheid, kleur, dikte en de positie van de bodem ten opzichte van NAP en onder maaiveld.
9. Beschrijf per lithogenetische eenheid per onderzoekgebied, het referentiebodemprofiel.
10. Is er sprake van verstoring van het bodemprofiel en daarmee afwijking van het verwachte referentieprofiel. Zo ja, waar en tot welke diepte is hier sprake van? Om welke ingrepen gaat het hier? Is er een natuurlijke verklaring voor de afwijking van het referentieprofiel?
11. Wat zijn de verwachte conservering en gaafheid van eventuele archeologische resten, gelet op het voormalig grondgebruik, natuurlijke processen van erosie en verspoeling en de aard van de ondergrond?
12. Wat is de landschappelijke gaafheid en wat betekent dit in termen van archeologische verwachting?

³ Isarin, *et al.* 2014.

⁴ Isarin, 2011.

13. Wat is de landschapsdynamiek in de in het tijdbereik voorkomende archeologische perioden in termen van risico voor bewoning en andere vormen van landgebruik?
14. Welke oppervlaktevondsten zijn gedaan?
15. Is er sprake van clustering of en anderszins verklaarbare verspreiding van vondstmateriaal? Zo ja, welke?
16. Is er een relatie tussen eventuele oppervlaktevondsten, eventueel in de boorkernen aangetroffen archeologische indicatoren en middels proefputten verkregen vindplaats en lithogenetische informatie?
17. In hoeverre wijkt de door middel van het aanleggen van proefputten verkregen landschappelijke en archeologische informatie af van hetgeen in het booronderzoek is aangetoond en hoe is dat te verklaren?
18. In hoeverre wijkt deze informatie af van datgene dat bij eerder onderzoek in of nabij (5 km) het plan/projectgebied is aangetroffen? Wat zijn de mogelijke oorzaken van verschillen (bv. interpretatie)?
19. Waaruit bestaan eventuele archeologische resten en wat is de datering ervan?
20. Wat zijn de waarden behorende bij de verhanglijnen van de verschillende rivierfasen en hoe verhouden die zich tot elkaar en tot de bekende waarden van deze fasen benedenstrooms van Cuijk?
21. Wat kan gezegd worden over de locatie van de actieve Maas per 1000 jaar, startend met het Laat-glaciaal en de verandering van de actieve geul?
22. Wat kan gezegd worden over het debiet, op basis van geulgeometrie en aantal geulen?
23. Beschrijf de sedimentatiesnelheden voor zover deze kunnen worden gereconstrueerd op basis van beschikbare archeologische en andere gegevens (bv. ^{14}C).

1.3 Opzet van het rapport

Het rapport bestaat uit twee delen: 1) de synthese van het onderzoek in de verschillende plangebieden en deel 2) een catalogus waarin per deelgebied de resultaten van het bureauonderzoek en het inventariserende archeologische onderzoek zijn beschreven. De laatste catalogus bestaat uit de beschrijving van de boorraaien die tussen de plangebieden zijn uitgevoerd. Deel 1 begint met een inleidend hoofdstuk waarin onder andere de projectorganisatie, de doelstelling van het onderzoek en de onderzoeksvragen aan bod komen. In hoofdstuk 2 wordt de methode beschreven. Hoofdstuk 3 geeft een inleiding op de algemene geologie van de Maasvallei. In hoofdstuk 4 zullen de onderzoeksresultaten van alle plangebieden op verhalende wijze worden gepresenteerd. Op basis van deze onderzoeksresultaten wordt vervolgens in hoofdstuk 5 een beeld geschetst van de landschapsdynamiek door de tijd heen vanaf het laatste deel van het Pleistoceen tot heden. Dit is gebaseerd op kennis van de reeds gerapporteerde onderzoeken in het kader van de Maasvallei in Ooijen, Wanssum en Wanssum haven, de resultaten van de huidige onderzoeksgebieden en de goed onderzochte gebieden in de Maasvallei, waaronder Lomm en Well-Aijen (afb. 1).⁵ Hoofdstuk 6 behandelt de archeologische potentie van de geomorfogenetische eenheden. Tot slot zullen puntsgewijs de conclusies van het onderzoek worden benoemd en eventuele aanbevelingen voor toekomstig soortgelijk onderzoek.

⁵ Prangma, 2008; Gerrets & Williams, 2011; Gerrets & de Leeuwe, 2011; Kimenai & Mooren, 2012; Müller & Opbroek, 2012, Wal & Tebbens, 2012.

2 Methode en technieken

2.1 Bureauonderzoek

In het kader van de “Verkenning PLUS” is een bureauonderzoek uitgevoerd voor die delen die nog niet zijn onderzocht, dit betrof 13 van de 20 plangebieden (tabel 2). Het bureauonderzoek vormt de eerste stap in het vaststellen van de archeologische waarde van een gebied. Het doel van bureauonderzoek is het aan de hand van schriftelijke bronnen verwerven van informatie over bekende en/of verwachte archeologische waarden in het plangebied, om daarmee te komen tot een gespecificeerde, archeologische verwachting. Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.2 Landbodems, protocol 4002 Bureauonderzoek.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:
Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?

Tabel 2 Overzicht bureauonderzoek en veldwerk.

| Plangebied | Bureau- onderzoek | Booronderzoek aantal boringen | Oppervlaktekartering | Puttenonderzoek Aantal putten |
|-------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Bouxweerd | ja | 577 | deels uitgevoerd | Voorstel 5 putten |
| Rijkelse Bemden | ja | 150 | niet uitgevoerd | Voorstel 4 putten |
| Weerdbeemden | ja | 54 | niet zinvol | Voorstel geen putten |
| Beesel | ja | 252 | niet uitgevoerd | Voorstel 4 putten |
| Baarlo nevengeul | nee | 231 | niet uitgevoerd | Voorstel 4 putten |
| Blerick-Hout-Laerbroeck | ja | 200 | deels uitgevoerd | Voorstel geen putten |
| Grubbenvorst | ja | 213 | niet uitgevoerd | 29 |
| Lomm oost | ja | 190 | deels uitgevoerd | 23 |
| Lottum | ja | 221 | niet uitgevoerd | 42 |
| Arcen | ja | 153 | niet uitgevoerd | 6 en voorstel 4 putten |
| Ooijen | nee | 318 | uitgevoerd | 31 |
| Wellerlooi | ja | 274 | deels uitgevoerd | 7 |
| Wanssum | nee | 111 | uitgevoerd | 18 |
| Wanssum haven | nee | 81 | uitgevoerd | Niet uitgevoerd |
| Afferden | ja | 284 | deels uitgevoerd | Voorstel 4 putten |
| Heijen | ja | 61 | niet zinvol | Voorstel 2 putten |
| Genneperhuis | ja | 150 | niet zinvol | Voorstel 2 putten |
| Mook | ja | 401 | niet zinvol | Voorstel 3 putten |

2.2 Verkennend booronderzoek

In de deelgebieden zijn de boringen gezet in raaien die geplaatst zijn loodrecht op de watervoerende geul van de Maas. De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. In tabel 2 is weergegeven hoeveel boringen zijn uitgevoerd per plangebied. De gemiddelde diepte van de boringen bedroeg ca. 2,5 a 3 m met een minimum van 1,2 m - mv en een maximum van 9 m - mv. De boringen zijn gezet met een 7 cm edelman boor tot 1,2 a 2 m en vanaf het grindwaterniveau met een 3cm-guts. De boringen zijn ingemeten met een GPS met een nauwkeurigheid van 1 à 2 m. De NAP-hoogte is bepaald met behulp van het AHN. De boorkernen zijn versneden/verbrokken voor het opsporen van archeologische

indicatoren. Alle lagen zijn bemonsterd en beschreven op textuur, kleur, gehalte organische stof en andere lithologische en bodemkundige verschijnselen. De profielen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode⁶ die de lithologische beschrijving conform NEN5104⁷ hanteert.

2.3 Oppervlaktekartering

Slechts in een aantal plangebieden is de oppervlaktekartering geheel uitgevoerd (tabel 2). Één van de redenen is dat het booronderzoek is uitgevoerd in de lente en zomer waardoor er op dat moment geen of slechts gedeeltelijk oppervlaktekartering worden uitgevoerd vanwege de vele gewassen die op de akkers stonden. In nader overleg met de opdrachtgever en het bevoegd gezag is besloten om af te zien van verdere oppervlaktekartering in de gebieden.

In die gebieden waar de oppervlaktekartering wel is uitgevoerd is deze alleen gedaan in gebieden waarbij de vermoedelijke interessante archeologische laag zich dicht onder of aan het maaiveld bevindt. Dit gebied omvat de hoogste delen van het Jonge Dryas-terras en het Allerød-terras. In de lage delen van het Jonge Dryas-terras bestaat het landgebruik uit grasland waardoor geen oppervlaktekartering is uitgevoerd. Het deel van het plangebied dat zich op de Holocene kronkelwaard bevindt is niet gekarteerd omdat de archeologie zich vermoedelijk op grotere diepte bevindt door afdekking met oeversedimenten.

De percelen zijn belopen in raaien met een afstand tussen de raaien van 10 m. De vondsten zijn verzameld in vakken van 10 bij 10 m. De vondstzichtbaarheid is onderverdeeld in twee klassen. De klassen geen en slechte zichtbaarheid zijn samengenomen omdat in het PvE wordt vermeld dat graslanden (waar de zichtbaarheid slecht is) niet gekarteerd hoeven te worden. De klassen matig en goede zichtbaarheid zijn ook samengenomen omdat in de praktijk bleek dat dit onderscheid niet goed te maken was:

- 1: Geen zichtbaarheid: oppervlakte betegeld of geasfalteerd of grasland
- 2: Goede zichtbaarheid: geploegd en uitgeregend terrein

2.4 Proefputten

In zeven van de 18 plangebieden is een proefputtenonderzoek uitgevoerd. Een voorstel voor het uitvoeren van puttenonderzoek in de overige plangebieden wordt in bijlage 8 per plangebied onderbouwd.

Het doel van de proefputten is de verificatie van de boorresultaten en de lithogenetische analyse en interpretatie ten behoeve van de genese en gaafheid van het landschap. Een tweede doel is de eventuele relatie tussen clusters van oppervlaktevondsten en de eventuele aanwezige grondsporen en vondstlagen vast te stellen.

Van elke proefput zijn de noord- en oostwand beschreven en gedocumenteerd. De diepte is wisselend en afhankelijk van de landschapsvorm maar minimaal 1,50 m. In elke raai zijn op basis van de resultaten van het booronderzoek de locaties van de proefputten bepaald. Per landschapseenheden zijn de algemene criteria voor het aanleggen van de putten als volgt omschreven:

- **Jonge Dryas-terras** in deze landschappelijke eenheid zijn de putten aangelegd om de gaafheid van de top van de terrasafzettingen vast te stellen. Dit geeft aan in hoeverre het terras is afgedekt met oeverafzettingen.
- **Geulen in het Jonge Dryas-terras:** in deze landschappelijke eenheid worden in het algemeen geen putten aangelegd. Alleen daar waar een veenlaag aanwezig is, geschikt voor een goede bemonstering, wordt een put aangelegd. Tevens wordt een put aangelegd als er zandlenzen voorkomen in de geulen. In een put kan de interpretatie van de zandlenzen beter worden vastgesteld (eventuele reactivatie van de geulen).

⁶ Bosch 2005.

⁷ Nederlands Normalisatie Instituut 1989.

- **Oeverafzettingen op oude kronkelwaardrug:** in deze landschappelijke eenheid worden putten aangelegd om de overgang en diepte tussen laatholocene oeverafzettingen en de top van de kronkelwaardrug te bepalen.
- **Kronkelwaardgeulen:** in deze landschappelijke eenheid worden putten aangelegd voor een goede bemonstering van een eventueel aanwezige veenlaag en voor het bekijken van zandlenzen voor bepaling van de reactivatie van de geulen.
- **Archeologische indicatoren:** indien in de boor archeologische indicatoren zijn aangetroffen wordt een put aangelegd om de aard en ouderdom van de indicatoren vast te stellen. Dit geeft waardevolle informatie over de ouderdom van de afzettingen.
- **Archeologische indicatoren:** indien in de boor archeologische indicatoren zijn aangetroffen wordt een put aangelegd om de aard en ouderdom van de indicatoren vast te stellen. Dit geeft waardevolle informatie over de ouderdom van de afzettingen.

2.5 Lithogenetische profielen

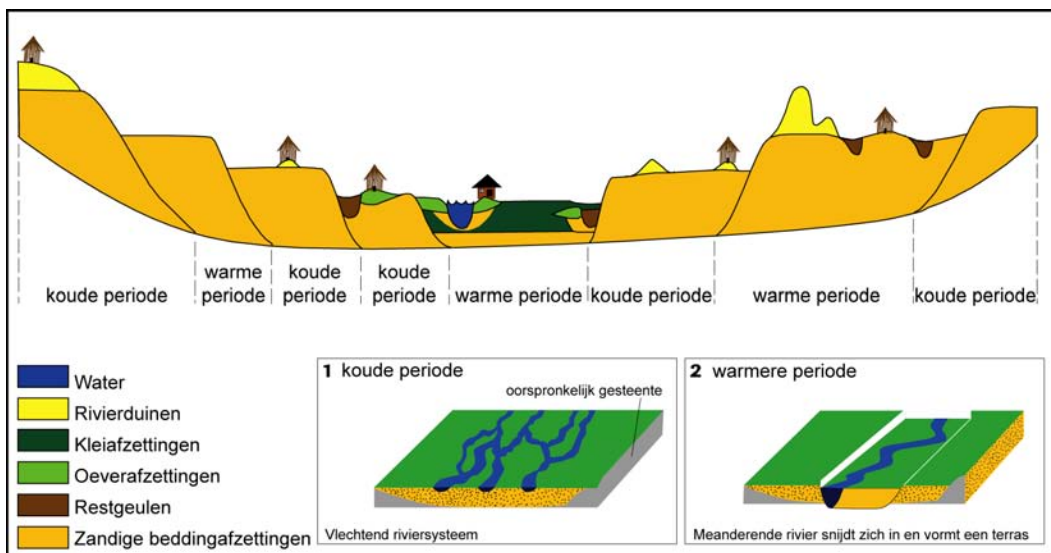
Op basis van de gegevens uit de boringen en de proefputten zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt. Conform het PvE zijn per plangebied en aantal representatieve boorraaien uitgekozen voor het vervaardigen van een lithologisch profiel. Hierdoor is voor ca. 80% van de raaien een lithogenetisch profiel vervaardigd. In totaal zijn 140 profielen gemaakt inclusief de profielen van de tussenraaien. De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden (zie hs. 4). In de profielen zijn de lithogenetische eenheden verbonden middels een lijn waarbij onzekere verbindingen gestippeld zijn. Het diepste punt van de boringen is bij elke boring aangegeven. Tevens is archeologische informatie weergegeven zoals archeologische indicatoren en bodems. De grenzen tussen de oxidatiezone, de oxidatie/reductiezone en de geheel gereduceerd zone zijn weergegeven als gestippelde lijnen.

3 Algemene geologie van de Maasvallei

3.1 Inleiding

De plangebieden zijn gelegen in Noord-Limburg in het rivierdal van de Maas. De Maasvallei heeft verschillende karakteristieken als gevolg van het breukensysteem in de ondergrond. In het bovenstroomse deel van de Maas tussen Maastricht en Sittard is het Maasdal slechts enkele kilometers breed. Tussen Sittard en Roermond is de Maas gelegen in de Roerdalslenk en is het dal relatief breed. Als gevolg van de ligging in een dalingsgebied is de rivier hier nauwelijks ingesneden. Tussen Roermond en Venlo, ten noorden van de Peelrandbreuk is het Maasdal weer smaller omdat het op het Peelblok gelegen is. Ten noorden van Venlo wordt het dal van de Maas geleidelijk breder.

Langs de Maas zijn gedurende het Laat-Glaciaal en in het warmere Holoceen meerdere rivierterrassen ontstaan onder invloed van sterke klimaatschommelingen. Tijdens koude perioden heeft de Maas een vlechtend karakter gehad met een brede riviervlakte en accumulatie van sedimenten. Gedurende de overgang van een koude naar een warme periode vond insnijding plaats in de riviervlakte, waardoor een rivierterras ontstond. Op deze insnijdingsfase volgde een meanderend riviersysteem van de Maas, waarbij de rivier zich concentreerde in één geul en gedifferentieerde sedimenten zoals bedding-, oever- en komafzettingen werden afgezet (afb. 2). In de plangebieden komen rivierterrassen voor uit drie verschillende perioden: Bølling/Allerød – meanderend systeem, Jonge Dryas– vlechtend systeem en het Holoceen – meanderend systeem.⁸ Het onderscheid tussen de terrassen uit het Bølling- en het Allerød-interstadiaal is niet altijd duidelijk zichtbaar in de sedimenten of de landschappelijke morfologie. Daarom worden in dit rapport de terrasafzettingen uit deze perioden samengenomen, tenzij met behulp van dateringen in de literatuur zeker is in welk van beide interstadialen de afzettingen zijn ontstaan. Er worden door verschillende onderzoekers, verschillende benamingen gegeven aan de terrassen. In tabel 2 staat een overzicht van de benaming van de verschillende terrassen en de ouderdom. Hieronder zal een korte beschrijving van de rivierkarakteristieken van een meanderende rivier en een vlechtende rivier worden gegeven.



Afb. 2 Schematische ontwikkeling van de rivierterrassen in het Maasdal.

⁸ Huisink 1998; Kasse, *et al.* 1995; Tebbens 1999.; Van de Berg, 1996; Van den Broek & Maarleveld, 1963.

Tabel 3 Ouderdom en benaming rivierterrassen van de Maas.

| Chronostratigrafie | | Huisink 1998 | Kasse 1995 | Van den Berg 1996 | |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Holoceen | Subatlanticum | Holocene riviervlakte: meanderend | Holocene riviervlakte: meanderend | Terrace 6 | |
| | Subboreaal | | | | |
| | Atlanticum | | | | |
| | Boreaal | | | | |
| | Preboreaal | | | | |
| Weichselien | Laat- Glaciaal | Jonge Dryas | Wanssum terras: vlechtend | level 5: vlechtend | Terrace 5: vlechtend |
| | | Allerød | Broekhuizen terras: meanderend | level 4: meanderend | Terrace 3 en 4: meanderend |
| | | Bølling | Vierlingsbeek terras: overgang | level 3: lage sinuositeit | |
| | Pleniglaciaal | Rijkevoort terras: vlechtend | level 2+1: vlechtend | Terrace 1 | |
| Pre-Weichselien/ Saalien | | Overloon terras: vlechtend | | Terrace 1 | |

3.2 Meanderend riviersysteem

Een meanderend systeem wordt gekenmerkt door een patroon van min of meer regelmatige lussen - de meanders - in de riviervlakte. Door erosie van de buitenbocht en sedimentatie in de binnenbocht verplaatsen meanderende rivieren zich. Hierdoor vormen meanderende rivieren een brede zandige meandergordel die breder is dan de watervoerende geul (afb. 3). De waterstand in de rivier fluctueert door het jaar heen. Gedurende periodes van hoogwater treedt de rivier regelmatig buiten haar oevers en veroorzaakt overstromingen. Wanneer de riviervlakte overstroomt, blijft de stroomsnelheid in de bedding relatief hoog en wordt grof sediment getransporteerd. Dit sediment blijft in de rivierbedding. Het fijnere sediment wordt daarentegen door het turbulente water in suspensie gebracht en naar het ondergelopen gebied gevoerd. In dit gebied neemt de stroomsnelheid van het water snel af als gevolg van de geringe diepte en de aanwezigheid van vegetatie. Het grofste sediment (zandige en sterk siltige klei) wordt afgezet vlak naast de bedding, op de oevers van de rivier. Hier ontwikkelt zich een oeverwal en de afzettingen worden oeverafzettingen genoemd. De oeverwal wordt bij elke overstroming verder opgehoogd en vormt een langgerekte rug in het landschap. Het fijnere sediment (zwak en matig siltige klei) wordt verder de riviervlakte in getransporteerd. De laaggelegen riviervlakte achter de oeverwallen is het komgebied van de rivier. Als het waterpeil in de rivier zakt wordt het water in deze vlakte door de droogvallende oeverwallen afgesneden van de rivier. In deze fase stagneert de stroming van het water waardoor het fijne sediment uiteindelijk kan bezinken. Deze afzettingen worden komafzettingen genoemd. De laagste delen van het komgebied staan permanent onder water, ook in perioden dat er geen overstromingen optreden. Op deze plaatsen kan veenvorming gaan optreden. Als gevolg van de variatie van de waterstand in de rivierbedding fluctueert de erosie in de buitenbocht en de daaraan gekoppelde sedimentatie in de binnenbocht van de rivier. Tijdens perioden van hoogwater vindt sterke erosie in de buitenbocht van de rivier plaats, terwijl tijdens perioden van

laagwater nauwelijks erosie plaats vindt. Hierdoor schuift de rivierbedding 'schoksgewijs' op en ontstaat een opeenvolging van sikkelvormige ruggen en laagten in de binnenbocht van de rivier. De ruggen worden kronkelwaardruggen genoemd, de laagtes kronkelwaardgeulen. Deze kronkelwaardgeulen zijn meestal 1 á 2 m diep en zijn waterhoudend. Bij afnemend hoogwater wordt klei in deze geulen afgezet, waardoor ze geleidelijk aan worden opgevuld. Als een rivierverlegging plaatsvindt, verliest de rivierarm stroomafwaarts zijn watervoerende functie. De afgesneden of verlaten rivierbedding, de restgeul, wordt grotendeels opgevuld en is veel smaller dan de oorspronkelijke rivierbedding. In de overgebleven laagte staat meestal wel water, maar deze slijbt geleidelijk aan dicht. Een restgeul blijft vaak als een langgerekte depressie in het landschap zichtbaar. De oeverwallen van een verlaten rivierarm blijven daarentegen als ruggen in het landschap zichtbaar.

Meanderende rivieren worden vaak onderscheiden van rechte en vlechtende rivieren door middel van de kronkelfactor ofwel de sinuositeit.⁹ Dit is gedefinieerd als de afstand tussen twee punten langs de bedding gemeten, gedeeld door de afstand tussen deze punten gemeten langs een rechte lijn. Hoe hoge de sinuositeit hoe groter de meanderbogen (bij een recht rivier is de sinuositeit één).

3.3 Vlechtend riviersysteem

Deze rivieren worden gekenmerkt door een brede riviervlakte met een stelsel van vele meestal brede en ondiepe geulen (afb. 4). Deze geulen splitsen zich herhaaldelijk en liggen niet lang op dezelfde plaats, maar verleggen zich snel in het losse materiaal. Tussen de geulen liggen zand- en grindbanken die bij hoogwater vaak overstroomd raken. Gedurende een groot deel van het jaar was de watertoevoer laag en lag de bedding droog. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De eolische activiteit in het gebied nam gedurende het latere gedeelte van de Jonge Dryas toe. In deze periode werd het klimaat warmer en droger en de rivieractiviteit nam af.¹⁰ Hierdoor zijn aan de oostkant van de Maas grote rivierduinen ontstaan. Op het rivierterras zelf zijn de zand- en grindbanken van het vlechtende riviersysteem lokaal verstoven zodat kleine duintjes op de rivierbanken ontstonden.¹¹



Afb. 3 Voorbeeld van een meanderende rivier.



Afb. 4 Voorbeeld van een vlechtend riviersysteem Chultina River, Alaska.

⁹ Berendsen, 1997.

¹⁰ Kasse, *et al.* 1995; Isarin & Boncke, 1999.

¹¹ Zuidhoff & Bos 2011.

4 Onderzoekresultaten

4.1 Lithogenetische eenheden

4.1.1 Inleiding

Onderdeel van de Verkenning Plus is het maken van lithogenetische dwarsprofielen. De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Hieronder zullen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden beschreven. Deze eenheden komen terug in de legenda behorende bij de profielen (Bijlage 4).

4.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van uiterst siltige klei (Ks4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket is afgezet. De variatie in lithologie van de oeverafzettingen verschilt per tijdperiode: de oeverafzettingen van de kronkelwaardruggen die in het Vroeg-Holoceen (Mesolithicum) zijn ontstaan hebben een zwaardere textuur dan de oeverafzettingen die gevormd zijn na de Romeinse tijd. Palynologisch onderzoek aan botanische monsters in Lomm toont aan dat er in de Romeinse tijd en in de Middeleeuwen lokaal grote ontbossingen plaatsvonden.¹² Deze grootschalige ontbossingen veroorzaakten een hoge sedimentafvoer en een verhoogde rivierdynamiek als gevolg van hogere piekafvoeren. De toename van overstromingen was vooral na de Middeleeuwen de oorzaak van een vergrote sedimentatiesnelheid in het gebied en de vorming van het dikke pakket zandige oeverafzettingen.¹³ Hoewel gedurende het gehele Holoceen oeverafzettingen zijn ontstaan, is er sprake van een duidelijke toename van sedimentatie vanaf de IJzertijd en vooral na de Romeinse tijd. In dit rapport worden deze afzettingen samengevoegd in "laatholocene oeverafzettingen". Naast het feit dat de laatholocene oeverafzettingen over het algemeen zandiger en dikker zijn dan de oudere, is de lithologie van de oeverafzettingen is tevens afhankelijk van de afstand tot de Maas: direct langs de Maas zijn de oeverafzettingen zeer zandig (Zs2/3). Het zandgehalte neemt omgekeerd evenredig af met de afstand tot de Maas.

De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen is egaal bruin tot roodbruin. Beschrijving volgens de *Munsell Soil* kaart geeft een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving: 7,5 YR3/4; 7,5YR4/4; 10YR3/3; 10YR4/2; 10YR4/3; 10YR4/4; 10YR4/6; 10YR5/3; 10YR5/4; 10YR5/6; 10YR6/2; 10YR6/4. De bruine kleur van de afzettingen is typerend voor afzettingen waarbij verbruining/interne verwerking heeft plaatsgevonden. Verbruining/Interne verwerking is het proces waarbij mineralen worden afgebroken en ijzeroxiden vrijkomen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. De verbruining heeft plaatsgevonden in het gehele pakket van oeverafzettingen. De oeverafzettingen bevinden zich afhankelijk van de stratigrafische ligging deels in de oxidatiezone deels in de oxidatie/reductiezone. In de top van de oeverafzettingen op de vroegholocene kronkelwaardruggen is in veel boringen en putten één of meerdere bodems waargenomen: deze wordt gekarakteriseerd door vlekken en een donkerbruinrijze kleur. Tevens zijn hierin houtskoolspikkels aangetroffen (afb. 5).

¹² Zuidhoff & Bos, 2011a en b

¹³ Zuidhoff & Bos, 2011a en b

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een mediaan tussen matig fijn (150 – 210 µm) en matig grof (210 – 300 µm), soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een matig kleine tot matig grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. In een enkele put zijn in de beddingafzettingen schuin weglopende zand- en kleilagen waargenomen. Deze zijn geïnterpreteerd als laterale accretievlakken behorende tot de beddingafzettingen van de kronkelwaard. In een aantal putten is in de top van de beddingafzettingen een horizontale gelaagdheid waargenomen. Dit is een overgangslaag naar de oeverafzettingen.



Afb. 5 Dubbele bodem in de top van de oeverafzettingen van de kronkelwaardrug in Lottum.

De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid doordat de rivier zichzelf ter plaatse opvult en daardoor ondieper wordt. In de plangebieden Rijkelse Bemden en Afferden zijn de beddingafzettingen relatief rijk aan grind. Dit kan verschillende oorzaken hebben. Direct stroomopwaarts van Rijkelse Bemden ligt de Peelrandbreuk. Waarschijnlijk heeft de Maas direct stroomafwaarts hiervan grindrijk materiaal neergelegd. In Afferden snijdt de Maas ter plaatse grindrijke, oudere afzettingen aan.¹⁴

De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). Beschrijving volgens de *Munsell Soil* kaart geeft dan ook een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving (2,5Y6/2; 2,5Y4/4; 2,5Y7/4; 7,5YR4/3; 10YR4/3; 10YR4/4; 10YR4/6; 10YR6/2; 10YR7/4) In deze afzettingen is ook verbruining opgetreden, vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

¹⁴ Berendsen & Stouthamer, 2001.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot sterk siltige klei (Ks1-3). De afzettingen zijn veelal humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltjes die in suspensie worden vervoerd, kunnen bezinken. In de restgeulafzettingen is soms gelaagdheid waargenomen. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruin en bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). Beschrijving volgens de *Munsell Soil* kaart geeft ook hier een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving: 2,5Y5/1; 2,5 YR4/1; 7,5YR2/3; 10YR3/1; 10YR6/1; 10YR6/4; 10YR6/6. In een aantal geulen is veen aangetroffen met een mineraalarme tot sterk kleiige bijmenging (afb. 6). In Velden-Lomm oost is een 20 cm dik geel (5Y7/6) gyttjapakket aangetroffen (boring 120 (put 24).



Afb. 6 Veenlaag in de restgeul in het uiterste westen van het Jonge Dryas-terras tegen het Allerød-terras bij Lottum. Het veen is bedekt met eolisch zand.

Komafzettingen: de textuur bestaat uit zwak tot matig siltige klei (Ks1-3). De komafzettingen zijn afgezet in een laag energetisch milieu en zijn qua sedimentkarakteristieken niet altijd te onderscheiden van de restgeulafzettingen. Alleen de vorm van de geul en het voorkomen van veen bepalen of het restgeul of komafzettingen betreft. De laterale overgang van komafzettingen naar de oeverafzettingen verloopt geleidelijk. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

4.1.3 Pleistoceen

Rivierduinenafzettingen: De textuur van de rivierduinafzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand (150 – 300 µm) met een kleine spreiding. Ze zijn gevormd door de wind, in de laatste fase van de actieve vlechtende rivier. In deze periode wordt het klimaat warmer en droger en neemt de rivieractiviteit af.¹⁵ Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De kleur van de eolische afzettingen is bruin (oxidatiezone) tot lichtgrijs (oxidatie/reductiezone). Beschrijving volgens de *Munsell Soil* kaart geeft de volgende kleurcodes 10YR2/2; 10YR6/4; 10YR7/1; 10YR7/6; 10YR8/2. De afzettingen van rivierduinen

¹⁵ Kasse, *et al.* 1995; Isarin & Boncke, 1999.

zijn vooral aangetroffen in de plangebieden op de oostoever van de Maas (Beesel, Velden-Lomm oost, Arcen, Wellerloo en Mook) met als voor de hand liggende verklaring de overheersende windrichting uit het westen. In Baarlo nevengeul en Blerick-Hout-Laerbroeck zijn echter ook enkele lage duinen op de westoever aangetroffen.

Oeverafzettingen (Laag van Wijchen): Deze oeverafzettingen bestaan uit uiterst siltige (Ks4) tot matig en sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de zich insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas en het begin van het Holoceen.¹⁶ Deze pleistocene en vroegholocene oeverafzettingen worden in dit rapport Laag van Wijchen genoemd. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. Beschrijving volgens de *Munsell Soil* kaart geeft de volgende kleurcodes: 2,5Y7/1; 10YR3/3; 10YR4/2; 10YR4/3; 10YR5/4; 10YR5/6; 10YR6/1; 10YR6/4; 10YR6/8; 10YR7/2. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductiezone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben. Veelal was het onderscheid wel te maken omdat de holocene oeverafzettingen zandiger zijn dan de pleistocene en vroegholocene oeverafzettingen. In Beesel en Wanssum Haven was het onderscheid zeer duidelijk omdat de afzettingen van de Laag van Wijchen relatief dikker en kleiiger zijn, dan de latere afzettingen. Ook is in de Laag van Wijchen een duidelijke bodem waargenomen.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2), met een bijmenging van grind. Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. Het zand is op veel plaatsen zwak grindig in de bovenlaag van het terras en wordt grindrijker dieper in de ondergrond. De grindrijke afzettingen worden afgedekt door zandige afzettingen met een kleinere zandmediaan, namelijk tussen matig fijn en matig grof (150 – 300 µm). Tevens is het siltpercentage hoger: matig tot sterk siltig. Het zijn de fijnere afzettingen die in de laatste periode van de Jonge Dryas zijn afgezet.¹⁷ In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de afzettingen is een zogenaamde “*fining upwards*” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs: 2,5Y6/2; 2,5Y6/4; 2,5y7/1; 5Y7/4; 7,5Y7/1; 10YR5/1; 10YR6/1; 10YR7/1; 10YR7/2; 10BG6/1; 10GY7/1 (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone): 10YR4/6; 10YR6/3; 10YR6/4; 10YR6/8; 10YR7/8. In Bouxweerd is een duidelijke afwijking in de lithologie van de beddingafzettingen waargenomen: er is in vergelijking met de plangebieden op de Peelhorst (Beesel) en in de Venlo Slenk (Grubbenvorst, Velden-Lomm oost, Lottum, Ooijen, Wellerloo) naar verhouding weinig grind in de beddingafzettingen aangetroffen. De meest waarschijnlijke verklaring hiervoor is dat kleine zijrivieren als de Roggelse Beek, Neerbeek, Tungelroyse Beek en Haelense Beek, voor een sterke aanvoer van zand hebben gezorgd en ter plaatse van het plangebied een soort minidelta (*alluvial fan*) hebben gevormd.

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Bølling/Allerød): de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde ‘*fining upwards*’ sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid doordat de rivier zichzelf ter plaatse opvult en daardoor ondieper wordt. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten: 7,5YR7/6; 10YR5/4; 10YR4/6; 10YR6/6; 10YR7/2; 10YR7/6; 10YR8/4). Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd (2,5Y7/1; 10YR 6/1; 10YR7/1).

¹⁶ Törnqvist *et al.*, 1994.

¹⁷ Huisink, 1998.

4.2 Zandverhanglijnen

Met behulp van zandverhanglijnen kan een relatieve datering worden verkregen van beddingafzettingen van rivieren in een bepaalde stroomgordel.¹⁸ De zandverhanglijn van een stroomgordel wordt gemaakt door op een groot aantal plaatsen dwars op de stroomgordel de hoogteligging van het zand te bepalen. Uit elk dwarsprofiel is vervolgens het punt met de hoogste zandvoorkomens geselecteerd. Deze punten met de hoogste zandvoorkomens zijn vervolgens uitgezet in een diagram tegen de afstand. In afbeelding 7 en 8 zijn de zandhoogtes van de verschillende afzettingen in de onderzochte plangebieden weergegeven. In aansluiting op de methodiek van Berendsen & Stouthamer (2001) en Tebbens (1999) wordt de lengtes van de rivier schematisch teruggebracht tot een rechte lijn met een tweetal knikpunten.¹⁹ De waarden op de x-as zijn de horizontale kilometers langs deze lijn. Ter vergelijking corresponderen de kilometerwaarden met die van Tebbens in Ooijen op 125 km van de Belgische grens. Met behulp van een lineaire regressie is de verhanglijn berekend van het Allerød-terras, de top van de grofzandige afzettingen van de lage en hoge delen van het Jonge Dryas-terras en de top van het beddingzand van de oude kronkelwaardruggen. Het genereren van trendlijnen voor de top van het beddingzand van de jonge kronkelwaardruggen leidt tot minder betrouwbare informatie vanwege de zeer grote spreiding van de hoogste zandvoorkomens en is daarom achterwege gelaten.

Op basis van de gegevens bedraagt de gradiënt van de zandverhanglijn voor het Allerød-terras 13,33 cm/km. Ter vergelijking met waarden uit de literatuur: Tebbens berekent een zandverhanglijn van 12,3 cm/km tussen Venlo en Gennep.²⁰ Huisink berekent 23,5 cm/km voor het gebied tussen Well-Aijen en Cuijk.²¹ De tot nu verkregen gegevens zijn echter van toepassing op een groter gedeelte van het Maasdal, namelijk van Roermond tot Mook. In het gebied tussen Well-Aijen en Cuijk zijn in het huidige onderzoek veel minder gegevens voorhanden dan in het gebied tussen Roermond en Mook. Mogelijk verklaart dit het grote verschil met de zandverhanglijn van Huisink.

De gradiënt van de zandverhanglijn voor de hoge delen van het Jonge Dryas-terras is 15,14 cm/km en voor de lage delen 15,28 cm/km. Dit is vergelijkbaar met de zandverhanglijn van Tebbens tussen Venlo en Gennep, die een waarde berekent van 14,3 cm/km.²² Huisink berekent een veel hogere waarde, namelijk 25,14 cm/km tussen Well-Aijen en Cuijk. Ook hier zijn minder gegevens voorhanden in dit deel van de Maasvallei vergeleken met het gebied bovenstrooms van Well-Aijen. Wanneer de trendlijn door de hoogste zandvoorkomens wordt bestudeerd, valt in de eerste plaats een redelijk grote spreiding per plangebied op. De reden hiervoor is, dat een rivierdal nooit een plat element is, maar er door erosie plaatselijk hoogteverschillen in de beddingafzettingen kunnen zijn ontstaan. Hierdoor zijn er per plangebied zowel voor het Allerød-terras als het Jonge Dryas-terras zowel onder als boven de lijn punten in de grafiek. De afwijking van de algemene lijn is grotendeels het gevolg van de invloed van de breuken in de ondergrond. De meest actieve breuken zijn op basis van de meest recente breukenkaart aangegeven in afbeelding 7 en 8.²³ Het Peelblok en in mindere mate ook het Venloblok zijn tektonisch relatief hoge elementen. Opvallend is dat stroomopwaarts van de Venlobreuk die het Peelblok van het Venloblok scheidt de waarden van het Jonge Dryas-terras veelal onder de lijn liggen en stroomafwaarts de waarden boven de lijn liggen. Indien de verhanglijn alleen wordt berekend stroomopwaarts van de Venlobreuk, is de waarde voor de hoge delen van de Jonge Dryas 20,19 cm/km en stroomafwaarts: 16,17 cm/km (rode stippellijnen in afb. 7). Waarschijnlijk heeft de Venlobreuk invloed gehad op het verhang van de Maas in de Jonge Dryas. Het verschil in zandverhanglijn stroomopwaarts en stroomafwaarts van de Peelrandbreuk is niet te bepalen aan de hand van de gegevens uit dit onderzoek omdat er weinig gegevens zijn stroomopwaarts van de Peelrandbreuk.

Voor het Holoceen is alleen een zandverhanglijn voor de top van het zand van de oude kronkelwaardruggen en de top van de bodem in de oude kronkelwaardruggen berekend. Hierbij

¹⁸ Berendsen, 1997.

¹⁹ Berendsen & Stouthamer 2001. Tebbens, 1999.

²⁰ Tebbens, 1999.

²¹ Huisink, 1998.

²² Tebbens, 1999.

²³ Gunnink, *et.al.* 2013.

is aangenomen dat deze kronkelwaardruggen in het Vroeg-Holoceen zijn ontstaan. De jongere kronkelwaardruggen zijn in verschillende periode ontstaan waardoor geen goede verhanglijn gemaakt kan worden. Tebbens berekent een zandverhanglijn van 11,6 cm/km tussen Venlo en Gennep en Huisink 11,99 cm/km voor het gebied tussen Cuijk en Well-Aijen.²⁴ De zandverhanglijn voor het Holoceen uit dit onderzoek bedraagt 12,62 cm/km en van de bodem is dit 13,26 cm/km. Dit is dus iets steiler dan die van de genoemde auteurs. Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze gradiënt van toepassing is voor een groter gebied, namelijk dat tussen Roermond en Mook. Als gekeken wordt naar de hoogste voorkomens van top van de oude kronkelwaardruggen lijkt er stroomopwaarts van Ooijen een ander verhang te zijn dan stroomafwaarts. De zandverhanglijn van de mogelijk vroegholocene kronkelwaardruggen stroomopwaarts van Ooijen is 6,9 cm/km en stroomafwaarts daarvan 14,49 cm/km. Bij deze berekeningen moet echter een grote kanttekening worden gemaakt omdat de ouderdom van de kronkelwaardruggen niet exact bekend is.

De gradiënt van het Jonge Dryas-terras is steiler dan die van het Allerød-terras. Hierdoor zijn de hoogteverschillen tussen de beddingafzettingen van het Allerød-terras en het Jonge Dryas-terras verschillend in het bovenstroomse deel ten opzichte van het benedenstroomse deel: in het bovenstroomse deel van de noordelijke Maasvallei (Bouxweerd) is het hoogteverschil ca. 1,5 meter en in het benedenstroomse deel (Mook) ca. 2,7 m. De hoogteverschillen tussen de beddingafzettingen van het Jonge Dryas-terras en de top van de beddingafzettingen van de holocene kronkelwaard verschillen in het bovenstroomse deel van de noordelijke Maasvallei (Rijkelse Bemden) ca 2,5 meter en in het benedenstroomse deel (Mook) ca. 2,0 m.

4.3 Archeologie: vondsten uit oppervlaktekartering en boringen/putten

4.3.1 Inleiding

In de catalogus worden de vondsten uit de oppervlaktekartering, boringen en putten weergegeven per plangebied in een afbeelding en in een tabel. Hieronder zal een samenvatting worden gegeven van de resultaten. Daarbij wordt ingegaan op de vragen 14, 15 16 en 19 uit het PvE met betrekking tot de archeologische vondsten:

- Waaruit bestaan eventuele archeologische resten en wat is de datering ervan?
- Welke oppervlaktevondsten zijn gedaan en is er sprake van clustering of en anderszins verklaarbare verspreiding van vondstmateriaal?
- Is er een relatie tussen eventuele oppervlaktevondsten, eventueel in de boorkernen aangetroffen archeologische indicatoren en middels proefputten verkregen vindplaats en lithogenetische informatie?

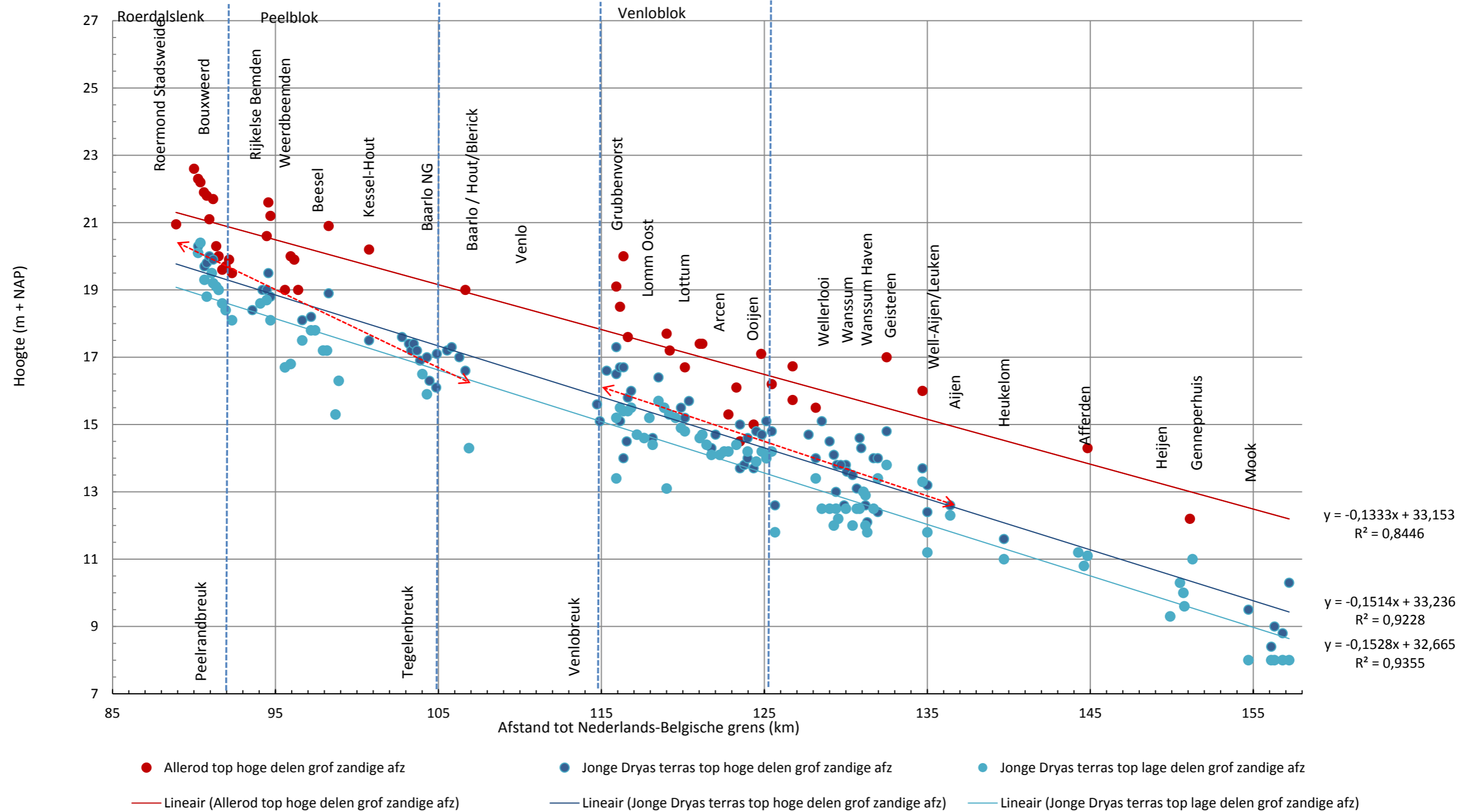
4.3.2 Oppervlaktekartering

In tien plangebieden zijn vondsten aangetroffen aan het oppervlak, waarbij slechts in vijf plangebieden een oppervlaktekartering, conform PvE is uitgevoerd. De conservering/kwaliteit van het aardewerk is matig tot slecht. Over het algemeen is het aardewerk sterk gefragmenteerd en verweerd. De vondsten zijn door de jaren heen sterk verploegd. Daarom zijn veel fragmenten aangemerkt als ondetere-mineerbaar. Hieronder zullen de vondsten die wel determineerbaar waren, beschreven worden. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen prehistorie, Romeinse tijd en Middeleeuwen-Nieuwe tijd.

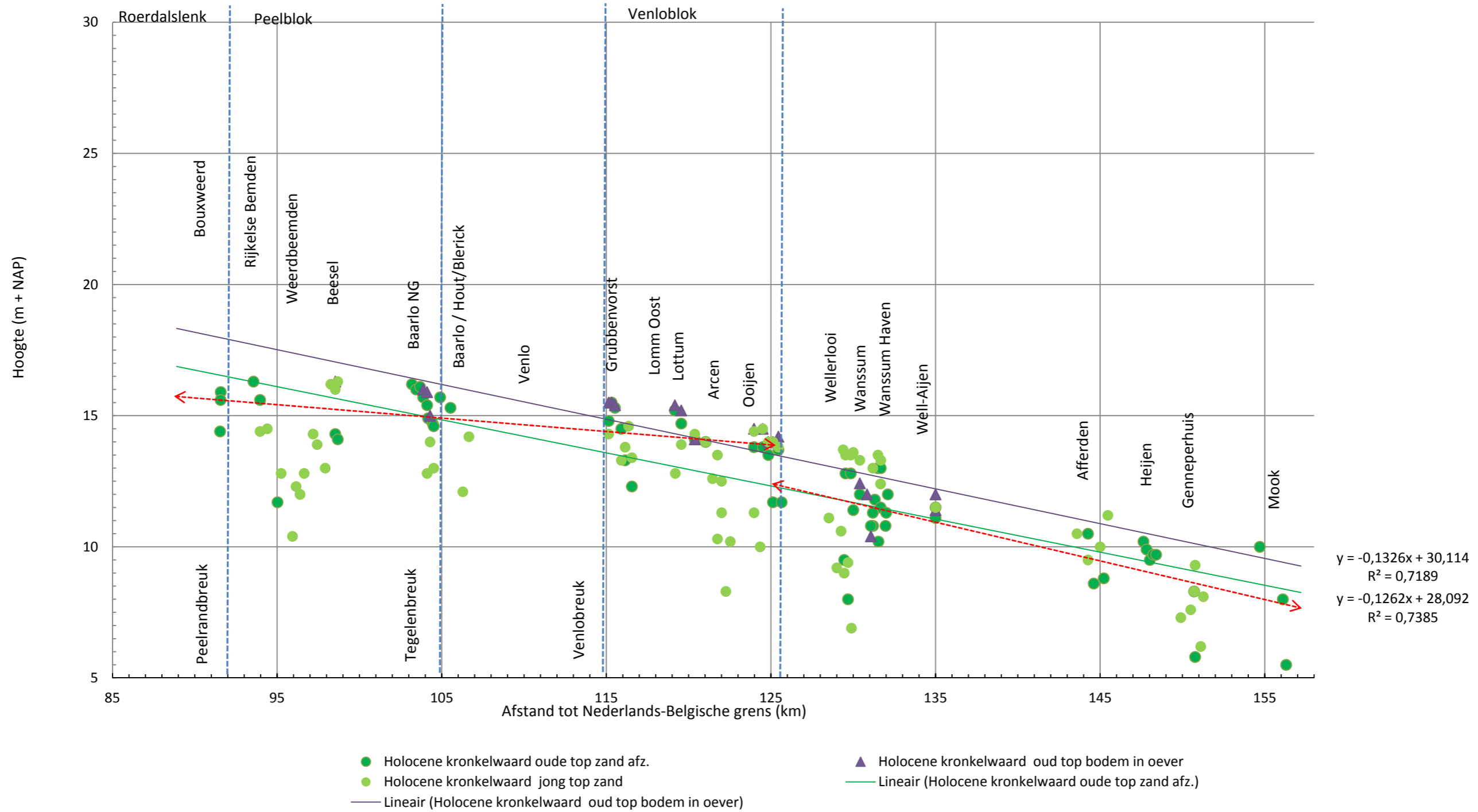
Prehistorie

In vrijwel alle plangebieden met oppervlaktevondsten zijn fragmenten vuursteen aangetroffen. De meeste vuursteenvondsten zijn gedaan in Bouxweerd: 190 fragmenten (afb. 9). Het vuursteen bestaat uit 81 afslagen, 82 pseudo-artefacten, 11 klingen en twee schrabbars.

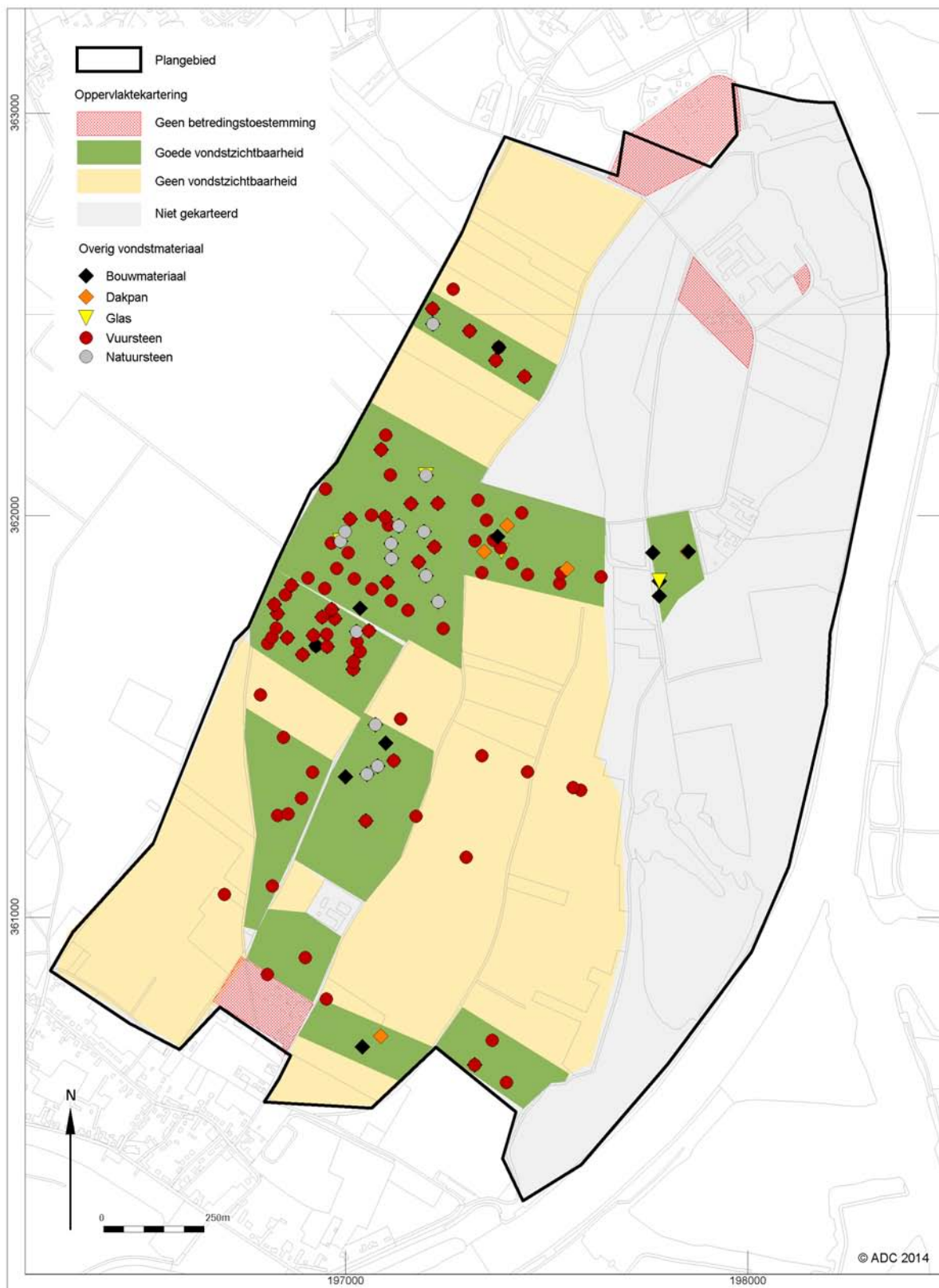
²⁴ Tebbens, 1999; Huisink, 1998.



Afb. 7 Zandhoogtes van de top van de beddingafzettingen uit het Allerod en Jonge Dryas in de plangebieden. De breuken zijn volgens Gunnink, et. al 2013.



Afb. 8 Zandhoogtes van de top van de beddingafzettingen uit het Holoceen in de plangebieden. De breuken zijn volgens Gunnink, et. al 2013.



Afb. 9 Vondstverspreiding van bouwmateriaal, baksteen, glas en vuursteen uit plangebied Bouxweerd.

Hoewel het vuursteen op de onderzochte percelen in Bouxweerd vrij egaal verspreid is, lijkt het vuursteen zich te concentreren langs de rand van het Allerød-terras. Op het Jonge Dryas-terras zijn in Bouxweerd echter ook vuurstenen artefacten aangetroffen; evenals in Grubbenvorst (pijlpunt uit het Neolithicum B), Baarlo nevengeul, Ooijen, Wanssum Haven, Arcen, Wellerloo en Afferden. Opmerkelijk is de middenpaleolithische afslag die in Arcen is aangetroffen. Mogelijk is deze afkomstig van de insterstadiale terras-rest die in het gebied aanwezig is.

In drie plangebieden - Bouxweerd, Ooijen en Wellerloo - is prehistorisch aardewerk aangetroffen aan het oppervlak. In Bouxweerd betrof dit 12 van de 447 determineerbare scherven. De handgevormde zijn verschillend gemagerd: één met potgruis, drie met grind en acht met kwarts. In Ooijen en Wellerloo betrof het prehistorische aardewerk uit kleine fragmenten die niet nader gedetermineerd konden worden.

Romeinse tijd

In Bouxweerd dateren van de 447 determineerbare scherven die verzameld zijn 39 scherven uit de Romeinse tijd. Hiervan waren er 24 ruwwandig en 5 gladwandig. Vijf scherven behoorden tot een Dolium en vier scherven tot Terra Sigillata.

Middeleeuwen – Nieuwe tijd

In alle plangebieden dateren de meeste vondsten die zijn aangetroffen tijdens de oppervlaktekartering uit de Middeleeuwen of Nieuwe tijd. In Bouxweerd dateren van de 447 determineerbare scherven die verzameld zijn, 396 scherven uit de Middeleeuwen of Nieuwe tijd. Hiervan stamt een klein deel van het aardewerk uit de Vroege Middeleeuwen (vijf scherven) en de Volle Middeleeuwen (29 scherven). Een groot aantal scherven stamt uit de Late Middeleeuwen (124 scherven). De overige scherven dateren uit de Late Middeleeuwen of de Nieuwe tijd (227). Ten slotte zijn er nog enkele subrecente scherven van industrieel wit en zwart aangetroffen die uit de 19e eeuw dateren (17 in totaal). In Wanssum is aardewerk afkomstig uit de Vroege Middeleeuwen D tot en met de Nieuwe tijd C aangetroffen.²⁵ Het grootste aantal verzamelde aardewerkfragmenten (27 van de 36 aardewerkvondsten) dateert uit de Nieuwe tijd.

4.3.3 Boringen en proefputten

In de meeste plangebieden zijn tijdens het boor- en puttenonderzoek archeologische vondsten aangetroffen. In de plangebieden Weerdbeemden en Heijen zijn geen vondsten aangetroffen. Alleen in plangebied Wellerloo was er een duidelijke relatie tussen een oppervlaktevondst en de aangetroffen archeologische indicatoren. Hier zijn namelijk zowel prehistorische scherven in boring 283 aangetroffen als in put 32. In de meeste andere plangebieden kon deze relatie niet worden vastgesteld omdat of geen oppervlaktekartering is uitgevoerd of geen proefputten zijn gegraven. Hieronder zullen de vondsten beschreven worden per geomorfologische eenheid en daarbinnen per lithogenetische eenheid waarin ze zijn gevonden.

Bølling/Allerød-terras

In vijf plangebieden zijn scherven aangetroffen in de boringen of proefputten op het Bølling/Allerød-terras: in Bouxweerd betreft het een scherf uit de Bronstijd/IJzertijd; in Beesel een scherf daterend tussen prehistorie en Romeinse tijd; in Lomm een scherf uit de Bronstijd, in Arcen drie Romeinse scherven en in Gennepershuis een fragment Romeins bouwmetaal.

Jonge Dryas-terras

In de top van de rivierduinen op het Jonge Dryas-terras zijn in drie plangebieden archeologische vondsten aangetroffen: in Velden-Lomm oost een Romeinse scherf, in Wellerloo aardewerk uit de Bronstijd/IJzertijd en in Gennepershuis een fragment handgevormd aardewerk uit de prehistorie. In de top van de Laag van Wijchen is in Lottum een scherf daterend uit de prehistorie en een scherf uit de Romeinse tijd aangetroffen. In Arcen zijn in deze laag prehistorische scherven aangetroffen en in Mook zijn hierin twee fragmenten aardewerk uit de Romeinse tijd gevonden.

²⁵ Kappel, *et al.*, 2009.

Bodem holocene kronkelwaardrug

In drie plangebieden zijn archeologische vondsten aangetroffen in de bodem van de holocene kronkelwaardrug: in Grubbenvorst twee Romeinse scherven, in Wanssum enkele fragmenten handgevormd aardewerk uit de IJzertijd en in Lottum een scherf uit het Vroeg-Neolithicum B-Late Bronstijd en een scherf uit de IJzertijd-Romeinse tijd. In Ooijen zijn diverse vondsten gedaan: vuursteen en scherven die stammen uit de Bronstijd, IJzertijd en de Romeinse tijd.

Holocene oeverafzettingen

De holocene oeverafzettingen konden op basis van lithologische kenmerken in sommige plangebieden onderverdeeld worden in twee subeenheden, waarbij werd aangenomen dat de onderste van vóór de Romeinse tijd zou dateren en de bovenste uit de periode daarna; dus 'pre-Romeinse oeverafzettingen' en 'post-Romeinse oeverafzettingen'. In Afferden, Mook en Lottum zijn in de pre-Romeinse oeverafzettingen archeologische vondsten aangetroffen. In Afferden betreft het zes aardewerkfragmenten uit de periode Bronstijd-Romeinse tijd en in Mook een aardewerkfragment uit de Romeinse tijd op een diepte van 150 cm – mv. Deze laatste locatie ligt ook in de buurt van een Romeinse weg. In Lottum is een prehistorische scherf aangetroffen.

In de post-Romeinse oeverafzettingen zijn logischerwijs vooral middeleeuws en Nieuwe tijd aardewerk aangetroffen: in Rijkelse Bemden een scherf uit de Romeinse tijd-Vroege Middeleeuwen; in Beesel een scherf daterend uit de 16^e eeuw of later; in Grubbenvorst eveneens een scherf, daterend uit de 16^e eeuw of later en in Ooijen vroegmiddeleeuws aardewerk, steenkool²⁶ en aardewerk uit de Volle Middeleeuwen.

Restgeul

In Lomm zijn in een restgeul langs het Allerød-terras scherven uit de Late Middeleeuwen tot Nieuwe tijd gevonden.

Beekafzettingen

In Hout Blerick Laerbroeck zijn archeologische vondsten gedaan in beekafzettingen: een prehistorische scherf, aangetroffen in de top ervan en een 16^e eeuw scherf op een diepte van 100 cm – mv. Dit betekent dat deze scherven vermoedelijk zijn meegevoerd met de beek waardoor de scherven in omgekeerde volgorde liggen.

4.3.4 Conclusie

Uit de archeologische vondsten van de oppervlaktekartering, de boringen en putten kan geconcludeerd worden dat in de meeste plangebieden zeer waarschijnlijk vindplaatsen aanwezig zijn vanaf het Vroeg-Holoceen. Vooral de vondsten uit de prehistorie geven zeker aanwijzing voor de aanwezigheid van vindplaatsen. De vondsten vanaf de Romeinse tijd kunnen eventueel ook aangevoerd zijn met de laatholocene oeverafzettingen. De vondsten die echter onder de oeverafzettingen zijn aangetroffen duiden wel degelijk op vindplaatsen. Deze vindplaatsen zijn goed bewaard gebleven omdat ze afgedekt zijn met de oeverafzettingen. De vondsten die dateren uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd duiden vermoedelijk niet altijd op een vindplaats. Deze scherven zijn op de op de akkers terecht zijn gekomen door uitrijden van huisvuil/mest.

4.4 Dateringen van ¹⁴C-, pollen- en OSL-analyses

4.4.1 Inleiding

De resultaten van de dateringen zijn weergegeven in tabel 4, 5 en 6. De resultaten zijn gesorteerd op plangebied. In de ¹⁴C-dateringentabel geven de kleuren de geomorfogenetische eenheid weer: in roze de restgeulen tussen het Allerød-terras en het Jonge Dryas-terras; in paars de restgeulen op het Jonge Dryas-terras; in groen de restgeulen tussen het Jonge Dryas-terras en de holocene kronkelwaard en in groen de restgeulen op de holocene kronkelwaard.

²⁶ Steenkool wordt in de lage landen pas gebruikt in de Romeinse tijd. Na de Romeinse tijd wordt steenkool in België en Duitsland gewonnen.

Tabel 4 Resultaten ¹⁴C-dateringen uit de plangebieden.

| Plangebied | Vondstnummer | Profiel/Boor of Put-nr | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | 14C-age (BP) | 14C-age (v/n. Chr.) | archeologische periode | Lab-nummer | Referentie |
|-------------------------|--------------------|-------------------------------|----------|----------|------------------|------------|------------------|--------------|---------------------|------------------------|-------------|-------------------------|
| Blerick hout Laerbroeck | PEES-13-3 | Profiel H/B230 | 205613 | 372858 | 16,2 | 1,18 | basis geul | 10087 ± 67 | 10035-9396 v. Chr. | Vroeg-Mesolithicum | SUERC-55111 | Dit rapport |
| Lomm | VENO2-12-24-11 | Profiel D/P24 | 209236 | 383131 | 15,5 | 2 | basis geul | 9960 ± 36 | 9655-9306 v. Chr. | Vroeg-Mesolithicum | SUERC-53992 | Dit rapport |
| Lottum | HORS2-12-4-22-23.5 | Profiel C/P4 | 209132 | 388479 | 13,5 | 2,385 | basis geul | 5936 ± 29 | 4897-4726 v. Chr. | Vroeg-Neolithicum | SUERC-53993 | Dit rapport |
| Ooijen | VENY2-12-53 | Profiel F/B180 | 208481 | 390795 | 14,3 | 2,2-2,3 | basis geul | 7141 ± 30 | 6066 - 5930 v. Chr. | Midden-Mesolithicum | SUERC-48136 | Dit rapport |
| Ooijen Linksstraat | NITG-TNO | nvt | 205050 | 392500 | 13,9 | 2,72-2,76 | basis geul | 10850 ± 70 | 10947-10703 v. Chr. | Laat-Paleolithicum | GrN-18612 | Tebbens, 1999 |
| Ooijen | OOI 4-25 | nvt | 207225 | 392350 | 13,5 | 3,17-3,27 | basis geul | 9170 ± 200 | 9123-7789 v. Chr. | Vroeg-Mesolithicum | GrN-22015 | Tebbens, 1999 |
| Wanssum | VENY-12-10 | Profiel D/B64 | 204516 | 394867 | 12,7 | 2,0-2,15 | basis geul | 3892 ± 30 | 2469 - 2292 v. Chr. | Laat-Neolithicum | SUERC-48135 | Dit rapport |
| Wanssum - Bitterswijk | BLI-42 | nvt | 204865 | 394525 | 12,7 | 5,01-5,07 | bijna basis geul | 7320 ± 80 | 6376-6033 v. Chr. | Laat-Mesolithicum | GrN23418 | Tebbens, 1999 |
| Well-Aijen | BERL-11-628 | nvt | 200509 | 397989 | 12 | 6,28 | basis geul | 8845 ± 35 | 8207-7794 v. Chr. | Vroeg-Mesolithicum | SUERC-44823 | Bos & Zuidhoff in prep. |
| Wellerfooi | BERL-13-20-8 | Profiel G/P11 | 205784 | 395251 | 14,2 | 1,56-1,58 | basis geul | 1051 ± 31 | 899-1027 n. Chr. | Vroege Middeleeuwen D | SUERC-55107 | Dit rapport |
| Mook | MOOR-13-6 | Profiel K/B630 | 190858 | 415636 | 8,9 | 2,9 | basis geul | 5946 ± 31 | 4930-4726 v. Chr. | Vroeg-Neolithicum | SUERC-55098 | Dit rapport |
| Mook | MOOR-13-11 | Profiel A/B13 | 198382 | 417500 | 9,71 | 4,60-4,95 | basis geul | 6212 ± 31 | 5295-5059 v. Chr. | Vroeg-Neolithicum | SUERC-55099 | Dit rapport |
| Mook | MOOR-13-21 | Profiel G/B282 | 189933 | 416162 | 9,48 | 3,4-3,5 | basis geul | 4848 ± 31 | 3701-3535 v. Chr. | Midden-Neolithicum | SUERC-55100 | Dit rapport |
| Heukelom | HEUK-21 | Profiel Nieuw Bergen-Heukelom | 199608 | 402885 | 11,7 | 2,2-2,3 | basis geul | 6152 ± 31 | 5211-5010 v. Chr. | Vroeg-Neolithicum | SUERC-55110 | Dit rapport |

Geul tussen Jonge Dryas-terras en Allerød-terras

Geul in Jonge Dryas-terras

Geul/kom tussen Jonge Dryas-terras en holocene kronkelwaard

Geul in holocene kronkelwaard

Tabel 5 Resultaten pollenwaardeeringen uit de plangebieden.

| Plangebied | Vondst-nummer | Profiel/ Boor of putnr | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | houtskool, brand- indicatoren | Inhoud | mogelijke menselijke invloed | Geschatte ouderdom op basis van gescande pollen inhoud | Waardering |
|------------|-----------------|------------------------------|----------|----------|------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| Ooijen | VENY2- 12-52 | Profiel F/B180 | 208481 | 390795 | 14,29 | 0,9-1,0 | top geul | x | Alnus, Corylus, Quercus, Betula, Tilia, Pinus, Ulmus, Fagus, Calluna, Cerealia, Aster-type, Amaranthaceae, Rumex acetosa/acetosella, Poaceae, Cyperaceae, Salix, Sambucus nigra, Dryopteris, Polypodium, Sphagnum, Sparganium, Lythrum, Potentilla-type, Alisma, Typha latifolia, Umbelliferae | Cerealia (enkele) en akker-onkruiden | Late Bronstijd of Vroege IJzertijd | NvAsch |
| Ooijen | VENY2- 12-44 | Profiel I/B274 | 208843 | 390250 | 14,24 | 1,05-1,15 | basis geul | x | Alnus, Corylus, Quercus, Betula, Tilia, Ulmus, Fagus, Pinus, Calluna, Cerealia, Caryophyllaceae, Plantago lanceolata, Asteraceae liguliflorae, Rumex acetosa/acetosella, Aster-type, Poaceae, Cyperaceae, Pteridium, Polypodium, Filipendula, Apiaceae, Sphagnum, Dryopteris | Cerealia en akker-onkruiden | Late Bronstijd of Vroege IJzertijd | NvAsch |
| Wanssum | VENY-12- 6 | Profiel D/B48 | 204810 | 394977 | 12,55 | 1,25-1,23 | top geul | x | Alnus, Quercus, Corylus, Betula, Tilia, Fagus, Pinus, Ulmus, Fraxinus, Picea, Calluna, Cerealia, Artemisia, Asteraceae liguliflorae, Amaranthaceae, Plantago lanceolata, Aster-type, Polygonum persicaria, Spargula, Polypodium, Poaceae, Salix, Mentha-type, Galium-type, Pteridium, Cyperaceae, Trifolium repens-type, Sphagnum, Cirsium/Carduus, Succisa/Scabiosa, Apiaceae, Filipendula, Dryopteris, Epilobium-type, Lonicera? | Cerealia en akker-onkruiden | Late Bronstijd of Vroege IJzertijd | NvAsch |
| Wanssum | BO 59 | Profiel E/B59 | 205147 | 394688 | 13,53 | 3,45-3,50 | top geul | x | els en hazelaar talrijk; beuk aanwezig; meer kruiden; granen en adelaarsvaren aanwezig | Cerealia | Laat Subboreaal (Bronstijd) | HBos |
| Wanssum | BO 59 | Profiel E/B59 | 205147 | 394688 | | 5,90-6,00 | basis geul | xxx | den en linde aanwezig; eik en iep talrijk; geen menselijke invloed | Cerealia type (1x), waarschijnlijk wild gras | Midden Mesolithicum (MiddenBoreaal) | HBos |

| Plangebied | Vondst-nummer | Profiel/ Boor of putnr | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | houtskool, brand- indicatoren | Inhoud | mogelijke menselijke invloed | Geschatte ouderdom op basis van gescande pollen inhoud | Waardering |
|------------|--------------------|------------------------------|----------|----------|------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| Wanssum | BO 101 | Profiel D/B101 | 204897 | 395149 | 12,99 | 2,60-2,70 | top geul | x | els, hazelaar, eik en linde talrijk; geen menselijke invloed | | Midden Neolithicum (Midden-Laat Atlanticum) | HBos |
| Wanssum | BO 101 | Profiel D/B101 | 205147 | 394688 | | 2,80-2,90 | midden geul | x | els, hazelaar, eik, iep en linde talrijk, den sporadisch; geen menselijke invloed | | Vroeg Neolithicum (Vroeg-Midden Atlanticum) | HBos |
| Wanssum | BO 101 | Profiel D/B101 | | | | 3,20-3,30 | basis geul | x | els, hazelaar, eik en linde talrijk; geen menselijke invloed | | Vroeg Neolithicum (Vroeg-Midden Atlanticum) | HBos |
| Bouxweerd | LEUL2- 12-129-5 | Profiel E/B130 | 197663 | 361472 | 16,92 | 3,80-3,90 | top geul | xxx | Abies, Pinus, Quercus (x), Corylus (x), Ulmus, Tilia (x), Alnus (x), Betula, Acer, Hedera, Aster- type, Dipsacaceae, Amaranthaceae, Cerealia (2x), Plantago lanceolata, Compositae liguliflorae, Hornungia-type, Cyperaceae, Anemone nemorosa-type, Dryopteris-type (x), Sphagnum, Phaeoceros laevis, T. 128 | Cerealia (2x), Phaeoceros laevis | Laat Atlanticum/Vroeg Subboreaal (Neolithicum) | HBos |
| Bouxweerd | LEUL2- 12-129-6 | Profiel E/B130 | 197663 | 361472 | 16,92 | 4,95-5,00 | midden geul | x | Picea, Pinus, Corylus (x), Quercus (xx), Tilia, Betula, Alnus, Artemisia, Anthemis-type, Poaceae, Dryopteris-type, Sphagnum | | Laat Atlanticum (Vroeg Neolithicum) | HBos |
| Bouxweerd | LEUL2- 12-129-7 | Profiel E/B130 | 197663 | 361472 | 16,92 | 8,20-8,30 | basis geul | xx | Pinus, Corylus (x), Quercus (xx), Tilia (x), Ulmus, Acer, Alnus (x), Lythrum-type, Dryopteris-type | | Vroeg/Midden Atlanticum (Midden/Laat Mesolithicum) | HBos |

| Plangebied | Vondst-nummer | Profiel/ Boor of putnr | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | houtskool, brand- indicatoren | Inhoud | mogelijke menselijke invloed | Geschatte ouderdom op basis van gescande pollen inhoud | Waardering |
|--------------|----------------------|------------------------------|----------|----------|------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Grubbenvorst | HORS-12- 135-4 | Profiel I/B135 | 208054 | 381780 | 16,95 | 3,55-3,60 | basis geul | xxx | Abies, Picea, Pinus (x), Pinus haploxydon, Quercus (x), Corylus, Alnus, Empetrum nigrum, Artemisia, Anthemis-type, Compositae liguliflorae, Thalictrum flavum-type, Gentiana pneumonanthe-type, Plantago major-type, Sinapis-type, Trifolium medium-type, Cerastium fontanum-type, Amaranthaceae, Cerealia-type (1x), Poaceae, Cyperaceae (x), Myriophyllum spicatum, Ranunculus aquatilis-type, Potentilla- type, Ophioglossum vulgatum-type, Botrychium lunaria-type (x), Selaginella selaginoides (x), Botryococcus braunii, Pediastrum, PK spore | Cerealia-type (1x) | Moelijk te dateren, het lijkt een mengsel van herwerkt Laatglaciaal materiaal (Selaginella, Botrychium, Artemisia, Thalictrum, Empetrum, Gentiana, Pinus) en ouder (PK spore, Pinus haploxydon) materiaal met meer recent Midden Holoceen (Cerealia, Corylus, Quercus, Alnus) materiaal | HBos |
| Grubbenvorst | HORS-12- 21-19-48 | Profiel J/B161 | 208139 | 381687 | 15,73 | 0,9 | top geul | x | Picea, Pinus (x), Quercus (xx), Corylus (xx), Ulmus, Tilia (x), Fagus, Acer, Betula, Alnus (xx), Hedera, Polypodium, Pteridium aquilinum, Viscum, Calluna, Artemisia, Aster-type, Cerastium fontanum-type, Silene dioica-type, Apiaceae indet., Anemone nemorosa-type, Dipsacaceae, Cyperaceae, Equisetum, Dryopteris-type (x) | | Laat Subboreaal (Bronstijd) | HBos |
| Grubbenvorst | HORS-12- 94-16 | Profiel G/B94 | 208157 | 382209 | 14,47 | 1,9 | basis geul | x | Pinus, Quercus (xx), Corylus, Ulmus, Fagus, Carpinus, Alnus (x), Calluna (x), Polypodium, Pteridium aquilinum, Polygonum aviculare-type, Plantago lanceolata, Sinapis-type, Anthemis- type, Compositae liguliflorae, Cerastium fontanum-type, Amaranthaceae, Silene dioica- type, Dipsacaceae, Cerealia (xx), Secale cereale (x), Riccia, Phaeoceros punctata, Ophioglossum vulgatum-type, Asplenium trichomans, | Cerealia (xx), Secale cereale | Subatlantisch (Middeleeuwen) | HBos |

| Plangebied | Vondst-nummer | Profiel/ Boor of putnr | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | houtskool, brand- indicatoren | Inhoud | mogelijke menselijke invloed | Geschatte ouderdom op basis van gescande pollen inhoud | Waardering |
|--------------|---------------------|------------------------------|----------|----------|------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| | | | | | | | | | Cyperaceae, Poaceae, Alisma plantago-aquatica-type, Valeriana officinalis-type, Dryopteris-type | | | |
| Grubbenvorst | HORS-12-66-6 | Profiel E/B66 | 208400 | 382636 | 13,59 | 1,40-1,50 | top geul | xxxx | Pinus, Quercus, Corylus, Tilia, Fagus, Alnus, Calluna, Empetrum, Compositae liguliflorae, Poaceae, Cerealia, Secale cereale, Dryopteris-type | Cerealia, Secale cereale | Subatlanticum (Romeinse tijd of jonger) | HBos |
| Grubbenvorst | HORS-12-66-8 | Profiel E/B66 | 208400 | 382636 | 13,59 | 2,6 | basis geul | xxxx | Quercus, Alnus, Polypodium, Poaceae, Cerealia-type, Phaeoceros punctata, Dryopteris-type | Cerealia | vanaf Atlanticum (Neolithicum of jonger) | HBos |
| Lomm | VENO2-12-24-11 | Profiel D/B120 | 209236 | 383131 | 15,51 | 2,00 | basis geul | x | Betula (xxx), Pinus, Salix, Poaceae (x), Artemisia, Filipendula, Glyceria-type, Dryopteris-type, Thelypteris palustris, Equisetum, T. 128, T.127 Nymphaeaceae basale cellen, T.129 Nymphaeaceae, trichoskeiriden, cf. Myriophyllum spicatum | | waarschijnlijk Vroeg Preboreaal 14Cdatering: 9960 ± 36 BP | HBos |
| Lomm | VENO2-12-10-20-43,5 | Profiel D/B127 | 209382 | 383105 | 15,69 | 0,80 | basis geul | xxxx | Pinus (xxx), Corylus (x), Dryopters-type (xxx), Ulmus, Pediastrum, T. 128 | | Vroeg Boreaal (Vroeg Mesolithicum) | HBos |
| Lomm | VENO2-12-124-6 | Profiel D/B124 | 209324 | 383098 | 15,15 | 0,70 | basis geul | xx | Pinus (xxx), Corylus, Dryopters-type (x), Quercus (1x), Salix (2x), Aster-type (1x), Compositae liguliflorae (1x) | | Vroeg Boreaal (Vroeg Mesolithicum) | HBos |
| Lomm | VENO2-12-147-5 | Profiel E/B147 | 209076 | 383324 | 16,27 | 2,00 | basis geul | | Pinus (xx), Quercus, Corylus (x), Ulmus (x), Tilia (x), Cornus sanguinea, Alnus (enkele), Polypodium, Dryopteris-type, Glyceria-type | | eind Boreaal/begin Atlanticum (Midden Mesolithicum) | HBos |

| Plangebied | Vondst-nummer | Profiel/ Boor of putnr | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | houtskool, brand- indicatoren | Inhoud | mogelijke menseijke invoed | Geschatte ouderdom op basis van gescande pollen inhoud | Waardering |
|------------|----------------------------|------------------------------|----------|----------|-------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| Lottum | HORS2- 12-4-19- 39,5 | Profiel C/B24/ P4 | 209132 | 388479 | 13,45 | 1,20 | top geul | | Picea, Pinus, Quercus (x), Corylus, Fagus (x), Carpinus, Acer, Alnus (xxx), Betula, Juglans, Ilex, Calluna (x), Polygodium, Scleranthus perennis- type, Convolvulus avensis, Papaver rhoeas- type, Polygonum aviculare-type, P. persicaria- type, Hornungia-type, Sinapis-type, Artemisia, Anthemis-type, Centaurea nigra-type, Cirsium/Carduus, Compositae liguliflorae, Cerastium fontanum-type, Amaranthaceae, Dipsacaceae, Cerealia (xx), Secale cereale (x), Phaeoceros punctata, Cyperaceae, Poaceae, Galium-type, Dryopteris-type, Sphagnum, Juncus bufonius | Cerealia (xx), Secale cereale (x), Juglans | Subatlanticum (Middeleeuwen) | HBos |
| Lottum | HORS2- 12-4-20- 29 | Profiel C/B24/ P4 | 209132 | 388479 | 13,45 | 1,44 | midden geul | x, verkoold grassen epidermis | Abies, Picea, Pinus, Quercus (xxx), Corylus (xx), Tilia (x), Ulmus, Acer, Prunus, Fagus, Alnus (xxx), Betula, Calluna (x), Viscum, Lonicera, Polygodium, Pteridium aquilinum, Dipsacaceae, Caryophyllaceae, Apiaceae indet., Compositae liguliflorae, Centaurea nigra-type, Poaceae, Lysimachia vulgaris-type, Dryopteris-type (x), Ophioglossum vulgatum-type, Ranunculus aquatilis-groep | | Subboreaal (Bronstijd) | HBos |
| Lottum | HORS2- 12-4-22- 23,5 | Profiel C/B24/ P4 | 209132 | 388479 | 13,45 | 2,39 | basis geul | x | Pinus, Quercus (xx), Corylus (x), Ulmus (x), Tilia (x), Alnus (xxx), Polygodium, Viscum, Dipsacaceae, Dryopteris-type, Equisetum, Lythrum-type, Caltha palustris-type, Typha latifolia | | Vroeg/Midden Atlanticum (Midden/Laat Mesolithicum) | HBos |
| Lottum | HORS2- 12-178-13 | Profiel I/B178 | 209166 | 386417 | 15,55 | 1,00 | basis geul | xx | Picea, Pinus, Quercus (xx), Corylus (x), Ulmus, Tilia, Betula, Salix, Alnus (xx), Polygodium, Viscum, Hedera, Calluna, cf. Cerealia-type, Dryopteris-type (xxxx), Hornungia-type, Anthemis-type, Centaurea nigrum-type, Poaceae, Cyperaceae, Potentilla-type, | cf. Cerealia-type (1x) | Midden/Laat Atlanticum (Laat Mesolithicum/Neolithi cum) | HBos |

| Plangebied | Vondst-nummer | Profiel/ Boor of putnr | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | houtskool, brand- indicatoren | Inhoud | mogelijke menselijke invloed | Geschatte ouderdom op basis van gescande pollen inhoud | Waardering |
|------------|----------------------------|------------------------------|----------|----------|------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Lottum | HORS2- 12-17-28- 5,5 | Profiel E/B74/ P17 | 209407 | 387495 | 14,3 | 0,75 | top geul | xx | Filipendula, Lythrum-type, Sphagnum, T.128 Picea, Pinus, Quercus (xx), Corylus (x), Tilia, Ulmus, Carpinus, Fagus (x), Betula, Alnus (xxx), Sambucus/Viburnum, Polygodium, Calluna (x), Plantago lanceolata, Spergula-type, Papaver rhoeas-type, Polygonum persicaria-type, Sinapis-type, Carophyllaceae, Centaurea nigra-type, C. cyanus, Carduus/Cirsium, Artemisia, Aster-type, Anthemis-type, Compositae liguliflorae, Amaranthaceae, Dipsacaceae, Cerealia (xx), Secale cereale, Riccia, Phaeoceros laevis, Valeriana officinalis-type, Galium-type, Juncus bufonius, Cyperaceae, Poaceae, Alisma plantago-aquatica-type, Filipendula, Apiaceae, Dryopteris-type, Sphagnum, Typha angustifolia, T.128, Spirogyra | Cerealia (xx), Secale cereale | Subatlanticum (Middeleeuwen), aanwezigheid korenbloem (Centaurea cyanus) wijst op ouderdom vanaf 10e-11e eeuw | HBos |
| Lottum | HORS2- 12-17-28- 42 | Profiel E/B74/ P17 | 209407 | 387495 | 14,3 | 1,10 | midden geul | x | Pinus, Quercus (xx), Corylus (x), Ulmus, Tilia (x), Fagus (enkele), Alnus (xxx), Polygodium, Calluna, Cerastium fontanum-type, Dryopteris-type (xxx), Filipendula, Cyperaceae, Sphagnum | | Subboreaal (Bronstijd) | HBos |
| Afferden | BERL2- 13-3 | Profiel G/B379 | 196716 | 407059 | 9,98 | 2,90-3,00 | basis geul | x | Pinus, Quercus, Corylus, Tilia, Ulmus, Alnus (xx), Fraxinus, Polygodium, Calluna, Pteridium, Poaceae, Ranunculus acris-type, Apiaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type | | Vroeg/Midden Atlanticum (Midden/Laat Mesolithicum) | NvAsch |
| Arcen | VENO-13- 10-25 cm | Profiel C/P6 | 209634 | 390485 | 14,17 | 0,9-1,00 | basis geul | x | Pinus, Quercus, Corylus, Betula, Tilia, Ulmus, Alnus (xx), Fraxinus, Hedera helix, Polygodium, Viscum, Lonicera, Calluna, Aster-type, Caryophyllaceae, Plantago lanceolata (1x), | Plantago lanceolata | Laat Atlanticum/Vroeg Subboreaal (Neolithicum) | NvAsch |

| Plangebied | Vondst-nummer | Profiel/ Boor of putnr | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | houtskool, brand- indicatoren | Inhoud | mogelijke menseelijke invloed | Geschatte ouderdom op basis van gescande pollen inhoud | Waardering |
|------------|------------------|------------------------------|----------|----------|------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| | | | | | | | | | Poaceae, <i>Ranunculus acris</i> -type, <i>Dryopteris</i> -type, <i>Sphagnum</i> | | | |
| Arcen Oost | Arcen oost-33 | B33 | 210314 | 389051 | 14,9 | 0,90-1,10 | basis geul | x | <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Corylus</i> , <i>Betula</i> , <i>Tilia</i> , <i>Fagus</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Alnus</i> , <i>Calluna</i> , <i>Cerealia</i> , <i>Secale cereale</i> , <i>Artemisia</i> , <i>Aster</i> -type, <i>Asteraceae</i> <i>liguliflorae</i> , <i>Amaranthaceae</i> , <i>Polygonum persicaria</i> , <i>Sinapis</i> -type, <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Anthoceros punctata</i> , <i>Phaeoceros laevis</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Ranunculus acris</i> -type, <i>Cyperaceae</i> , <i>Galium</i> -type, <i>Apiaceae</i> , <i>Typha latifolia</i> , <i>Nuphar</i> , <i>Dryopteris</i> -type, <i>Sphagnum</i> | <i>Cerealia</i> , <i>Secale cereale</i> , akker-onkruiden, <i>Plantago lanceolata</i> | Middeleeuwen (Subatlanticum) (Romeinse tijd zou ook kunnen, maar al vrij veel rogge, dus wschl. cultuurgewas) | NvAsch |
| Mook | MOOR- 13-20 | Profiel E/B168 | 190117 | 416775 | 9,4 | 1,20-1,30 | basis geul | xxx | <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Corylus</i> , <i>Betula</i> , <i>Tilia</i> , <i>Fagus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Alnus</i> , <i>Salix</i> , <i>Polypodium</i> , <i>Calluna</i> , <i>Cerealia</i> , <i>Artemisia</i> , <i>Aster</i> -type, <i>Anthemis</i> -type, <i>Asteraceae</i> <i>liguliflorae</i> , <i>Amaranthaceae</i> , <i>Rumex acetosa</i> /R. <i>acetosella</i> , <i>Caryophyllaceae</i> , <i>Sinapis</i> -type, <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Pteridium</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Filipendula</i> , <i>Cyperaceae</i> , <i>Apiaceae</i> , <i>Dryopteris</i> -type, <i>Sphagnum</i> , <i>Pediastrum</i> | <i>Cerealia</i> , akker-onkruiden, <i>Plantago lanceolata</i> | vanaf Bronstijd, wschl. ijzertijd of Romeinse tijd (Subatlanticum) (Middeleeuwen zou ook kunnen, maar nog geen duidelijke pollenkorrels van rogge, ook geen haagbeuk) | NvAsch |

Geul in Jonge Dryas-terras

Geul/kom tussen Jonge Dryas-terras en holocene kronkelwaard

Geul tussen Jonge Dryas-terras en Allerød-terras

Geul in holocene kronkelwaard

Tabel 6 Resultaten OSL-dateringen uit de plangebieden.

| Plangebied | Vondst-nummer | Profiel/ Boor of Putr | x-coord. | y-coord. | NAP maateveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | OSL age (kilojaar) | OSL-age (v/n. Chr.) | archeologische periode | Lab-nummer | Referentie |
|--------------|---------------|-----------------------|----------|----------|-------------------|------------|-----------------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|-------------|--------------------------|
| Wanssum | VENY-12-11 | Profiel C/P6 | 204820 | 395447 | 13,76 | 2,3 | kronkelwaardrug | 2,28 ± 0,14 | 270 ± 140 v. Chr. | Izertijd | NCL-7713062 | Dit rapport |
| Wanssum | VENY-12-12 | Profiel C/P6 | 204820 | 395447 | 13,76 | 1,3 | oeverafzettingen | 1,80 ± 0,11 | 210 ± 112 n. Chr. | Romeinse tijd | NCL-7713063 | Dit rapport |
| Ooijen | VENY2-12-60 | Profiel D/P5 | 208617 | 391480 | 14,91 | 1,9 | kronkelwaardrug | 9,9 ± 0,9 | 7890 ± 900 v. Chr. | Vroeg-Mesolithicum | NCL-7713064 | Dit rapport |
| Ooijen | VENY2-12-61 | Profiel D/P5 | 208617 | 391480 | 14,91 | 0,9 | oeverafzettingen | 6,4 ± 0,6 | 4390 ± 600 v. Chr. | vroeg Neolithicum | NCL-7713065 | Dit rapport |
| Ooijen | VENY2-12-62 | Profiel E/P5 | 208919 | 391374 | 14,69 | 1,2 | kronkelwaardrug | 0,61 ± 0,04 | 1404 ± 36 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7713066 | Dit rapport |
| Weil/Aijjen | BERL-11-1018 | nvt | 200306 | 398299 | 12,79 | 1,55 | kronkelwaardrug | 2,31 ± 0,12 | 296 ± 120 v. Chr. | Izertijd | NCL-7313007 | Bos & Zuidhoff, in prep. |
| Weil/Aijjen | BERL-11-1019 | nvt | 200306 | 398299 | 12,79 | 1,2 | top van kronkelwaardrug | 2,47 ± 0,15 | 456 ± 150 v. Chr. | Izertijd | NCL-7313008 | Bos & Zuidhoff, in prep. |
| Weil/Aijjen | BERL-11-1020 | nvt | 200306 | 398299 | 12,79 | 0,9 | onderste pakket oeverafzettingen | 1,58 ± 0,11 | 434 ± 110 n. Chr. | Romeinse tijd | NCL-7313009 | Bos & Zuidhoff, in prep. |
| Weil/Aijjen | BERL-11-1021 | nvt | 200306 | 398299 | 12,79 | 0,6 | bovenste pakket oeverafzettingen | 0,48 ± 0,03 | 1534 ± 30 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7313010 | Bos & Zuidhoff, in prep. |
| Weil/Aijjen | BERL-11-1037 | nvt | 200310 | 397999 | 12,79 | 0,725 | bovenste pakket oeverafzettingen | 0,53 ± 0,03 | 1484 ± 30 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7313011 | Bos & Zuidhoff, in prep. |
| Weil/Aijjen | BERL-11-1038 | nvt | 200310 | 397999 | 13,17 | 1,17 | onderste pakket oeverafzettingen | 1,01 ± 0,06 | 1004 ± 60 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7313012 | Bos & Zuidhoff, in prep. |
| Weil/Aijjen | BERL-11-1039 | nvt | 200310 | 397999 | 13,17 | 1,85 | top van kronkelwaardrug | 2,24 ± 0,13 | 226 ± 130 v. Chr. | Izertijd | NCL-7313013 | Bos & Zuidhoff, in prep. |
| Weil/Aijjen | BERL-11-171 | nvt | 200616 | 398019 | 13,17 | 0,8 | duinzand | 10,87 ± 0,47 | 8856 ± 470 v. Chr. | Vroeg-Mesolithicum | NCL-7313014 | Bos & Zuidhoff, in prep. |
| Weil/Aijjen | BERL-11-175 | nvt | 200598 | 398011 | 12,47 | 0,65 | overstromingspakket | 2,26 ± 0,10 | 246 ± 100 v. Chr. | Izertijd | NCL-7313015 | Bos & Zuidhoff, in prep. |
| Weil/Aijjen | BERL-11-173 | nvt | 200697 | 397886 | 12,71 | 0,7 | duinzand | 12,02 ± 0,54 | 10.006 ± 540 v. Chr. | Jonge Dryas | NCL-7313016 | Bos & Zuidhoff, in prep. |
| Lottum | HORS2-12-23 | Profiel B/P3 | 209190 | 388494 | 12,92 | 2,3 | kronkelwaardrug | 0,58 ± 0,04 | 1437 ± 40 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314021 | Dit rapport |
| Lottum | HORS2-12-24 | Profiel B/P3 | 209190 | 388494 | 12,92 | 0,7 | top van kronkelwaardrug | 0,49 ± 0,03 | 1528 ± 40 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314022 | Dit rapport |
| Lottum | HORS2-12-26 | Profiel D/P8 | 209100 | 387652 | 19,54 | 1,05 | beddingafzettingen Allerød | 12,4 ± 0,60 | 10.386 ± 600 v. Chr. | overgang Jonge Dryas/Allerød | NCL-7314023 | Dit rapport |
| Lottum | HORS2-12-30 | Profiel G/P24 | 209516 | 386897 | 16,29 | 1,2 | beddingafzettingen Jonge Dryas terras | 12,7 ± 0,70 | 10.686 ± 600 v. Chr. | Dryas/Allerød | NCL-7314024 | Dit rapport |
| Lottum | HORS2-12-31 | Profiel G/P24 | 209516 | 386897 | 16,29 | 0,7 | oeverafzettingen | 0,74 ± 0,05 | 1280 ± 50 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314025 | Dit rapport |
| Grubbenvorst | HORS-12-20 | Profiel G/P17 | 208469 | 382260 | 14,9 | 1,3 | oeverafzettingen | 0,44 ± 0,11 | 1577 ± 110 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314026 | Dit rapport |
| Grubbenvorst | HORS-12-21 | Profiel G/P17 | 208469 | 382260 | 14,9 | 2,05 | kronkelwaardrug | 0,80 ± 0,07 | 1212 ± 40 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314027 | Dit rapport |
| Grubbenvorst | HORS-12-22 | Profiel I/P23 | 208329 | 381832 | 16,27 | 1,8 | kronkelwaardrug | 3,7 ± 0,5 | 1686 ± 500 v. Chr. | midden Bronstijd | NCL-7314028 | Dit rapport |
| Grubbenvorst | HORS-12-23 | profiel H/P19 | 208422 | 382069 | 15,97 | 1,42 | kronkelwaardrug | 1,02 ± 0,05 | 1000 ± 50 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314029 | Dit rapport |
| Lomm | VENO2-12-21 | Profiel C/P15 | 209430 | 382863 | 17,03 | 0,7 | vermoedelijk beddingafzettingen Allerød | 10,2 ± 0,4 | 8186 ± 400 v. Chr. | Vroeg Mesolithicum | NCL-7314030 | Dit rapport |
| Weilerfooi | BERL-13-19 | Profiel G/P11 | 205784 | 395251 | 14,21 | 1 | duinzand | 0,85 ± 0,05 | 1162 ± 40 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7814046 | Dit rapport |
| Arcen | VENO-13-8 | Profiel A/P1 | 209505 | 390904 | 15,75 | 1,45 | beddingafzettingen Allerød | 12,8 ± 0,70 | 10.786 ± 700 v. Chr. | overgang Jonge Dryas/Allerød | NCL-7814047 | Dit rapport |

Tevens is weergegeven of de top of de basis van de geul is gedateerd. De OSL-dateringen betreffen de ouderdom van de het Allerød-terras, het Jonge Dryas-terras, de holocene kronkelwaardruggen en de laatholocene oeverafzettingen (tabel 6). In de tabellen is weergegeven in welk profiel en boorpunt-/putnummer de vondstnummers zijn genomen. In de catalogus kan per plangebied de ligging van de vondstnummers worden opgezocht op de geomorfogenetische kaart. De dateringen zijn weergegeven in de betreffende profielen, voor zover deze zijn vervaardigd.²⁷ Alle datering zijn ook weergegeven in een overzichtstabel bij de synthese (afb. 34).

4.4.2 Allerød-terras

| | |
|--------|------------------------------------------------------|
| Arcen | overgang Jonge Dryas/Allerød: 10.786 ± 700 v. Chr. |
| Lottum | overgang Jonge Dryas/Allerød 10.386 ± 600 v. Chr. |
| Lomm | Jonge Dryas - Vroeg-Mesolithicum: 8186 ± 400 v. Chr. |

Er zijn drie OSL-dateringen gedaan van sedimenten waarvan gedacht werd dat deze behoorden tot het Allerød-terras. De oudste datering is gedaan in Arcen: 10.786 ± 700 v. Chr. Deze datering valt op de grens van de Jonge Dryas met het Allerød die ligt rond 10.800 v. Chr. Ook de datering in Lottum valt met de grote marge op de overgang van de Jonge Dryas met het Allerød. Het zand in Lomm blijkt niet een Allerød-ouderdom te hebben. Ondanks dat in het profiel de afzettingen lijken op fluviatiele afzettingen, zijn het vermoedelijk toch eolische afzettingen, gevormd in de vroege fase van het Holoceen. Deze datering komt overeen met eolisch zand op het Jonge Dryas-terras in Well-Aijen: 8856 ± 470 v. Chr.

4.4.3 Jonge Dryas-terras

Alleen in Lottum is een datering gedaan van sedimenten uit de Jonge Dryas: 10.686 ± 600 v. Chr. Deze datering is vergelijkbaar met de datering van het Allerød-terras in Lottum. Tussen de terrassen ligt echter een steilrand met een hoogteverschil van ca. 3 meter. De locaties van de monsters liggen ook ca 500 meter van elkaar. De sedimenten van het Jonge Dryas-terras zijn blijkbaar snel na de verandering van riviersysteem afgezet.

4.4.4 Restgeulen tussen het Bølling/Allerød-terras en het Jonge Dryas-terras

Basis van de geul

| | | |
|-----------|----------------------------|-------------------|
| Lomm: | Vroeg-Mesolithicum | 9655-9306 v. Chr. |
| Lottum: | Midden-/Laat-Mesolithicum | |
| Afferden: | Midden-/Laat-Mesolithicum | |
| Lottum: | Vroeg-Neolithicum | 4897-4726 v. Chr. |
| Arcen: | Neolithicum (ondiepe geul) | |

Top van de geul

Lottum: Middeleeuwen

De vroegste datering van de basis van een geul aan de rand van het vermoedelijke Bølling/Allerød-terras is gedaan in Lomm: in het Vroeg-Mesolithicum. Het betreft hier een ca. 100 m brede vrij ondiepe (maximaal ca. 1 m) geul. In Lottum en Afferden zijn twee geulen gedateerd in het Midden-/Laat-Mesolithicum en in Lottum en Arcen in het Neolithicum. Dit betekent dat de meeste van deze geulen in het Vroeg-Holoceen nog watervoerend zijn geweest en pas vanaf het Midden-Mesolithicum inactief zijn geworden. Er is slechts één top van een geul aan de rand van het Allerød-terras gedateerd: in Lottum (Middeleeuwen).

²⁷ Conform PvE is van 89% van de boorraaien een profiel gemaakt.

4.4.5 Restgeulen op het Jonge Dryas-terras

Basis van de geul

| | | |
|--------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Ooijen Linkstraat: | Laat-Paleolithicum | 10947-10703 v. Chr. |
| Blerick Hout: | Vroeg-Mesolithicum | 10035-9396 v. Chr. |
| Lomm: | Vroeg-Mesolithicum | 9655-9306 v. Chr. |
| Lomm fase 2: | Vroeg-Mesolithicum | 9290 ± 500 v. Chr.(OSL-datering) |
| Ooijen: | Vroeg-Mesolithicum | 9123-7789 v. Chr. |
| Ooijen: | Midden-Mesolithicum | 6066 – 5930 v. Chr. |
| Lomm: | Midden-Mesolithicum | |
| Bouxweerd: | Midden-/Laat-Mesolithicum | |
| Heukelom: | Vroeg-Neolithicum | 5211-5010 v.Chr. |
| Mook: | Vroeg-Neolithicum | 5295-5059 v. Chr. |
| Mook: | Vroeg-Neolithicum | 4930-4726 v. Chr. |
| Mook: | Midden-Neolithicum | 3701-3535 v. Chr. |
| Ooijen: | Late Bronstijd/Vroege IJzertijd | |
| Mook: | vanaf Bronstijd | |
| Arcen Oost: | Middeleeuwen | |
| Wellerlooi: | Vroege Middeleeuwen D | 899-1027 n. Chr. |

Top van de geul

| | |
|------------|---------------------------------|
| Bouxweerd: | Neolithicum |
| Ooijen: | Late Bronstijd/Vroege IJzertijd |

De vroegste datering van de basis van een restgeul op het Jonge Dryas-terras is gedateerd nabij plangebied Ooijen aan het einde van het Jonge Dryas: Ooijen Linkstraat.²⁸ Deze geul is relatief ver weg gelegen van de huidige Maas en is niet actief geweest tijdens het Holoceen. Van de overige geulen op het Jonge Dryas-terras is het merendeel pas inactief geraakt in het Vroeg- of Midden-Mesolithicum. Dit is vergelijkbaar met de geulen aan de rand van het Bølling/Allerød-terras. De geul in Bouxweerd is uitzonderlijk diep; ruim 8 m. In Mook zijn de geulen inactief geraakt tussen het Vroeg- en het Midden-Neolithicum, net als de geul in Heukelom. In Ooijen en Arcen Oost zijn de restgeulen pas met veen gevuld geraakt in de late Bronstijd/IJzertijd respectievelijk Middeleeuwen. Deze geulen zijn ingesneden in het Jonge Dryas-terras op de overgang van de Jonge Dryas naar het Holoceen en watervoerend geweest tot aan het Mesolithicum. In Wellerlooi is de datering van een geul uitzonderlijk jong: Vroege Middeleeuwen D. Dit is vermoedelijk geen echte geul geweest maar een zeer nat gebied waar veen heeft gegroeid. Dit veen is afgedekt met eolisch zand dat gedateerd is met OSL in 1164 ± 40 n. Chr.

In twee plangebieden is de top van de veenlaag in de geul gedateerd: in Bouxweerd in het Neolithicum, in Ooijen in de late Bronstijd/IJzertijd.

4.4.6 Restgeulen tussen het Jonge Dryas-terras en de holocene kronkelwaard

Basis van de geul

| | | |
|---------------|---------------------|-------------------|
| Well-Aijen: | Vroeg-Mesolithicum | 8207-7795 v. Chr. |
| Wanssum: | Midden-Mesolithicum | |
| Wanssum | Laat-Mesolithicum | 6376-6033 v. Chr. |
| Wanssum: | Vroeg-Neolithicum | |
| Grubbenvorst: | Middeleeuwen | |

Midden van de geul

| | |
|----------|--------------------|
| Wanssum: | Midden-Neolithicum |
|----------|--------------------|

²⁸ Tebbens, 1999

Top van de geul

| | |
|---------------|---------------------------------|
| Grubbenvorst: | Bronstijd |
| Wanssum: | Bronstijd |
| Wanssum: | Late Bronstijd/Vroege IJzertijd |

De restgeulen tussen het Jonge Dryas-terras en de holocene kronkelwaard zijn over het algemeen breder dan de geulen op het Jonge Dryas-terras zelf. Deze geulen zijn waarschijnlijk in het Vroeg-Holoceen de hoofdgeul van de Maas geweest. In een aantal gebieden, zoals Baarlo nevengeul, Wanssum, Wellerlooi en Well-Aijen, zijn de restgeulen zo breed dat ze eigenlijk tot een komgebied worden gerekend. De dateringen van een veenlaag aan de basis van deze restgeul/kom geven aan dat ook deze geulen/kommen in het Mesolithicum inactief zijn geraakt waardoor veengroei mogelijk werd. Alleen in Grubbenvorst is pas in de Middeleeuwen veen ontstaan. De top van deze restgeulen is voornamelijk gedateerd in de Bronstijd.

4.4.7 Restgeulen op de holocene kronkelwaard

Er is slechts één restgeul op de holocene kronkelwaard gedateerd: een restgeul in Grubbenvorst gelegen zeer dichtbij de huidige Maas. De basis van deze geul is op basis van pollen gedateerd in het Neolithicum of jonger en de top van de geul in de Romeinse tijd of jonger. Dit betekent dat de kronkelwaardrug verder weg gelegen van de Maas ontstaan is vóór het Neolithicum.

4.4.8 Holocene kronkelwaardruggen en oeverafzettingen

| | | | |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ooijen: | beddingafzettingen | Vroeg-Mesolithicum | 7890 ± 900 v. Chr. |
| Ooijen: | oeverafzettingen | Vroeg-Neolithicum | 4390 ± 600 v. Chr. |
| Grubbenvorst: | beddingafzettingen | Midden-Bronstijd | 1686 ± 500 v. Chr. |
| Wanssum: | beddingafzettingen | IJzertijd | 270 ± 140 v. Chr. |
| Well-Aijen: | beddingafzettingen | IJzertijd | 296 ± 120 v. Chr. |
| Well-Aijen: | beddingafzettingen | IJzertijd | 456 ± 150 v. Chr. |
| Wanssum: | oeverafzettingen | Romeinse tijd | 210 ± 112 n. Chr. |
| Grubbenvorst: | beddingafzettingen | Middeleeuwen | 1000 ± 50 n. Chr. |
| Grubbenvorst: | beddingafzettingen | Middeleeuwen | 1212 ± 40 n. Chr. |
| Ooijen: | Beddingafzettingen | Middeleeuwen | 1404 ± 36 n. Chr. |
| Lottum: | beddingafzettingen | Middeleeuwen | 1437 ± 40 n. Chr. |
| Lottum: | oeverafzettingen | Middeleeuwen | 1280 ± 50 n. Chr. |
| Lottum: | oeverafzettingen | Middeleeuwen | 1528 ± 40 n. Chr. |
| Grubbenvorst: | oeverafzettingen | Middeleeuwen | 1577 ± 110 n. Chr. |

De oudste kronkelwaardrug in Ooijen is gedateerd in het Vroeg-Mesolithicum (tabel 6). De oeverafzettingen op deze kronkelwaardrug in het Vroeg-Neolithicum. De beddingafzettingen van de jongste kronkelwaardrug in Ooijen zijn gedateerd in de Middeleeuwen. In Grubbenvorst is de oudste kronkelwaard gevormd in de Midden-Bronstijd. De kronkelwaardruggen die daarna zijn gevormd dateren alle twee in de Middeleeuwen van 994 tot 1184 n. Chr. De oeverafzettingen op de jongste kronkelwaard zijn gevormd in de laatste periode van de Middeleeuwen. Ook in Lottum is de kronkelwaardrug uit de Middeleeuwen. In Wanssum is een kronkelwaardrug gedateerd in de IJzertijd. Het betreft een kronkelwaardrug in het midden van de kronkelwaard. De bijbehorende oeverafzettingen zijn gevormd in de Romeinse tijd. De kronkelwaardafzettingen die jonger zijn dateren mogelijk ook uit de Romeinse tijd of Middeleeuwen. In Well-Aijen is ook een relatief jonge kronkelwaard gedateerd: deze blijkt ook in de IJzertijd rond 300 v. Chr. te zijn gevormd.²⁹ De oeverafzettingen die erop liggen dateren tussen 400 na Chr. en 1500 na Chr. (tabel 6). Op het Jonge Dryas-terras in Well-Aijen ligt een overstromingspakket die dateert uit 250 v. Chr., dus uit de tijd van de vorming van de jonge kronkelwaard. In Well-Aijen zijn op het Jonge Dryas-terras oeverafzettingen gedateerd tussen 800 - 1300 n. Chr.³⁰ De jongste

²⁹ Bos & Zuidhoff, in prep.

³⁰ Zuidhoff & Bos, 2011a en b; Ter Wal & Tebbens, 2012.

kronkelwaardruggen die gedateerd zijn hebben een ouderdom tussen ca 1000 en 1440 n. Chr. en de oeverafzettingen hebben een ouderdom tussen ca. 1275 en 1575 n. Chr.

4.4.9 Holocene eolische afzettingen

In Wellerlooi is een OSL-datering gedaan van eolisch zand en een ¹⁴C-datering van de veenlaag onder het zand. De veenlaag dateert 899-1027 n. Chr. en het zand 1162 ± 40 n. Chr.

4.5 Geomorfogenese van de plangebieden

4.5.1 Inleiding

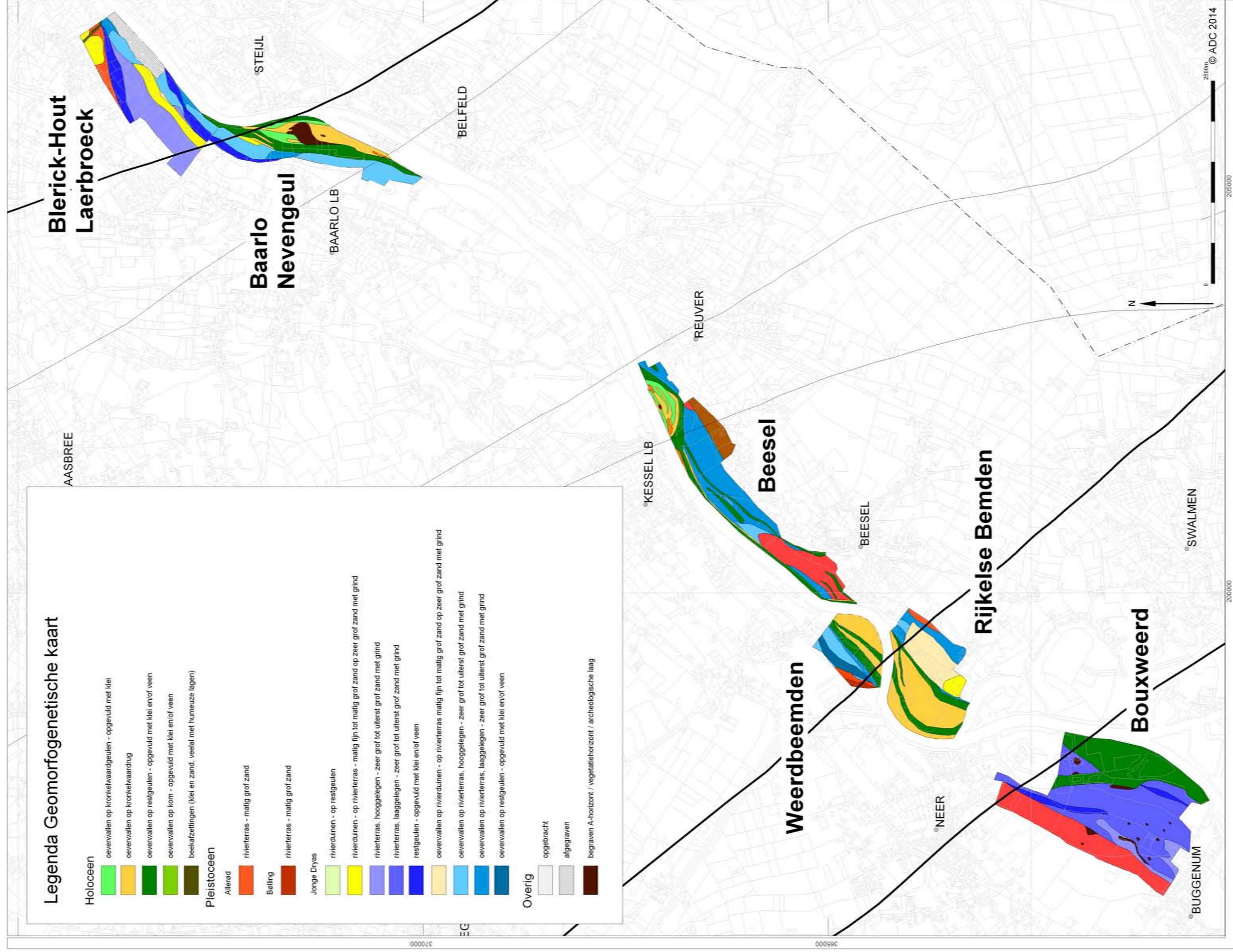
De lithogenetische eenheden zijn vertaald naar een profieltypekaart, waarbij zoveel mogelijk de indeling van de lithogenetische eenheden is aangehouden. De basis voor de geomorfogenetische kaart wordt gevormd door de lithogenetische profielen. Voor de beschrijving van de lithogenetische eenheden en profielen van de afzonderlijke plangebieden wordt verwezen naar de betreffende catalogus. Op basis van de interpretatie van de profielen en de zandverhanglijnen zijn de verschillende terrassen op de geomorfogenetische kaarten bepaald. In verband met de verwachting voor archeologische resten is het Jonge Dryas-terras onderverdeeld in een hooggelegen deel en een laaggelegen deel. De hooggelegen delen hebben namelijk een hogere potentie voor de archeologie vanwege het kleine risico op overstromingen (zie hoofdstuk 6). Deze grens is bepaald aan de hand van de hoogte van de top van de beddingafzettingen van het vlechtende rivierterras. In de gebieden tussen de raaien zijn de grenzen doorgetrokken met behulp van het AHN door maaiveldhoogtes met elkaar te vergelijken en de lithologische opbouw vanaf het maaiveld te koppelen aan de NAP van het maaiveld. De legenda behorende bij de geomorfogenetische kaarten en de lithogenetische profielen staan in bijlage 4. In afbeelding 10, 11 en 12 zijn de geomorfogenetische kaarten voor het gehele onderzoeksgebied weergegeven. Hieronder zal de geomorfogenese van de plangebieden van zuid naar noord worden besproken. Tevens zal aangegeven worden waar er sprake is van verstoring van het bodemprofiel (vraag 10 uit het PvE).

4.5.2 Bouxweerd

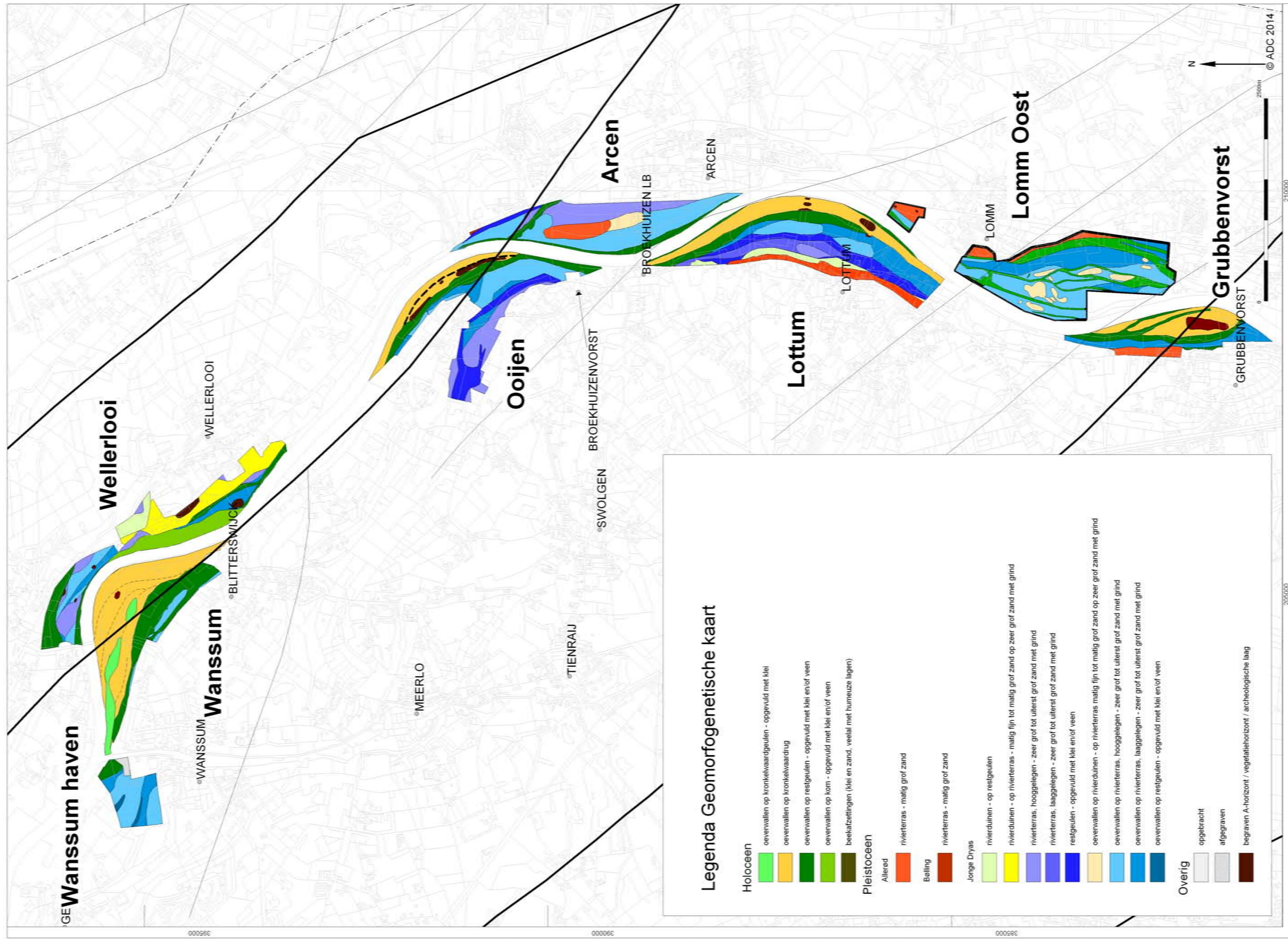
In dit plangebied zijn, zoals ook blijkt uit de lithogenetische profielen, drie terrasniveaus aangetroffen (afb. 13).³¹ In het westen bevindt zich een strook van het Allerød-terras. De beddingafzettingen van dit niveau bestaan voornamelijk uit matig grof zand, waarvan de top zich op maximaal 22,5 m + NAP bevindt. In het noorden van het plangebied (raai L) is deze top lager gelegen, vermoedelijk als gevolg van erosie door de aldaar aanwezige Neerbeek. Het Allerød-terras is afgedekt door kleiige oeverafzettingen, waarin plaatselijk een bodem is herkend (zie raai E). De terrasrand is zeer recht van vorm. Enkele honderden meters ten westen van en parallel aan deze rand heeft zich een Romeinse weg bevonden; deze liep op het tracé van de huidige Hagendoorn, langs de westelijke rand van het plangebied.

Ten oosten van het Bølling/Allerød -terras bevindt zich het terras uit de Jonge Dryas, dat in dit plangebied qua morfologie in vergelijking tot andere plangebieden breed en uitgestrekt is. Een belangrijk verschil met de kaart van Van den Berg (1996) is het geïsoleerd voorkomen van een klein gebied (terrasrest) met afzettingen uit de Jonge Dryas in het oosten van raaien C en D, dat op de kaart van Van den Berg (1996) niet als zodanig is gekarteerd. Hier wordt het Jonge Dryas-terras doorsneden door een diepe, met een dik veenpakket opgevulde holocene geul en is direct ten oosten daarvan sprake van een duidelijke verhoging in het landschap. Op enkele plaatsen, onder meer op de hogere delen van het terras en aan de rand met de holocene riviervlakte, zijn begraven bodems aangetroffen in de Laag van Wijchen.

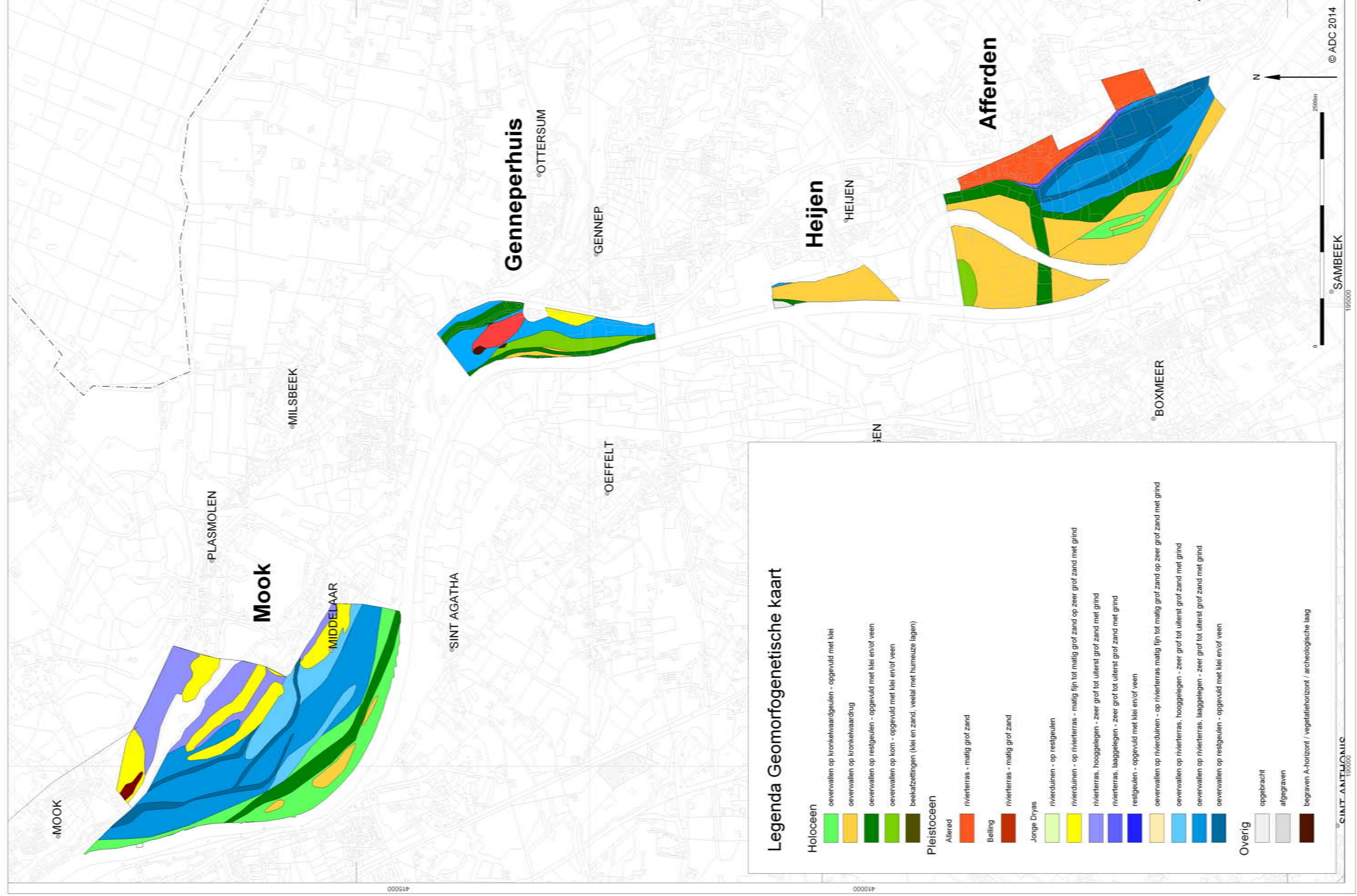
31 Zie catalogus 1



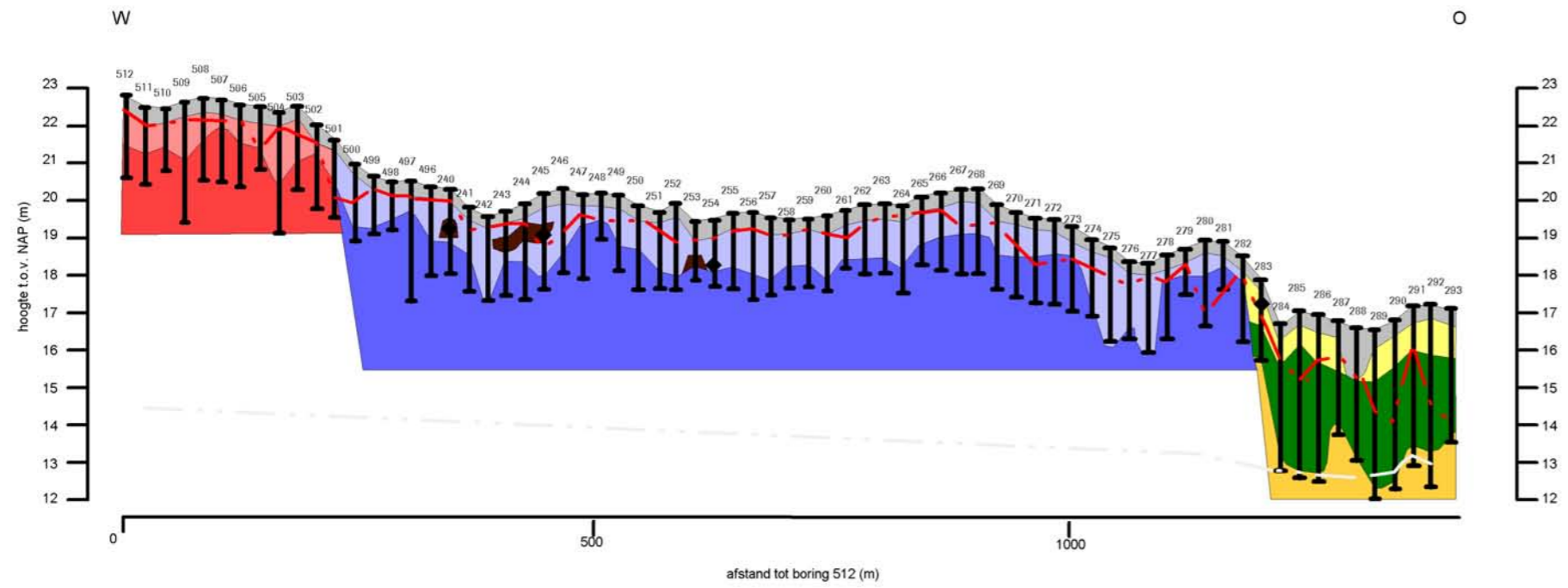
Afb. 10 Samengevoegde geomorfogenetische kaart van de plangebieden - deelgebied zuid.



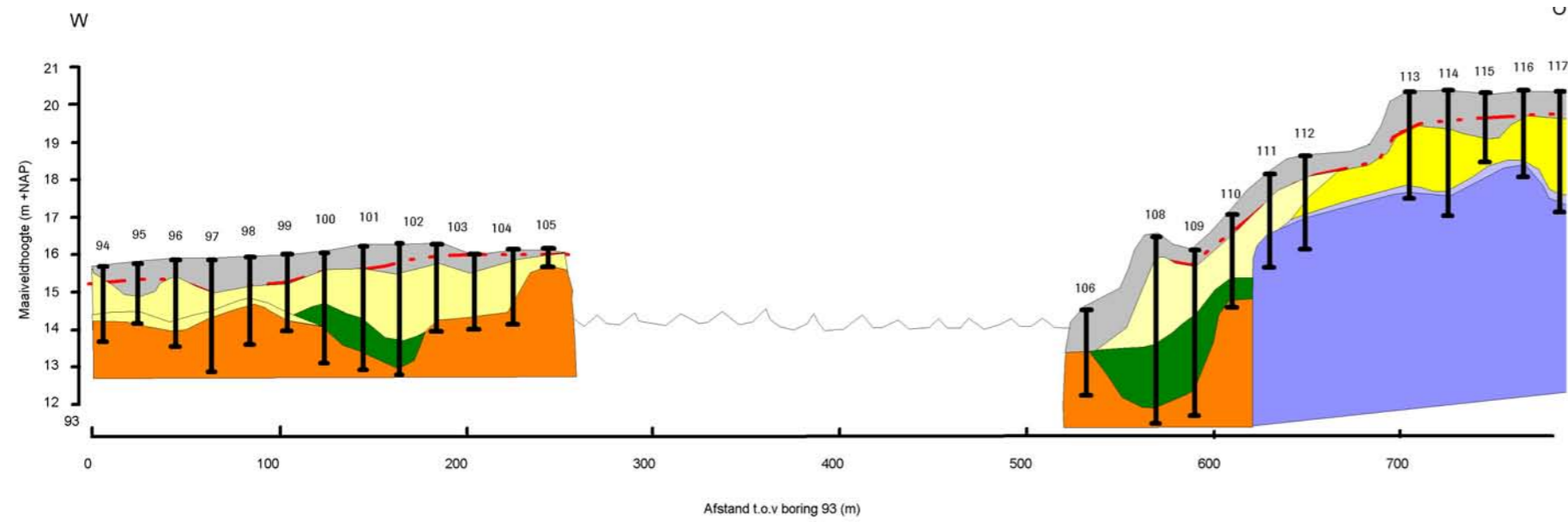
Afb. 11 Samengevoegde geomorfogenetische kaart van de plangebieden - deelgebied midden.



Afb. 12 Samengevoegde geomorfogenetische kaart van de plangebieden - deelgebied noord.



Afb. 13 Lithogenetisch profiel H in plangebied Bouxweerd.



Afb. 14 Lithogenetisch profiel C in plangebied Rijkse Bemden.

Een belangrijk verschil met de overige plangebieden en de algemene lithologie zoals beschreven in paragraaf 3.1 is de aard van de beddingafzettingen in het Jonge Dryas-terras. Deze beddingafzettingen bestaan in de Maasvallei doorgaans veelal uit zwak tot matig grindig grof zand. In Bouxweerd zijn er naar verhouding weinig boringen waar grind in de beddingafzettingen is aangetroffen. Aangezien dit plangebied het meest stroomopwaarts is gelegen, zou juist eerder de gelijktijdige afzetting van grover en grindrijker materiaal worden verwacht. Voor een verklaring van dit verschil is momenteel een aantal hypothesen ontwikkeld. Mogelijk is er sprake van een lokaal voorkomend 'tussenterras' met afwijkende sedimentkarakteristieken. Er ontbreken echter tot nu toe dateringen in het gebied die deze hypothese zouden kunnen bevestigen of verwerpen. Een andere verklaring zou kunnen zijn; de werking van tektoniek in het gebied. Wanneer door de activiteit van breuken de gradiënt plaatselijk afneemt, neemt ook de stroomsnelheid en daarmee het transportvermogen van de rivier af. Een derde verklaring, die wellicht in combinatie moet worden gezien met de voorgaande, is de aard van het substraat waar de Maas zich in insnijdt. Op de plek waar het substraat relatief weinig grind bevat, zal er bij lokale sedimentatie dientengevolge ook relatief weinig grind worden afgezet. Het meest waarschijnlijk lijkt echter de rol van kleine zijrivieren als de Roggelse Beek, Neerbeek, Tungalroyse Beek en Haelense Beek, die wellicht voor een sterke aanvoer van zand uit het Noordwest-Limburgse achterland hebben gezorgd en ter plaatse van het plangebied een soort minidelta (*alluvial fan*) hebben gevormd.

In het holocene gedeelte van het plangebied is geen sprake van holocene kronkelwaarden. De aangetroffen afzettingen in de holocene riviervlakte bestaan namelijk uit vaak enkele meters dikke restgeul- of komafzettingen. Deze zijn overigens plaatselijk sterk vergraven. Op kaartmateriaal uit de jaren 50 van de vorige eeuw blijken er twee grote ontgrondingsplassen aanwezig te zijn geweest. Deze zijn momenteel grotendeels gedempt en zijn aan het maaiveld nauwelijks nog te herkennen.

4.5.3 Rijkelse Bemden

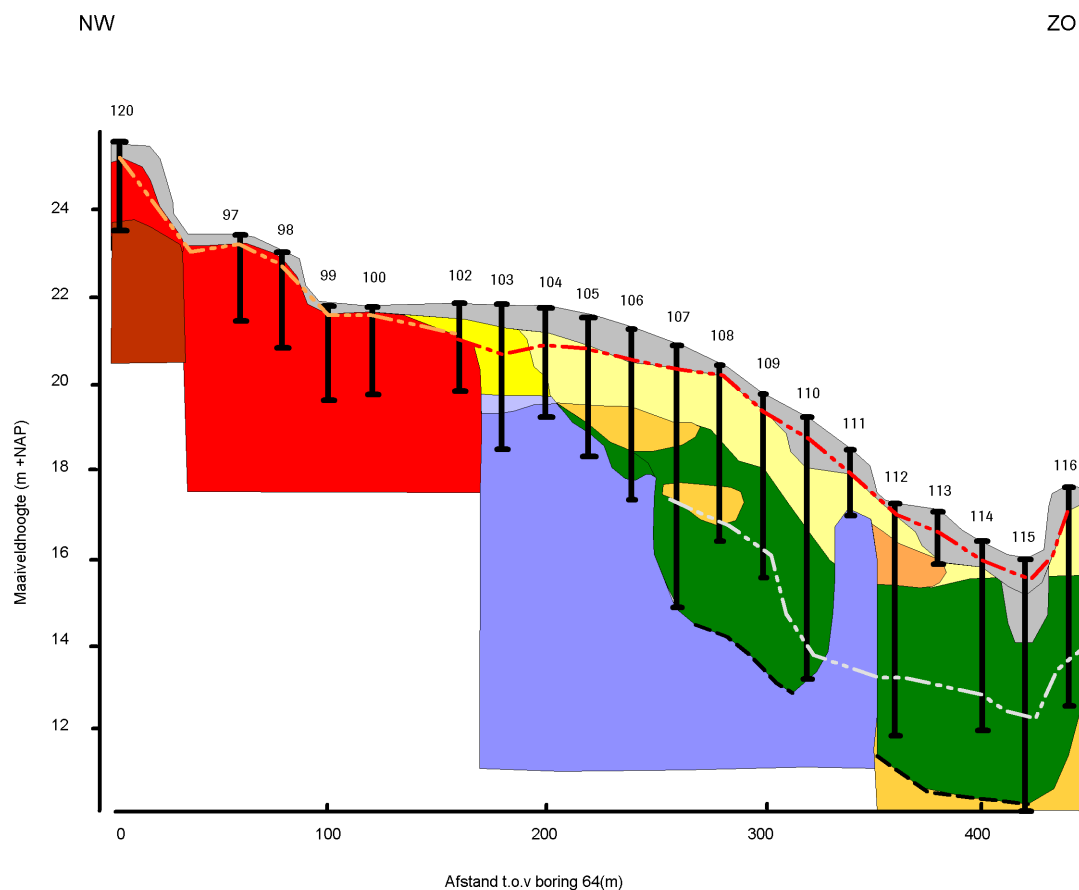
In het uiterste oosten is een heel smal stuk aangeboord van een terras dat op basis van de hoogteligging en de fijnzandige beddingafzettingen dateert in het Bølling/Allerød-interstadiaal (afb. 14). Ten westen van dit terras bestaat het plangebied uit een vlechtend rivierterras daterend in de Jonge Dryas. De top van de grindrijke beddingafzettingen ligt op ca. 18,5 m + NAP. In het noorden van het plangebied (profiel G) zijn de beddingafzettingen afgedekt door de Laag van Wijchen. Dit terras is voor een groot deel afgedekt door eolische afzettingen. Deze eolische afzettingen zijn gevormd in de laatste fase van de Jonge Dryas. Vooral aan de oostkant van de Maas zijn in deze periode grote rivierduincomplexen ontstaan op de hoger gelegen oudere terrassen vanwege de overheersende westenwinden. Op het rivierterras zelf kunnen de zand- en grindbanken van het vlechtende riviersysteem echter ook lokaal verstuiven zodat kleine duintjes op de zand en grindbanken ontstaan. Dit is ook in het plangebied Lomm aangetoond.³² Vermoedelijk zijn de duinen hier ook vooral aan de oostkant van het vlechtende terras gevormd. Zowel de het vlechtende rivierterras als de eolische duinen zijn non-erosief afgedekt door laatholocene oeverafzettingen.

In het westen van het gebied is een ca. 650 m brede zone met holocene kronkelwaardafzettingen aangetroffen. Er zijn twee restgeulen aangeboord: een restgeul die gelegen is op de grens tussen het Jonge Dryas-terras en de holocene kronkelwaard en een geul die vrijwel parallel ligt met de huidige kromming van de Maas. De Maas is hier duidelijk opgeschoven in westelijke richting, waardoor ten oosten van de Maas een kronkelwaard is ontstaan. In de meeste plangebieden liggen de brede kronkelwaarden aan de westkant van de Maas: de algemene trend is dus dat de Maas zich in oostelijke richting verplaatst. De restgeulen zijn opgevuld met klastisch materiaal: sterk matig tot siltige klei. De basis van de westelijke geul is in profiel A niet bereikt en ligt dieper dan 10,0 m + NAP en de basis van de oostelijke geul op 11 – 11,5 m + NAP. De beddingafzettingen van de holocene kronkelwaard zijn grindig (profiel C). Dit in tegenstelling tot de beddingafzettingen van de overige kronkelwaardruggen in de andere plangebieden. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door de invloed van de Peelrandbreuk die net stroomopwaarts van Rijkelse Bemden ligt. Het centrale deel van de kronkelwaard is vergraven ten behoeve van zand- en grindwinning.

³² Zuidhoff & Bos, 2011.

4.5.4 Weerdbeemden

Weerdbeemden is gelegen tegenover Rijkelse Bemden. De kronkelwaard die in Rijkelse Bemden is aangetroffen loopt door in het oosten van Weerdbeemden. De kronkelwaard is hier ca. 400 m breed en bevat in ieder geval twee kronkelwaardruggen. Er zijn echter weinig boringen gezet in dit deel van het plangebied vanwege het ontbreken van betredingstoestemming. Wellicht zijn er meer kronkelwaardruggen in het gebied aanwezig. De restgeul die in het westen van Rijkelse Bemden is aangetroffen loopt door in Weerdbeemden en de basis ligt hier ook op 9,5 m + NAP. Ook is een geul tussen het Jonge Dryas-terras en de kronkelwaardrug aangetroffen. Deze heeft een diepte van ca. 10,3 m + NAP (afb. 15).

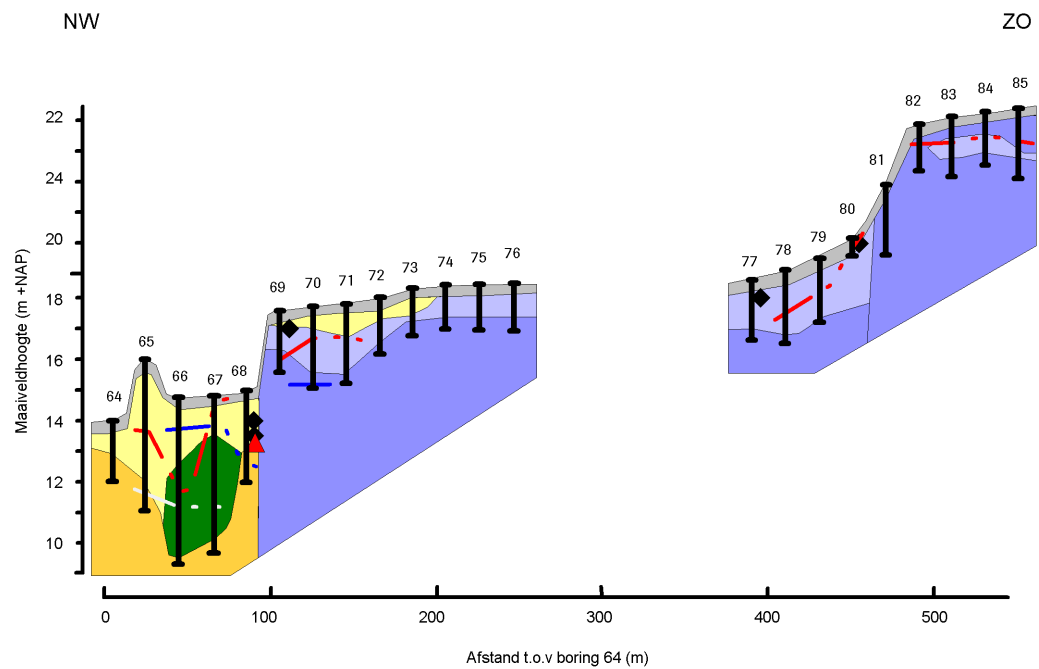


Afb. 15 Lithogenetisch profiel D in plangebied Weerdbeemden.

In het westen van Weerdbeemden zijn op korte afstand van elkaar drie verschillende terrassen aangetroffen: 1) het Jonge Dryas-terras met een hoog deel op ca. 19,5 m + NAP en een laag deel op ca. 18,0 m + NAP. De beddingafzettingen bestaan uit matig tot zeer grof zand met een bijmenging van grind; 2) het Allerødterras met beddingafzettingen bestaande uit matig fijn tot matig grof zand met in één boring een bijmenging van grind; de beddingafzettingen liggen op een diepte variërend van 21,5 tot 23,0 m + NAP; en 3) een terras daterend mogelijk in het Bølling met beddingafzettingen op een diepte van ca. 25,0 m + NAP. De afzettingen bestaan onderin uit zeer grof zand en worden naar de top toe fijner. In het Jonge Dryas-terras is een vrij brede geul aangetroffen opgevuld met kleiige afzettingen en een zandlens in de top. Deze zandlens is waarschijnlijk veroorzaakt door een tijdelijke hogere stroming in de geul. De basis van de geul ligt op ca. 13,2 m + NAP. Zowel de geul- als de beddingafzettingen zijn afgedekt door laatholocene oeverafzettingen. Er zijn geen duidelijke verstoringen van het natuurlijke bodemprofiel aangetroffen.

4.5.5 Beesel

In dit plangebied zijn op vier verschillende niveaus rivierafzettingen aangetroffen. De hoogstgelegen afzettingen liggen in het noordoosten van het plangebied op een hoogte van ca. 24,0 m + NAP (Raai C, D, E en F; afb. 16). Deze afzettingen bestaan uit matig fijn tot zeer grof zand zonder grind. In de top van dit zand is een bodem aangetroffen. Deze bodem is afgedekt door een pakket matig siltig zand. De top van de bodem ligt op ca 24,5 m + NAP. Het is onduidelijk in welke periode deze afzettingen zijn gevormd. De terrassenkaart van Van den Berg dateert het terras in het Saalien, Van den Broek en Maarleveld dateren het terras echter in het Pleniglaciaal, afgedekt door jongere eolische afzettingen.³³ Als gekeken wordt naar de zandverhanglijn ligt de top van de beddingafzettingen drie meter boven de verhanglijn van het Bølling/Allerød en is het aannemelijk dat het terras uit het Pleniglaciaal stamt (afb. 7).



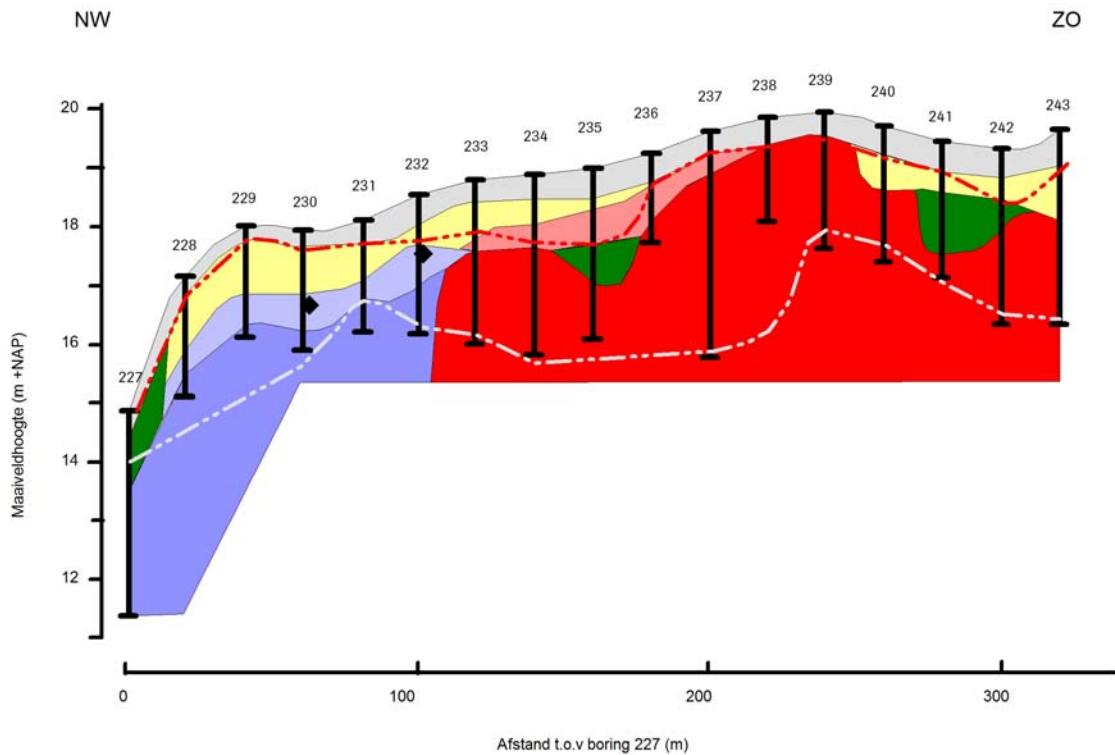
Afb. 16 Lithogenetisch profiel E in plangebied Beesel.

In het noordoosten (Raai C) en het zuiden (Raai K t/m O) is een hooggelegen gebied aangetroffen met beddingafzettingen die pas op een diepte van 2,5 tot 3 meter – mv grindrijk zijn (afb. 17). In het zuidelijk deel zijn ook smalle geulen aangetroffen. Op basis van de lithologie, de smalle geulen en de zandverhanglijn is dit deel geïnterpreteerd als afzettingen van een meanderend systeem uit het Allerød. Het grootste deel van het plangebied bestaat echter uit grindrijke afzettingen van een vlechtend riviersysteem daterend uit de Jonge Dryas. De terrasvlakte is hier ca. 400 m breed. De top van de beddingafzettingen ligt op ca. 18 m + NAP. In het noorden zijn de grindrijke afzettingen bedekt door de Laag van Wijchen en door laatholocene oeverafzettingen.

In het noorden is een zeer kleine meander uit het Holoceen aangetroffen (raai B, C, D). Het betreft een kronkelwaard met vier verschillende kronkelwaardruggen, gescheiden door kronkelwaardgeulen. De basis van de geulen in het oosten ligt op ca. 12,0 m + NAP (boring 38) en de basis van de geul in het uiterste westen op een diepte van 10,0 m + NAP (boring 29). De kleine kronkelwaard is zeer opmerkelijk omdat de Maas in dit deel zeer recht is. Mogelijk bestond de oever in tegenstelling tot de westelijke oever uit makkelijk erodeerbaar materiaal waardoor hier een meander is ontstaan. De diepe restgeul op de grens van de holocene kronkelwaard naar het Jonge Dryas-terras is gedateerd met behulp van pollen.³⁴

³³ Van den Broek & Maarleveld, 1963; Van den Berg, 1996.

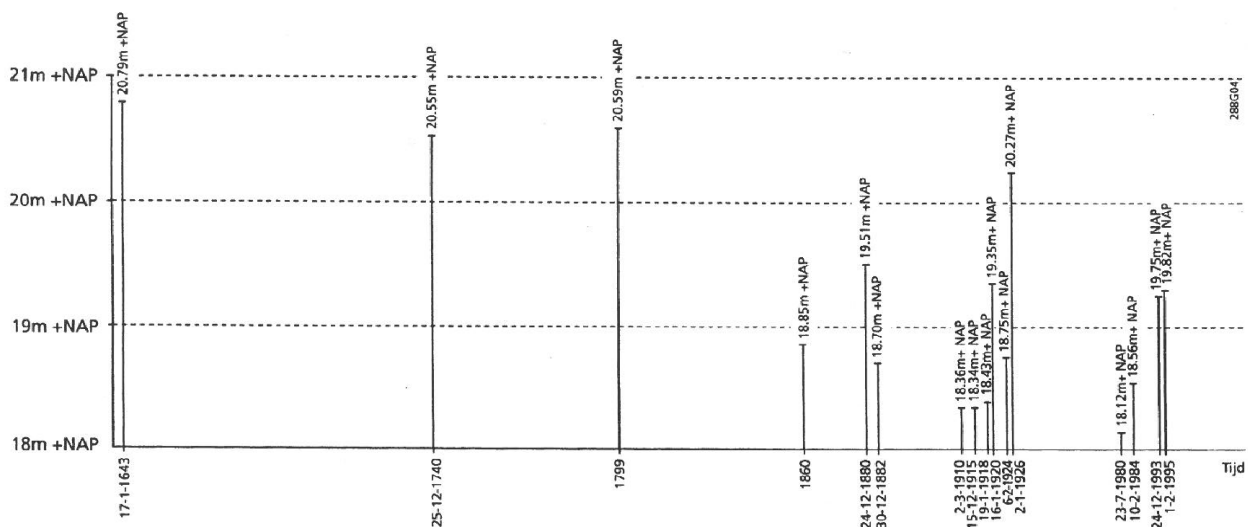
³⁴ Blokker, 2013.



Afb. 17 Lithogenetisch profiel N in plangebied Beesel.

De pollendata in combinatie met historische kaarten geven aan dat de restgeul tussen 1500 en 1709 n. Chr. is verland. Na 1709 is de geul mogelijk tijdelijk actief geweest.

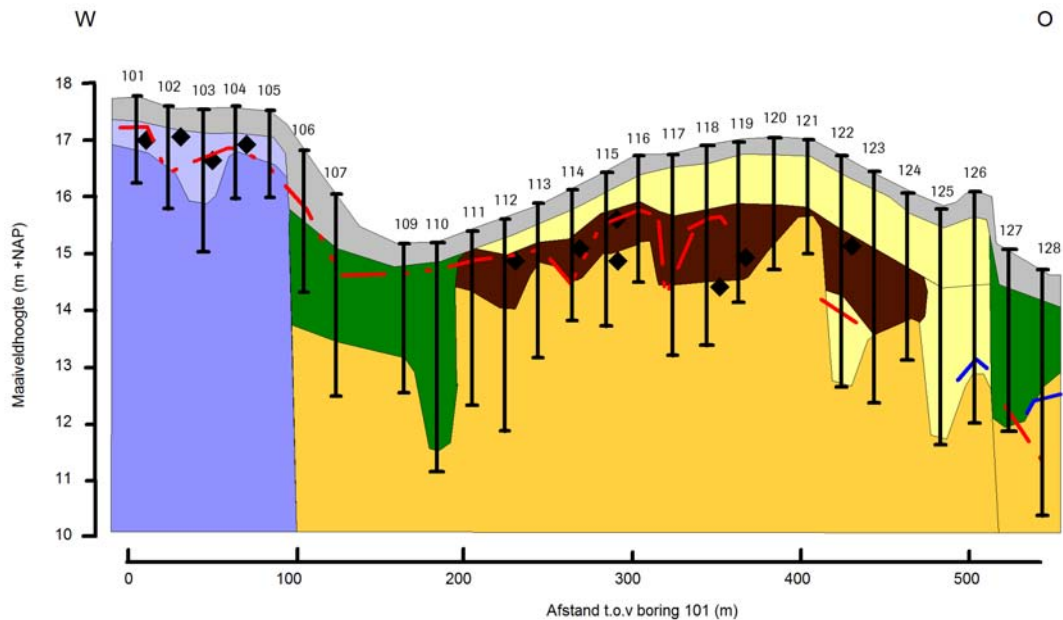
Zowel de holocene kronkelwaard als het Jonge Dryas-terras, maar ook de lagere delen van het Allerød-terras zijn in het laat Holoceen afgedekt met oeverafzettingen. In afbeelding 18 is te zien dat historische waterstanden in de omgeving van Kessel/Beesel regelmatig boven de 18 m + NAP kwamen. Dit is de hoogte van de top van de Laag van Wijchen. In het plangebied zijn geen gebieden aanwezig waar het bodemprofiel verstoord is.



Afb. 18 Historische waterstanden in de Maas in de omgeving van Kessel/Beesel (In Renes, 1997).

4.5.6 Baarlo nevengeul

De westelijke helft van het plangebied is gelegen op het Jonge Dryas-terras (afb. 19). De top van de beddingafzettingen bevindt zich op ca. 17m + NAP. In het noordwesten (boringen 1 t/m 5, 51) bevindt zich een geul in het Jonge Dryas-terras; deze is overwegend opgevuld met klei en plaatselijk (raai D) met veen. Aan de oostrand zijn in het noorden van het plangebied (boringen 24 (raai B), 39 en 40 (raai C)) enkele duintjes ontstaan op dit terras. Ter plaatse van de raaien D en E is de top van de beddingafzettingen van dit terras met een maximum van 16,5 m + NAP lager dan het genoemde gemiddelde ca. 17m + NAP. Direct ten oosten van het Jonge Dryas-terras bevindt zich een holocene, met klei opgevulde restgeul van ca. 100 m breed en maximaal ca. 5 m diep.



Afb. 19 Lithogenetisch profiel F in plangebied Baarlo Nevengeul.

Ten oosten daarvan bevindt zich een kronkelwaard, waar zich in een groot aaneengesloten deel het centrum van het plangebied een begraven bodem bevindt. Deze bodem bereikt een hoogte van ca. 15,5 m + NAP en wordt bedekt door laatholocene oeverafzettingen. Op diverse plaatsen (onder meer in de hieronder afgebeelde raai F) zijn houtskoolfragmenten aangetroffen in deze bodem. De kronkelwaard is langgerekt van vorm en vertoont weinig bochten; er is sprake van een lage sinuositeit. Vermoedelijk wordt dit veroorzaakt door de plaatselijke tektonische situatie (de ligging op de Peelhorst), waardoor er relatief veel insnijding (verticale erosie) plaatsvindt en er daardoor minder energie beschikbaar is voor de vorming van meanderbochten (laterale erosie).

In het uiterste oosten, langs de huidige Maas, bevindt zich een strook met restgeulafzettingen. Deze zijn overwegend kalkrijk. Vermoedelijk zijn ze door de zeer recente ouderdom nog niet ontkalkt. Tussen raaien D en E watert de Kwistbeek uit in de Maas; in de boringen zijn hiervan echter geen herkenbare afzettingen waargenomen. In het plangebied zijn geen verstoringen in het bodemprofiel waargenomen.

4.5.7 Blerick-Hout Laerbroeck

Dit plangebied ligt direct ten noorden van plangebied Baarlo nevengeul. Het laaggelegen Jonge Dryas-terras aangetroffen in plangebied Baarlo nevengeul loopt door in het zuiden van plangebied Hout-Blerick. De top van de grindrijke afzettingen ligt in het noorden op ca. 14,0 + NAP en in het zuiden op 16,0 tot 16,5 m + NAP (afb. 20). Dit Jonge Dryas is afgedekt door de Laag van Wijchen. Alleen in het noorden van het plangebied (raai A en B) zijn laatholocene oeverafzettingen op dit terras aangetroffen. Aan de oostkant van dit hooggelegen terras ligt een smalle strook met rivierduinafzettingen. Het zand is matig grof en is waarschijnlijk opgewaaid vanaf het terras zelf en niet vanuit het oostelijker gelegen dekzandgebied. Op het Jonge Dryas-terras zijn twee geulen aangetroffen. De restgeul in het noorden is

niet aangeboord omdat het terrein te dichtbegroeid was. De basis van de geul in het zuiden ligt op ca 14,5 m + NAP. In deze zuidelijke geul is ook veen aangetroffen (afb. 20). Deze geul is eerder gedateerd in het Allerød.³⁵ Dit is vermoedelijk een te oude datering omdat een ander pollendiagram een typische vegetatie uit het einde van de Jonge Dryas/begin van het Preboreaalaat zien (Pollendiagram Baarlo Klooster de Berckt).³⁶ De basis van de geul is gedateerd op 10.087 ± 67 BP, gecalibreerd: 10.035-9396 AD.³⁷ Dit betekent dat de geul vroeg in het Holoceen is verlandt en niet meer actief was.

In het noordoosten van het plangebied ligt direct langs de Maas een gebied dat sterk vergraven is. Hierdoor kon de geomorfologie niet goed worden bepaald. Waarschijnlijk ligt hier een smalle kronkelwaard uit het Holoceen. In het noorden van het plangebied zijn afzettingen van een meanderende rivier uit vermoedelijk het Allerød aangetroffen op een hoogte van ca 19,0 m + NAP. Dit terras is deels afgedekt door eolische afzettingen met matig fijn tot matig grof zand. Vermoedelijk is dit een uitloper van het dekzandgebied dat zich ten westen van het plangebied uitstrekt.

4.5.8 Grubbenvorst

In het westen van het plangebied is het terras uit het Bølling/Allerød aangetroffen (westelijk deel van raai D, E, F en G): het is een hooggelegen deel met een duidelijke steilrand op de grens met het oostelijker gelegen Jonge Dryas-terras. In dit deel van het Bølling/Allerød-terras is een kronkelwaard van een grote meanderbocht aanwezig; deze morfologie is kenmerkend voor het latere deel van het Bølling/Allerød-interstediaal, zodat dit terras meer specifiek in het Allerød kan worden geplaatst. De beddingafzettingen bestaan uit matig fijn tot matig grof zand met onderin een grindrijke bijmenging. De top van de beddingafzettingen van het Allerød-terras ligt in het westen op een hoogte van tussen 20 en 18,5 m + NAP en heeft naar het oosten toe een helling naar het Jonge Dryas-terras. Ten westen van het plangebied ligt de restgeul van de kronkelwaard. De top van de beddingafzettingen ligt hier relatief hoog ten opzichte van de zandverhanglijn (afb. 7) Deze afzettingen zijn waarschijnlijk relatief vroeg in het Allerød gevormd en liggen daarom hoger dan de afzettingen in andere plangebieden.

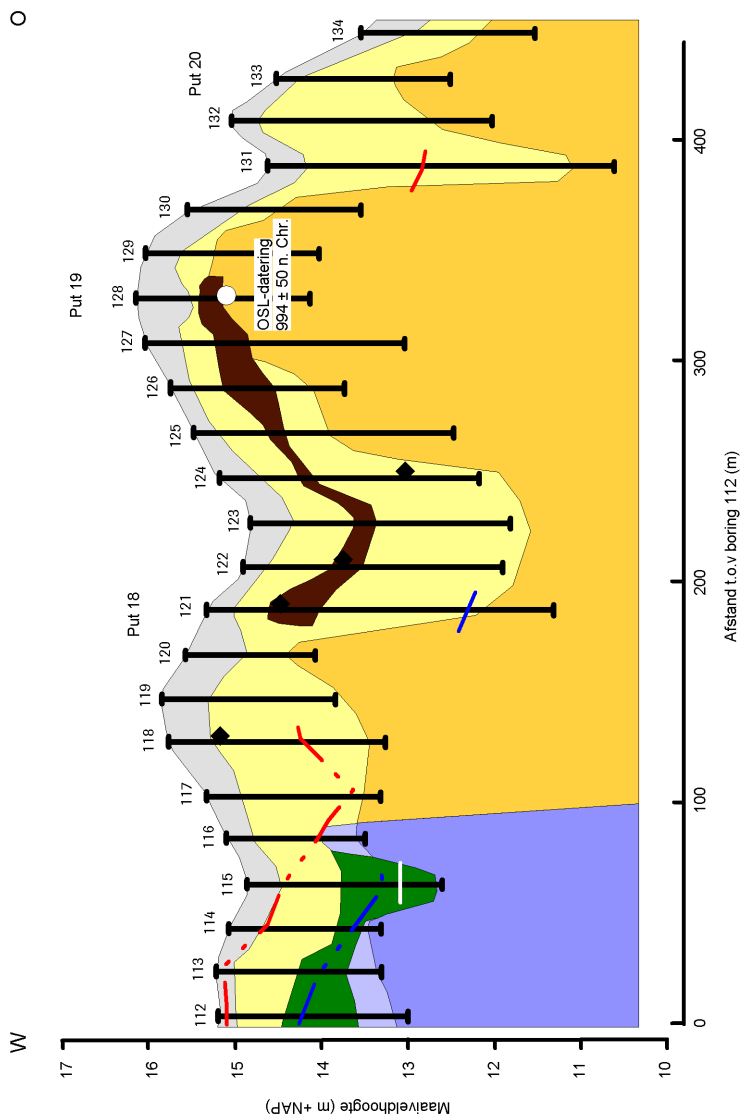
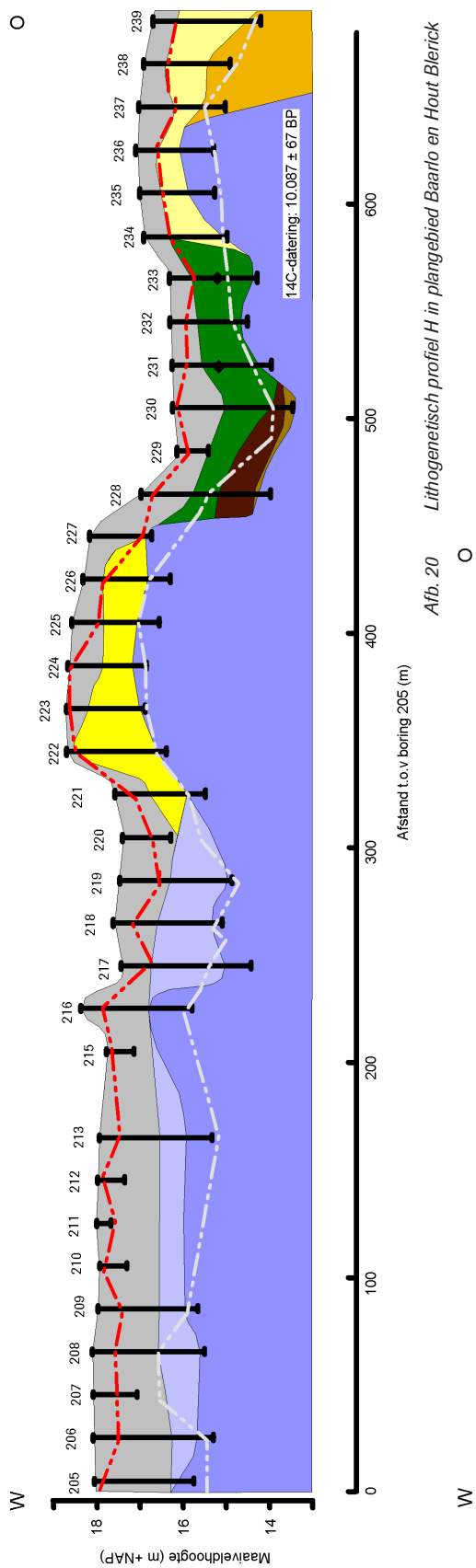
De sedimenten van het Jonge Dryas-terras liggen tussen de 14,5 en 15,5 m + NAP en beslaan maar een heel smal deel van het plangebied. Aan de voet van het Allerød-terras is een diepe geul aangetroffen met een venige opvulling (raai I, boring 135). Het veen bevat een mengeling van pollen uit verschillende perioden. Dit is waarschijnlijk een opgevlude geul uit de Jonge Dryas die gereactiveerd is in het Midden-Holoceen. Op de grens tussen het Jonge Dryas-terras en de holocene kronkelwaard is een geul aangetroffen met vooral klastische afzettingen, zonder venige vulling. De diepte van de geul varieert van ca. 3 tot 5 m. Deze geul is waarschijnlijk in het Vroeg-Holoceen ontstaan bij de insnijdingsfase van de Maas. Een datering op basis van pollen geeft aan dat deze geul pas in de Middeleeuwen met veen is gevuld (tabel 5). Mogelijk is de geul, al dan niet periodiek, watervoerend geweest tot aan de Middeleeuwen.

Het oostelijke deel van het onderzoekgebied bestaat uit een brede zone met holocene kronkelwaardafzettingen. In het centrale deel van deze zone zijn twee ruggen zichtbaar (profiel H; afb. 21). In de top van de kronkelwaardafzettingen is een bodem aangetroffen. De bodem is gelegen op de oostelijke rug en in de top van de vulling van een kronkelwaardgeul. Een smalle kronkelwaardgeul scheidt dit centrale deel van een smalle zone met kronkelwaardafzettingen grenzend aan de Maas. In het noorden ligt een kronkelwaardrug die een stuk zandiger is dan de andere kronkelwaardafzettingen (raai C en D). Tevens is deze rug kalkrijk. Het is daarom een jonge kronkelwaardrug: het gebied vormde begin 19^e eeuw een eiland gescheiden van het westelijke gebied door een watervoerende nevengeul. In het plangebied zijn geen grote verstoringen van het bodemprofiel aangetroffen. Alleen in de westelijke restgeul ter hoogte van raai I is een zeer diepe verstoring aangetroffen in boring 135. Uit OSL-dateringen blijkt dat de oudste kronkelwaard gevormd is in de Midden-Bronstijd. De kronkelwaardruggen die daarna zijn gevormd dateren alle twee in de Middeleeuwen van 1000 tot 1212 n. Chr. De oeverafzettingen op de jongste kronkelwaard zijn gevormd in de laatste periode van de Middeleeuwen.

³⁵ Van den Broek & Maarleveld, 1963.

³⁶ Lammertsma, 2008.

³⁷ SUERC-55111.



4.5.9 Lomm Oost

Het plangebied is grotendeels gelegen op het Jonge Dryas-terras (afb. 22). Dit sluit aan op onderzoek gedaan ten westen van het plangebied (plangebied Lomm).³⁸ In dit onderzoek is aangetoond dat de in de Jonge Dryas ontstane geulen tot in het Vroeg-Holoceen watervoerend zijn geweest. Deze geulen konden in het huidige onderzoek worden vervolgd naar het noorden en zuiden. Voor enkele geulen zijn dateringen beschikbaar op basis van pollenwaarderingen. Deze dateringen wijzen eveneens op een vroegholocene ouderdom. Ook de ¹⁴C-datering geeft een vroegholocene ouderdom: 9960 ± 36 j. BP en gecalibreerd 9655-9306 v. Chr.³⁹ Opvallend is de morfologie van het geulenpatroon. In Lomm Oost is sprake van een stelsel van verschillende, overwegend ondiepe (gemiddeld ca. 1 m) geulen in een vlechtend patroon. Dit in tegenstelling tot andere plangebieden met een Jonge Dryas-terras.⁴⁰ In het oosten, nabij de grens met het oudere Bølling/Allerød-terras, bevindt zich de breedste geul (ca. 100 m). Deze geul ligt in een gebied met relatief laag gelegen beddingafzettingen. Hier is vermoedelijk sprake van een oorzakelijk verband; de geul zal zich hier hebben ontwikkeld in een laag gelegen gebied. In het westelijke deel van het plangebied, waar de beddingafzettingen overwegend relatief hoog gelegen zijn, overheersen smalle (veelal minder dan 50 m) geulen in een vlechtend patroon. Deze zijn in het Vroeg-Holoceen ingesneden en opgevuld met kleiige afzettingen.

In dit plangebied zijn op het Jonge Dryas-terras rivierduinen aanwezig zijn. Dit in tegenstelling tot de Jonge Dryas-terrassen ten westen van de Maas. Dit wordt verklaard door de overheersende westenwinden in combinatie met de ligging aan de oostoever van de Maas. Hierdoor zijn uitgestrekte duincomplexen ontstaan. Een OSL-datering van zand op het hoger gelegen terras in het uiterste oosten van het plangebied geeft aan dat in een vroeg fase van het Holoceen eolisch zand is afgezet: $10,2 \pm 0,4$ kilojaar voor heden; 8186 ± 400 v. Chr.⁴¹

Een ander opvallend verschil met de plangebieden Lottum en Grubbenvorst, die ten westen van de Maas zijn gelegen, is de afwezigheid van holocene kronkelwaardafzettingen in het plangebied. Zelfs in het gedeelte van het plangebied ter hoogte van de raaien D en E, dat aan een buitenbocht van de Maas is gelegen, is geen sprake geweest van laterale accretie tijdens het Holoceen. Blijkbaar heeft de Maas zich hier naar het oosten verplaatst, dus vanuit de aan de overkant gelegen plangebieden Lottum en Grubbenvorst, waar wel sprake is van Holocene kronkelwaardafzettingen.

Ten noorden van raai E tot aan raai H is het gehele plangebied vergraven ten behoeve van de grindwinning. De geomorfologie die op de kaart is aangegeven is gebaseerd op eerder onderzoek.⁴²

4.5.10 Lottum

In het westen van het plangebied is het terras uit het Bølling/Allerød aangetroffen: het is een hooggelegen deel met een duidelijke steilrand. In dit deel van het Bølling/Allerød-terras is een kronkelwaard van een grote meanderbocht aanwezig; deze morfologie is kenmerkend voor het latere deel van het Bølling/Allerød-interstadiaal, zodat dit terras meer specifiek in het Allerød kan worden geplaatst. OSL-dateringen geven ook aan dat de afzettingen gevormd zijn in de laatste fase van het Allerød. De top van de beddingafzettingen van het Allerød-terras ligt op een hoogte rond 17,5 m + NAP. Op de rand van het Allerød-terras naar het Jonge Dryas-terras is in profiel D een laag colluvium aangetroffen. Tussen het Allerød-terras en het Jonge Dryas-terras is een restgeul aangetroffen (profiel C, E, H en I). Deze geul is ca. 2 m diep en de basis van de geul ligt op 12,3 tot 13,6 m + NAP. De geul is opgevuld met zowel veen als zandige afzettingen. Het zand is op basis van de goede sortering en de mediaan tussen 150 en 210 μm geïnterpreteerd als eolische afzetting en waarschijnlijk afkomstig van het Allerød-terras. Dateringen van de basis en de top van het veen in de geul geven aan dat de geul inactief is geraakt in het Midden-/Laat-Atlanticum (Laat-Mesolithicum/Neolithicum). De top van het veen is

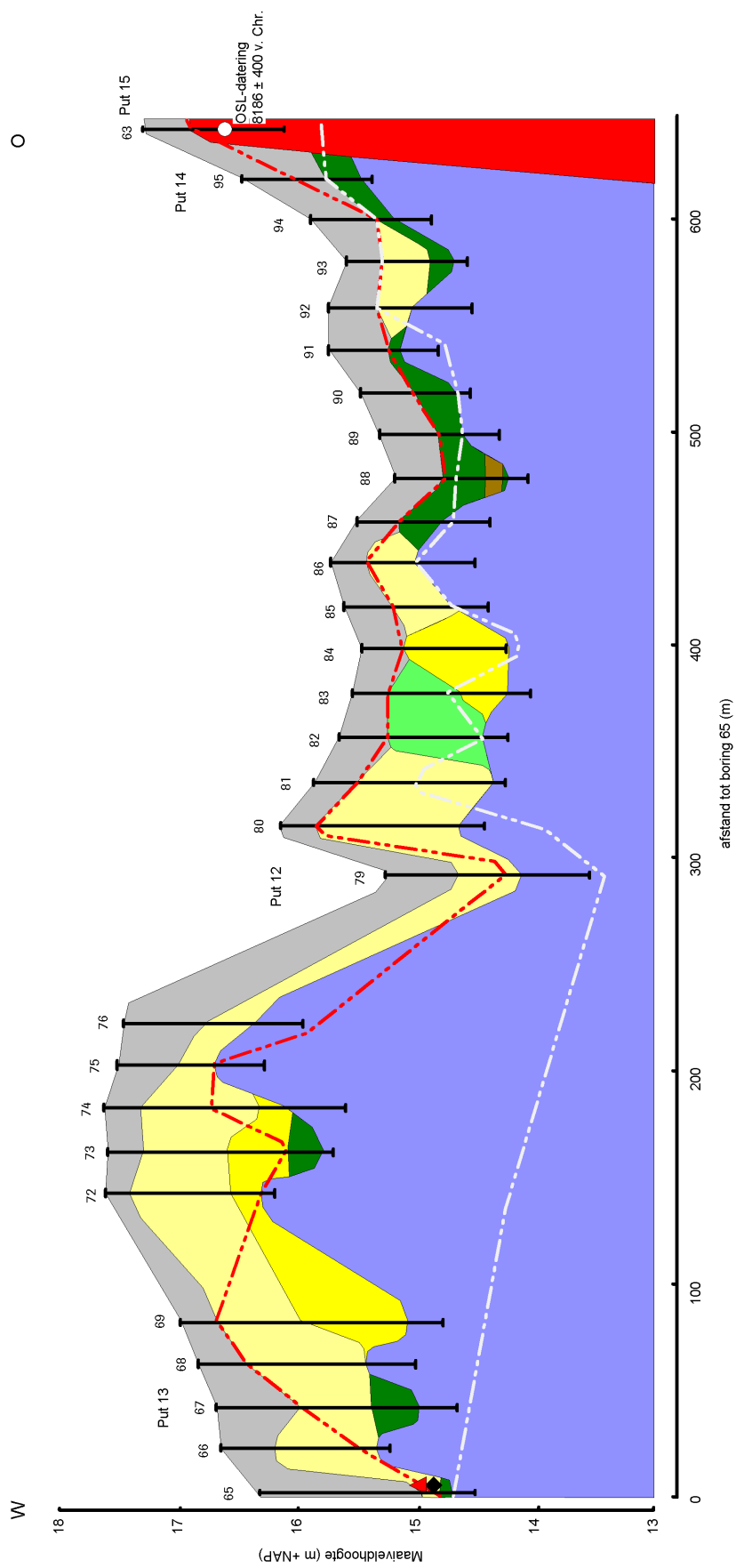
38 Zuidhoff & Bos 2011b.

39 SUERC-53992.

40 De hoge mate van detail wordt veroorzaakt door de grote kennis in het gebied; er heeft hier een vlakdekkende opgraving plaatsgevonden.

41 NCL-7314030.

42 Zuidhoff & Bos 2011b.



Afb. 22 Lithogenetisch profiel C in plangebied Lomm Oost.

vanaf de Middeleeuwen afgedekt met zand. Dit zijn stuifzanden die gevormd zijn door overbeweiding van de heides op de zandige afzettingen van het Allerød-terras.⁴³

Centraal in het plangebied liggen afzettingen van de vlechtende rivier daterend in de Jonge Dryas. De afzettingen in het centrale deel zijn gedateerd rond 10.700 ± 600 v. Chr.⁴⁴ Er zijn drie hoge delen aangetroffen met de sedimenten gelegen tussen 15 en 15,8 m + NAP (raai G, H en I; afb. 23). Tussen de hoge delen ligt steeds een ondiepe geul. Ten oosten van dit Jonge Dryas-terras is een ca 2,5 tot 3,5 m diepe geul aangetroffen met vooral klastische afzettingen, zonder venige vulling. De basis van de geul ligt op 10,0 tot 12,3 m + NAP en is het diepst in het noorden. Ter hoogte van raai I verdwijnt de geul tussen het Jonge Dryas-terras en de kronkelwaardafzettingen aangetroffen.

Het oostelijke deel van het onderzoeksgebied bestaat uit een ca. 170 m brede zone met holocene kronkelwaardafzettingen. In het centrale deel van deze zone zijn twee kronkelwaardruggen zichtbaar (profiel G). In de top van de kronkelwaardafzettingen is een bodem aangetroffen op een diepte variërend van 13,9 m tot 15,2 m + NAP. De bodem is gelegen zowel op de ruggen als in de top van de vulling van een kronkelwaardgeul. Laatholocene oeverafzettingen zijn alleen aangetroffen in het oostelijke deel van het plangebied. Er zijn geen grote verstoringen van het natuurlijke bodemprofiel aangetroffen. De OSL-dateringen van de jonge kronkelwaard en de oeverafzettingen in het noordoosten van het plangebied is zeer jong: late Middeleeuwen. De oeverafzettingen op het Jonge Dryas-terras zijn ook jong: rond 1280 n. Chr.

4.5.11 Arcen

Dit plangebied bevindt zich vrijwel volledig op het Jonge Dryas-terras. Het terras is relatief vlak; de hoogste voorkomens van de beddingafzettingen variëren tussen 13,7 en 14,7 m + NAP. In het centrale deel van het plangebied bevindt zich een opvallende morfologische verhoging in het terrein, waar het maaiveld ca. 2 m hoger ligt dan de omgeving. De lithologie in de boringen op deze verhoging (grof zand, plaatselijk grindig en plaatselijk met kleilagen) sluiten een eolische oorsprong uit, zodat het hier moet gaan om een ouder terrasniveau of -rest, vermoedelijk uit het Allerød (afb. 24). De top van de beddingafzettingen bereikt hier een hoogte van ca. 16 m + NAP (raai F), maar zeer waarschijnlijk is het terras aan oppervlakkige erosie onderhevig geweest, zoals blijkt uit onderstaand profiel E, waar de oeverafzettingen uit het Allerød niet (meer) aanwezig zijn. In het noordoosten grenst het plangebied aan het Allerød terras, waarop duinen uit de Jonge Dryas aanwezig zijn. Het terras is gedateerd op 10.786 ± 700 v. Chr.⁴⁵ Langs de rand hiervan bevindt zich in het plangebied een ondiepe geul, die plaatselijk (raai C) is opgevuld met veen. In het plangebied is sprake van een diepe (ca. 3 m) insnijding van de Rode Beek. Deze beek heeft zich ingesneden in het plangebied. Het Jonge Dryas-terras wordt plaatselijk bedekt door holocene oeverafzettingen. De verbreiding daarvan lijkt beperkt tot het gebied waar de top van het Jonge Dryas-terras lager ligt dan ca. 14 m + NAP. Tenslotte bevindt langs de westelijke rand van het hele plangebied zich in vrijwel alle raaien een smalle strook met kalkrijke (dus zeer recente) restgeulafzettingen. In het plangebied zijn geen verstoringen in het bodemprofiel waargenomen.

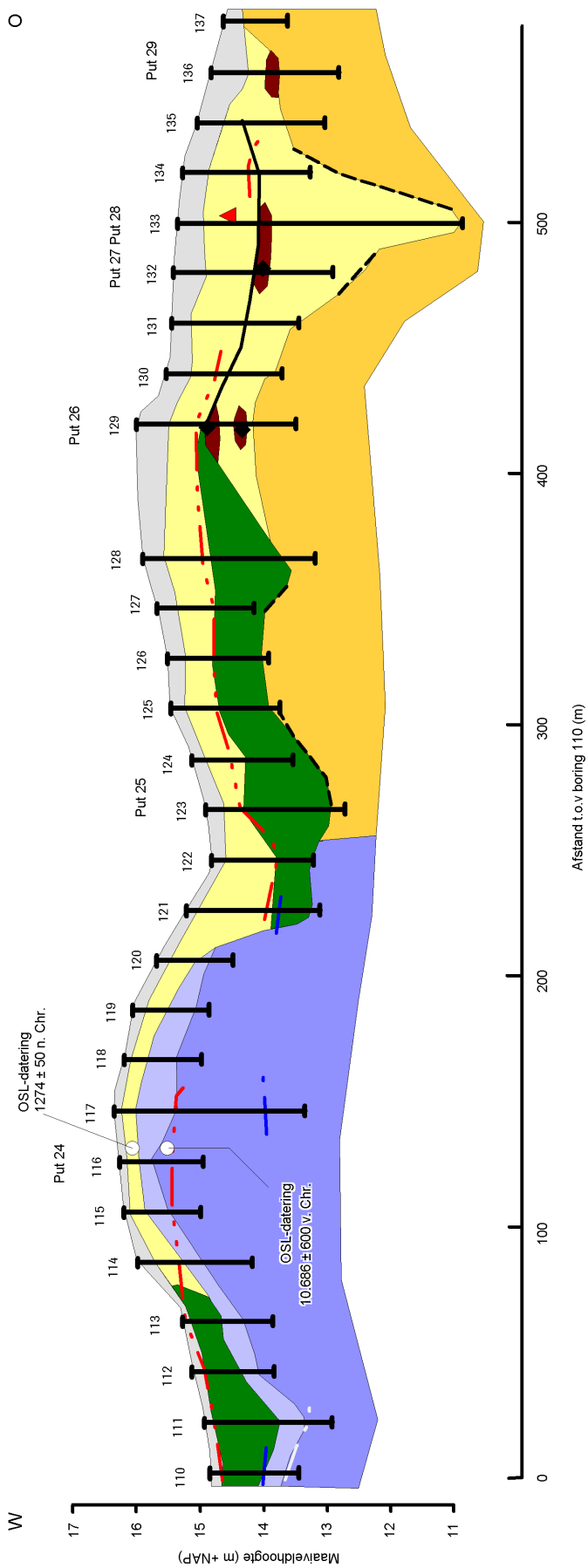
4.5.12 Ooijen

In het westelijke deel van het plangebied is het pleistocene rivierterras daterend uit de Jonge Dryas aangetroffen (afb. 25). In het hooggelegen deel van het Jonge Dryas-terras zijn twee niveaus onderscheiden. In het oosten langs de randen van het Bølling/Allerød terras ligt het terras op ca. 14,5 m + NAP en in het centrale deel ligt het terras op 13,8 m + NAP. Een mogelijke verklaring voor dit verschil in hoogteligging van dit hoger gelegen deel is dat in de Jonge Dryas twee insnijdingsfasen zijn geweest. Wanneer deze insnijdingsfasen zijn geweest is niet bekend. De lage delen omvatten de voormalige geulen van het vlechtende riviersysteem. Een deel van de grindrijke terrasafzettingen is afgedekt door de Laag van Wijchen. Deze oeverafzettingen zijn gevormd op de overgang van de koude

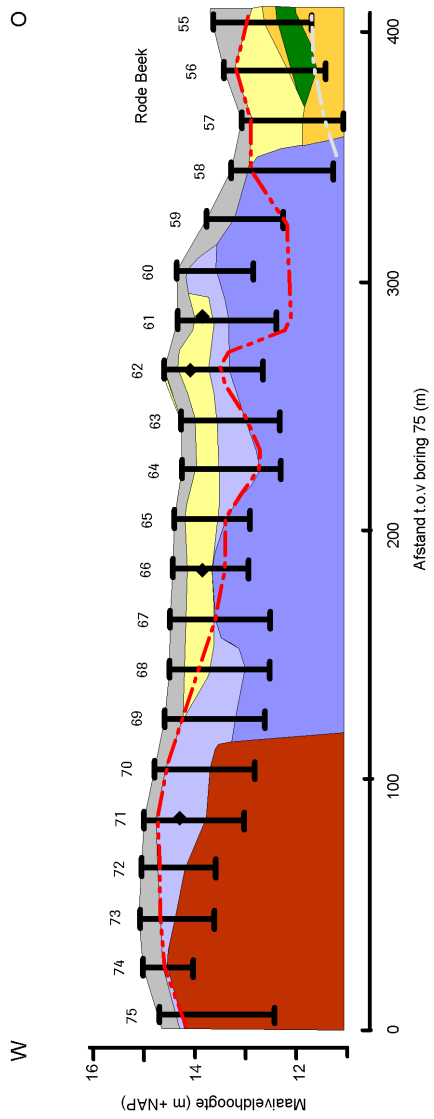
43 Weeda, *et al.* 1988.

44 10.686 ± 600 v. Chr. (NCL-7314024).

45 NCL-7814047.



Afb. 23 Lithogenetisch profiel G in plangebied Lottum.



Afb. 24 Lithogenetisch profiel E in plangebied Arcen.

periode van de Jonge Dryas naar het warmere Holoceen. Waarschijnlijk zijn de oeverafzettingen in het gehele gebied afgezet. Ze waren echter niet altijd goed te onderscheiden van de bovenliggende holocene oeverafzettingen. Er zijn vrijwel geen eolische afzettingen aangetroffen. De duinen op het vlechtende rivierterras zijn ook voornamelijk aan de oostkant van de Maas ontstaan.

Het oostelijke hoge deel van het terras is non-erosief afgedekt door holocene oeverafzettingen. Alleen in de laag gelegen delen in de oude geulen zijn verstoringen aangetroffen. Geconcludeerd wordt dat de top van het Jonge Dryas-terras een hoge landschappelijke gaafheid heeft. In een aantal boringen en putten zijn in de top van de afzettingen uit de Jonge Dryas archeologische indicatoren aangetroffen zoals aardewerkfragmenten, houtskool en huttenleem. Tevens is in het zuiden lokaal een bodemhorizont aangetroffen. De aangetroffen archeologische resten komen veelal overeen met de vindplaatsen/vondstlocaties die in eerder onderzoek zijn aangetroffen.⁴⁶

In het noordoosten van het plangebied is een smalle zone met kronkelwaardruggen aangetroffen die gevormd is door de meanderende Maas in het Holoceen (afb. 25). In enkele raaien kan onderscheid gemaakt worden in twee ruggen. Op de westelijke kronkelwaardrug is in een groot gebied een bodem aangetroffen in de top van de kronkelwaardrug (4,7 ha). In de bodem zijn op vijf locaties archeologische indicatoren aangetroffen. De ruimtelijke verspreiding van de bodems kon slechts globaal worden weergegeven vanwege de grote afstand tussen de raaien. OSL-dateringen van de westelijke kronkelwaardrug geven een ouderdom van de beddingafzettingen van 7886 ± 900 v. Chr. en de top van de oeverafzettingen van 4386 ± 600 v. Chr.⁴⁷ Dit betekent dat de kronkelwaardrug in het Vroeg-Mesolithicum is ontstaan en na het Vroeg-Neolithicum is afgedekt door oeverafzettingen. OSL-datering van de meest oostelijke kronkelwaardrug geeft een ouderdom van de beddingafzettingen van 1404 ± 36 n. Chr.⁴⁸ Dit betekent dat deze kronkelwaardrug is ontstaan in de Middeleeuwen. De kronkelwaardafzettingen worden in het gehele gebied non-erosief afgedekt door laatholocene oeverafzettingen. Deze oeverafzettingen zijn waarschijnlijk gevormd na de Romeinse tijd, omdat meerdere OSL-dateringen uit Lomm en Well-Aijen van deze oeverafzettingen ouderdommen aangeven van resp. 590 - 1700 n. Chr. en 800 - 1300 n. Chr.⁴⁹

4.5.13 Wellerlooi

Dit plangebied is gelegen tegenover Wanssum en Ooijen. In tegenstelling tot deze twee gebieden is in Wellerlooi geen holocene kronkelwaard aangetroffen. Het deel van het plangebied direct grenzend aan de Maas bestaat uit een brede kom-achtige laagte (afb. 26). De basis van de laagte ligt gemiddeld op 8,0 m + NAP. Dit is op vrijwel dezelfde diepte als de basis van het komgebied in Wanssum (raai D).⁵⁰ Ten oosten van deze laagte bestaat het gebied voornamelijk uit grindrijke afzettingen behorende bij het vlechtende rivierterras uit de Jonge Dryas. De top van deze grindrijke afzettingen is op de hoge delen van dit terras gelegen op een diepte van ca 14,0 m + NAP en op de lage delen op 12,0 m + NAP. Vrijwel overal zijn de afzettingen afgedekt door de laag van Wijchen. De hoge delen zijn maar deels afgedekt door laatholocene oeverafzettingen. In het noorden (Raai A t/m D, G en H) is in dit terras een brede geul aangetroffen met de basis op een diepte van 10 tot 12 m + NAP. De geul vormt de grens met een hoger gelegen terras waarschijnlijk uit het Allerød ten noordoosten ervan. De geul is opgevuld met kleiige afzettingen in het noorden (raai A, B en D) en met veen (raai C, G en H) in het centrale deel van het plangebied (afb. 27). In het centrale deel is de geul afgedekt door eolisch zand (raai G en H). De ¹⁴C-datering van het veen geeft aan dat het veen gevormd is in de Middeleeuwen: 899-1027 n. Chr.⁵¹ De eolische afzettingen blijken gevormd te zijn in de Middeleeuwen: 1162 ± 40 n. Chr.⁵²

46 Heunks, 2000; Geraeds, 2007.

47 NCL-7713064 en NCL-7713065.

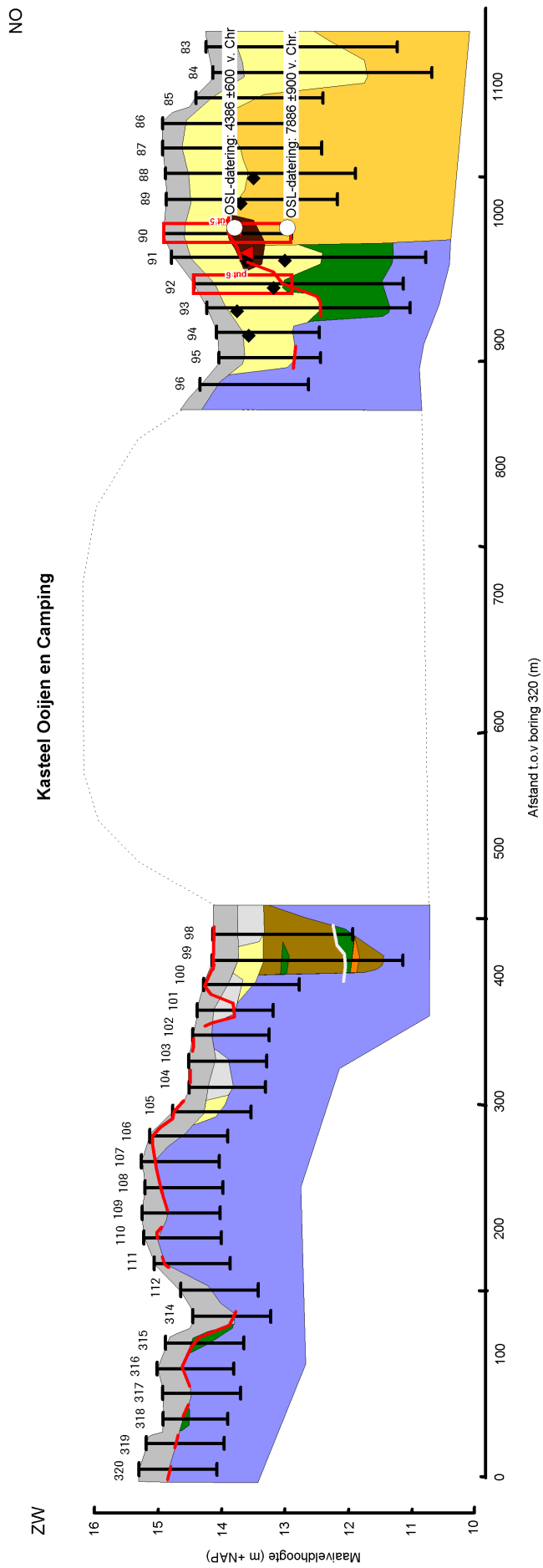
48 NCL-7713066.

49 Zuidhoff & Bos, 2011a en b; ter Wal & Tebbens, 2012.

50 Zuidhoff, Huizer & de Jonge, 2012.

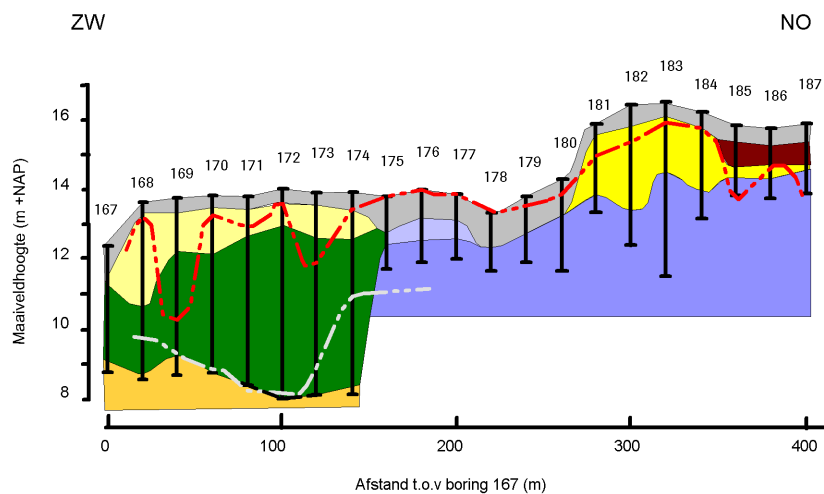
51 SUERC-55107.

52 NCL-7814046.

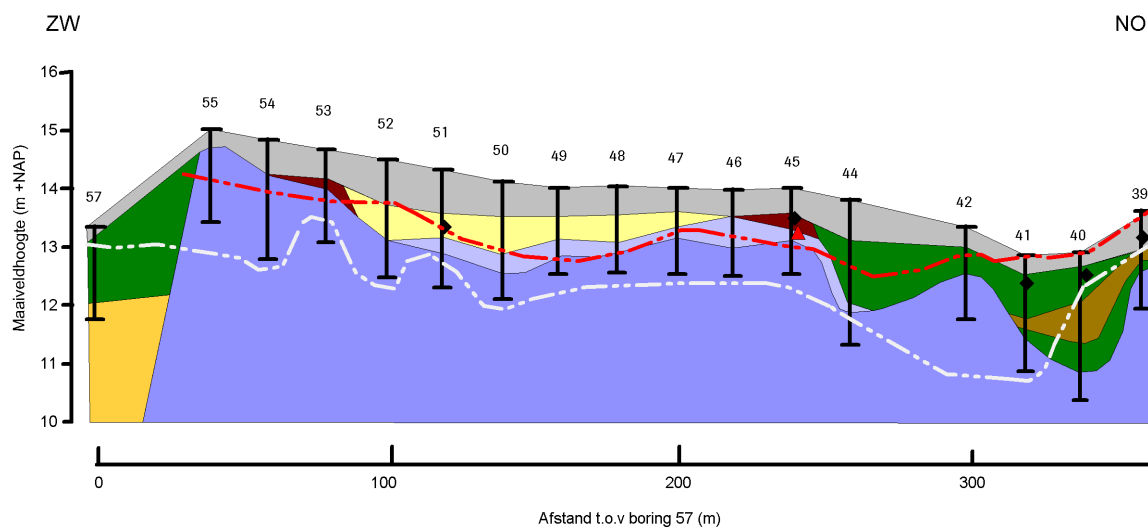


Afb. 25 Lithogenetisch profiel D in plangebied Ooijen.

In het zuidelijke deel (raai I t/m P) is het hoger gelegen Jonge Dryas-terras afgedekt door rivierduinen. De vorming van deze duinen moet hebben plaatsgevonden in het laatste deel van de Jonge Dryas toen de geul al was verlaten. In het zuiden van het gebied zijn de rivierduinen deels afgegraven. Zowel in de top van de rivierafzettingen uit de Jonge Dryas als in de rivierduinen is op meerdere plekken een bodem aangetroffen (Raai C, E, J, K en M).



Afb. 26 Lithogenetisch profiel K in plangebied Wellerlooi.



Afb. 27 Lithogenetisch profiel G in plangebied Wellerlooi.

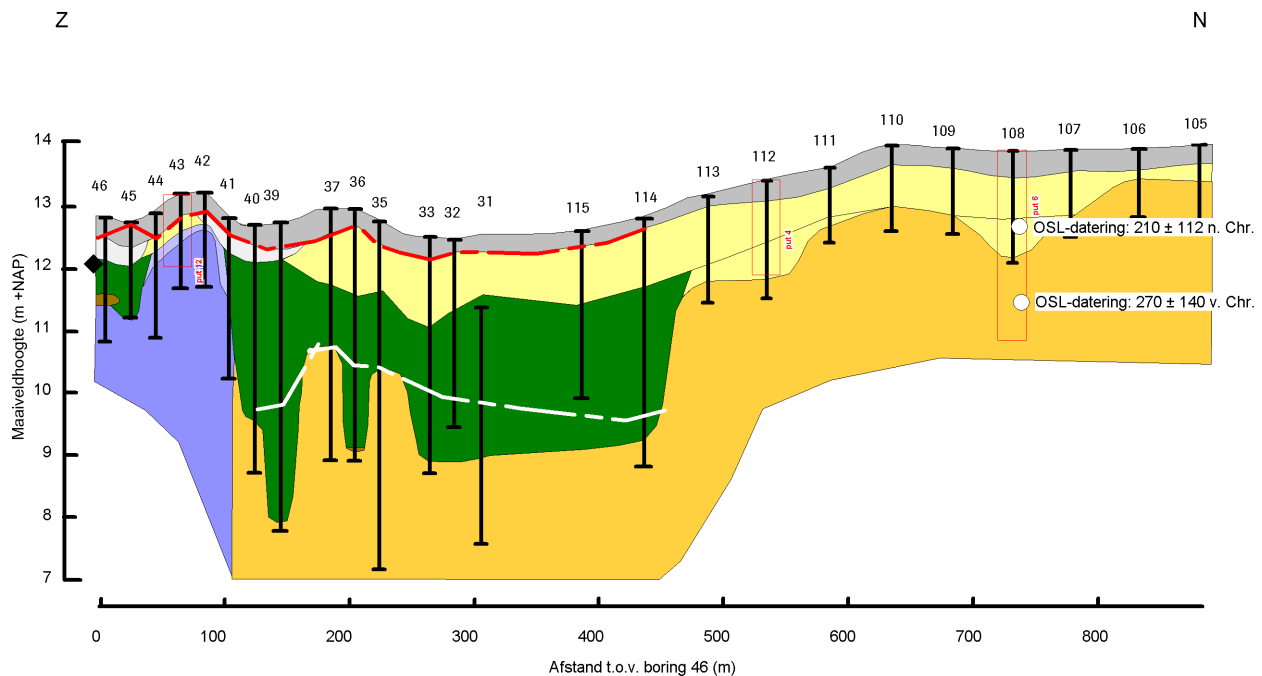
4.5.14 Wanssum

In het zuidwestelijke deel van het plangebied is een zeer smal deel van het pleistocene rivierterras daterend uit de Jonge Dryas aangetroffen. Ten zuiden van het plangebied ligt een zeer brede vlechtende riviervlakte uit de Jonge Dryas (ca. 1 km breed) die een stuk hoger gelegen is dan het smalle gedeelte.⁵³ De top van het terras is ook laag vergeleken bij de top van de afzettingen in Wanssum haven en Ooijen (afb. 7). Vermoedelijk is dit smalle deel geërodeerd in het Vroeg-Holoceen toen de Maas zich insneed

53 Bron: AHN.

in het terras. Ten noorden van de terrasafzettingen is een 60 tot 350 m breed gebied aangetroffen dat geïnterpreteerd is als langgerekte kom. In deze kom is een smal gedeelte dat zeer diep is: dit is geïnterpreteerd als restgeul. Volgens een pollenwaardering van het zuidelijke deel van de kom vond de eerste fase van de komopvulling plaats in het Vroeg- tot Midden-Atlanticum (overgang Mesolithicum – Vroeg-Neolithicum).⁵⁴ De top van de veenlaag is gedateerd in de Bronstijd. Ten noorden van de kom zijn één of twee kronkelwaardruggen aangetroffen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de kom ontstaan is door de laterale verplaatsing van de Maas naar het noordoosten, waarbij vanaf de IJzertijd kronkelwaardruggen zijn ontstaan. In het noorden van de kom is met een pollenwaardering vastgesteld dat in het midden van de kom een veenlaag is ontstaan in het Neolithicum. Vanaf deze periode stond de kom niet meer onder invloed van de rivier.⁵⁵

In het grootste deel van het plangebied is een brede zone met kronkelwaardruggen aangetroffen die gevormd is in het Holoceen (afb. 28). Op basis van de pollenwaardering kan geconcludeerd worden dat de kronkelwaardruggen zijn ontstaan in het Vroeg-Holoceen; in ieder geval vanaf het Mesolithicum. Op de kaart is een lijn getrokken tussen de kronkelwaardruggen met dezelfde diepte van de top van het zand. Slechts op één plek (put 7) is een bodem in de top van de kronkelwaardafzettingen aangetroffen. De bodem is zeer moeilijk te herkennen in het veld door de geringe kleurverschillen. Hierdoor is zeer waarschijnlijk de bodem tijdens het booronderzoek in 2007 niet herkend. Waarschijnlijk strekt de bodem zich over een grote deel van de kronkelwaardrug uit. In put 6 is een OSL-datering uitgevoerd op het beddingzand en de oeverafzettingen van de kronkelwaardrug: het beddingzand heeft een ouderdom van 270 ± 140 v. Chr. (IJzertijd), de oeverafzettingen hebben een datering van 210 ± 112 n. Chr. (Romeinse tijd).⁵⁶ Dit betekent dat de oudere, meer naar het westen gelegen kronkelwaardruggen zijn ontstaan vóór de IJzertijd. In de Romeinse tijd en de Middeleeuwen was er een toename van overstromingen waardoor de kronkelwaardafzettingen en terrasafzettingen afgedekt zijn door oeverafzettingen. Hierdoor heeft het gehele plangebied een grote landschappelijke gaafheid.



Afb. 28 Lithogenetisch profiel C in plangebied Wanssum.

⁵⁴ Van Kappel, *et al.* 2009.

⁵⁵ Idem.

⁵⁶ NCL-7713062 en NCL-7713063.

4.5.15 Wanssum haven

Het overgrote deel van het plangebied bestaat uit een rivierterras met grofzandige en grindrijke afzettingen. Op basis van de hoogte van de beddingafzettingen zijn deze gedateerd in de Jonge Dryas (afb. 7 en afb. 29). Het terras bestaat uit een hooggelegen deel, een laag gelegen smal deel en twee geulen. Vrijwel het gehele terras, behalve een smal deel in het oosten, is afgedekt door de Laag van Wijchen. Het gehele terras is non-erosief afgedekt door holocene oeverafzettingen. De verstoringen die aangetroffen zijn beperken zich in diepte tot de holocene oeverafzettingen. Geconcludeerd wordt dat de top van de Jonge Dryas-terras een hoge landschappelijke gaafheid heeft. In een aantal boringen zijn in de top van de afzettingen uit de Jonge Dryas archeologische indicatoren aangetroffen zoals houtskool. Tevens is in een aantal boringen een bodemhorizont aangetroffen. In het noordoosten van het plangebied is een smalle zone met een diep ingesneden restgeul aangetroffen.

4.5.16 Afferden

Het plangebied Afferden is zowel aan de west- als aan de oostzijde van de huidige Maas gelegen. Door kanalisatie bevindt het westelijke gedeelte zich tegenwoordig op een eiland. Slechts een enkele boring is verricht op het Bølling-Allerød-terras (boringen 309 t/m 311 in raai F). De terrasrand is verder op de kaart naar het noorden en zuiden ingetekend met behulp van het AHN. De afzettingen bestaan uit zwak siltig zeer grof zand met een bijmenging van grind en de top van het beddingzand ligt op ca. 14,3 m + NAP. Een groot deel van het plangebied bevindt zich op het Jonge Dryas-terras, dat een breedte heeft van ca. 500 m. De top van het beddingzand varieert van ca. 9 tot 11 m + NAP (zie afb. 30). In het oosten van het Jonge Dryas-terras bevindt zich een brede, tot 2 m diepe depressie, die in het Holoceen is opgevuld met komafzettingen. Ten westen hiervan is in raaien F, H en I nog een tweede, smallere geul aanwezig. In het westen van het plangebied bevindt zich een brede holocene kronkelwaard. De Maas is in dit gedeelte in vergelijking tot het gedeelte tussen Beesel en Venlo sterk meanderend, vermoedelijk veroorzaakt door de ligging in de Venloslenk, waar de Maas door netto daling van het gebied meer ruimte had om te meanderen. Dit heeft geresulteerd in ca. 800 m westwaartse uitbouw van de kronkelwaard in de binnenbocht. Tussen raaien D en F is een west-oost georiënteerde restgeul weergegeven. De locatie hiervan kan globaal bepaald worden met behulp van het AHN en wordt bovendien beschreven in het rapport van een in 2009 uitgevoerd archeologisch booronderzoek.⁵⁷ De restgeulafzettingen worden bedekt door twee generaties holocene oeverafzettingen, waarvan de oudste op basis van aardewerkinhoud wordt gedateerd in de prehistorie.⁵⁸ Deze restgeul heeft dus waarschijnlijk een vroeg- tot middenholocene ouderdom.

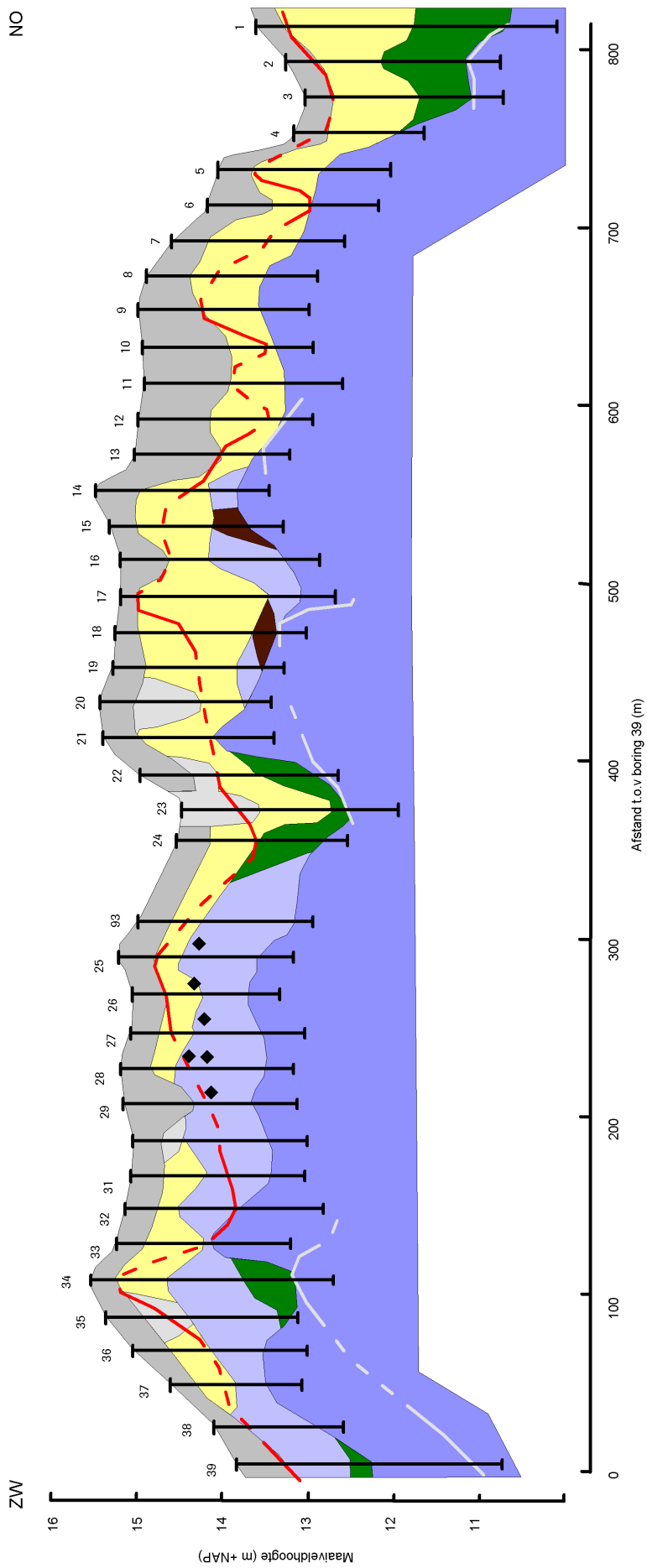
De top van de holocene bedding- en kronkelwaardafzettingen varieert van ca. 8 m + NAP in het oosten tot ca. 10 m + NAP of hoger in het westen. Er kan geen correlatie gemaakt worden met de gedateerde kronkelwaardruggen in Grubbenvorst, Lottum, Ooijen en Wanssum omdat de top van het zand van de kronkelwaardruggen in Afferden zeer wisselend is (afb. 8). Aan de oppervlakte en op het AHN is de overgang van het holocene kronkelwaardgebied naar het Jonge Dryas-terras dan ook niet duidelijk zichtbaar. De oorzaak is het tot ca. 4 m dik pakket holocene oever- en komafzettingen, die het terrassenreliëf heeft genivelleerd (afb. 30). Opvallend is het grindige karakter van de holocene beddingafzettingen. De oorzaak hiervan heeft mogelijk te maken met de aard van het substraat; vermoedelijk snijdt de Maas ter plaatse grindrijke, oudere afzettingen aan. In het plangebied zijn geen verstoringen in het bodemprofiel waargenomen.

4.5.17 Heijen

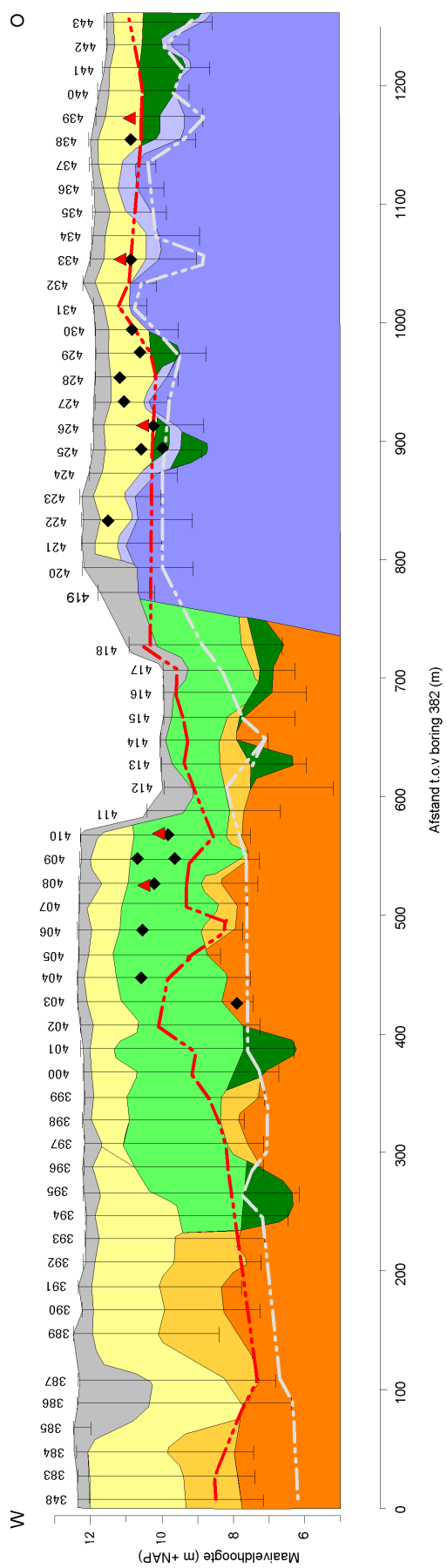
In één boring (boring 9, raai A) zijn grofzandige terrasafzettingen uit de Jonge Dryas aangetroffen. In het resterende plangebied bevinden zich goed gesorteerde matig grofzandige afzettingen uit het Holoceen. In het uiterste noordwesten van het plangebied bevinden zich geulafzettingen die, gezien de nabijheid van de huidige watervoerende geul van relatief recente ouderdom zullen zijn. De rest van het gebied bestaat uit holocene kronkelwaarden, waarin de top van de beddingafzettingen zich consequent bevindt tussen 9

⁵⁷ Ellenkamp, 2009.

⁵⁸ Ellenkamp 2009; Ellenkamp & Janssens 2010.

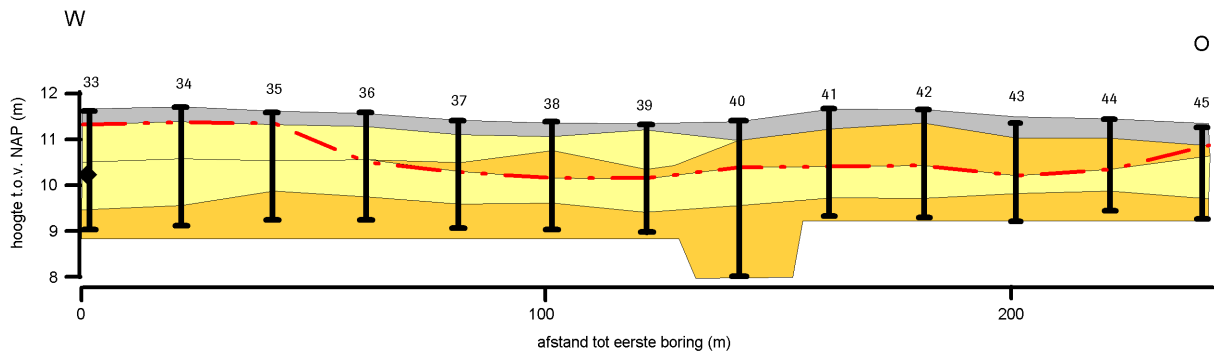


Afb. 29 Lithogenetisch profiel A in plangebied Wanssum haven.



Afb. 30 Lithogenetisch profiel H in plangebied Afferden.

en 10 m + NAP. Daarboven bevinden zich oeverafzettingen. Deze zijn overwegend uiterst siltig, al dan niet met een overgangslaag naar de beddingafzettingen bestaande uit zandige klei. In raaien C, D en E worden deze afzettingen bedekt door zandige klei en plaatselijk zand (afb. 31). Het voorkomen van dit zandpakket is met een stippellijn weergegeven op de geomorfogenetische kaart. De zandige kleien en het zand zijn geïnterpreteerd als laatholocene oeverafzettingen en de uiterst siltige kleien als 'oude' (maar nog wel holocene) oeverafzettingen. De top van de oude oeverafzettingen varieert van ca. 10 m + NAP in raai E tot ca. 11 m + NAP in raai A. Daar waar deze top hoog is opgeslibt (zoals in raaien A en B) zijn geen jongere oeverafzettingen gevormd. Dit gebied is waarschijnlijk vaker buiten het bereik van overstromingen geweest. In het plangebied zijn geen verstoringen in het bodemprofiel waargenomen.



Afb. 31 Lithogenetisch profiel D in plangebied Heijen.

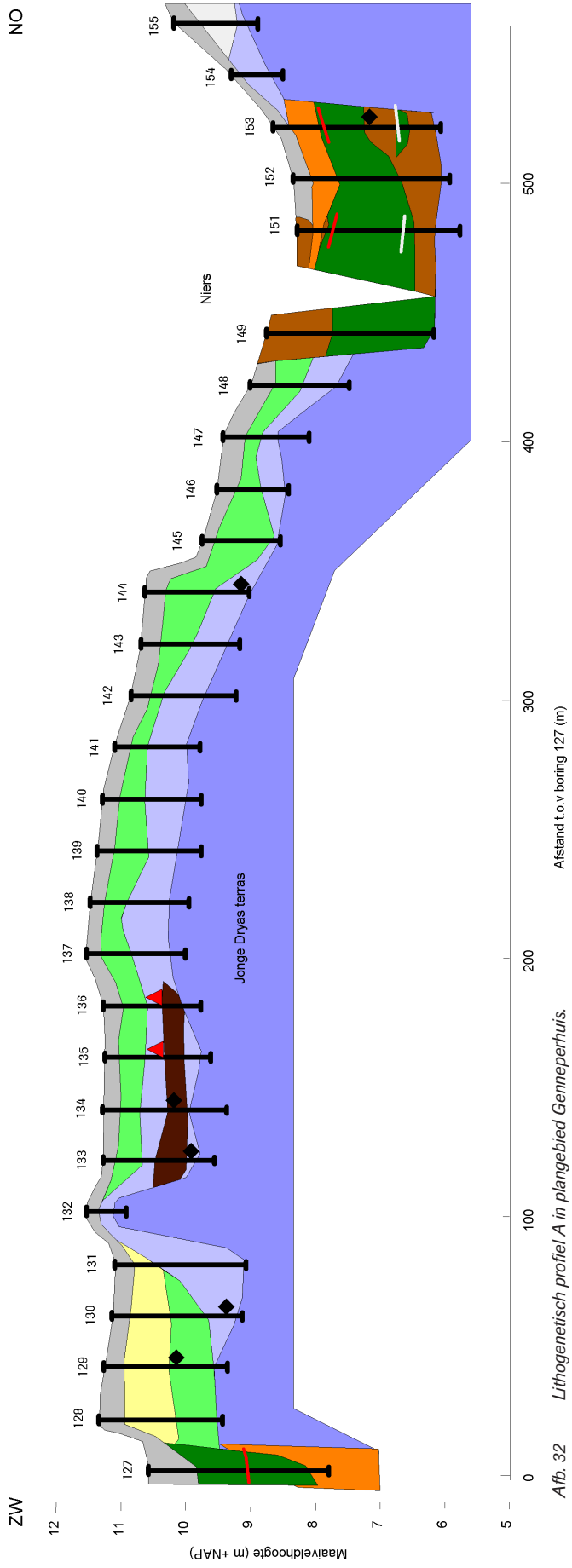
4.5.18 Gennepershuis

In dit plangebied liggen zowel de rivier de Niers als de Maas. De Niers mondt ca. 600 m ten noordwesten van het plangebied uit in de Maas. In het plangebied zijn echter geen oever- en beddingafzettingen van de Niers aangetroffen; er zijn alleen restgeulafzettingen bestaande uit klei en veen aangetroffen (afb. 32). Het overgrote deel van het plangebied ligt op het Jonge Dryas-terras met de top van de afzettingen rond 10 m + NAP. In het centrale deel van het plangebied ligt een hoog deel dat geïnterpreteerd is als restant van het Bølling/Allerød-terras. De hoogste delen van dit terras liggen op 12 m + NAP (profiel B). Ten westen van het Jonge Dryas-terras zijn grofzandige en grindrijke beddingafzettingen aangetroffen op een diepte van rond 8 m + NAP. Hier is het Jonge Dryas-terras geërodeerd door de holocene Maas. Op deze afzettingen ligt ca 2 tot 3 meter kom- en oeverafzettingen. Onderin ligt stugge matig siltige klei en naar de top toe worden de komafzettingen siltiger of zandiger. Dit zijn holocene kom- en oeverafzettingen met onderin de grindige afzettingen van de insnijdende holocene Maas. Helemaal in het westen in een smalle strook langs de Maas (raai B t/m E) zijn kronkelwaardafzettingen aangetroffen die bestaan uit twee smalle kronkelwaardruggen met matig fijn tot matig zand en twee restgeulen. De afzettingen direct langs de Maas zijn kalkrijk, dus van relatief recente ouderdom. In het plangebied zijn geen verstoringen in het bodemprofiel waargenomen.

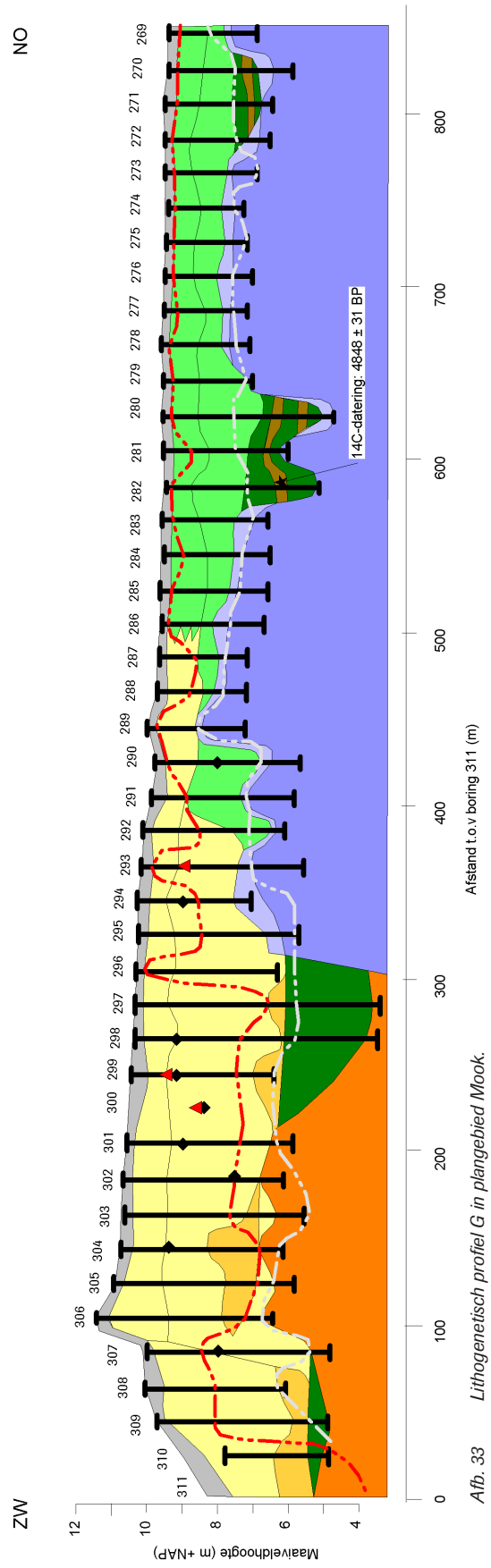
4.5.19 Mook

In dit plangebied is in de ondergrond voornamelijk het Jonge Dryas-terras aanwezig. In de geomorfogenetische kaart is onderscheid gemaakt tussen relatief hoge (>8 m + NAP) en relatief lage (<8 m + NAP) beddingafzettingen uit de Jonge Dryas. De relatief hoge beddingafzettingen bevinden zich in het noordoosten van het plangebied; de relatief lage beddingafzettingen in het westen en zuiden. In het noordoosten (onder andere raaien B en E, maar verder grotendeels buiten het onderzochte gedeelte) hebben zich tevens enkele rivierduinen ontwikkeld van enkele meters hoog. In raai B is een zone met een bodem aangetroffen op deze rivierduinafzettingen. In de terrasafzettingen uit de Jonge Dryas zijn enkele smalle (ca. 50 m) en tot ca. 2 m diepe restgeulen aangetroffen. De basis van de geulen ligt op ca. 4,5 m + NAP; de geulen zijn opgevuld met klei en veen. De ¹⁴C-dateringen geven aan dat de geulen in het Vroeg- en Midden-Neolithicum inactief zijn geraakt.⁵⁹

59 5295-5059 v. Chr. (SUERC-55098), 4930-4726 v. Chr. (SUERC-55099), en 3701-3535 v. Chr. (SUERC-55100).



Afb. 32 Lithogenetisch profiel A in plangebied Gempeperhuis.

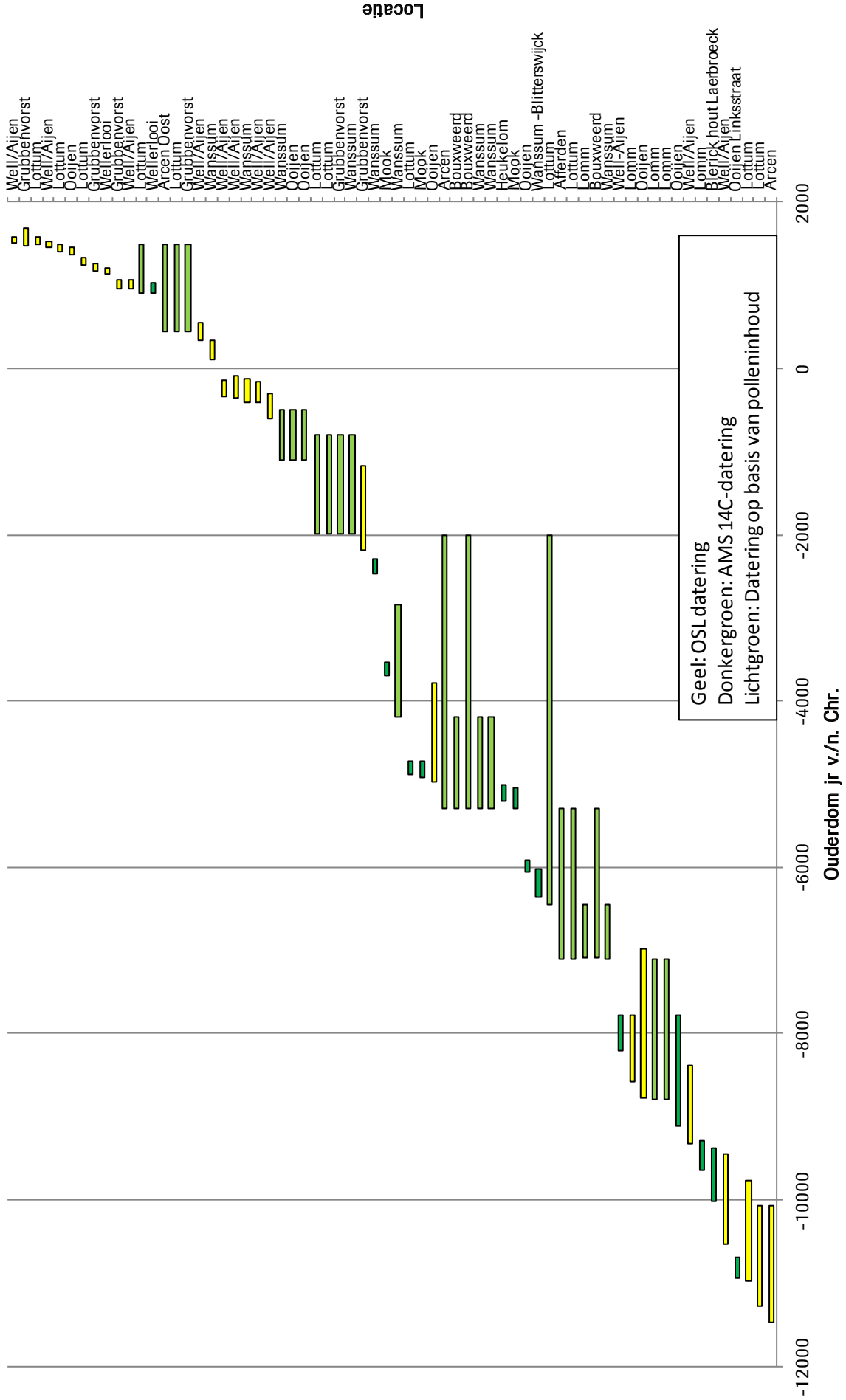


Afb. 33 Lithogenetisch profiel G in plangebied Mook.

De holocene beddingafzettingen zijn grindrijk. De top ervan varieert van ca. 3 m + NAP tot meer dan 7 m + NAP, waarmee het onderscheid met het Jonge Dryas-terras niet altijd eenvoudig is vast te stellen. Wel werd in de meeste raaien langs de rand met het Jonge Dryas-terras een restgeul aangetroffen, die de overgang naar het Jonge Dryas-niveau markeert (afb. 33). Op enkele plaatsen bevinden zich zandige kronkelwaardafzettingen binnen 2,5 m beneden maaiveld; deze zones zijn op de kaart afgebeeld als kronkelwaardrug.

Zowel de holocene kronkelwaardafzettingen als het Jonge Dryas-terras worden bedekt door een dik (soms ruim 4 m) pakket oever- en komafzettingen. Het gebied achter en tussen de rivierduinen is niet of nauwelijks bedekt door holocene oever- of komafzettingen. Binnen een strook van ca. 400 à 500 meter langs de huidige Maas betreft het sterk tot uiterst siltige klei en zandige klei (oeverafzettingen); verder naar het noordoosten betreft het vooral matig siltige klei (komafzettingen). De dikte van de oever- en komafzettingen neemt richting het noordoosten af. Deze afdekking heeft geleid tot een sterke nivellering van de overgang naar het Jonge Dryas-terras. In het plangebied zijn geen verstoringen in het bodemprofiel waargenomen.

Dateringen Zandmaas



Afb. 34 OSL-dateringen, ¹⁴C-dateringen en pollenwaarderingen van alle plangebieden.

5 Landschapontwikkeling van de noordelijke Maasvallei

Hieronder zal een beeld worden geschetst van de landschapsdynamiek door de tijd heen vanaf het Bølling/Allerød interstediaal tot heden. De uitgevoerde dateringen ondersteunen de landschapsdynamiek (afb. 34).

5.1 Bølling-Allerød

De laatste fase van het Weichselien wordt aangeduid als het Laat-Glaciaal (12.000 tot 9.700 v. Chr.). Na een koude periode tijdens het Pleniglaciaal steeg de temperatuur en neerslag in het Bølling-Allerød interstediaal.⁶⁰ Hierdoor kon de vegetatie zich stabiliseren waardoor de oevers van de Maas stabiel werden en minder sediment in de rivier werd vervoerd. De rivier begon zich in te snijden en de riviermorfologie veranderde van een vlechtend in een meanderend systeem.⁶¹ In het Bølling-interstediaal had de Maas een meanderend systeem met een lage sinuositeit waarbij kleine meanderbogen werden gevormd. Deze lage sinuositeit veranderde geleidelijk in een hoge sinuositeit in het Allerød interstediaal, waardoor zich voor dit interstediaal kenmerkende grote meanderbogen met goed ontwikkelde oeverwallen ontwikkelden (afb. 35). De Maas sneed zich in deze periode in het Bølling-terras in. Vanwege de primaire aandacht van het onderzoek tot de lagere delen van de Maas zijn in de meeste onderzochte plangebieden slechts randen van het Bølling/Allerød-terras aangetroffen.

5.2 Jonge Dryas

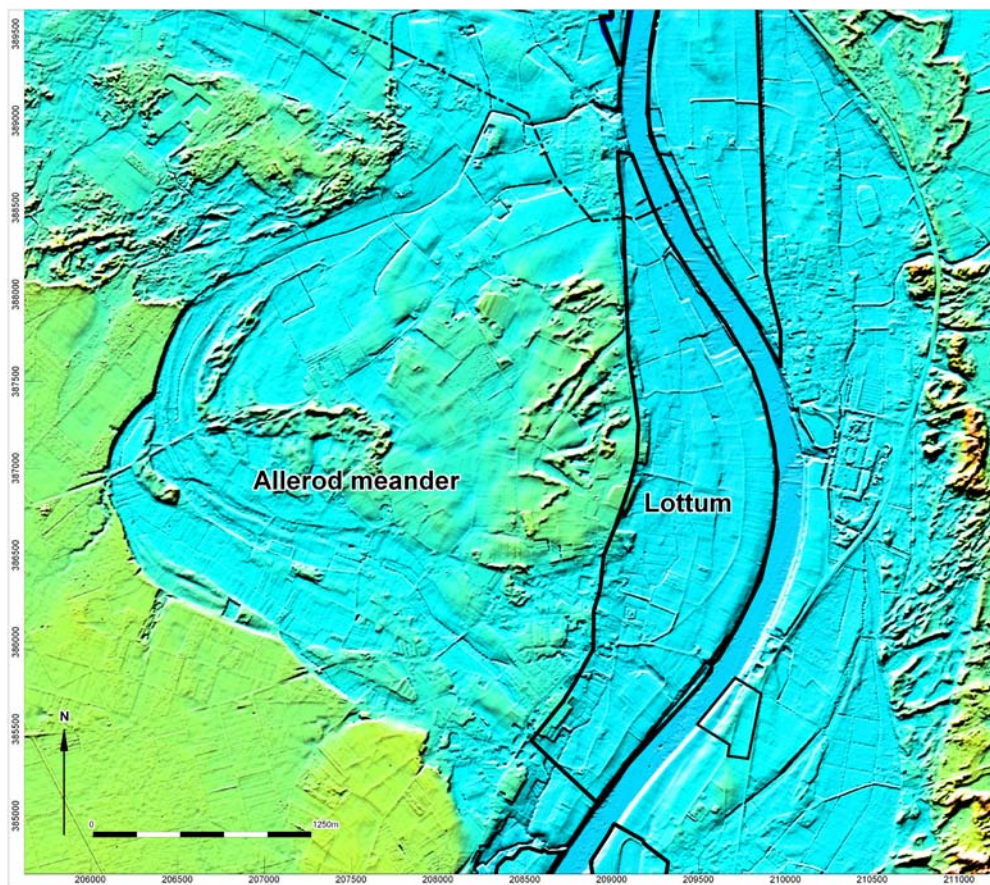
Na de warme periode in het Bølling-Allerød interstediaal volgde een nieuwe periode: de Jonge Dryas (10.500 – 9.700 v. Chr.). In het begin van de Jonge Dryas was er een sterke afname in zomertemperatuur waardoor het rivierpatroon drastisch veranderde. Lage temperaturen en het dunner worden van het vegetatiedek leidden tot lagere evapotranspiratie.⁶² In combinatie met vermoedelijke stijging van de neerslag resulteerde dit in grote hoeveelheden smeltwater in het voorjaar. Samen met de permafrost in de bodem leidde dit tot een verandering in riviersysteem van een meanderend naar een vlechtend systeem (ook wel verwilderend genoemd). Een groot deel van de meanderende rivierbedding werd daarbij opgeruimd en vervangen door een vlechtende riviervlakte. Deze vlakte bestond uit een rechte baan met een breedte van ca. 800 m in het zuiden van de noordelijke Maasvallei en 1500 tot 2000 m in het noorden ervan. Dit was veel smaller dan de riviervlakte in het Bølling-Allerød interstediaal. In een aantal gebieden bleven restanten van oudere terrassen over in de vlechtende rivierbedding; Beesel, Arcen en Gennepershuis (afb. 36). Deze restanten zijn niet gedateerd, maar op basis van de hoogteligging en de zandverhanglijn is met grote zekerheid te zeggen dat het terrasrestanten uit het Bølling-Allerød interstediaal zijn.

De insnijding van de Maas tijdens de Jonge Dryas is waarschijnlijk in meerdere fasen gegaan; in veel plangebieden, zoals Beesel, Grubbenvorst, Lottum en Ooijen, zien we in dit systeem namelijk twee hoogteniveaus (afb. 36). De eerste insnijdingfase is ontstaan op de overgang van de Bølling-Allerød naar de Jonge Dryas als gevolg van de klimaatverandering naar een koude periode. Dit hooggelegen niveau ligt vooral langs de randen van het Bølling-Allerød terras. De tweede insnijdingfase heeft in een latere fase in de Jonge Dryas plaatsgevonden. Wanneer deze fase precies heeft plaatsgevonden is

60 Kasse, *et al.*, 1995; De periode tussen het Bølling en Allerød - de Oude Dryas - heeft maar zeer kort geduurd (ca 100 jaar) en heeft geen terras achtergelaten langs de Maas. Hierdoor wordt deze periode in dit rapport niet beschreven.

61 Huisink, 1998; Kasse, *et al.*, 1995.

62 Kasse, *et al.*, 1995.



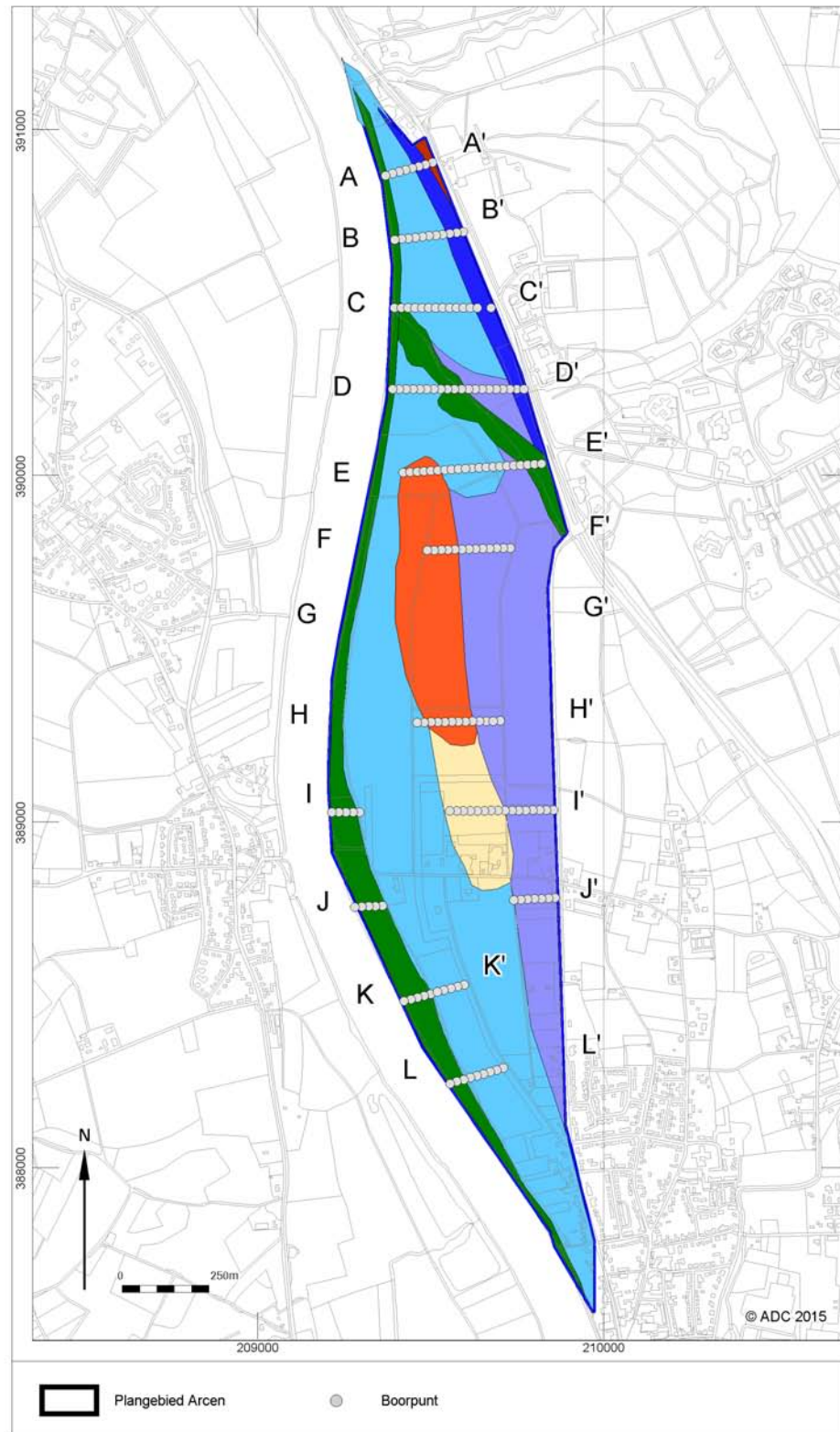
Afb. 35 Voorbeeld van een meander uit het Allerød ten westen van plangebied Lottum.

niet bekend. Gedurende het tweede deel van de Jonge Dryas wordt het klimaat warmer en droger en neemt de rivieractiviteit af.⁶³ Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Vanwege een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. Hierdoor zijn aan de oostkant van de Maas grote rivierduinen ontstaan. Op het rivierterras zelf konden de zand- en grindbanken van het vlechtende riviersysteem lokaal verstuiven zodat kleine duintjes op de rivierbanken ontstonden. De duintjes staken boven de rivierbedding uit waardoor ze eventueel geschikt waren voor menselijke activiteiten. Deze duintjes zijn in de plangebieden voornamelijk op de oostoever teruggevonden, zoals in Beesel Lomm, Arcen, Wellerloo en Mook (afb. 37). In Baarlo nevengeul en Blerick-Hout-Laerbroeck zijn echter ook duinen op de huidige westoever aangetroffen.

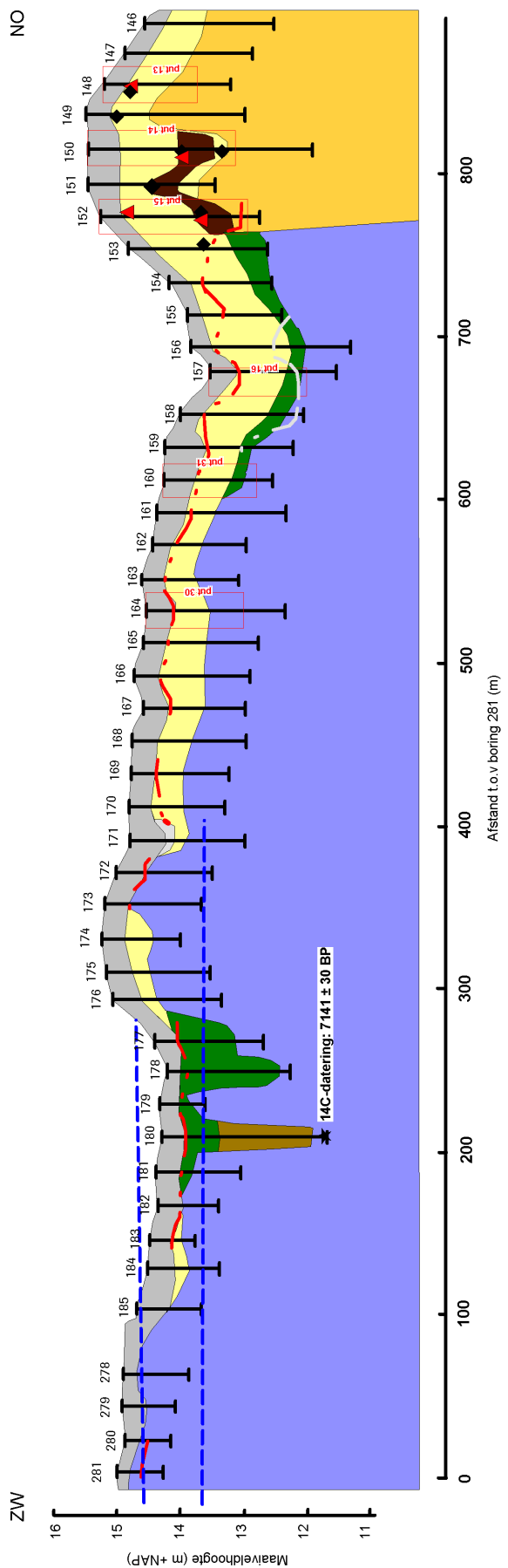
5.3 Holocene

Aan het begin van het Holocene (het begin van het Mesolithicum) was er een stijging van de temperatuur evenals een toename van de neerslag. Als reactie op deze klimaatveranderingen sneed de Maas zich in het Jonge Dryas-terras. De voorheen ondiepe geulen van het vlechtende riviersysteem werden voor het overgrote deel verlaten en vormen nu de lage delen van het Jonge Dryas-terras (afb. 37). Een aantal geulen werd echter uitgediept. Vanuit deze geulen zijn oeverafzettingen gevormd op de grofzandige vlechtende rivierafzettingen (de laag van Wijchen). Eén geul was vaak de actieve watervoerende geul, de voorloper van de huidige Maas. De overige geulen waren slechts actief wanneer de Maas grote hoeveelheden water vervoerde. Deze geulen werden pas in rustige periodes opgevuld met klei en veen. Uit de dateringen van de geulen blijkt dat de meeste geulen in het Midden-/Laat-

⁶³ Kasse, *et al.* 1995; Isarin & Boncke, 1999.



Afb. 36 Geomorfogenetische kaart plangebied Arcen. In het Jonge Dryas-terras ligt hier waarschijnlijk een terrasrestant uit het Bølling-Allerød interstadiaal (rode kleur).



Afb. 37 Lithogenetisch profiel F in plangebied Ooijen. Hier zijn twee niveaus in het Jonge Dryas-terras te herkennen: op ca. 14,5 m + NAP en op 13,8 m + NAP.

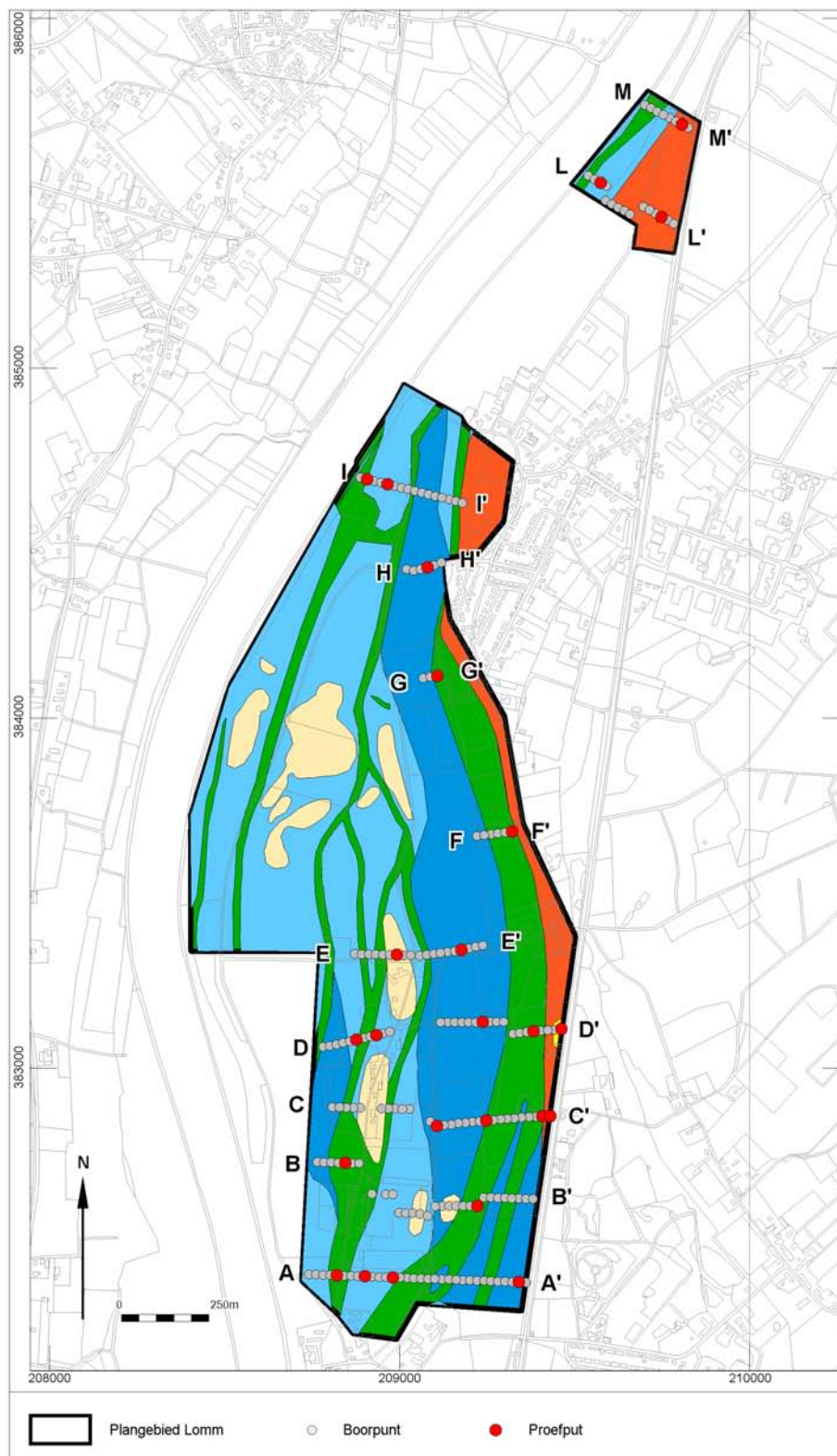
Mesolithicum geen water meer vervoerden en opgevuld werden met humeus materiaal. Een aantal geulen bleef echter langer actief.

De voorheen actieve watervoerende holocene geul is vaak nog goed in het landschap zichtbaar en bestaat in de meeste gebieden uit een brede restgeul opgevuld met klei en veen. De breedte van deze geul is in sommige gebieden (Baarlo nevengeul, Wanssum, Wellerlooi en Well-Aijen) opvallend: meer dan 300 m. Dit is meer dan de oorspronkelijke breedte van de geul van de Maas. Vermoedelijk betreft het een komgebied ontstaan na de insnijdingsfase en de laterale verlegging van de geul zonder vorming van duidelijke kronkelwaardruggen (afb. 38 en 39). Deze restgeul/langgerekte kom vormt in de meeste gebieden (Well-Aijen, Baarlo nevengeul, Grubbenvorst, Lottum, Ooijen en Wanssum) de scheiding tussen het Jonge Dryas-terras en de holocene kronkelwaard.

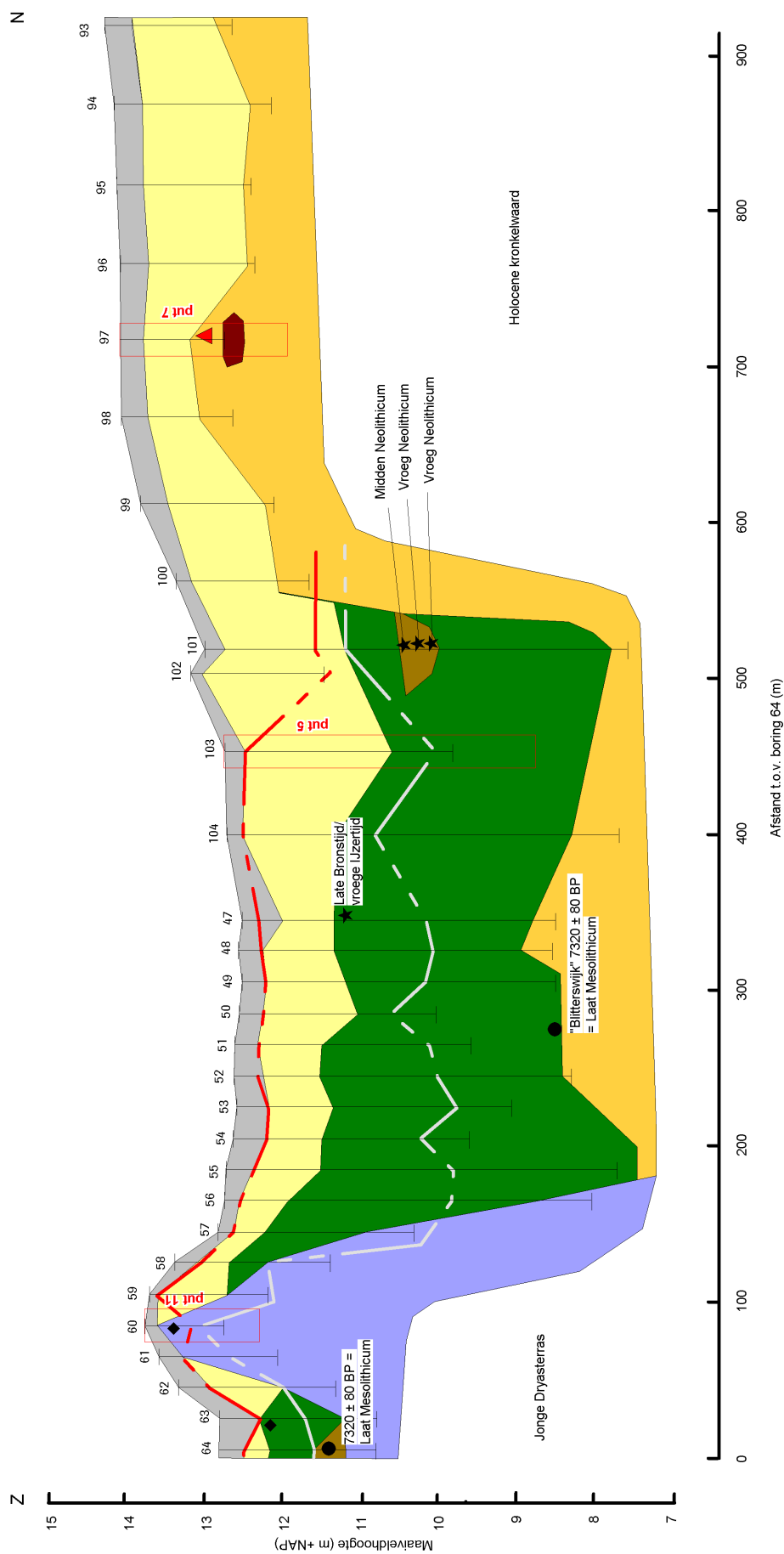
Na de insnijding in het Vroeg-Holocene (Preboraal/Vroeg-Mesolithicum) heeft de Maas zich lateraal verplaatst, vooral naar het oosten. Door de verplaatsing zijn er in de binnenbochten kronkelwaardruggen ontstaan. De breedte van de kronkelwaard en het aantal kronkelwaardruggen verschilt sterk per plangebied. Dit is mogelijk het gevolg van verschil in lokale sedimentbronnen en de breuken die in de ondergrond actief zijn. In Ooijen is de oudste kronkelwaardrug gedateerd in het Vroeg-Mesolithicum (7890 ± 900 v. Chr.). De oeverafzettingen op deze kronkelwaardrug in het Neolithicum 4390 ± 600 v. Chr.). In veel gebieden zoals Rijkelse Bemden, Weerdbeemden, Baarlo nevengeul, Grubbenvorst, Wanssum en Afferden zijn meerdere kronkelwaardruggen ontstaan met de top van het zand op verschillende dieptes (afb. 39). Of de oudste kronkelwaardruggen allemaal in het Vroeg-Holocene zijn, is vooralsnog onduidelijk vanwege gebrek aan dateringen. In Lomm, Arcen, Wellerlooi zijn direct langs de Maas geen kronkelwaardruggen aangetroffen ondanks dat ze zich deels in een binnenbocht bevinden. Deze gebieden liggen allemaal aan de oostkant van de Maas. Dit bevestigt de bewering dat de Maas zich vooral naar het oosten heeft verplaatst.

De eroderende fase en de sedimentatiefase van het Vroeg-Holocene werden opgevolgd door een evenwichtsfase, waarbij de rivier zich niet noemenswaardig insneed en weinig sedimentatie optrad. In deze periode (Midden-Mesolithicum t/m Bronstijd/IJzertijd) was er een climax in de vegetatie en was vooral het Maasdal, bedekt met bos. In het Mesolithicum tot de Bronstijd bestond de vegetatie uit natuurlijke loofbossen gedomineerd door eik en hazelaar op de hogere delen en elzenbroekbossen in de lagere delen. Door de dichte bosvegetatie verdampte een deel van de regen waardoor weinig water in de Maas werd vervoerd en er weinig sedimentatie optrad. In de droog gelegen gebieden kon zich een bodem ontwikkelen. In Ooijen, Well-Aijen, Lottum, Grubbenvorst en Baarlo nevengeul is een bodem ontstaan over een breder gebied op de verschillende kronkelwaardruggen. In Wanssum is slechts op één plek in het systeem van kronkelwaardruggen een bodem in de top van de kronkelwaardafzettingen aangetroffen. De kronkelwaardrug met bodem in Grubbenvorst is ontstaan in de Midden-Bronstijd. De kronkelwaardrug in Wanssum is met OSL gedateerd in de IJzertijd (270 ± 140 v. Chr.). Vanaf de Bronstijd maar vooral vanaf de IJzertijd werden de bossen opener door kleinschalige akkerbouw en beweiding met vee. Hierdoor is er waarschijnlijk weer meer sedimentatie door de Maas opgetreden. Ook in Well-Aijen is in deze periode een kronkelwaardrug ontstaan (de kronkelwaardrug rug is gedateerd op twee plaatsen 246 ± 100 v. Chr. en 296 ± 120 v. Chr.). De restgeulen die vanaf het Mesolithicum zijn gaan verlanden en met veen opgevuld, zijn in deze periode ook weer af en toe watervoerend geweest. Dateringen van de top van het veen wijzen erop dat de geulen vanaf de Bronstijd of IJzertijd met kleiige afzettingen gevuld werden. In Wanssum is bijvoorbeeld de top van de geul door middel van pollenanalyse gedateerd op de overgang Late Bronstijd- Vroege IJzertijd (afb. 38).

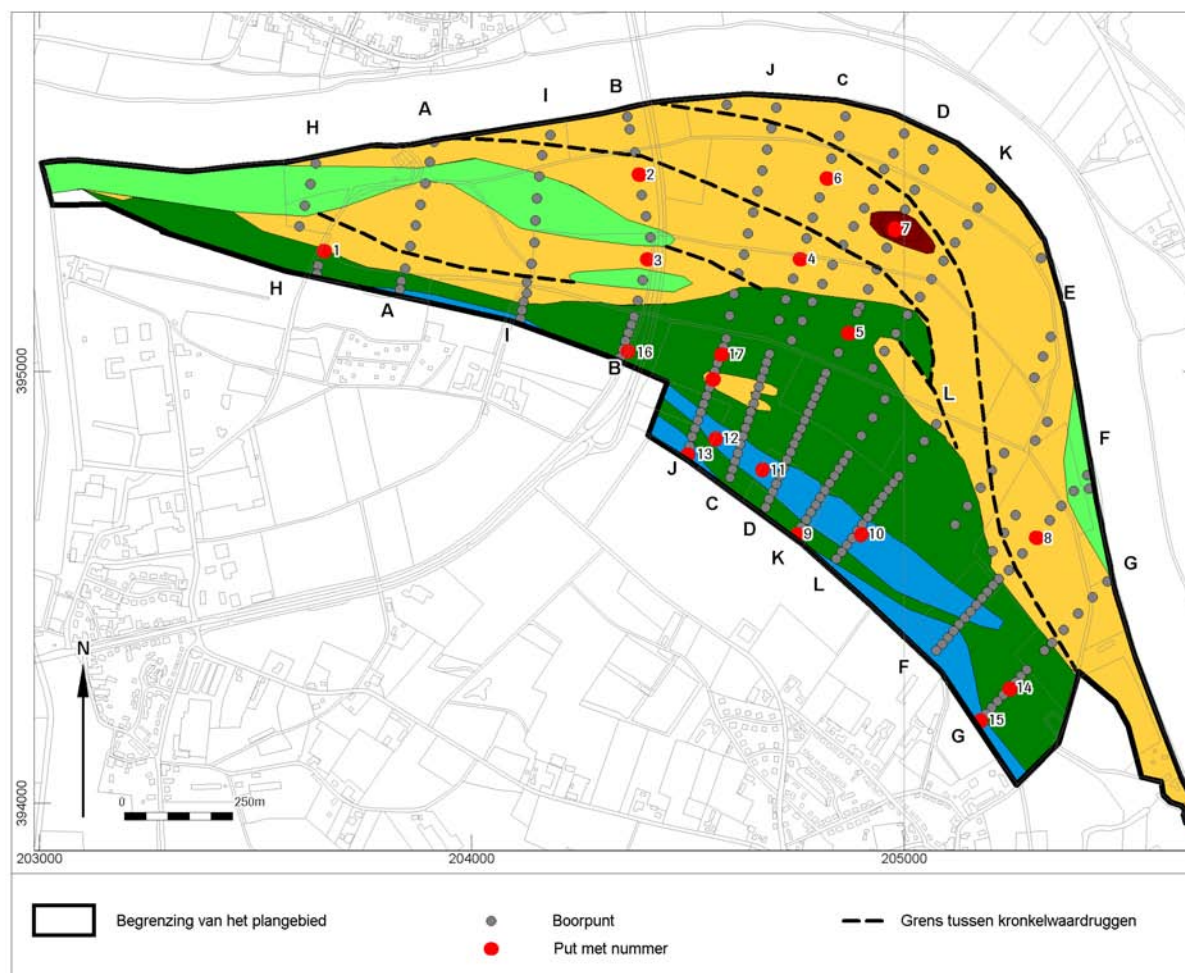
Pas door grootschalige ontbossingen vanaf de Romeinse tijd trad aanzienlijk meer sedimentatie op als gevolg van een verhoogde rivierafvoer en sedimentlast. Hierdoor zijn opnieuw kronkelwaardruggen ontstaan. De jongste kronkelwaardruggen die gedateerd zijn in Ooijen, Grubbenvorst en Lottum hebben een ouderdom tussen ca 1000 en 1400 n. Chr. Vanwege de opbouwende/aggraderende fase van de Maas hebben deze kronkelwaardruggen vermoedelijk de oudere kronkelwaardruggen vrijwel intact gelaten. De erosie heeft zich alleen beperkt tot de stroomdraad van de Maas. In deze periode werden tevens de vroegholocene kronkelwaardruggen en het Jonge Dryas-terras bedekt met oeverafzettingen door een toename van overstromingen (in afb. 36 en 38 de lichtgele laag in de bovenste delen van het profiel). Deze toename was vooral vanaf de Middeleeuwen de oorzaak van een vergrote sedimentatiesnelheid en de vorming van het dikke pakket zandige oeverafzettingen. Deze oeverafzettingen zijn in het



Afb. 38 Geomorfogenetische kaart plangebied Lomm. In geel zijn de lokale rivierduinen weergegeven. Zie bijlage 5 voor de legenda van de geomorfogenetische kaart.



Afb. 39 Lithogenetisch profiel D in plangebied Wanssum. De dateringen komen uit verschillende profielen maar zijn hier weergegeven op ongeveer dezelfde diepte en locatie als waar de monsters genomen zijn.



Afb. 40 Geomorfogenetische kaart plangebied Wanssum met de verschillende kronkelwaardruggen.

verleden gekarteerd als oude bouwlanden met een antropogene oorsprong. Uit micromorfologisch en bodemkundig onderzoek in Lomm naar de herkomst van deze zandige laag werd echter geconcludeerd dat het een natuurlijke afzetting is, gevormd onder turbulente omstandigheden tijdens overstromingen.⁶⁴ OSL-dateringen van het jonge oeverpakket in Ooijen, Wanssum, Lottum, Grubbenvorst en WellAijen geven dateringen tussen 400 na Chr. en 1500 na Chr. (zie ook hs 4.4). In Lomm zijn deze oeverafzettingen gedateerd tussen 590 en 1700 na Chr.⁶⁵ De sedimentatiesnelheid van de oeverafzettingen kan berekend worden uit de OSL-dateringen in Wanssum en Ooijen. In Ooijen is tussen het Vroeg-Mesolithicum en het Vroeg-Neolithicum (3500 jaar) één meter sediment gevormd, dwz. 0,29 mm/jaar (tabel 6). In Wanssum is tussen de Late IJzertijd en Midden-Romeinse tijd (480 jaar) één meter sediment gevormd, dwz. 2,1 mm/jaar. Ook voor Well-Aijen kunnen van de vorming van de oeverafzettingen sedimentatiesnelheden worden berekend (tabel 6; BERL11-1019 t/m 1021): tussen Midden-IJzertijd en Laat-Romeinse-tijd: 30 cm in 900 jaar: 0,33 mm/jaar en tussen de Laat-Romeinse tijd en de Late Middeleeuwen: 30 cm in 1100 jaar: 0,27 mm/jaar. Op een andere plek in Well-Aijen (tabel 6; BERL11-1038 en 1039) is in 1230 jaar tijd (tussen de Late IJzertijd en Late Middeleeuwen) 68 cm gevormd: 0,55 mm/jaar. Dit betekent dat de sedimentatiesnelheid ligt tussen 0,27 en 0,55 mm/jaar met een grote uitschieter van 2,1 mm/jaar in Wanssum.

⁶⁴ Jongmans & Miedema, 1986, Kooistra & Haring 2001.

⁶⁵ Zuidhoff & Bos, 2011a en b.

6 Archeologische potentie in relatie tot de geomorfogenetische eenheden

Hieronder zal een beeld worden geschetst van de potentie voor archeologie in relatie tot de hierboven geschetste landschapsdynamiek door de tijd heen. Dit is gebaseerd op de resultaten uit dit onderzoek en die van andere gebieden, waaronder HWG Lomm en Well-Aijen.⁶⁶ De archeologische potentie voor de verschillende geomorfogenetische eenheden is weergegeven in de legenda (afb. 41 en bijlage 5).

Gedurende de Jonge Dryas (Laat-Paleolithicum) bestonden de onderzoekgebieden uit een vlechtend riviersysteem dat mogelijk tijdens twee fasen is ontstaan. Het riviersysteem bestond uit een brede riviervlakte met een stelsel van vele meestal brede en ondiepe geulen. Deze geulen splitsten zich herhaaldelijk en lagen niet lang op dezelfde plaats, maar verlegden zich snel in het losse materiaal. Tussen de geulen lagen hooggelegen zand- en grindbanken die bij hoogwater vaak overstromd raakten. Gedurende een groot deel van het jaar was de watertoevoer laag en lag de bedding droog. Het gebied had echter in de periode van veel sneeuwmeltwater hoge afvoeren waardoor het gebied niet geschikt was voor permanent menselijk gebruik. Bewoning was wel mogelijk op de hoger gelegen terrassen uit bijvoorbeeld het Bølling-Allerød interstadiaal. Gedurende het latere gedeelte van de Jonge Dryas wordt het klimaat warmer en droger en neemt de rivieractiviteit af.⁶⁷ Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. Hierdoor zijn aan de oostkant van de Maas grote rivierduinen ontstaan. Op het rivierterras zelf kunnen de zand- en grindbanken van het vlechtende riviersysteem lokaal verstuiven zodat kleine duintjes op de rivierbanken ontstonden. De duintjes staken boven de rivierbedding uit waardoor ze eventueel geschikt waren voor menselijke activiteiten in deze periode.

Aan het begin van het Holoceen (Vroeg-Mesolithicum) was er een stijging van de temperatuur evenals een toename van de neerslag. Als reactie op deze klimaatveranderingen sneed de rivier zich in het Jonge Dryas-terras in. De voorheen ondiepe geulen van het vlechtende riviersysteem werden voor het overgrote deel verlaten door de Maas en vormen nu de lage delen van het Jonge Dryas-terras. Een aantal geulen werd echter uitgediept waarvan er één de actieve watervoerende geul was, de voorloper van de huidige Maas. Vanuit deze geulen zijn oeverafzettingen gevormd op de grofzandige vlechtende rivierafzettingen. Waar de Maas zich in het Vroeg-Holoceen (Preboraal-Boreaal/Vroeg-Mesolithicum) lateraal heeft verplaatst zijn in veel plangebieden kronkelwaardruggen ontstaan. In een aantal gebieden zijn echter geen kronkelwaardruggen ontstaan, maar heeft zich een brede komachtige laagte gevormd.⁶⁸

De eroderende en sedimentatie fase van het Vroeg-Holoceen werd opgevolgd door een evenwichtsfase, waarbij de rivier zich niet noemenswaardig insneed en weinig sedimentatie optrad. In deze periode was er een climax in de vegetatie en was het Maasdal, bedekt met bos. Een groot deel van de regen verdampte door de aanwezigheid van het dichte bladerdek, waardoor weinig water in de Maas werd vervoerd en weinig sedimentatie optrad. In de drooggelegen gebieden kon zich een bodem ontwikkelen. In deze periode, Midden-Mesolithicum tot en met Romeinse tijd, konden zowel de hogere delen van het Jonge Dryas-terras als de kronkelwaardruggen bewoond worden, omdat er slechts weinig overstromingen waren. In Well-Aijen is echter gebleken dat in het Mesolithicum en Neolithicum vooral de kronkelwaardruggen in gebruik waren. De hoge delen van het Jonge Dryas-terras zijn vooral bewoond geweest vanaf Bronstijd tot aan de Vroeg-Romeinse tijd. Het gebied direct grenzend aan de Maas werd




















66 Prangma, 2008; Gerrets & Williams, 2011; Gerrets & de Leeuwe, 2011; Kimenai & Mooren, 2012; Wal & Tebbens, 2012; Bouma & Müller, 2014

67 Kasse, *et al.* 1995; Isarin & Boncke, 1999; Mingaars, 1995

68 Baarlo nevengeul, Wanssum, Wellerlooi en Well- Aijen

– ondanks de soms lagere ligging van het Jonge Dryas-terras - in de IJzertijd en Romeinse tijd gebruikt voor grafvelden en culturele activiteiten (zoals het grafveld en de cultusplaats in Lomm en de verspreid aangetroffen crematies in Well-Aijen).

Vanaf de Romeinse tijd trad door grootschalige ontbossingen aanzienlijk meer sedimentatie op als gevolg van een verhoogde rivierafvoer en sedimentlast. Hierdoor zijn opnieuw kronkelwaardruggen ontstaan. Tevens zijn de vroegholocene kronkelwaardruggen, de oeverafzettingen en het Jonge Dryas-terras bedekt met een nieuwe sequentie zandigere oeverafzettingen door een toename van overstromingen. Deze toename was vooral na de Middeleeuwen de oorzaak van een vergrote sedimentatiesnelheid en de vorming van het dikke pakket zandige oeverafzettingen. Na de Romeinse tijd was het gebied als gevolg van de toegenomen overstromingen niet meer aantrekkelijk voor de mens om zich te vestigen. Wel kunnen er in de Vroege Middeleeuwen activiteiten in het gebied geweest die verband houden met ijzerwinning en houtskoolvervaardiging, zoals blijkt uit de vondst van vele houtskoolmeilers in Well-Aijen.⁶⁹ Tevens is het gebruikt als landbouwgrond.

| geomorfogenetische eenheid | archeologische verwachting | complex | datering |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Holoceen | | | |
|  oeverwallen op kronkelwaardgeulen - opgevuld met klei | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  oeverwallen op kronkelwaardrug | hoog middelhoog middelhoog | bewoningssporen grafvelden landbouwsporen | Mesolithicum - Neolithicum IJzertijd - Romeinse tijd Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  oeverwallen op restgeulen - opgevuld met klei en/of veen | laag | - | - |
|  oeverwallen op kom - opgevuld met klei en/of veen | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  beekafzettingen (klei en zand, veelal met humeuze lagen) | laag | - | - |
| Pleistocene | | | |
| Allerød | | | |
|  rivierterras - matig grof zand | hoog | bewoningssporen | laat Paleolithicum - Nieuwe tijd |
| Bølling | | | |
|  rivierterras - matig grof zand | hoog | bewoningssporen | laat Paleolithicum - Nieuwe tijd |
| Jonge Dryas | | | |
|  rivierduinen - op restgeulen | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  rivierduinen - op rivierterras - matig fijn tot matig grof zand op zeer grof zand met grind | middelhoog hoog | bewoningssporen bewoningssporen | laat Paleolithicum - Neolithicum Bronstijd - Romeinse tijd |
|  rivierterras, hooggelegen - zeer grof tot uiterst grof zand met grind | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  rivierterras, laaggelegen - zeer grof tot uiterst grof zand met grind | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  restgeulen - opgevuld met klei en/of veen | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  oeverwallen op rivierduinen - op rivierterras matig fijn tot matig grof zand op zeer grof zand met grind | middelhoog hoog | bewoningssporen bewoningssporen | laat Paleolithicum - Neolithicum Bronstijd - Romeinse tijd |
|  oeverwallen op rivierterras, hooggelegen - zeer grof tot uiterst grof zand met grind | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  oeverwallen op rivierterras, laaggelegen - zeer grof tot uiterst grof zand met grind | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  oeverwallen op restgeulen - opgevuld met klei en/of veen | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
| Overig | | | |
|  opgebracht | | | |
|  afgegraven | | | |
|  begraven A-horizont / vegetatiehorizont / archeologische laag | | | |

Afb. 41 Legenda geomorfogenetische kaart met archeologische verwachting.

69 Bouma & Müller, 2014

7 Evaluatie onderzoeksmethodiek

Dit project is het eerste project dat is uitgevoerd volgens de “Plus” methode geïntroduceerd door de Provincie Limburg. Met de term “Verkenning Plus” doelt de provincie Limburg op een verzwaring van de eisen die de KNA aan een verkennend onderzoek stelt. Deze eisen betreffen het nauwkeurig beschrijven van de sedimenten waarbij de sediment- en bodemkarakteristieken vertaald worden naar proces en milieu, het uitvoeren van een oppervlaktekartering, het graven van proefputten en het vervaardigen van lithogenetische profielen. Door middel van deze extra eisen beoogt de provincie op effectieve wijze inzicht te verkrijgen in de genese van het landschap en de archeologische potentie. Hieronder zal deze nieuwe methodiek worden geëvalueerd.

De opzet van boorraaien loodrecht op de Maas om de 250 m is een goede manier om de geologische opbouw van het plangebied in kaart te brengen. Ook de boorafstand van 20 meter is noodzakelijk gebleken, vooral op de holocene kronkelwaard. Op het Jonge Dryas-terras was het niet overal noodzakelijk om 20 meter tussen de boringen te hebben en kan de boorafstand eventueel worden vergroot naar 50 m. Indien er veranderingen tussen de 50 m plaatsvinden kan een tussenboring worden gezet. In gebieden met veel restgeulen op het Jonge Dryas-terras zoals Velden-Lomm Oost was het echter wel noodzakelijk om 20 m afstand tussen de boringen te hebben. De methode schrijft ook voor om de sedimenten nauwkeurig te beschrijven waaronder de beschrijving van de sortering van het zand en de zandmediaanklasse. Deze nauwkeurige beschrijving is zeer essentieel gebleken voor de interpretatie van de sedimenten.

In de sterk verbruinde kronkelwaardafzettingen was het vaak lastig om de bodemhorizonten te herkennen door de minimale kleurverschillen. De proefputten waren zeer nuttig om vooral deze bodemhorizonten in de kronkelwaardruggen te bevestigen, maar ook om de overgang tussen de romeinse en middeleeuwse oeverafzettingen en de vroegholocene oeverafzettingen (Laag van Wijchen) te onderscheiden. Tevens waren de putten essentieel om goede monsters te nemen voor OSL- en ¹⁴C-datering. De hoeveelheid materiaal uit een guts of boring bleek vaak niet genoeg dateerbaar materiaal voor ¹⁴C-datering op te leveren. Een aanvullende puttenfase al eerder tijdens het booronderzoek zou nog meer informatie kunnen opleveren vooral op de holocene kronkelwaard. Als een proefput wordt gegraven lopende het booronderzoek op plekken waar in de boor een bodem is aangetroffen kunnen de kenmerken van de bodem worden bepaald. Hierdoor kunnen de in de put waargenomen eigenschappen van de bodem in toekomstige boringen beter worden herkend. Op basis van de informatie verkregen uit het profiel kan vervolgens de top van de kronkelwaardrug worden uitgeboord.

De oppervlaktekartering is zeer nuttig gebleken voor het opsporen van archeologische indicatoren in die gebieden die niet afgedekt zijn door laatholocene oeverafzettingen. Daarom wordt aanbevolen in toekomstig onderzoek de oppervlaktekartering tijdens of na het booronderzoek uit te voeren zodat bekend is waar de onbedekte gebieden zich bevinden.

De dateringen van de kronkelwaardruggen blijken zeer essentieel voor de archeologische verwachting. Daarom wordt geadviseerd in toekomstig onderzoek sterk in te zetten op OSL-dateringen. Tevens wordt aanbevolen om de monsters - vanwege de lange doorlooptijd- al tijdens het veldwerk op te sturen zodat de resultaten beschikbaar zijn tijdens het schrijven van het rapport.

In bijlage 8 wordt een voorstel gedaan voor de uitvoering van het proefputtenonderzoek en/of de oppervlaktekartering op basis van de nieuwe kennisstand in relatie tot de nieuwe geomorfogenetische kaart van de Maasvallei.

8 Conclusie

Hieronder zullen de belangrijkste conclusies van het onderzoek puntsgewijs worden opgenoemd:

- In tegenstelling tot de bestaande terrassenkaarten van de Maas blijkt dat holocene Maasafzettingen met de verschillende kronkelwaardruggen in bijna alle plangebieden voorkomt.
- De holocene kronkelwaarden komen vooral aan de westkant van de Maas voor. Met andere woorden: de Maas heeft zich voornamelijk naar het oosten verplaatst.
- In de Holocene rivierlakte zijn zeker twee generaties kronkelwaard te herkennen: (1) een vroegholocene, waarin zich veelal een bodem heeft ontwikkeld en (2) een (post-) Romeinse/Middeleeuwse. In sommige plangebieden is ook een tussengeneratie aangetroffen zoals in Wanssum waar een kronkelwaardrug uit de IJzertijd is aangetroffen.
- De ouderdom van de kronkelwaardruggen is echter slechts in een aantal plangebieden exact bekend. Meer OSL dateringen zijn nodig om de ouderdom te bepalen. Dit is van groot belang voor de bepaling van de archeologische potentie van de kronkelwaardruggen.
- In alle plangebieden zijn zowel de oude kronkelwaardruggen als een groot deel van het Jonge Dryas-terras afgedekt door holocene oeverafzettingen. Hierdoor hebben grote delen van de plangebieden een grote landschappelijke gaafheid.
- De restgeulen die het Jonge Dryas-terras van de Holocene kronkelwaard scheidt, vormen markante lage delen in het landschap. Deze restgeulen zijn soms breder dan de oorspronkelijke geul van De Maas en vormen een langgerekt komgebied. Deze geulen/langgerekte komgebieden vormen bij hoogwater natuurlijke overlaten.
- De lithologie van de verschillende rivierterrassen is in de noordelijke Maasvallei vrijwel overal gelijk: het Jonge Dryas-terras bestaat over het algemeen uit grindrijke en grofzandige afzettingen. De holocene beddingafzettingen bestaan meestal uit zwak tot uiterst siltig zand met een zandmediaan tussen matig fijn en matig grof. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot matig grote spreiding. Er zijn twee uitzonderingen hierop; in Bouxweerd bestaat het Jonge Dryas-terras uit matig grof zand zonder grind. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de grote toevoer van zand uit de zijrivieren. In Rijkelse Bemden en Afferden zijn de holocene beddingafzettingen grindig. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door de Peelrand breuk (Rijkelse Bemden) of het substraat waarin de Maas zich insnijdt (Afferden).

Literatuur

- Berendsen, H.J.A., 1997: *Fysisch-geografisch onderzoek. Thema's en methoden*. Assen.
- Berendsen, H.J.A. & Stouthamer, E. 2001: *Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands*, Assen.
- Berkel, G. van & K. Samplonius, 2007: *Nederlandse plaatsnamen, herkomst en historie*. Utrecht.
- Berg, M. van den, 1996: *Fluvial sequences of the Maas; a 10 Ma record of neotectonics and climate change at various time-scales*. Thesis, Landbouw Universiteit Wageningen.
- Blokker, A.C.M. 2013. *Climate related fluvial changes of the Meuse and vegetation development in the Late-Glacial and Holocene*. Research Project Applied Environmental Geosciences. VU Amsterdam.
- Boer, A.G. de, A.G. Botman, A.M. Brakman & J.R. Magendans, 2008: *De archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart voor de gemeente Beesel*. ADC Heritage rapport 186, Amersfoort.
- Bouman, N & A. Müller, 2014. *Tienduizend jaar landschaps- en bewoningsgeschiedenis tussen Well en Aijen*. ADC-rapport 3472.
- Bos, J.A.A. & F.S. Zuidhoff, in prep. *De veenlaag van Well-Aijen. Een reconstructie van de vegetatieontwikkeling van het Maasdal gedurende het Holoceen*. ADC-Rapport.
- Broek, J.M.M. van den, & G.C. Maarleveld, 1963: The Late-Pleistocene terrace deposits of the Meuse, *Mededelingen van de Geologische Stichting* 16, 13–24.
- Bureau Militaire verkenningen, 1895, 1913, 1924, 1936: *Bonnekaart, Meerlo, Blad 653, schaal 1:25.000*.
- Bureau Militaire verkenningen, 1895, 1915, 1927, 1936: *Bonnekaart, Lottum, Blad 674, schaal 1:25.000*.
- Kadaster, 1811-1832: *Oorspronkelijke aanwijzende tafel der grondeigenaren en der ongebouwde en gebouwde vaste eigendommen*, Bergen, Limburg.
- Dijk, van, X. C. C., 2003: *Project Zandmaas, deelgebied Well- Aijen: een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI)*. Amsterdam.
- Ellenkamp, G.R. 2009. *Plangebied Zuidereiland Heijen. Gemeente Gennep. Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)*. RAAP-Rapport 2035.
- Ellenkamp, G.R. & Janssens, 2010. *Zuidereiland Heijen. – onderzoekslocaties A en B. Gemeente Gennep. Archeologisch vooronderzoek: een beperkt inventariserend veldonderzoek (proefsleuven)*. RAAP-Rapport 2107.
- Gaauw, P.G. van der, 1994: *Verslag van de veldcontrole t.b.v. de vervaardiging van de archeologische monumentenkaart van Limburg*. Amsterdam (RAAP-rapport 85).
- Van Geel, B., 1978. A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 25: 1–120.
- Van Geel, B., S. J. P. Bohncke & H. Dee, 1981: A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from “De Borchert”, The Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 31: 367–448.
- Van Geel, B., Coope, G.R. van der Hammen, T., 1989: Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology* 60: 25–129.
- Van Geel, B., Buurman, J., Brinkkemper, O., Schelvis, J., Aptroot, A., van Reenen, G.B.A., Hakbijl, T., 2003: Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi. *Journal of Archaeological Science* 30: 873–883.
- Van Geel, B., Aptroot, A., 2006. Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia* 82: 313–329.
- Van Geel, B., 2001: 6. Non-Pollen palynomorphs. In: *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators*. Eds.: Smol, J.P., Birks, H.J.B. & Last, W.M., Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. p. 99–119.
- Geraeds, J.J.G. 2007. *Archeologisch onderzoek plangebied Kop van Ooijen te Broekhuizen*. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, plangebied Kop van Ooijen, gemeente Host aan de Maas. Grontmij Archeologische Rapporten 312.
- Gerrets, D.A & G. L. Williams (red.), 2011. *Water en vuur. Archeologisch proefsleuvenonderzoek en opgraving te Lomm Hoogwatergeul Fase III*. (ADC Rapport 2703).

- Gerrets, D.A. & R. de Leeuwe (red.), 2011: *Rituelen aan de Maas. Lomm Hoogwatergeul fase II, een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC rapport 2333).
- Gunnink, J.L., D. Majiers, S.F. van Gessel, A. Menkovic, & H.J. Hummelman, 2013: Digital Geological Model (DGM): a 3D raster model of the subsurface of the Netherlands. *Netherlands Journal of Geology, Geologie en Mijnbouw*, 92-1, p.33-46.
- Heunks, E. 2000. *Project Zandmaas, deelgebied Ooijen; een aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI)*. RAAP rapport 498.
- Huisink, M., 1998: *Changing river styles in response to climate change; examples from the Maas and Vecht during the Weichselian Pleni- and Lateglacial*, Amsterdam, Proefschrift Vrije Universiteit
- Isarin, R.F.B. & Bohncke, S.J.P., 1999. Mean July temperatures during the Younger Dryas in Northwestern and Central Europe as inferred from climate indicator plant species. *Quaternary Research*: 51, 158-173.
- Isarin, R. 2011. *PVE Inventariserend archeologisch onderzoek 'verkenning plus'projectgebieden Zandmaas 2*. Aanbesteding CWZ 2011-001.
- Isarin, R., Ellenkamp, R., Heunks, E., de Kramer, J., Paulussen, R. Tebbens, L. en Zuidhoff, F.S.. 2014. *Verantwoording methodiek en kaartbeeld geomorfogenetische kaart Maasvallei*.
- Kappel, K. van, M. Hanemaaijer, F.S. Zuidhoff & J.A.A. Bos, 2009: *Hoogwatergeul, Wanssum, Gemeente Meerlo-Wanssum*. Amersfoort (ADC Rapport 1865).
- Kadaster, 1811-1832: *Oorspronkelijke aanwijzende tafel der grondeigenaren en der ongebouwde en gebouwde vaste eigendommen*, Bergen, Limburg.
- Kasse, C., J.F. Vandenberghe & S.J.P. Bohncke, 1995: Climatic change and fluvial dynamics of the Maas during the late Weichselian and early Holocene. In: *European River Activity and Climate change during the Late Glacial and early Holocene*. Paläoklimaforschung/Paleoclimate Research 14, 123-50, Gustav Fischer, Stuttgart.
- Kimenai, P. & J.R. Mooren, 2012. *Hoogwatergeul Well-Aijen - de Maaswerken. Werkvak 2. Evaluatierapport van het Inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven*. BAAC-rapport A-10.0340.
- Kooistra, M.J. & Haring, R.M.K. 2001. *Essen langs de Maas? Micromorfologisch-bodemkundig onderzoek van zandbodems lands de Maas bij Lomm*. Alterra, Wageningen.
- Mingaars, N. 1995. *Palynologisch onderzoek van Holocene Maasafzettingen nabij Wanssum*. Msc verslag, vakgroep Aardwetenschappen. Vrije Universiteit Amsterdam.
- Prangmsma, N.M.(red.), 2008: *Lomm Hoogwatergeul fase 1 (gemeente Arcen en Velden)*. Een archeologische opgraving, Amersfoort (ADC Rapport 1344).
- Raemaekers, D.C.M. & E. Heunks, 2000: *Project Zandmaas, Deelgebied Lomm. Een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI)*, RAAP-rapport, Amsterdam.
- Roode, S. van, 2011: *Beleidsplan archeologie gemeente Peel en Maas*. Past2Present, Woerden.
- SIKB, 2010: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Landbodems*. Gouda.
- Schorn, E.A., 2006: *Tussenrapport Zandmaas Pakket II. Onderzoeksgebieden: Stadsweide Roermond, Baarlo/Belfeld-Wersrt, Raaijweide Venlo, Venlo-Velden en Afferden/Sambeek-Oost. Inventariserend archeologisch veldonderzoek, Verkennende fase met oppervlaktekartering*. BAAC-rapport 05.347. 's Hertogenbosch.
- Tebbens, L.A., 1999: *Late Quaternary evolution of the Meuse fluvial system and its sediment composition: a reconstruction based on bulk sample geochemistry and forward modelling*, Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen.
- Tichelmann, G. (red.) 2005. *Archeologisch Onderzoek in het kader van De Maaswerken. Inventariserend Veldonderzoek (IVO), waarderende fase Well-Aijen*. (ADC rapport 404).
- Törnqvist, T.E., H.J.T. Weerts & H.J.A. Berendsen, 1994: Definition of the two members in the upper Kreftenheye and Twente Formations (Quaternary, the Netherlands); a final solution to persistent confusion? *Geologie en Mijnbouw* 72, 251-64.
- Tranchot, J.J., F.C.F. Freiherr von Müffling & H. Müller-Miny, 1803-1820: *Kartenaufnahme der Rheinlande 1803-1820: de Tranchotkaart van het gebied tussen Maas en Rijn, Nederlands gedeelte*. Publikationen der Gesellschaft für Rheinische Geschichtskunde, Maastricht.
- Verhoeven, M. & G.R. Ellenkamp, 2007: *Op een terras langs de Maas: een archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart voor de gemeenten Gennep, Mook en Middelaar en Bergen. Deelrapport I: de archeologische verwachtings- en advieskaart*. RAAP-rapport 1644, Weesp.
- Verhoeven, A.A.A. & A.H. Schutte, 2004: *Inventariserend Veldonderzoek in het kader van de aanleg van de hoogwatergeul te Lomm (gemeente Arcen en Velden)*. Met bijdragen van F.S. Zuidhoff, M. Bijlsma, R.H.A. Machiels, H. van Haaster, E. Kars, F. van der Chijs, P. van Rijn en E. Smits. Amersfoort (ADC Rapport, 233).

- Wal, A. ter & L.A. Tebbens, 2012: *Well-Aijen Werkvak 1. Archeologische opgraving*. BAAC rapport A-09.0395.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988: *Nederlandse oecologische flora*. Deventer (Wilde planten en hun relaties, 3).
- Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990: *Grote Historische Atlas van Nederland, deel 4 Zuid-Nederland 1838-1857*. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen.
- Zuidhoff F.S. & Bos, J.A.A., 2011a. Landschap en vegetatie Lomm Hoogwatergeul Fase II. In: Gerrets, D.A & R. de Leeuwe (red.), 2011. *Rituelen aan de Maas. Een archeologische opgraving te Lomm Hoogwatergeul Fase II*. (ADC Rapport 2333).
- Zuidhoff, F.S. & Bos, J.A.A., 2011b. Landschap en vegetatie Lomm Hoogwatergeul Fase III. In: Gerrets, D.A & G. L. Williams (red.), 2011. *Water en vuur. Archeologisch proefsleuvenonderzoek en opgraving te Lomm Hoogwatergeul Fase III*. (ADC Rapport 2703).
- Zuidhoff, F.S., Huizer, J & De Jonge, N., 2012. *Gebiedsplan Ooijen –Wanssum, gemeente Horst a/d Maas en Venray. Inventariserend archeologisch onderzoek ‘Verkenning Plus’ Project Maasvallei. Deelgebieden Hoogwatergeul Ooijen, Kop van Ooijen, Hoogwatergeul Wanssum en Wanssum haven* (ADC Rapport 3183).

Geraadpleegd kaartmateriaal

Bureau Militaire Verkenningen, 1894, 1927 en 1938: *Bonnekaart, Buggenum, Blad 739, schaal 1:25.000*.

Geraadpleegde websites

<http://archis2.archis.nl>
<http://www.kich.nl>
<http://www.watwaswaar.nl>

Lijst van afbeeldingen

- Afb. 1 Locatie van de onderzoeksgebieden.
- Afb. 2 Schematische ontwikkeling van de rivierterrassen in het Maasdal.
- Afb. 3 Voorbeeld van een meanderende rivier.
- Afb. 4 Voorbeeld van een vlechtend riviersysteem Chultina River, Alaska.
- Afb. 5 Dubbele bodem in de top van de oeverafzettingen van de kronkelwaardrug in Lottum.
- Afb. 6 Veenlaag in de restgeul in het uiterste westen van het Jonge Dryas-terras tegen het Allerød-terras bij Lottum. Het veen is bedekt met eolisch zand.
- Afb. 7 Zandhoogtes van de top van de beddingafzettingen uit het Allerød en Jonge Dryas in de plangebieden. De breuken zijn volgens Gunnink, et. al 2013.
- Afb. 8 Zandhoogtes van de top van de beddingafzettingen uit het Holoceen in de plangebieden. De breuken zijn volgens Gunnink, et. al 2013.
- Afb. 9 Vondstverspreiding van bouw materiaal, baksteen, glas en vuursteen uit plangebied Bouxweerd.
- Afb. 10 Samengevoegde geomorfogenetische kaart van de plangebieden – deelgebied zuid.
- Afb. 11 Samengevoegde geomorfogenetische kaart van de plangebieden – deelgebied midden.
- Afb. 12 Samengevoegde geomorfogenetische kaart van de plangebieden – deelgebied noord.
- Afb. 13 Lithogenetisch profiel H in plangebied Bouxweerd
- Afb. 14 Lithogenetisch profiel C in plangebied Rijkelse Bemden.
- Afb. 15 Lithogenetisch profiel D in plangebied Weerdbeemden.
- Afb. 16 Lithogenetisch profiel E in plangebied Beesel.
- Afb. 17 Lithogenetisch profiel N in plangebied Beesel.
- Afb. 18 Historische waterstanden in de Maas in de omgeving van Kessel/Beesel (In Renes, 1997).
- Afb. 19 Lithogenetisch profiel F in plangebied Baarlo Nevengeul.
- Afb. 20 Lithogenetisch profiel H in plangebied Baarlo en Hout Blerick
- Afb. 21 Lithogenetisch profiel H in plangebied Grubbenvorst.
- Afb. 22 Lithogenetisch profiel C in plangebied Lomm Oost.
- Afb. 23 Lithogenetisch profiel G in plangebied Lottum.
- Afb. 24 Lithogenetisch profiel E in plangebied Arcen.
- Afb. 25 Lithogenetisch profiel D in plangebied Ooijen.
- Afb. 26 Lithogenetisch profiel K in plangebied Wellerlooi.
- Afb. 27 Lithogenetisch profiel G in plangebied Wellerlooi.
- Afb. 28 Lithogenetisch profiel C in plangebied Wanssum.
- Afb. 29 Lithogenetisch profiel A in plangebied Wanssum haven.
- Afb. 30 Lithogenetisch profiel H in plangebied Afferden.
- Afb. 31 Lithogenetisch profiel D in plangebied Heijen.
- Afb. 32 Lithogenetisch profiel A in plangebied Gennepershuis.
- Afb. 33 Lithogenetisch profiel G in plangebied Mook.
- Afb. 34 OSL-dateringen, ¹⁴C-dateringen en pollenwaarderingen van alle plangebieden.
- Afb. 35 Voorbeeld van een meander uit het Allerød ten westen van plangebied Lottum.
- Afb. 36 Geomorfogenetische kaart plangebied Arcen. In het Jonge Dryas-terras ligt hier waarschijnlijk een terrasrestant uit het Bølling-Allerød interstadiaal (rode kleur).
- Afb. 37 Lithogenetisch profiel F in plangebied Ooijen. Hier zijn twee niveaus in het Jonge Dryas-terras te herkennen: op ca. 14,5 m + NAP en op 13,8 m + NAP.
- Afb. 38 Geomorfogenetische kaart plangebied Lomm. In geel zijn de lokale rivierduinen weergegeven. Zie bijlage 5 voor de legenda van de geomorfogenetische kaart.
- Afb. 39 Lithogenetisch profiel D in plangebied Wanssum. De dateringen komen uit verschillende profielen maar zijn hier weergegeven op ongeveer dezelfde diepte en locatie als waar de monsters genomen zijn.
- Afb. 40 Geomorfogenetische kaart plangebied Wanssum met de verschillende kronkelwaardruggen.
- Afb. 41 Legenda geomorfogenetische kaart met archeologische verwachting.

Lijst van tabellen

| | |
|---------|------------------------------------------------------------|
| Tabel 1 | Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden. |
| Tabel 2 | Overzicht bureauonderzoek en veldwerk. |
| Tabel 3 | Ouderdom en benaming rivierterrassen van de Maas. |
| Tabel 4 | Resultaten ¹⁴ C-dateringen uit de plangebieden. |
| Tabel 5 | Resultaten pollenwaarderingen uit de plangebieden. |
| Tabel 6 | Resultaten OSL-dateringen uit de plangebieden. |

Verklarende woordenlijst

Antropogene sporen Alle immobiele sporen van menselijke oorsprong, variërend van paalgaten of fosfaatvlekken tot muurresten.

AMK Archeologische Monumentenkaart geeft een overzicht van gewaardeerde archeologische terreinen in vier categorieën: 1) Archeologische waarde, 2) Hoge archeologische waarde, 3) Zeer hoge archeologische waarde en 4) Zeer hoge archeologische waarde beschermd. De AMK is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van de RCE en de provincies en wordt beheerd door de RCE.

Archeologische indicatoren Indicatief archeologisch materiaal dat bij (boor)onderzoek een aanwijzing kan zijn voor de aanwezigheid, ter plaatse of in de nabijheid, van een archeologische vindplaats.

Archis Archeologisch Informatie Systeem. Dit door de RCE beheerde systeem bevat informatie over o.a. onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen, waarnemingen, complexen en monumenten.

¹⁴C Koolstof (radioactieve isotoop), gebruikt voor datering.

CIS Het landelijke registratienummer ten behoeve van archeologisch onderzoek, uitgegeven door het Centraal Informatiesysteem.

CMA Centraal Monumenten Archief.

Ex situ Niet ter plaatse. Aanduiding die wordt gebruikt om aan te geven of grondsporen en / of artefacten zich niet meer op de oorspronkelijke plaats in de bodem bevinden. Behoud ex situ is het bewaren van de archeologische informatie door definitief onderzoek (opgraven, documenteren en registreren).

IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden, een door de RCE geproduceerde kaart op landelijk niveau met de verwachte relatieve of absolute dichtheid van (bepaalde) archeologische verschijnselen in de bodem.

IVO Inventariserend Veld Onderzoek. Het verwerven van (extra) informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een onderzoeksgebied, als aanvulling op en toetsing van de archeologische verwachting, gebaseerd op het bureauonderzoek middels waarnemingen in het veld.

In situ Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponneerd, weggegooid of verloren. Behoud in situ is het behouden van archeologische waarden in de bodem.

KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

PVA Plan van Aanpak. Een door de opdrachtnemer op te stellen plan voor de uit te voeren werken waarmee beoogd wordt aan de vereisten zoals geformuleerd in het Programma van Eisen en/of het ontwerp te voldoen. Ook wordt hierin een voorstel gedaan voor de werkwijze waarmee de in het Programma van Eisen en/of ontwerp geformuleerde resultaatsverwachtingen bereikt kunnen worden.

PVE Programma van Eisen. Het PvE is een door een bevoegde overheid opgesteld of bekrachtigd document dat de probleem- en doelstelling van de te verrichten werkzaamheden van de vindplaats geeft en de daaruit af te leiden eisen formuleert met betrekking tot het uit te voeren werk.

RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

RTS Robotic Total Station. Hiermee worden vlakken direct digitaal ingemeten.

Selectieadvies Archeologisch inhoudelijk advies over de behoudenswaardigheid van een vindplaats. Dit wordt opgesteld aan de hand van de waarderingscriteria.

Deel II

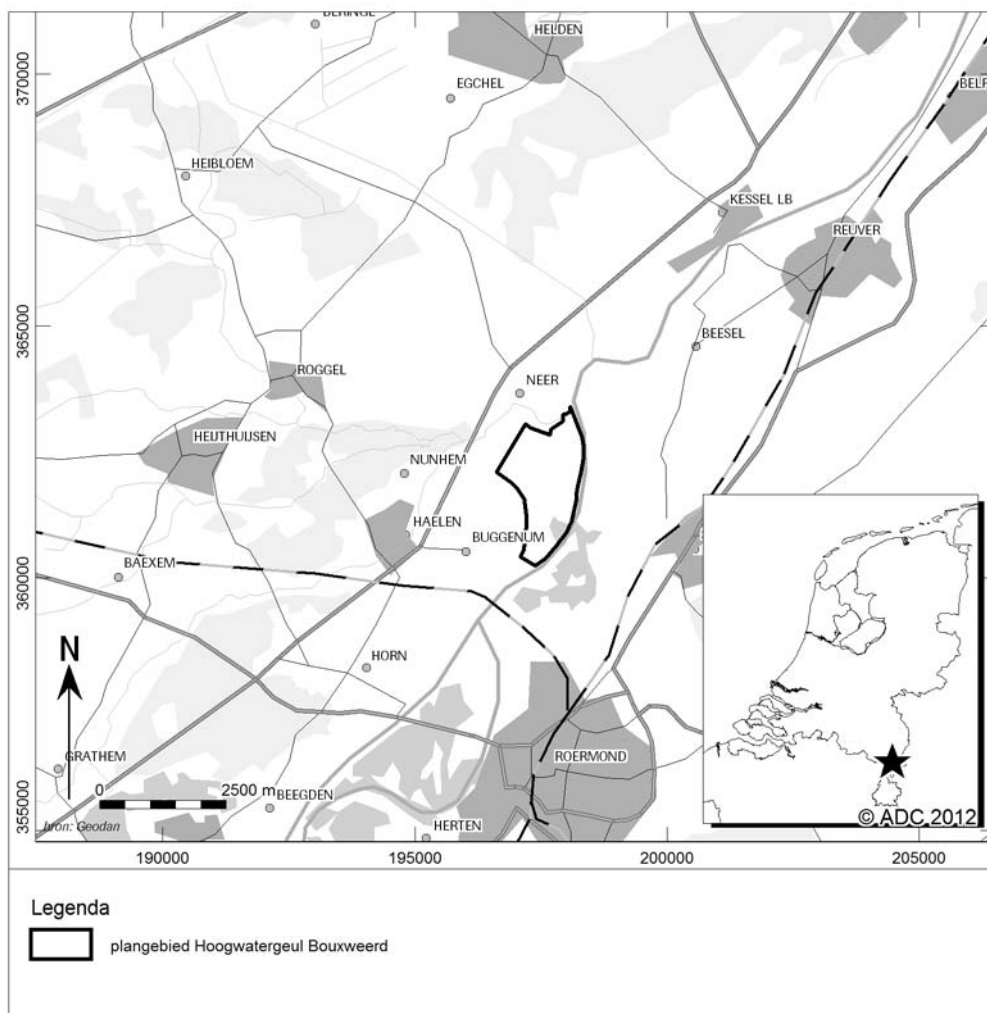
De noordelijke Maasvallei door de eeuwen heen

Catalogi

Catalogus 1 Bouxweerd

Tabel 1 Administratieve gegevens plangebied.

| | |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek, Verkenning PLUS |
| Aanleiding: | Aanleg hoogwatergeul |
| Locatie: | Bouxweerd |
| Plaats: | Buggenum en Neer |
| Gemeente: | Leudal |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 58D |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 300 ha |
| Coördinaten: | 196.609 / 362.113 198.073 / 363.413 198.266 / 362.010 197.361 / 360.246 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | Marion Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 52360 |
| Auteurs: | J. Huizer, M. van Dinter |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2013 |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(M. van Dinter)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

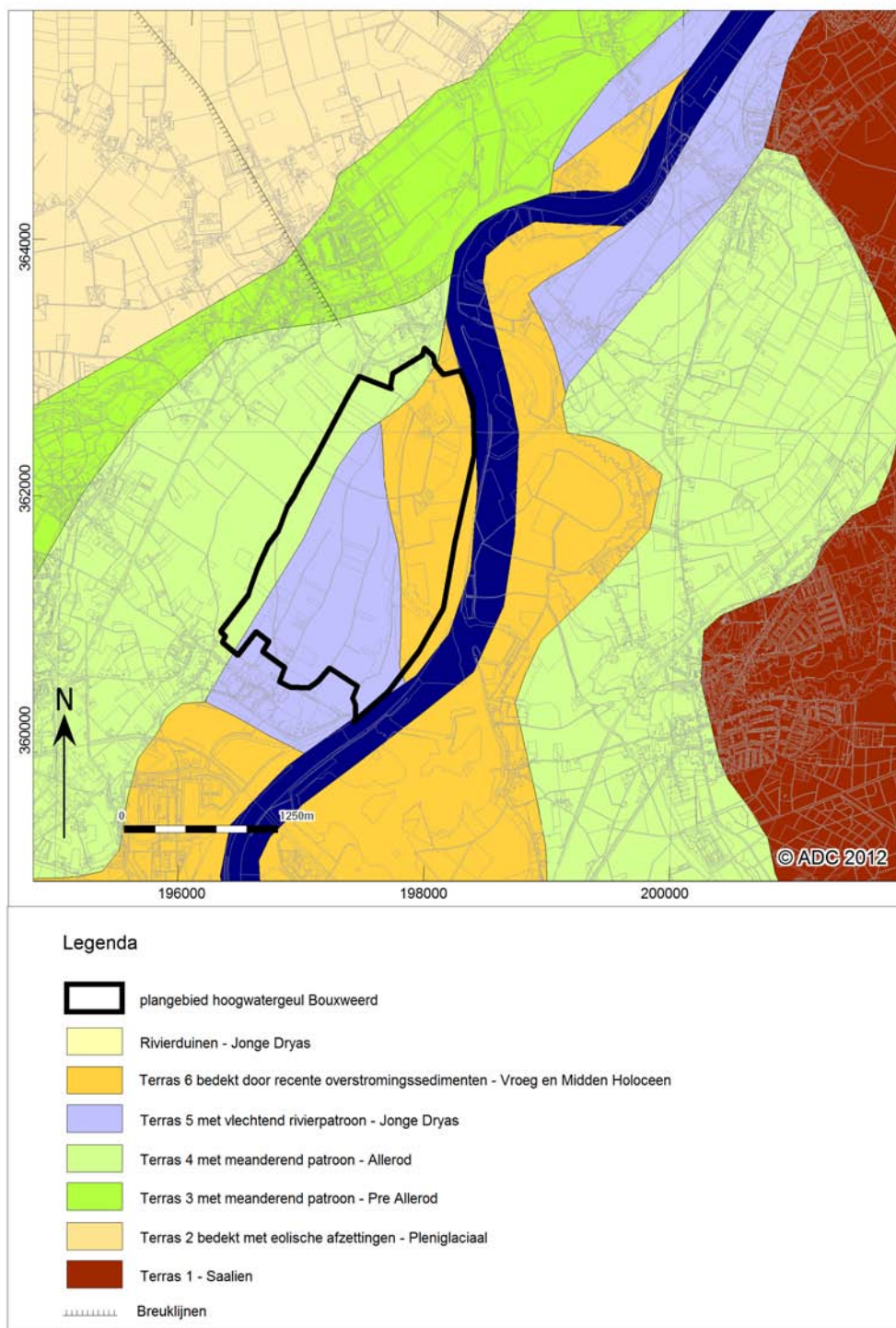
De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terrassenkaart Van den Berg (1996) | Het oostelijke deel op van het plangebied ligt in het holocene Maasdal, het centrale en zuidelijke deel ligt op het Jonge Dryas-terras en het westelijke deel op het Allerød-terras. |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) | Drie terrasniveaus en ondiepe en diepe restgeulen. |

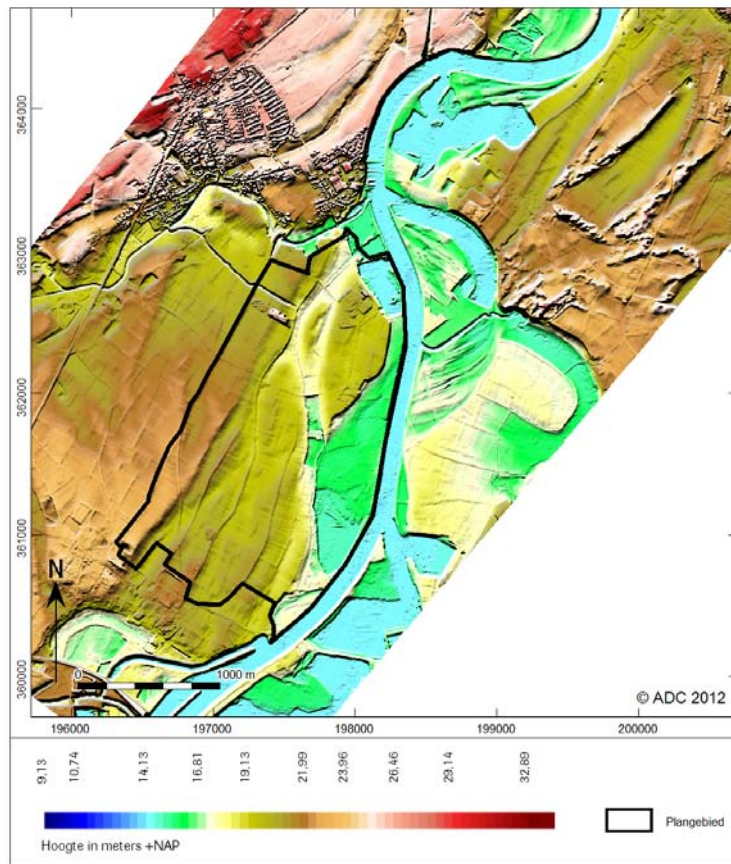
Het plangebied ligt ten westen van de huidige, watervoerende Maas. Het oostelijke deel ligt volgens de terrassenkaart evenwijdig aan de Maas in het holocene dal, terwijl het centrale en zuidelijke deel op het Jonge Dryas-terras ligt. Het westelijke deel ligt op het nog oudere Allerød terras (afb. 2).⁷⁰

Op een kaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een duidelijk patroon aan geulen en terrassen af te lezen (afb. 3). De ca. 500 m brede strook direct ten westen van de huidige watervoerende Maas varieert in maaiveldhoogte van ca. 15 tot 16 m + NAP. Het terras in het centrale en zuidelijke deel van het plangebied ligt het maaiveld rond 19 – 20 m + NAP. Het hoogst gelegen is het westelijke deel van het plangebied rond 21 - 22 m + NAP. In de twee laatste genoemde terrassen zijn diverse, duidelijke, vrijwel noordnoordoost-zuidzuidwest georiënteerde ondiepe restgeulen te zien. Tevens is een holocene restgeul te zien die deels vergraven is.

⁷⁰ Van den Berg 1996.



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart (Van den Berg, 1996).



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.

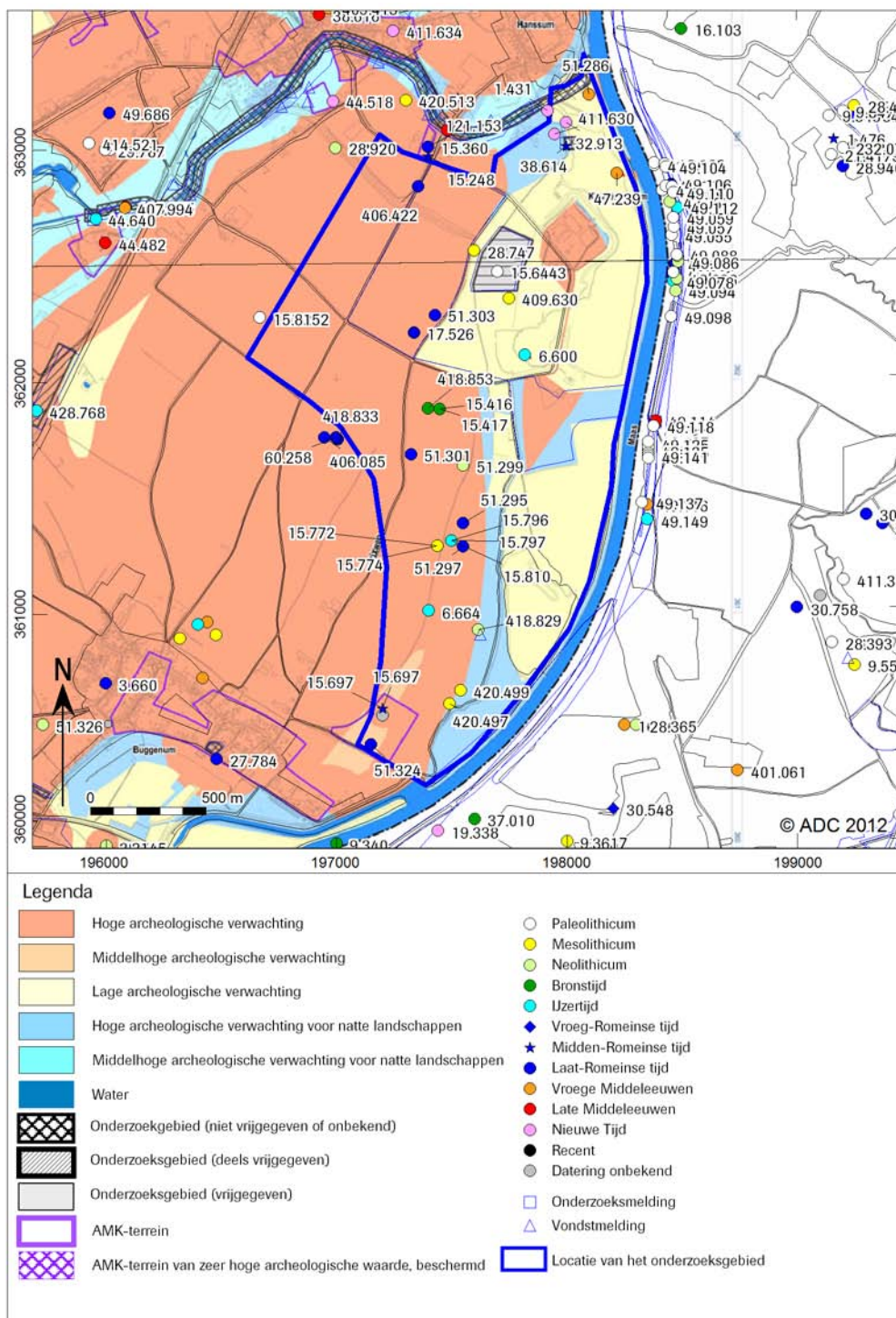
1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (zie afb. 4):

| AMK-terrein | Omschrijving | Datering | Opmerking |
|-------------|--------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11196 | Nederzetting | ROM | Terrein met sporen van bewoning (villa-complex) uit de Romeinse tijd. Vanwege de directe nabijheid van een mogelijk Romeinse weg (een op meerdere plekken, onder anderen direct ten zuiden van het monument aangetroffen grindbed) die hier de Neerbeek zou kruisen, wordt ook wel verondersteld dat het zou gaan om een wachtpost. Aan de oostzijde van het terrein ligt het restant van een holle weg. |
| 11197 | Nederzetting | ROM | Terrein met sporen van bewoning (villa-complex) uit de Romeinse tijd. |

Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

Volgens de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Leudal geldt er voor vrijwel het gehele plangebied een hoge indicatieve waarde (zie afbeelding 4). De gebieden met een lage archeologische verwachting liggen direct langs de Maas en zijn gebieden die ontgrond zijn (Verhoeven *et. al.*, 2010). De restgeul die gelegen is dicht langs de Maas heeft een hoge archeologische waarde voor natte landschappen.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.

| Waarneming | Omschrijving | Datering | Opmerking |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 406422 | Romeinse weg | ROM | De Romeinse heerbaan is tussen Buggenum en de Neerbeek nog in het veld te kennen aan het tracé van de weg met de naam Hagendoorn en als grindbaan. |
| 6600 | Grondspoor met houtskool en keramiek | IJZ | IJzertijd ovenkuil, gevonden 1986 ROB |
| 6664 | Fragmente handgevoemd aardewerk en ovenconstructie | IJZ | Particuliere vondst 1987. |
| 15416 | Bronzen kokerbijl | BRONSL | Particuliere vondst 1980. |
| 15417 | Glazen kraal en mantelspeld | ROM | Particuliere vondst 1980. |
| 15644 | Voormalig AMK-terrein M11139 / CMA58D-A05 Terrein met sporen van bewoning uit het mesolithicum | MESO | Terrein in 2006 ontgrond. |
| | Romeins villacomplex | | |
| 15697 | Vuursteen | ROM | Klein graafwerk. |
| 15772 | Vuursteen | MESO | Particuliere vondst 1980. |
| 15774 | Aardewerk, glas | MESOL | Particuliere vondst 1980. |
| 15796 | Aardewerk | IJZL/ROM | Particuliere vondst 1980. |
| 15797 | Glazen armband | MEL/NT | Particuliere vondst 1980. |
| 15810 | Grafveld, bot, hk, aw | IJZL/ROMV | Particuliere vondst 1987. |
| 15815 | Romeins villacomplex | BRONS | Bij aanleg transportleiding 1982. |
| 15697 | | ROM | Klein graafwerk |
| 15810 | Armband | IJZL | Particuliere vondst 1982. |
| 17526 | Fundering, fragmenten van een dakpannen, steen, keramiek en handgevoemd aardewerk | ROM | Opgraving ROB 1987 en 1989 Romeins villacomplex |
| 27484 | Zilveren munt | LME | Particuliere vondst 1963. |
| 28747 | Vuursteen afslagen | MESO | |
| 32913 | Potentiële speciewinlocatie voor aanleg Maaskade. | NT | Twee proefsleuven ROB. |
| 38614 | Bronzen munt | ROMM | Vinder onbekend. |
| 44518 | Vluchtchans 1643, verwoest 1645, kanonskogels. | NT | Kanonskogels in 1850 onder omgewaaide boom, enigste vondsten |
| 47239 | Scheeprest in baggergat | LME | 11-12° eeuw, verkenningen LWAOW (AWN) regio Zuidoost |
| 51295 | Munt | ROM | Metaaldetector. |
| 51297 | Munt, mantelspeld | ROM-LME | Metaaldetector. |
| 51299 | Vuursteen | NEO | Metaaldetector. |
| 51301 | Munten | ROM- LME | Archeologische veldkartering. |
| 51303 | Dakpan, ring, mantelspeld | ROM | Metaaldetector. |
| 51324 | Beslag | ROM | Boringen archeologische inspectie RAAP. Archeologische veldkartering. |
| 60258 | Dakpancomplex | ROM | |
| 121153 | Romeins villacomplex | ROM | |
| 121202 | Grafveld | BRONS | Archeologische inspectie. |
| 121203 | Vuursteen | MESO | Vuursteen in bouwvoor. |
| 121205 | Romeins villacomplex | ROM | Boringen archeologische inspectie RAAP. |
| 406085 | Dakpannen | ROM | Veldkartering |
| 406422 | Romeinse weg | ROM | In het veld te kennen aan het tracé van de weg met de naam Hagendoorn. Particuliere vondst 1996. |
| 411630 | Fundering, steen | NT | |
| 418829 | Vuursteen bijl en spits | NEO | Veldkartering. |
| 418833 | Munt en naald | ROM | Metaaldetector. |
| 420497 | Vuursteen afslag | MESO/NEO | Veldkartering. |

Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

| Waarneming | Omschrijving | Datering | Opmerking |
|------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|
| 420499 | Vuursteen schrabber | MESO/NEO | Veldkartering |
| 420513 | Munten, vuursteen | ROM- MESO MESO-LNEO | Gevonden door metaaldetector |
| 429039 | Vuursteen site | | Veldkartering. |
| 409630 | Slijpsteen | MESO | Archeologische veldkartering. |

| Vondstmeldingsnr | Omschrijving | Datering | Opmerking |
|------------------|--------------------|----------|---------------|
| 413045 | Fragment vuursteen | NEOL | Veldkartering |

| Onderzoeksmeldings-nummer | Soort onderzoek | Resultaat | Advies |
|---------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 20672 | Bureauonderzoek | Restauratie | Het plangebied kan worden afgevoerd van AMK |
| 38209 | Bureauonderzoek | Afhankelijk van verschijningsvorm weg veldwerkmethode nader bepalen. | Brandbreedte 3 km aan beide zijde van Maas. |
| 40815 | Booronderzoek | Nog onbekend | |

Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

Uit bovenstaande tabellen kan worden geconcludeerd dat op het Jonge Dryas-terras, gelegen in het centrale en zuidelijke deel van het plangebied (zie afb. 4), de meeste waarnemingen zijn gedaan. De waarnemingen betreffen voornamelijk archeologische resten uit de periode Mesolithicum/ Neolithicum en de Romeinse tijd.

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ¹ | Plangebied onbebouwd, lagere delen langs Maas in gebruik als grasland en hogere delen in gebruik als bouwland; boerderij Wijnaerdenhoef is reeds aanwezig. |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ² | idem |
| Topografische kaart uit 1838-1857 ³ | idem |
| Bonnekaart 1894, 1921, 1927, 1938 ⁴ | Idem |

¹ Tranchot *et al.*, 1803-1820. ² Kadaster, 1811-1832. ³ Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990. ⁴ Bureau Militaire verkenningen, 1895, 1913, 1924, 1936.

Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Het plangebied ligt tussen de rivier de Maas en de oude weg van Neer naar Haelen. De lagere delen van het landschap, ofwel de strook evenwijdig aan de Maas, zijn in deze periode in gebruik als grasland. De westelijke hogere delen zijn in gebruik als bouwland. De boerderij Wijnaerdenhoef is reeds aan het begin van de 19^e eeuw aanwezig.⁷¹

Het plangebied ligt tussen Neer en Buggenum. Van deze plaatsnamen wordt voor het eerst melding gemaakt in de 12^e eeuw.

⁷¹ Tranchot, *et al.* 1803-1820.

1.5 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel in gebruik als gras- en bouwland.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag *“Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?”* kan als volgt worden beantwoord:

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO/NEO-ROM |
| Complexiteit(n): | nederzetting |
| Omvang: | onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Op het Allerød terras, op het Jonge Dryas terras en mogelijk het holocene rivierdal (afb. 4) |
| Diepteligging: | onbekend |
| Locatie: | het hele plangebied en voornamelijk het centrale en zuidelijke deel, ofwel op het Jonge Dryas terras (afb. 4) |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | ja |

1.6.1 Het Allerød terras en Jonge Dryas-terras

Er zijn vindplaatsen te verwachten uit het Neolithicum t/m de Romeinse tijd. Waar het Jonge Dryas-terras is afgedekt door laatholocene oeverafzettingen zijn de archeologische resten goed bewaard zijn gebleven. De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van het Jonge Dryas-terras waardoor de sporen slecht leesbaar zijn.

1.6.2 Holocene riviervlakte

De archeologische verwachting van dit terras is afhankelijk van de ouderdom van de kronkelwaardruggen. Op de kronkelwaardruggen die in het Vroeg-Holoceen zijn gevormd kunnen archeologische resten verwacht worden uit het Mesolithicum en Neolithicum. Tevens kunnen archeologische resten worden verwacht uit de IJzertijd en Romeinse tijd. De kronkelwaardruggen die vanaf de Romeinse tijd zijn gevormd hebben een lage archeologische verwachting voor nederzettingsterreinen uit de Romeinse tijd en later. In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen, zoals loopgraven.

De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig, doordat de eventuele archeologische lagen in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van de holocene afzettingen die bestaan uit matig tot sterk siltig zand of matig tot sterk zandige klei. Hierdoor kunnen archeologische sporen slecht leesbaar zijn.

2 Veldwerk

(J. Huizer)

2.1 Inleiding

Het veldwerk is uitgevoerd conform het Programma van Eisen “Inventariserend archeologisch onderzoek ‘Verkenning PLUS’ projectgebieden Zandmaas 2”. Voor een uitgebreide beschrijving van de genomen onderzoeksstrategie van deelgebied Bouxweerd wordt verwezen naar het Programma van Eisen.⁷²

2.2 Verkennend booronderzoek

In het deelgebied Bouxweerd zijn in totaal 13 raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas. De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m (afb. 5a). Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 577 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 2,42 m –mv. Hierbij zijn in totaal 15 boringen uitgevallen om diverse redenen (zie onderstaande tabel). Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector), N. de Jonge (medior prospector), J. Brijker (fysisch geograaf), J.A.G. van Rooij (medior prospector), R.M. van der Zee (senior prospector), J. Huizer (senior prospector), J.M. Blom (prospector), I.S.J. Beckers (prospector), B.A.T.M. Weekers-Hendrikx (medior archeoloog) en A.G. de Boer (senior prospector).

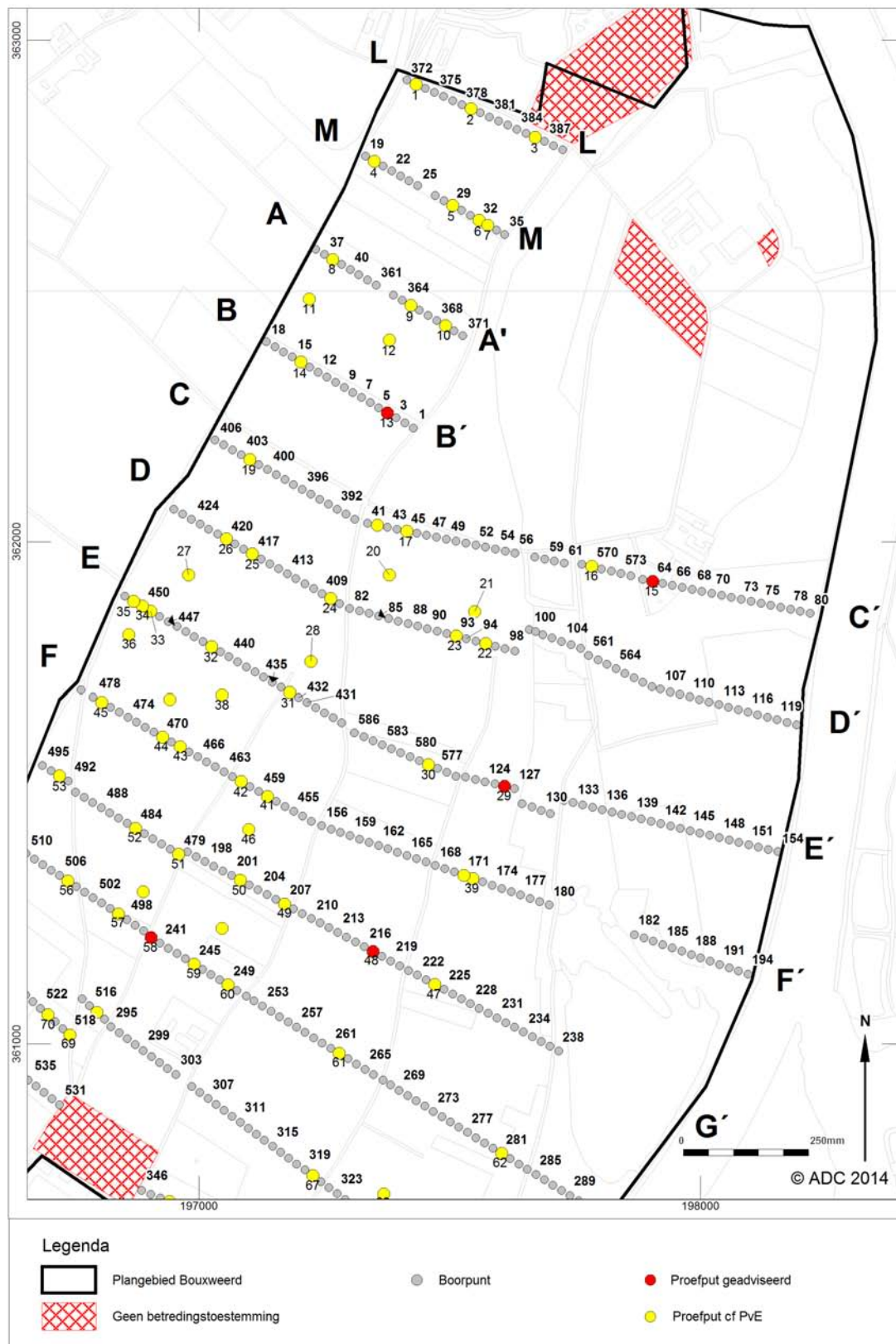
Tabel 2 Nummers van de boringen per raai.

| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| A | 36 t/m 40 en 359 t/m 371 | 362 | In verband met ligging gasleiding in ondergrond |
| B | 1 t/m 18 | - | |
| C | 41 t/m 81 | 57 | Gepland in houtwal |
| | | 62 | Gepland in houtwal |
| | | 81 | Gepland in talud van de huidige watervoerende Maas |
| | 390 t/m 406 | - | |
| D | 569 t/m 574 | - | |
| | 82 t/m 121 | - | |
| | 407 t/m 426 | - | |
| E | 561 t/m 568 | - | |
| | 122 t/m 155 | 155 | Gepland in talud van de huidige watervoerende Maas |
| | 427 t/m 452 | - | |
| F | 575 t/m 586 | - | |
| | 168 t/m 195 | 181 | Gepland in bosjes |
| | | 195 | Gepland in talud van de huidige watervoerende Maas |
| G | 453 t/m 478 | - | |
| | 513 | - | |
| | 169 t/m 239 | 239 | Gepland in bosjes en talud van het water |
| H | 479 t/m 495 | - | |
| | 240 t/m 294 | - | |
| | | 294 | Gepland in talud van de huidige watervoerende Maas |
| I | 496 t/m 512 | - | |
| | 295 t/m 345 | 304 | Op de weg |
| | 514 t/m 529 | - | |
| J | 589 en 590 | - | |
| | 346 t/m 358 | - | |
| | 531 t/m 548 | 548 | Op de weg |
| K | 591 en 592 | - | |
| | 549 t/m 560 | 558 t/m 560 | Vervalt i.v.m. mosterdzaad. Rest verplaatst naar perceel ten ZO ervan |
| L | 372 t/m 389 | - | |
| M | 19 t/m 35 | 26 | In verband met ligging gasleiding in ondergrond |

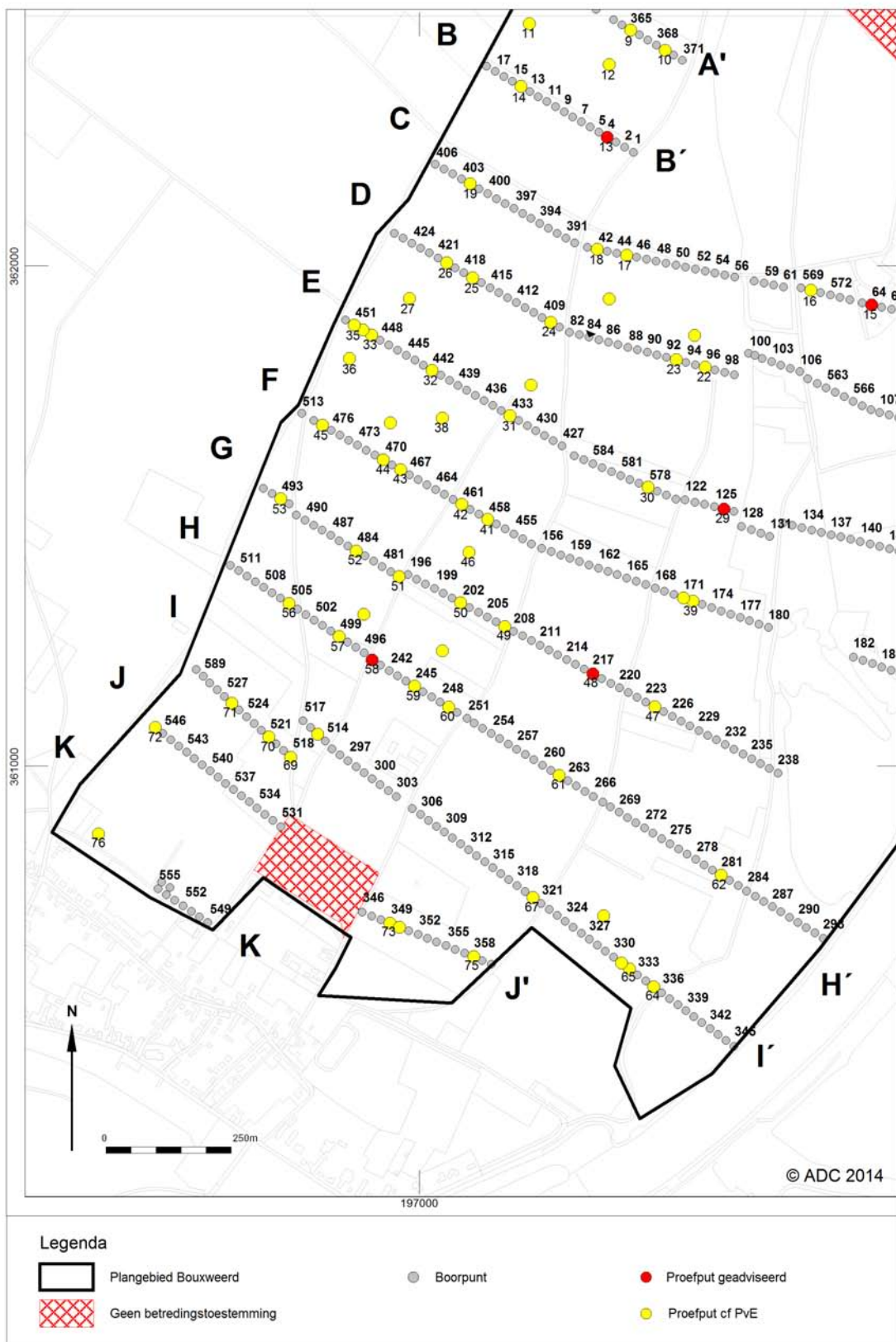
72 PvE Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2. Aanbesteding CWZ 2011-001. R.F.B. Isarin, 2011



Afb. 5a Locatie van de boringen en de proefputten in het plangebied overzicht.



Afb. 5b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijk deel van het plangebied.



Afb. 5c Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijk deel van het plangebied.

2.3 Oppervlaktekartering

In oktober tot en met december 2012 is een gebied met een totale oppervlakte van 67,68 ha onderzocht door middel van oppervlaktekartering. Op afbeelding 6 is de ligging van de onderzochte percelen aangegeven. Alleen het gebied dat niet is afgedekt door een (dik) pakket holocene oeverafzettingen is onderzocht; het gebied in de holocene rivierlakte wordt hiervoor niet zinvol geacht. Diverse percelen waren begroeid met gras of ander gewas; deze konden in deze periode nog niet worden onderzocht. Vanwege problemen met het verkrijgen van betredingstoestemming is echter afgezien van de resterende oppervlaktekartering in dit plangebied.

2.4 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver echter niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat deze putten niet voor het verschijnen van dit rapport zijn aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.



Afb. 6 Boren op het brede en uitgestrekte Jonge Dryas-terras.

3 Resultaten

(J. Huizer)

3.1 Lithogenetische eenheden

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (zie bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in het plangebied worden hieronder beschreven. In het plangebied zijn geen holocene komafzettingen aangetroffen. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht)grijs. Het verschil in kleur wordt veroorzaakt door het feit dat zich in dit niveau in het plangebied niet overal dezelfde bodemkundige processen afspelen. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels waargenomen.

Beddingafzettingen: de textuur van de beddingafzettingen bestaat uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3) of sterk zandige klei (Kz3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig fijn (150 – 210 µm) en matig grof (210 – 300 µm). De sortering van het zand heeft een matig kleine tot matig grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. In de beddingafzettingen komen plaatselijk schuin weglopende zand- en kleilagen voor. Deze zijn geïnterpreteerd als laterale accretievlakken behorende tot de beddingafzettingen van de kronkelwaard. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot sterk siltige klei (Ks1-3). De afzettingen zijn veelal humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltjes die in suspensie worden vervoerd, kunnen bezinken. In de restgeulafzettingen is nauwelijks gelaagdheid waargenomen. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). In een aantal geulen is veen aangetroffen met een mineraalarme tot sterk kleiige bijmenging. Dit veen kan gevormd worden zodra de waterdiepte 2 m of minder bedraagt.

Pleistoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen bestaat uit matig tot sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middel hoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de insnjiddende Maas aan het eind van de Jonge Dryas. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels

in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductie zone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft in het algemeen een zandmediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 - 2000 µm). Daarbij moet worden opgemerkt, dat in het plangebied Bouxweerd deze afzettingen relatief arm aan grind waren en juist voornamelijk uit zand bleken te bestaan. De sortering van het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in een rivier met een grote stroomsnelheid. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten. Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd. Volgens de terrassenkaart betreft het hier afzettingen uit het Allerød-interstadiaal. De afzettingen zijn aangetroffen in het oosten van het plangebied: (boring 23, 24, 44, 45, 46 (put 5), 68, 89 (put 13) en 90 t/m 92).

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal tien lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Hieronder zullen vier representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai A (afbeelding 7)

In de drie meest westelijke boringen bevinden zich grofzandige terrasafzettingen uit het Bølling/Allerød. In de overige boringen is het zand matig grof. De beddingafzettingen worden afgedekt door uiterst siltige tot matig zandige klei: de oeverafzettingen van het Bølling/Allerød. In het westelijke deel is een ca. 80 m brede en 1 m diepe restgeul op het Jonge Dryas-terras aangetroffen. Deze geul wordt bedekt door een pakket naar het oosten dikker wordende holocene oeverafzettingen.

Raai C (afbeelding 8)

Het westelijke deel van deze raai geeft ongeveer hetzelfde beeld als raai A. Het Jonge Dryas-terras is echter hier een stuk uitgestrekter en wordt doorsneden door een ca. 150 m brede restgeul. De basis van de geul een diepte van ca. 14,5 m + NAP bereikt. Daarboven bevindt zich een tot 3 m dik pakket klastische restgeulafzettingen. Ten oosten hiervan bevat de terrasrest enkele begraven bodems. Ten oosten van deze terrasrest bevindt zich een tweede restgeul, die met een diepte van (tot) 10 m + NAP (restgeulafzettingen plaatselijk 5 m dik) en een breedte van meer dan 200 m behoorlijk omvangrijk genoemd mag worden. Bij vergelijking met de eerder genoemde, meer westelijke restgeul valt het

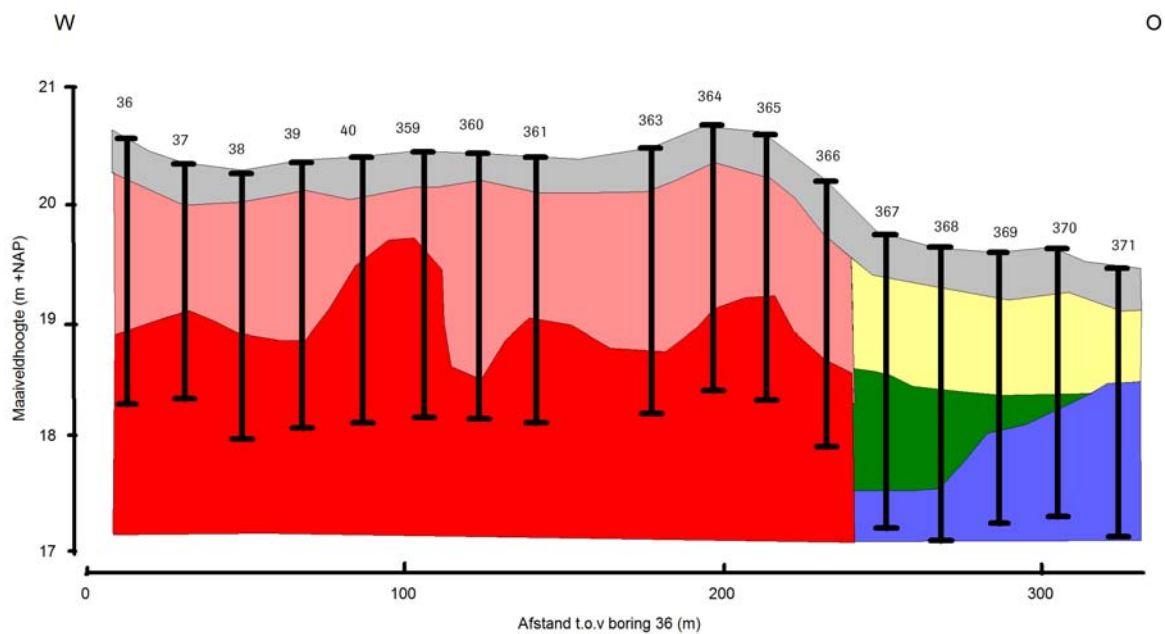
verschil in niveau van onderkant en bovenkant van de restgeulafzettingen op. De oostelijke is duidelijk dieper ingesneden. Uit de morfologie van het geulenpatroon en de ligging nabij de huidige stroomgeul kan al worden opgemaakt dat de oostelijke van jonger datum is dan de westelijke, maar het genoemde niveauverschil doet vermoeden dat de westelijke aanzienlijk ouder is. Dateringen zullen nodig zijn om deze vraag te beantwoorden.

Raai E (afbeelding 9)

Dit profiel is vergelijkbaar met profiel E; de terrasrest is hier echter verdwenen. De westelijke grote restgeul is hier zeer diep: de basis bevindt zich op ca 8 m + NAP en bevat bijna 5 meter veen en gyttja. Op basis van de polleninhoud is het veen gedateerd in de periode Midden-Mesolithicum tot Neolithicum (zie ook par. 3.5.2). Ten westen van de diepe restgeul bevindt zich een ruim 500 m breed gebied met restgeulafzettingen van variabele diepte.

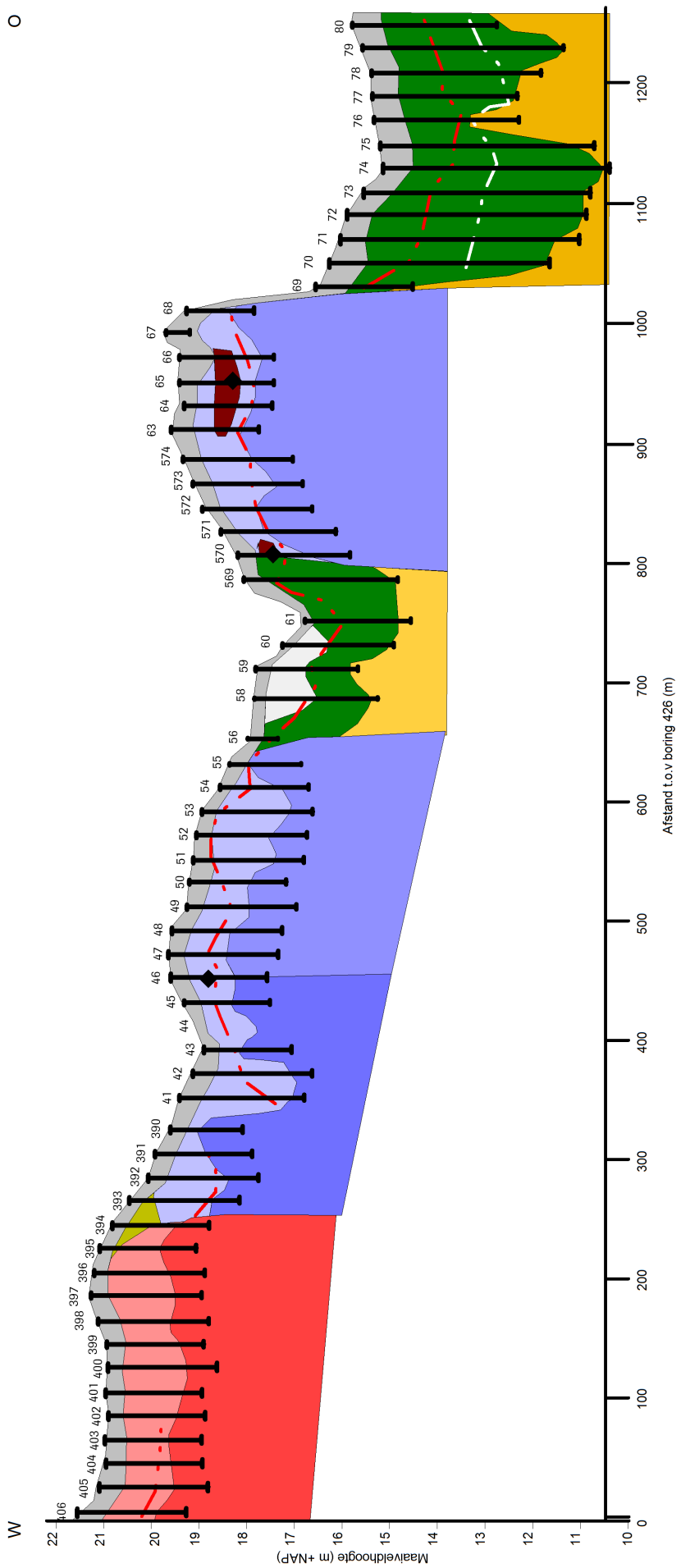
Raai F (afbeelding 10)

Dit profiel is zeer vergelijkbaar met profiel E. In het westen van het gebied met Jonge Dryas-terrasafzettingen is echter een rug zichtbaar, die op de geomorfogenetische kaart als relatief hooggelegen oeverafzettingen is gekarteerd. De holocene restgeul in het oosten is plaatselijk tot op grote diepte omgewerkt. Op kaartmateriaal uit de jaren 50 van de vorige eeuw staan op deze plek ontgrondingsplassen afgebeeld.

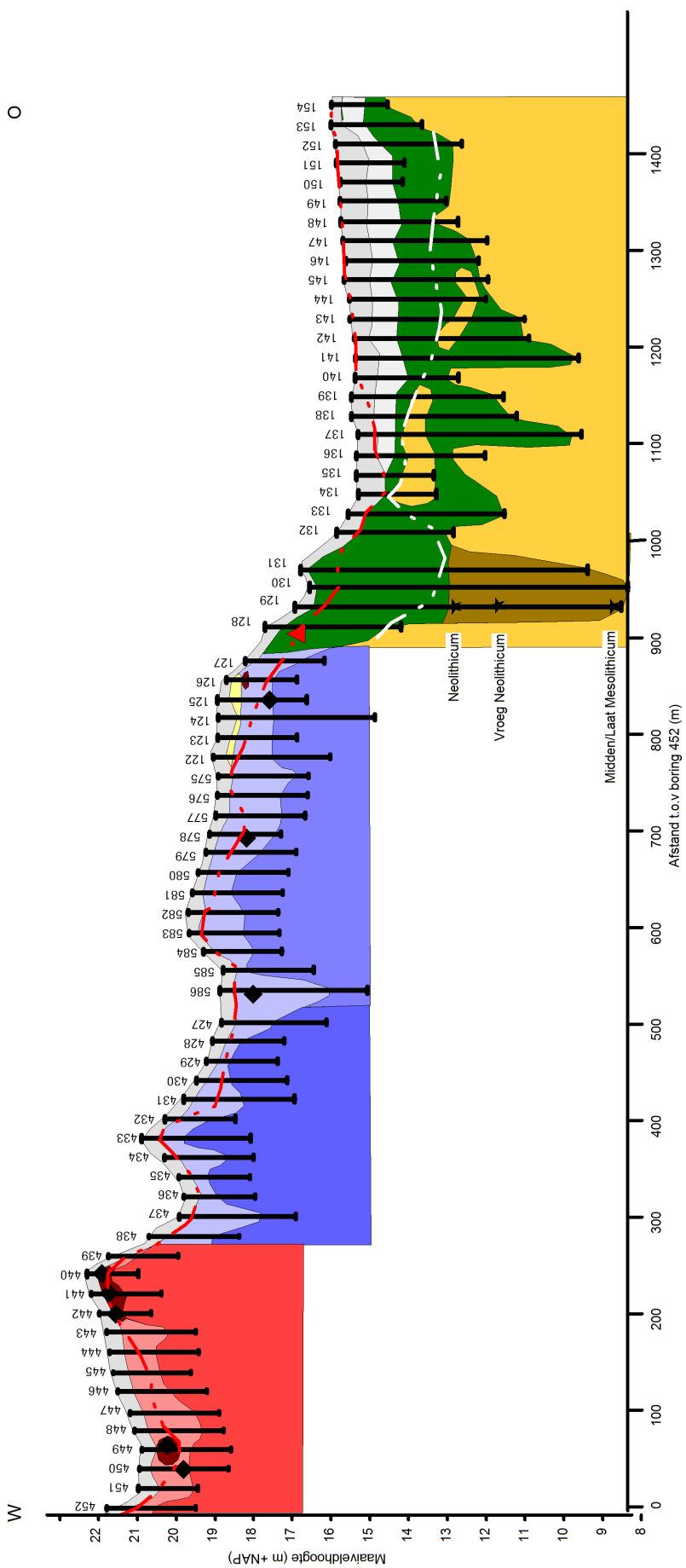


Afb. 7 Lithogenetisch profiel A

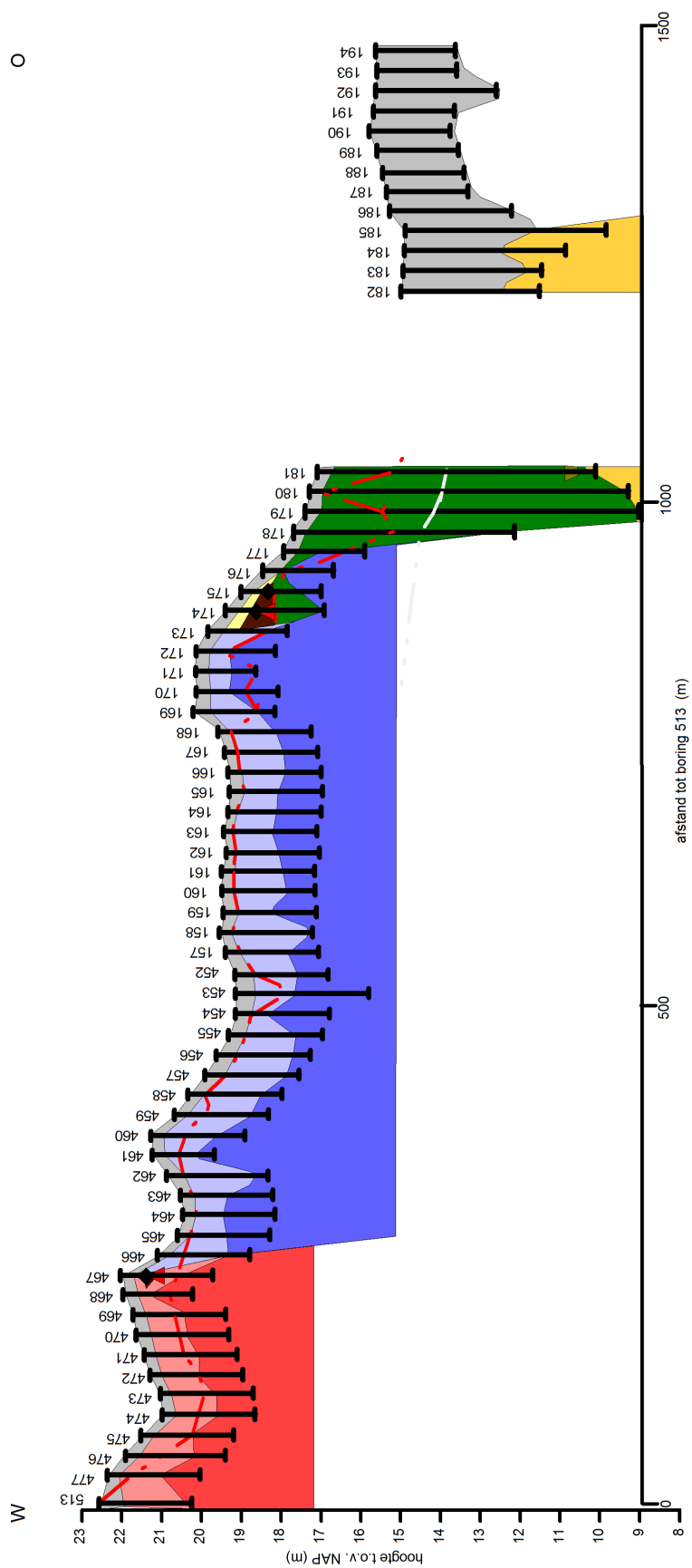
O



Afb. 8 Lithogenetisch profiel C



Afb. 9 Lithogenetisch profiel E



Afb. 10 Lithogenetisch profiel F.

3.3 Geomorfogenetische kaart

De lithogenetische eenheden zijn vertaald naar een profieltypekaart, waarbij zoveel mogelijk de indeling van de lithogenetische eenheden is aangehouden (afb. 11). De legenda behorende bij de kaarten staat in bijlage 1.

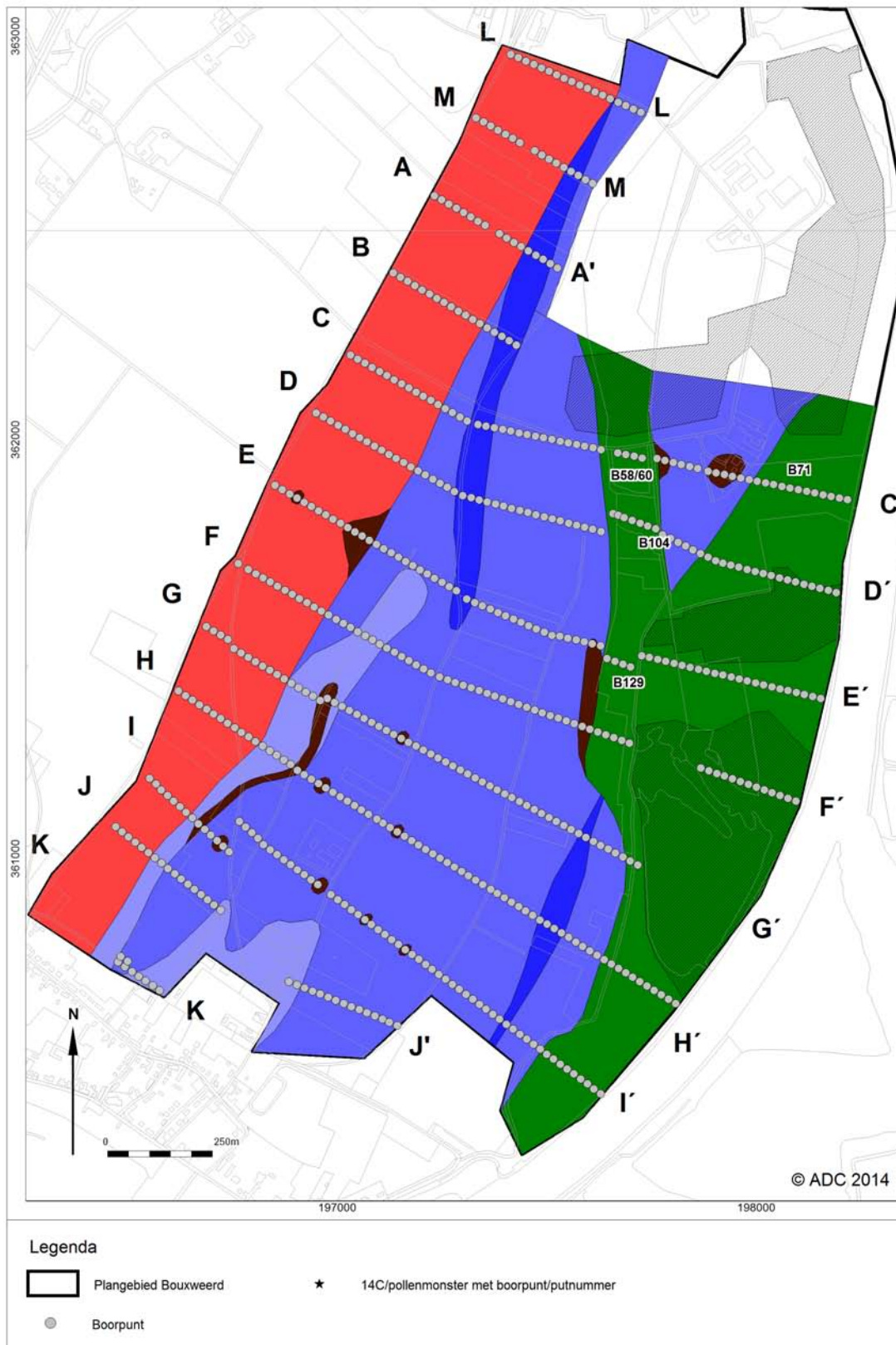
In dit plangebied zijn, zoals ook blijkt uit de lithogenetische profielen, drie terrasniveaus aangetroffen. In het westen bevindt zich een strook van het Bølling/Allerød-terras. De beddingafzettingen van dit niveau bestaan voornamelijk uit matig grof zand, waarvan de top zich op maximaal 22,5 m + NAP bevindt. In het noorden van het plangebied (raai L) is deze top lager gelegen, vermoedelijk als gevolg van erosie door de aldaar aanwezige Neerbeek. Het Bølling/Allerød-terras is afgedekt door kleiige oeverafzettingen, waarin plaatselijk (raai E) een bodem is herkend. De terrasrand is opvallend recht van vorm. Enkele honderden meters ten westen van en parallel aan deze rand heeft zich een Romeinse weg bevonden; deze liep op het tracé van de huidige Hagendoorn, langs de westelijke rand van het plangebied.⁷³

Ten oosten van het Bølling/Allerød-terras bevindt zich het terras uit de Jonge Dryas, dat in dit plangebied qua morfologie in vergelijking tot andere plangebieden breed en uitgestrekt is. Een belangrijk verschil met de kaart van Van den Berg (1996) is het geïsoleerd voorkomen van een klein gebied (terrasrest) met afzettingen uit de Jonge Dryas in het oosten van raaien C en D, dat op de kaart van Van den Berg (1996) niet als zodanig is gekarteerd. Hier wordt het Jonge Dryas-terras doorsneden door een diepe, met een dik veenpakket opgevulde holocene geul (boringen 56 t/m 61, 100 t/m 106, 569) en is er direct ten oosten daarvan sprake van een duidelijke verhoging in het landschap. Op enkele plaatsen, onder meer op de hogere delen van het terras en aan de rand met de holocene riviervlakte, zijn begraven bodems aangetroffen in de oeverafzettingen van het Jonge Dryas-terras (boringen 63 t/m 66, 570, 126, 479, 480, 196, 206, 240, 243 t/m 245, 253, 523, 520, 519, 303, 310, 313, 316).

Een belangrijk verschil met de overige plangebieden en de algemene lithologie zoals beschreven in paragraaf 3.1 van de synthese is de aard van de beddingafzettingen in het Jonge Dryas-terras. Deze beddingafzettingen bestaan in de Maasvallei doorgaans veelal uit zwak tot matig grindig grof zand. In Bouxweerd zijn er naar verhouding weinig boringen waar grind in de beddingafzettingen is aangetroffen. Aangezien dit plangebied het meest stroomopwaarts is gelegen, zou juist eerder de gelijktijdige afzetting van grover en grindrijker materiaal worden verwacht. Voor een verklaring van dit verschil is momenteel een aantal voorlopige hypothesen ontwikkeld. Mogelijk is er sprake van een lokaal voorkomend "tussenterras" met afwijkende sedimentkarakteristieken. Er ontbreken echter tot nu toe dateringen die deze hypothese zouden kunnen bevestigen of verwerpen. Een andere verklaring zou kunnen zijn de werking van tektoniek in het gebied. Wanneer door de activiteit van breuken de gradiënt plaatselijk afneemt, neemt ook de stroomsnelheid en daarmee het transportvermogen van de rivier af. Een derde verklaring, die wellicht in combinatie moet worden gezien met de voorgaande, is de aard van het substraat waar de Maas zich in insnijdt. Op de plek waar het substraat relatief weinig grind bevat, zal er bij lokale sedimentatie dientengevolge ook relatief weinig grind worden afgezet. Het meest waarschijnlijk lijkt echter de rol van kleine zijrivieren als de Roggelse Beek, Neerbeek, Tungelroyse Beek en Haelense Beek, die wellicht voor een sterke aanvoer van zand uit het Noordwest-Limburgse achterland hebben gezorgd en ter plaatse van het plangebied een soort minidelta (*alluvial fan*) hebben gevormd.

In het holocene gedeelte van het plangebied is er, in tegenstelling tot wat verwacht werd, geen sprake van holocene kronkelwaarden. De aangetroffen afzettingen in de holocene riviervlakte bestaan namelijk uit vaak enkele meters dikke restgeul- of komafzettingen. Deze zijn overigens plaatselijk sterk vergraven. Op kaartmateriaal uit de jaren 50 van de vorige eeuw blijken er twee grote ontgrondingsplassen aanwezig te zijn geweest. Deze zijn inmiddels grotendeels gedempt en aan het maaiveld nauwelijks nog te herkennen.

⁷³ ARCHIS-waarneming 406422.



Afb. 11 Geomorfogenetische kaart van het plangebied met de locaties van de monsters.

3.4 Archeologie

3.4.1 Inleiding

De vondsten uit de oppervlaktekartering en de boringen worden weergegeven in tabel 4, 5 en 6 (achteraan deze catalogus). De spreiding van de oppervlaktevondsten staat in afbeelding 12 en 13.

3.4.2 Aardewerk

(N.L. Jaspers en M.G. Nieuwenhuijsen)

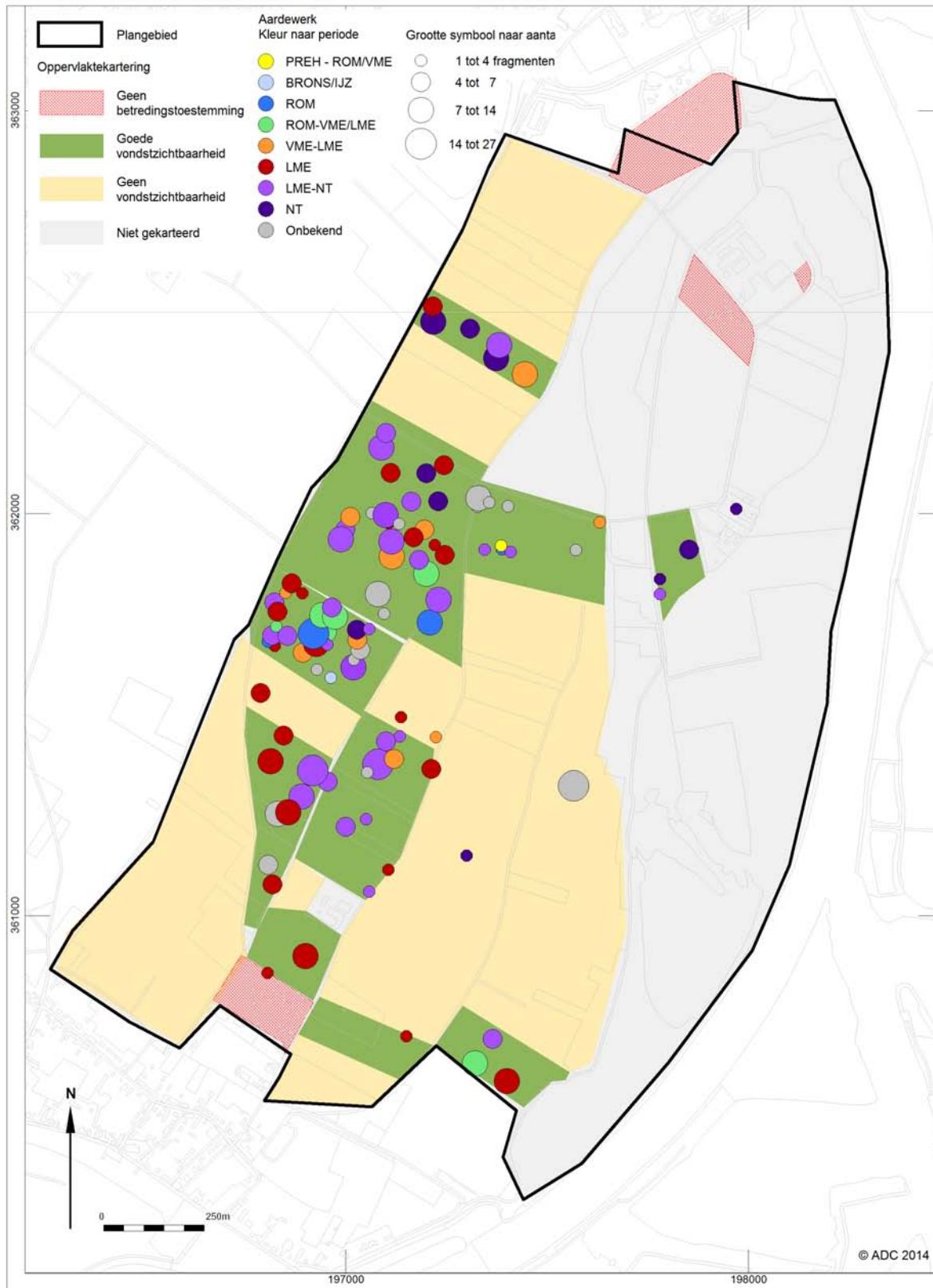
Tabel 7 *Lijst van aangetroffen typen baksels.*

| | |
|------------------------------------|------------|
| Prehistorie/Inheems Romeins | |
| handgevormd kwarts | 8 |
| handgevormd potgruis | 1 |
| handgevormd grind | 3 |
| subtotaal | 12 |
| Romeins | |
| hand plant | 1 |
| Ruwwandig | 24 |
| Gladwandig | 5 |
| Dolium | 5 |
| Terra Sigilata | 4 |
| subtotaal | 39 |
| (Post)midleeeuws | |
| Gladwandig | 1 |
| Ruwwandig | 2 |
| ba | 1 |
| pi | 29 |
| s5 | 3 |
| s4 | 1 |
| s1 | 4 |
| s2 | 33 |
| kg | 1 |
| kp | 2 |
| bg (EL) | 13 |
| bg (RY) | 89 |
| G | 12 |
| R | 184 |
| w | 1 |
| wm | 3 |
| iw | 2 |
| iz | 15 |
| subtotaal | 396 |
| indet. | 189 |
| subtotaal | 189 |
| Totaal | 636 |

Een samenvatting van de vondsten uit de oppervlaktekartering en boringen worden weergegeven in tabel 7. De spreiding van de aardewerkvondsten staat in afbeelding 12. Tijdens de oppervlaktekartering is een groot aantal scherven aan de oppervlakte aangetroffen. In totaal zijn er 636 scherven verzameld met een totaalgewicht van 3945 gram. Het aardewerk is zeer sterk gefragmenteerd, het gemiddeld gewicht per scherf bedraagt 6 gram. Daarnaast is veel van het materiaal door de jaren heen sterk verploegd. Hierbij is het oppervlak van de scherf sterk aangetast wat een betrouwbare identificatie bemoeilijkt. Een aanzienlijk deel van de scherven is daarom als onbepaald aangemerkt; 189 fragmenten in totaal. Van een deel van deze scherven, vooral bij de blauwgrijze soort, is het onderscheid tussen de Romeinse tijd, de Vroege en de Volle Middeleeuwen nauwelijks te maken. Deze fragmenten zijn gedateerd als jonger dan prehistorisch en ouder dan 1400 na Chr. Deze groep is ook onder het onbepaalde aardewerk geregistreerd, maar er is wel een globale datering aan gekoppeld.

In tabel 7 is weergegeven tot welke baksels de scherven behoren. De oudste aardewerkfragmenten die op het terrein zijn aangetroffen zijn handgevormde scherven en dateren uit de Bronstijd of IJzertijd en mogelijk de Romeinse tijd, twaalf stuks in totaal. Aan de Romeinse tijd zijn in totaal 39 scherven toe te schrijven. Een klein deel van het aardewerk stamt uit de Vroege Middeleeuwen, vijf scherven in totaal. Daarbij zijn drie scherven uit de Merovingische tijd en twee uit de Karolingische tijd aangetroffen. Aan de Volle Middeleeuwen zijn 29 scherven pingsdorfaardewerk en drie scherven witbakkend Maaslands aardewerk te koppelen. Uit de Late Middeleeuwen stammen in elk geval 124 scherven (proto-steengoed, bijna steengoed, ongeglazuurd steengoed uit Siegburg, blauwgrijs aardewerk en grijsbakkend aardewerk). Van een deel van de baksels is niet duidelijk of ze uit de Late Middeleeuwen of de Nieuwe tijd stammen (roodbakkend aardewerk en geglazuurd steengoed, 227 scherven in totaal). Ten slotte zijn er nog enkele subrecente scherven van industrieel wit en zwart aangetroffen die uit de 19e eeuw dateren (17 in totaal).

De verspreiding van de vondsten is weergegeven in afbeelding 12. Met name de spreiding van de Romeinse vondsten is opvallend; deze valt voor een deel samen met de ARCHIS-waarnemingen uit deze periode in afbeelding 4.



Afb. 12 Spreiding van de aardewerkvondsten uit de oppervlaktekartering en het booronderzoek.

3.4.3 Vuursteen

In totaal zijn in plangebied Bouxweerd 190 fragmenten bewerkt vuursteen verzameld. De determinatie is gedaan door R. Machiels. Het vuursteen bestaat uit 81 afslagen, 82 pseudo-artefacten, 11 klingen en twee schrabbers. De verspreiding van het (bewerkte) vuursteen is weergegeven in afbeelding 13. Hoewel het vuursteen op de onderzochte percelen vrij egaal verspreid is, lijkt het vuursteen zich te concentreren langs de rand van het Bølling/Allerød-terras. Wegens het feit dat de vuursteenvondsten niet aan één complex kunnen worden gekoppeld, zijn de vuursteenfragmenten niet nauwkeuriger gedateerd dan prehistorisch.

3.5 Dateringen

3.5.1 Inleiding

Ten behoeve van de datering en vegetatiereconstructie van de restgeulvulling(en) zijn monsters genomen met organisch materiaal (MC14/MP). Deze monsters zijn eerst gewaardeerd met behulp van pollenonderzoek.

3.5.2 Pollenonderzoek

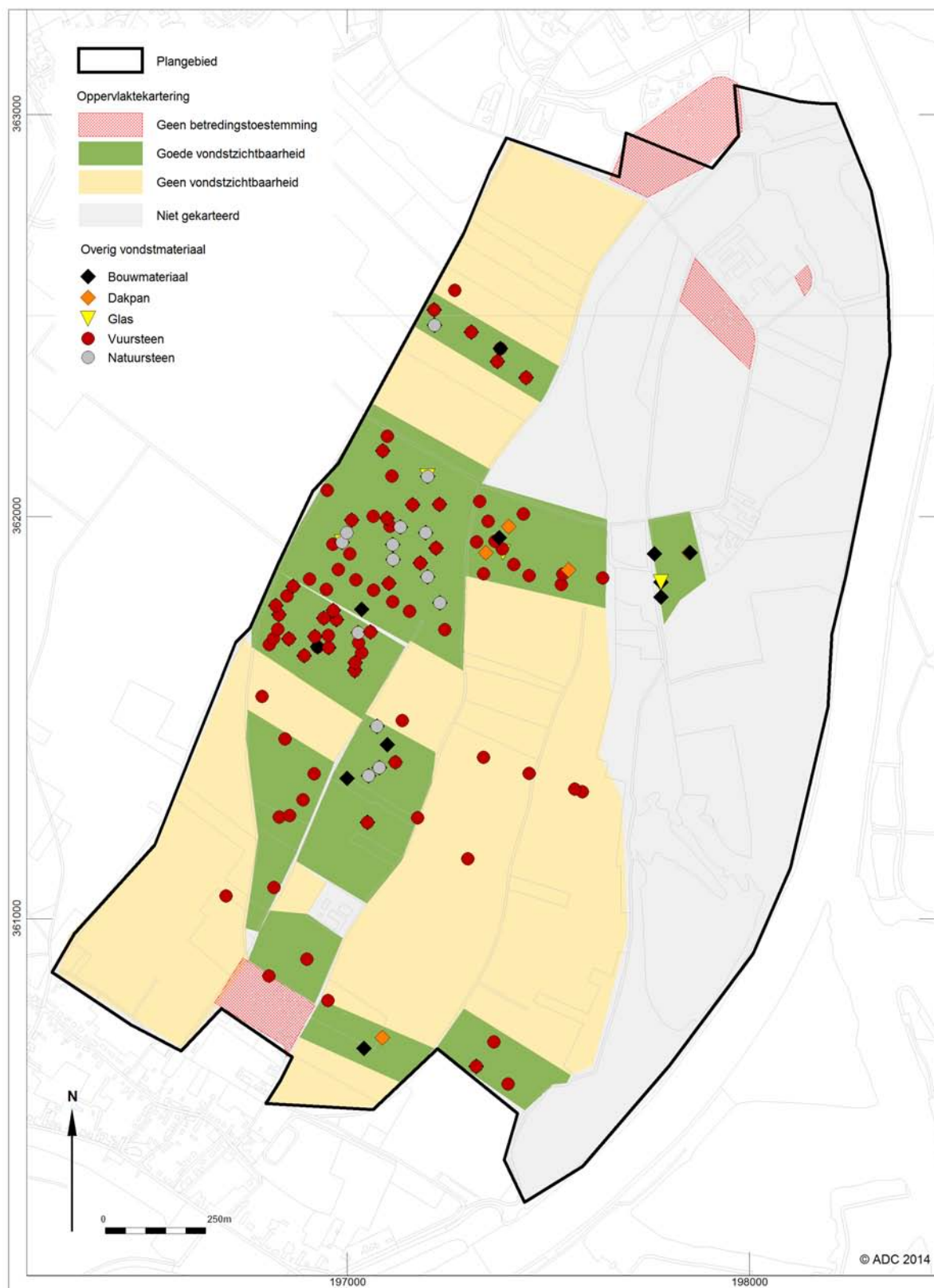
Tijdens het booronderzoek zijn acht monsters genomen voor pollenonderzoek of ¹⁴C-datering (afb. 11 en tabel 8). De monsters zijn afkomstig uit de veenopvulling van diverse holocene geulen. Monster 1 (boring 71) is afkomstig uit een geul ten oosten van de Jonge Dryas-terrasrest. Vier monsters zijn genomen uit een geul die zich heeft ingesneden in het Jonge Dryas-terras (vnr. 8, boring 58, vnr. 9 en 10, boring 60 en vnr. 11, boring 104). Boring 129 (vnrs. 5, 6 en 7) ligt in het verlengde van deze geul, ten zuiden van de Jonge Dryas-terrasrest. Hier bevindt zich een dikke (4,5 m) en vermoedelijk dus relatief complete, venige restgeulopvulling, die gezien de dikte en de aard van het materiaal, zeer geschikt werd bevonden voor datering.

In de pollenmonsters is er globaal gekeken welke plantensoorten voorkomen en naar de concentratie en conserveringstoestand van het pollen. Daarnaast is er gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, schimmelsporen, resten van parasieten, algen en andere non-pollen palynomorfen (NPP) en menselijke indicatoren. Onder de non-pollen palynomorfen vallen alle herkenbare resten die in een pollenmonster kunnen voorkomen. Dit zijn onder andere resten van algen, sporen van bladmossen en levermossen, schimmels (w.o. parasitaire fungi en mestschimmels), eieren van menselijke/dierlijke parasieten (bijvoorbeeld *Ascaris* en *Trichuris*) en andere botanische en dierlijke microfossielen. Deze microfossielen blijven net als stuifmeel bewaard en kunnen met behulp van de microscoop geïdentificeerd worden. Veel van deze NPP typen hebben in de loop der jaren een Type nummer gekregen.⁷⁴ Op basis van de waardering is een datering gegeven op basis van het pollenspectrum. Tevens is er een advies gegeven in hoeverre de monsters geschikt zijn voor verdere analyse. In tabel 9 staat een overzicht van de pollenwaardering. De dateringen zijn ook weergegeven in de betreffende profielen. De waardering van de pollen is uitgevoerd door J.A.A. Bos.

Tabel 8 Overzicht van de monsters.

| OPGR_ID | Vondstnr | Put | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|----------|----------|-----|--------|---------|----------|------------------------------|
| LEUL2-12 | 1 | | 71 | MP/C14 | BOOR | veen 250 - 290 cm - mv |
| LEUL2-12 | 5 | | 129 | MP/C14 | BOOR | veen 380 - 390 cm - mv |
| LEUL2-12 | 6 | | 129 | MP/C14 | BOOR | veen 495-500 cm - mv |
| LEUL2-12 | 7 | | 129 | MP/C14 | BOOR | basisveen 820-830 cm -mv |
| LEUL2-12 | 8 | | 58 | MP/C14 | BOOR | top veen 215-220 cm - mv |
| LEUL2-12 | 9 | | 60 | MP/C14 | BOOR | top veen 160-170 cm - mv |
| LEUL2-12 | 10 | | 60 | MP/C14 | BOOR | basis veen 215 - 220 cm - mv |
| LEUL2-12 | 11 | | 104 | MP/C14 | BOOR | basis veen 195 - 205 cm - mv |

74 Van Geel, 1978, 2001; Van Geel et.al. 1981, 1989, 2003; Van Geel & Aptroot, 2006



Afb. 13 Spreiding van het overige vondstmateriaal uit de oppervlaktekartering en het booronderzoek.

Het pollenspectrum van de geulvulling ter plaatse van boring 129 toont een typisch Atlantische vegetatie. Aan de top van de veenlaag is aan het pollenspectrum enige menselijke invloed zichtbaar, waarmee dit niveau kan worden gedateerd in de overgang Laat-Atlanticum/Vroeg Subboreaal, oftewel Neolithicum). Dit betekent dat in deze periode de geul weer actief is geraakt waardoor de veenlaag bedekt is geraakt met rivierklei.

3.5.3 ¹⁴C-datering

Er zijn geen monsters opgestuurd voor ¹⁴C-datering.

4 Conclusie

(J. Huizer)

De resultaten van het booronderzoek komen in grote lijnen overeen met datgene wat op grond van het bureauonderzoek werd verwacht. Belangrijk verschil is echter de terrasrest uit de Jonge Dryas, die op de terrassenkaart van Van den Berg (1996), wellicht door verschillen in schaalniveau, niet is aangegeven. Deze terrasrest is echter morfologisch zeer uitgesproken zichtbaar in het landschap. Een belangrijk verschil met de overige plangebieden en de algemene lithologie zoals beschreven in paragraaf 3.1 van de synthese is de aard van de beddingafzettingen in het Jonge Dryas-terras. Deze beddingafzettingen bestaan in de Maasvallei doorgaans veelal uit zwak tot matig grindig grof zand. In Bouxweerd zijn er naar verhouding weinig boringen waar grind in de beddingafzettingen is aangetroffen. Aangezien dit plangebied het meest stroomopwaarts is gelegen, zou juist eerder de gelijktijdige afzetting van grover en grindrijker materiaal worden verwacht. Op dit moment lijkt de meest waarschijnlijke verklaring de rol van kleine zijrivieren als de Roggelse Beek, Neerbeek, Tungelroyse Beek en Haelense Beek te zijn geweest. Deze zijrivieren hebben wellicht voor een sterke aanvoer van zand uit het Noordwest-Limburgse achterland gezorgd en hebben tijdens de Jonge Dryas ter plaatse van het plangebied een soort minidelta (*alluvial fan*) gevormd. In het holocene gedeelte van het plangebied is er, in tegenstelling tot wat verwacht werd, geen sprake van holocene kronkelwaarden. De aangetroffen afzettingen in de holocene riviervlakte bestaan namelijk uit vaak enkele meters dikke restgeul- of komafzettingen. Deze zijn overigens plaatselijk sterk vergraven.

Tijdens de oppervlaktekartering zijn veel aardewerkfragmenten en vuurstenen artefacten aangetroffen. De oudste aardewerkfragmenten die op het terrein zijn aangetroffen zijn handgevormde scherven en dateren uit de Bronstijd of IJzertijd en mogelijk de Romeinse tijd. Tevens zijn een aantal scherven uit de Romeinse tijd en Vroege en Volle Middeleeuwen aangetroffen. De meeste scherven dateren uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd. De vondsten zijn aangetroffen op zowel het Bølling/Allerød-terras als het Jonge Dryas-terras. Het vuursteen is op de onderzochte percelen vrij egaal verspreid zonder duidelijke vondstconcentraties.

Geadviseerd wordt om in dit plangebied vijf proefputten aan te leggen voor het nemen van een OSL monster voor de datering van de eventuele holocene kronkelwaard en het bestuderen van de sedimentaire opbouw van het Jonge Dryas-terras.

Tabel 9 Zandmaas waardering pollen.

| Monster locatie | Boring | Diepte (m - mv) | Diepte (m) NAP | Vulling/Lithologie | Waardering | Volume cc | Locatie | Conservering | Concentratie | houtschool, brand-indicatoren | Inhoud | mogelijke menselijke invloed | schimmel-sporen, parasieten | Geslacht voor analyse | Geschatte palynologische (archeologische) ouderdom op basis van gescande pollen inhoud | Opmerkingen |
|-----------------|--------|-----------------|----------------|--------------------|------------|-----------|-----------|--------------|--------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| LEUL2-12-129-5 | 129 | 380-390 | 13,12 | Veen | HB | ca. 3 | Bouxweerd | G | G | xxx | Abies, Pinus, Quercus (x), Corylus (x), Ulmus, Tilia (x), Alnus (x), Betula, Acer, Hedera, Aster-type, Dipsacaceae, Amaranthaceae, Cerealia (2x), Plantago lanceolata, Compositae liguliflorae, Hornungia-type, Cyperaceae, Anemone nemorosa-type, Dryopteris-type (x), Sphagnum, Phaeoceros laevis, T.128 | Cerealia (2x), Phaeoceros laevis | Glomus-type | J | Laat Atlanticum/ Vroeg Subboreaal (Neolithicum) | al wat menselijke invloed |
| LEUL2-12-129-6 | 129 | 495-500 | 11,92 | Humeuze klei | HB | ca. 3 | Bouxweerd | G | S | x | Picea, Pinus, Corylus (x), Quercus (xx), Tilia, Betula, Alnus, Artemisia, Anthemis-type, Poaceae, Dryopteris-type, Sphagnum | | Diporothea-type, T.117, Kretzschmaria deusta (x), Podospora-type | N | Laat Atlanticum (Vroeg Neolithicum) | typisch Atlantisch pollenspectrum, veel troep in preparaat, weinig pollen |
| LEUL2-12-129-7 | 129 | 820-830 | 8,75 | Humeuze klei | HB | ca. 3 | Bouxweerd | G | S | xx | Pinus, Corylus (x), Quercus (xx), Tilia (x), Ulmus, Acer, Alnus (x), Lythrum-type, Dryopteris-type | | Diporothea-type, T.117, Kretzschmaria deusta (x) | N | Vroeg/Midden Atlanticum (Midden/Laat Mesolithicum) | typisch Atlantisch pollenspectrum met al redelijk wat linde, veel troep |

x= talrijk
 xx= zeer talrijk
 xxx= overvloedig
 vvvv= dominant

Tabel 4 Vondstenlijst.

| OPGR_ID | Vondstnr | Boring | Inhoud | Monster | Verzamel | Opmerking |
|----------|----------|--------|--------|---------|----------|--------------------------------------|
| LEUL2-12 | 1 | 71 | OPX | MP | BOOR | 250 - 290 cm - mv |
| LEUL2-12 | 2 | 128 | AW | | BOOR | 80 cm - mv |
| LEUL2-12 | 3 | 129 | SVU | | BOOR | 35 cm - mv |
| LEUL2-12 | 4 | 129 | MIX | | BOOR | 45 cm - mv |
| LEUL2-12 | 5 | 129 | OPX | MP | BOOR | 380 - 390 cm - mv |
| LEUL2-12 | 6 | 129 | OPX | MP | BOOR | 495-500 cm - mv |
| LEUL2-12 | 7 | 129 | OPX | MP | BOOR | 820-830 cm -mv |
| LEUL2-12 | 8 | 58 | OPX | MP | BOOR | top veen 215-220 cm - mv |
| LEUL2-12 | 9 | 60 | OPX | MP | BOOR | top veen 160-170 cm - mv |
| LEUL2-12 | 10 | 60 | OPX | MP | BOOR | basis veen 215 - 220 cm - mv |
| LEUL2-12 | 11 | 104 | OPX | MP | BOOR | basis veen 195 - 205 cm - mv |
| LEUL2-12 | 12 | | SVU | | PUNT | opp. Naast boring 174 |
| LEUL2-12 | 13 | | AW | | BOOR | Raai F, boring 173, ca. 55 cm |
| LEUL2-12 | 14 | | AW | | BOOR | Raai F, boring 173, 85 cm |
| LEUL2-12 | 15 | | SVU | | PUNT | bij boring 173 |
| LEUL2-12 | 16 | | AW | | BOOR | Raai I, boring 332 op 60 cm |
| LEUL2-12 | 17 | | SVU | | PUNT | opp. Bij boring 521 |
| LEUL2-12 | 18 | | KER | | PUNT | 197,042 / 360,678 |
| LEUL2-12 | 19 | | KER | | PUNT | 197,087 / 360,705 |
| LEUL2-12 | 20 | | AW | | PUNT | 197,150 / 360,701 |
| LEUL2-12 | 21 | | SVU | | PUNT | 196,952 / 360,797 |
| LEUL2-12 | 22 | | AW | | PUNT | opp. Naast boring 453 |
| LEUL2-12 | 23 | | SVU | | PUNT | opp. raai F, boring 458 |
| LEUL2-12 | 24 | | SVU | | PUNT | opp. Naast boring 461 |
| LEUL2-12 | 25 | | KER | | BOOR | Boring 468, 80 cm |
| LEUL2-12 | 26 | | AW | | BOOR | raai F, Boring 470, 40 cm |
| LEUL2-12 | 27 | | AWH | | PUNT | nabij boring 476 |
| LEUL2-12 | 28 | | MIX | | PUNT | opp. Bij boring 477 |
| LEUL2-12 | 29 | | AW | | PUNT | nabij boring 56 |
| LEUL2-12 | 30 | | MIX | | PUNT | 197,452 / 361,853 |
| LEUL2-12 | 31 | | SVU | | PUNT | 197,532 / 361,831 |
| LEUL2-12 | 32 | | SVU | | PUNT | 197,414 / 361,881 |
| LEUL2-12 | 33 | | KER | | PUNT | 197,345 / 361,910 |
| LEUL2-12 | 34 | | AWH | | PUNT | 197,388 / 361,911 |
| LEUL2-12 | 35 | | KER | | PUNT | 197,409 / 361,904 |
| LEUL2-12 | 36 | | SVU | | PUNT | 197,536 / 361,857 |
| LEUL2-12 | 37 | | KER | | PUNT | 197,550 / 361,867 |
| LEUL2-12 | 38 | | SVU | | PUNT | 197,606 / 361,852 |
| LEUL2-12 | 39 | | SVU | | PUNT | 197,635 / 361,847 |
| LEUL2-12 | 40 | | AWH | | PUNT | 197,386 / 361,920 |
| LEUL2-12 | 41 | | SVU | | PUNT | 197,322 / 361,937 |
| LEUL2-12 | 42 | | KER | | PUNT | 197,378 / 361,947 |
| LEUL2-12 | 43 | | AWH | | PUNT | 197,571 / 361,909 |
| LEUL2-12 | 44 | | SVU | | PUNT | 197,350 / 361,980 |
| LEUL2-12 | 45 | | KER | | PUNT | 197,402 / 361,975 |
| LEUL2-12 | 46 | | SVU | | PUNT | 197,368 / 361,399 |
| LEUL2-12 | 47 | | AWH | | PUNT | 197,327 / 362,017 |
| LEUL2-12 | 48 | | MIX | | PUNT | 197,329 / 362,038 |
| LEUL2-12 | 49 | | AWH | | PUNT | 197,356 / 362,027 |
| LEUL2-12 | 50 | | AWH | | PUNT | 197,403 / 362,018 |
| LEUL2-12 | 51 | | SVU | | PUNT | 197,438 / 362,006 |
| LEUL2-12 | 52 | | SVU | | PUNT | opp. Naast boring 84 |
| LEUL2-12 | 53 | | MIX | | PUNT | opp. Rondom boringen 407, 408 en 409 |
| LEUL2-12 | 54 | | MIX | | PUNT | opp. Bij boring 413/414 |

| OPGR_ID | Vondstnr | Boring | Inhoud | Monster | Verzamel | Opmerking |
|----------|----------|--------|--------|---------|----------|------------------------------|
| LEUL2-12 | 55 | | MIX | | PUNT | opp. Naast b. 417 |
| LEUL2-12 | 56 | | MIX | | PUNT | opp. Bij boringen 419 en 420 |
| LEUL2-12 | 57 | | SVU | | PUNT | opp. Naast boringen 426 |
| LEUL2-12 | 58 | | AWH | | PUNT | naast b38 |
| LEUL2-12 | 61 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 62 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 63 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 64 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 65 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 66 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 67 | | KER | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 68 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 69 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 70 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 71 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 72 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 73 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 74 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 75 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 76 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 77 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 78 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 79 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 80 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 81 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 82 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 83 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 84 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 85 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 86 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 87 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 88 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 89 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 90 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 91 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 92 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 93 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 94 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 95 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 96 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 97 | | MIX | | PUNT | opperlakte |
| LEUL2-12 | 98 | | AW | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 99 | | SVU | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 100 | | MIX | | PUNT | oppervlakte |
| LEUL2-12 | 101 | | MIX | | PUNT | 197,080 / 361,800 |
| LEUL2-12 | 102 | | AW | | PUNT | 197,208 / 361,729 |
| LEUL2-12 | 103 | | MIX | | PUNT | 197,236 / 361.785 |
| LEUL2-12 | 104 | | MIX | | PUNT | 197,080 / 361,377 |
| LEUL2-12 | 105 | | MIX | | PUNT | 196,987 / 361,936 |
| LEUL2-12 | 106 | | MIX | | PUNT | 196,999 / 361,960 |
| LEUL2-12 | 107 | | MIX | | PUNT | 197,114 / 361,893 |
| LEUL2-12 | 108 | | MIX | | PUNT | 197,200 / 361,850 |
| LEUL2-12 | 109 | | MIX | | PUNT | 197,182 / 361,884 |
| LEUL2-12 | 110 | | AW | | PUNT | 197,113 / 361,930 |
| LEUL2-12 | 111 | | MIX | | PUNT | 197,011 / 361,991 |
| LEUL2-12 | 112 | | AW | | PUNT | 197,970 / 362,011 |

| OPGR_ID | Vondstnr | Boring | Inhoud | Monster | Verzamel | Opmerking |
|----------|----------|--------|--------|---------|----------|-------------------------------|
| LEUL2-12 | 113 | | AW | | PUNT | 197,099 / 361,996 |
| LEUL2-12 | 114 | | MIX | | PUNT | 197,132 / 361,974 |
| LEUL2-12 | 115 | | MIX | | PUNT | 197,221 / 361,922 |
| LEUL2-12 | 116 | | MIX | | PUNT | 197,195 / 361,960 |
| LEUL2-12 | 117 | | MIX | | PUNT | 197,163 / 362,029 |
| LEUL2-12 | 118 | | AW | | PUNT | 197,229 / 362,030 |
| LEUL2-12 | 119 | | AW | | PUNT | 197,111 / 362,101 |
| LEUL2-12 | 120 | | MIX | | PUNT | 197,088 / 361,164 |
| LEUL2-12 | 121 | | MIX | | PUNT | 197,200 / 362,100 |
| LEUL2-12 | 122 | | AW | | PUNT | 197,244 / 362,120 |
| LEUL2-12 | 123 | | AW | | PUNT | 197,100 / 362,200 |
| LEUL2-12 | 124 | | MIX | | PUNT | 197,217 / 362,476 |
| LEUL2-12 | 125 | | AW | | PUNT | 197,373 / 362,386 |
| LEUL2-12 | 126 | | MIX | | PUNT | 197,445 / 362,346 |
| LEUL2-12 | 127 | | MIX | | PUNT | 197,381 / 362,418 |
| LEUL2-12 | 128 | | MIX | | PUNT | 197,308 / 362,459 |
| LEUL2-12 | 129 | | MIX | | PUNT | 197,216 / 362,514 |
| LEUL2-12 | 130 | | AW | | PUNT | 197,321 / 360,634 |
| LEUL2-12 | 131 | | AW | | PUNT | 197,400 / 360,540 |
| LEUL2-12 | 132 | | MIX | | PUNT | 197,365 / 360,695 |
| LEUL2-12 | 133 | | MIX | | PUNT | 197,843 / 361,962 |
| LEUL2-12 | 134 | | AW | | PUNT | 197,764 / 361,907 |
| LEUL2-12 | 135 | | AW | | PUNT | 197,850 / 361,910 |
| LEUL2-12 | 136 | | MIX | | PUNT | 197,852 / 361,910 |
| LEUL2-12 | 137 | | MIX | | PUNT | 197,780 / 361,837 |
| LEUL2-12 | 138 | | AW | | PUNT | 197,780 / 361,800 |
| LEUL2-12 | 139 | | AW | | PUNT | 197,134 / 361,446 |
| LEUL2-12 | 140 | | AW | | PUNT | 197,074 / 361,480 |
| LEUL2-12 | 141 | | AW | | PUNT | 197,100 / 361,434 |
| LEUL2-12 | 142 | | AW | | PUNT | 197,212 / 361,365 |
| LEUL2-12 | 143 | | MIX | | PUNT | 197,120 / 361,390 |
| LEUL2-12 | 144 | | AW | | PUNT | 197,053 / 361,357 |
| LEUL2-12 | 145 | | AW | | PUNT | 197,175 / 361,252 |
| LEUL2-12 | 146 | | AW | | PUNT | 197,000 / 361,350 |
| LEUL2-12 | 147 | | AW | | PUNT | 197,300 / 361,150 |
| LEUL2-12 | 148 | | MIX | | PUNT | 196,955 / 361,334 |
| LEUL2-12 | 149 | | MIX | | PUNT | opp. 197,050 / 361,240 |
| LEUL2-12 | 150 | | AW | | PUNT | 197,000 / 361,221 |
| LEUL2-12 | 151 | | AW | | PUNT | 197,106 / 361,115 |
| LEUL2-12 | 152 | | AW | | PUNT | 197,058 / 361,060 |
| LEUL2-12 | 153 | | SVU | | PUNT | opp, naast boring 167 |
| LEUL2-12 | 154 | | MIX | | PUNT | 196,831 / 361,254 |
| LEUL2-12 | 155 | | AW | | PUNT | 196,788 / 361,554 |
| LEUL2-12 | 156 | | MIX | | PUNT | 196,890 / 361,297 |
| LEUL2-12 | 157 | | AW | | PUNT | 196,857 / 361,258 |
| LEUL2-12 | 158 | | AW | | PUNT | 196,813 / 361,384 |
| LEUL2-12 | 159 | | MIX | | PUNT | 196,845 / 361,448 |
| LEUL2-12 | 160 | | MIX | | PUNT | 196,818 / 361,078 |
| LEUL2-12 | 161 | | AW | | PUNT | 196,918 / 361,361 |
| LEUL2-12 | 162 | | MIX | | PUNT | 196,805 / 360,858 |
| LEUL2-12 | 163 | | MIX | | PUNT | hele akker; 196,900 / 360,900 |
| LEUL2-12 | 164 | | MIX | | PUNT | 196,807 / 361,127 |
| LEUL2-12 | 165 | | AW | | PUNT | naast boring 438 |

Tabel 5 Aardewerk aantallen per periode Bouxweerd.

| VONDSTNR | INHOUD | PERIODE | SomVanAANTAL |
|----------|--------|------------------|--------------|
| 13 | AW | BRONS/IJZ | 1 |
| 14 | AW | PREH/VMEB-NTC | 20 |
| 20 | AW | LMEB | 1 |
| 22 | AW | VMED-LME | 2 |
| 23 | AW | LME | 2 |
| 25 | AW | BRONS/IJZ | 1 |
| 26 | AW | XXX | 1 |
| 27 | AW | LME | 1 |
| 28 | AW | ROM | 1 |
| 29 | AW | VMED-LMEA | 1 |
| 33 | AW | LME-NT | 1 |
| 34 | AW | ROM | 1 |
| 35 | AW | LME-NT | 3 |
| 40 | AW | PREH/ROM/VMEB | 3 |
| 43 | AW | ROM-NT | 2 |
| 47 | AW | XXX | 2 |
| 48 | AW | XXX | 7 |
| 49 | AW | ROM-NT | 1 |
| 50 | AW | XXX | 1 |
| 53 | AW | LMEA | 5 |
| 54 | AW | LME | 5 |
| 55 | AW | LME | 1 |
| 56 | AW | XXX | 2 |
| 58 | AW | LMEA | 1 |
| 61 | AW | LME-NT | 4 |
| 62 | AW | VMEC/LME | 5 |
| 64 | AW | | 4 |
| 64 | AW | XME | 8 |
| 65 | AW | ROM-LME | 3 |
| 66 | AW | LME-NT | 4 |
| 67 | AW | LME-NT | 3 |
| 68 | AW | VMED-LMEA/LME-NT | 9 |
| 69 | AW | XXX | 3 |
| 70 | AW | ROM | 27 |
| 71 | AW | LME | 6 |
| 72 | AW | LME-NT | 5 |
| 73 | AW | ROM/LME-NT | 6 |
| 74 | AW | XXX | 4 |
| 75 | AW | VMEC-LMEB | 6 |
| 76 | AW | ROM/LME | 9 |
| 77 | AW | VMED-LME | 3 |
| 78 | AW | LME | 3 |
| 79 | AW | ROMM/LME | 10 |
| 80 | AW | NTB/NTC | 5 |
| 81 | AW | LME-NT | 3 |
| 82 | AW | LME-NT | 5 |
| 83 | AW | LME | 4 |
| 84 | AW | ROM/LME-NT | 3 |
| 85 | AW | ROM/VMED-LME | 6 |
| 86 | AW | ROM/LME | 9 |
| 87 | AW | LMEA | 1 |
| 88 | AW | LME | 5 |
| 89 | AW | ROM | 3 |
| 90 | AW | LMEB | 7 |

| VONDSTNR | INHOUD | PERIODE | SomVanAANTAL |
|----------|--------|-----------------------|--------------|
| 91 | AW | LME | 4 |
| 92 | AW | LME/NTB | 5 |
| 93 | AW | LME | 5 |
| 94 | AW | PREH/LMEB | 7 |
| 95 | AW | ROMM/VMED-LMEA | 4 |
| 96 | AW | LME | 1 |
| 97 | AW | LME | 2 |
| 98 | AW | LMEB | 2 |
| 99 | AW | LME | 1 |
| 100 | AW | NTB/NTC | 1 |
| 101 | AW | PREH/LME/NT | 11 |
| 102 | AW | ROMM/ROML | 8 |
| 103 | AW | LME-NT | 11 |
| 104 | AW | LME-NTB | 14 |
| 105 | AW | LME-NT | 8 |
| 106 | AW | LMEB/NT | 6 |
| 107 | AW | VMEB/VMED-LMEA/LME-NT | 13 |
| 108 | AW | ROM/LME | 7 |
| 109 | AW | LME-NT | 4 |
| 110 | AW | LME-NT | 7 |
| 111 | AW | VME-NT | 6 |
| 112 | AW | NT | 3 |
| 113 | AW | VMED-LMEA/LME-NT | 8 |
| 114 | AW | XXX | 1 |
| 115 | AW | LMEB | 2 |
| 116 | AW | VMEC/VMED-LMEA/LME | 6 |
| 117 | AW | LME-NT | 5 |
| 118 | AW | NTB/NTC | 5 |
| 119 | AW | LME | 5 |
| 120 | AW | LME-NT | 12 |
| 121 | AW | NTB | 5 |
| 122 | AW | LME | 4 |
| 123 | AW | LMEB-NTA | 4 |
| 124 | AW | NTA/NTB | 8 |
| 125 | AW | NT | 9 |
| 126 | AW | VMED-LMEB | 9 |
| 127 | AW | LME-NT | 12 |
| 128 | AW | NTB-NTC | 4 |
| 129 | AW | LMEB | 4 |
| 130 | AW | ROM/VMEC/LME-NTC | 10 |
| 131 | AW | LME | 10 |
| 132 | AW | LMEB/NT | 5 |
| 136 | AW | NT | 5 |
| 137 | AW | NTA-NTB | 1 |
| 138 | AW | LMEB/NT | 1 |
| 139 | AW | LME-NT | 3 |
| 141 | AW | LMEB/NT | 5 |
| 142 | AW | LME | 4 |
| 143 | AW | VMED-LMEB | 5 |
| 144 | AW | XXX | 3 |
| 147 | AW | NT | 3 |
| 148 | AW | LME-NTC | 5 |
| 149 | AW | LME-NT | 3 |
| 150 | AW | LME-NTB | 6 |
| 151 | AW | LME | 3 |

| VONDSTNR | INHOUD | PERIODE | SomVanAANTAL |
|----------|--------|---------|--------------|
| 152 | AW | LME-NT | 2 |
| 154 | AW | ROM-NT | 7 |
| 155 | AW | LME | 5 |
| 156 | AW | LME-NT | 9 |
| 157 | AW | LME | 8 |
| 158 | AW | LME | 9 |
| 159 | AW | LME | 6 |
| 160 | AW | LME | 6 |
| 161 | AW | VMED-NT | 17 |
| 162 | AW | LME | 3 |
| 163 | AW | LME | 11 |
| 164 | AW | XXX | 6 |
| 165 | AW | XXX | 1 |

Tabel 6 Determinatie vuursteen Leudal Bouxweerd.

| vondstnr | aantal | type | opmerking |
|----------|--------|-----------------|-----------|
| 12 | 1 | afslag | |
| 15 | 1 | afslag | verbrand |
| 17 | 1 | afslag | |
| 17 | 1 | pseudo artefact | |
| 21 | 1 | pseudo artefact | |
| 23 | 1 | afslag | |
| 24 | 3 | afslag | |
| 24 | 1 | pseudo artefact | |
| 28 | 1 | pseudo artefact | |
| 30 | 1 | pseudo artefact | |
| 31 | 1 | pseudo artefact | |
| 32 | 1 | pseudo artefact | |
| 36 | 1 | pseudo artefact | |
| 38 | 1 | pseudo artefact | |
| 39 | 1 | pseudo artefact | |
| 40 | 1 | pseudo artefact | |
| 41 | 1 | pseudo artefact | |
| 44 | 1 | klingboor | |
| 46 | 1 | pseudo artefact | |
| 49 | 3 | pseudo artefact | |
| 51 | 1 | pseudo artefact | |
| 52 | 1 | afslag | |
| 55 | 1 | afslag | |
| 56 | 2 | afslag | |
| 57 | 1 | afslag | |
| 61 | 1 | pseudo artefact | |
| 62 | 1 | kling | |
| 62 | 1 | afslag | |
| 64 | 1 | afslag | |
| 64 | 1 | pseudo artefact | |
| 65 | 1 | pseudo artefact | |
| 66 | 1 | kling | |
| 66 | 2 | pseudo artefact | |
| 68 | 1 | kling | |
| 68 | 1 | afslag | |
| 69 | 2 | afslag | |

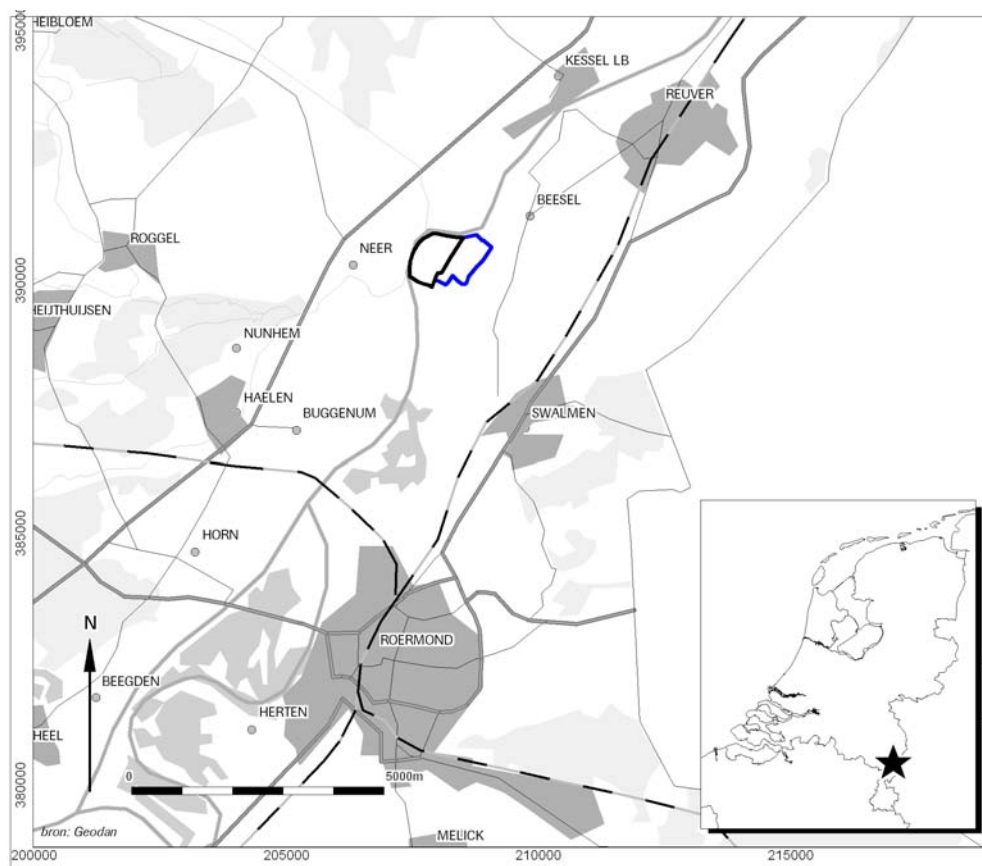
| vondstnr | aantal | type | opmerking |
|-----------------|---------------|------------------------|--------------------|
| 70 | 2 | pseudo artefact | |
| 72 | 1 | gekerfde afslag | |
| 73 | 1 | pseudo artefact | |
| 74 | 2 | pseudo artefact | |
| 75 | 2 | pseudo artefact | |
| 76 | 1 | gebruikte kling | |
| 77 | 1 | afslag | |
| 77 | 5 | pseudo artefact | |
| 79 | 1 | kling | |
| 79 | 1 | afslag | |
| 79 | 1 | pseudo artefact | |
| 80 | 1 | afslag | verbrand |
| 80 | 1 | pseudo artefact | |
| 81 | 1 | afslag | |
| 81 | 2 | pseudo artefact | |
| 82 | 1 | afslag | |
| 82 | 2 | pseudo artefact | |
| 83 | 4 | pseudo artefact | |
| 85 | 1 | pseudo artefact | |
| 86 | 1 | afslag | |
| 92 | 1 | kling | |
| 94 | 1 | geretoucheerde afslag | |
| 95 | 1 | montebani kling | |
| 95 | 1 | pseudo artefact | |
| 96 | 1 | pseudo artefact | |
| 97 | 2 | pseudo artefact | |
| 99 | 1 | afslag | |
| 99 | 1 | pseudo artefact | |
| 100 | 1 | afslag | |
| 101 | 1 | afslag | |
| 101 | 1 | pseudo artefact | |
| 103 | 2 | afslag | |
| 103 | 1 | pseudo artefact | |
| 104 | 3 | afslag | |
| 104 | 1 | pseudo artefact | |
| 105 | 4 | pseudo artefact | |
| 106 | 1 | kleine ronde schrabber | duimnagelschrabber |
| 106 | 1 | pseudo artefact | |
| 107 | 1 | afslag | verbrand |
| 107 | 1 | klingschrabber | |
| 107 | 6 | afslag | |
| 107 | 1 | pseudo artefact | |
| 108 | 2 | pseudo artefact | |
| 109 | 1 | afslag | |
| 110 | 1 | afslag | |
| 110 | 1 | pseudo artefact | |
| 111 | 2 | afslag | |
| 113 | 1 | ausgesplittertesstuk | |
| 113 | 1 | pseudo artefact | |
| 114 | 3 | afslag | |
| 114 | 1 | brok | verbrand |
| 115 | 1 | afslag | |
| 115 | 2 | pseudo artefact | |
| 116 | 1 | afslag | |
| 116 | 1 | pseudo artefact | |
| 117 | 2 | pseudo artefact | |

| vondstnr | aantal | type | opmerking |
|-----------------|---------------|-----------------------|---------------------|
| 118 | 2 | afslag | |
| 119 | 1 | afslag | |
| 120 | 3 | pseudo artefact | |
| 120 | 1 | pseudo artefact | |
| 123 | 1 | pseudo artefact | |
| 124 | 1 | kern | |
| 124 | 5 | afslag | |
| 124 | 1 | gebroken bladspits | |
| 125 | 6 | afslag | |
| 126 | 2 | kling | |
| 127 | 2 | afslag | |
| 127 | 1 | pseudo artefact | |
| 128 | 1 | schrabber | |
| 128 | 1 | afslag | |
| 129 | 1 | geretoucheerde afslag | |
| 129 | 2 | pseudo artefact | |
| 130 | 1 | pseudo artefact | |
| 131 | 2 | afslag | |
| 132 | 2 | kling | |
| 132 | 1 | pseudo artefact | |
| 140 | 1 | schrabber | |
| 143 | 1 | afslag | |
| 145 | 1 | afslag | |
| 147 | 1 | afslag | |
| 149 | 1 | pseudo artefact | |
| 153 | 1 | pseudo artefact | |
| 155 | 1 | afslag | |
| 155 | 1 | pseudo artefact | |
| 156 | 1 | afslag | |
| 156 | 1 | kling | |
| 157 | 2 | afslag | |
| 159 | 1 | kernvernieuwingstuk | |
| 160 | 2 | afslag | |
| 160 | 1 | pseudo artefact | |
| 161 | 1 | kling | |
| 162 | 1 | gekerfde afslag | |
| 163 | 1 | afslag | wommersom kwartsiet |
| 163 | 5 | afslag | |

Catalogus 2 Rijkelse Benden

Tabel 1 Administratieve gegevens plangebied.

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek, Verkenning PLUS |
| Aanleiding: | Aanleg voorzieningen ter optimalisatie van de doorstroming |
| Locatie: | Rijkel |
| Plaats: | Beesel |
| Gemeente: | Beesel |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 58B |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 63 ha |
| | 198.630 / 364.270 |
| Coördinaten: | 198.240 / 364.190 |
| | 198.640 / 364.250 |
| | 198.210 / 364.440. |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | Mw. M. Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 51612 |
| Auteur: | F.S. Zuidhoff en J. Huizer |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |



Afb. 1 Locatie van het plangebied met in blauw de uitbreiding tbv het booronderzoek.

1 Bureauonderzoek

(J. Huizer)

1.1 Inleiding

In het onderzoeksgebied zal de doorstroming van de Maas worden geoptimaliseerd door middel van een weerd- en winterbedverlaging. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1. De grenzen van het bureau- en booronderzoek verschillen. Nadat het bureauonderzoek was uitgevoerd is de begrenzing van het door middel van boringen te onderzoeken terrein uitgebreid. Het bureauonderzoek is daarom gebaseerd op een kleiner plangebied.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Terrassenkaart Van den Berg ⁷⁵ | Terras 6 bedekt door moderne riviervlakte |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) | |

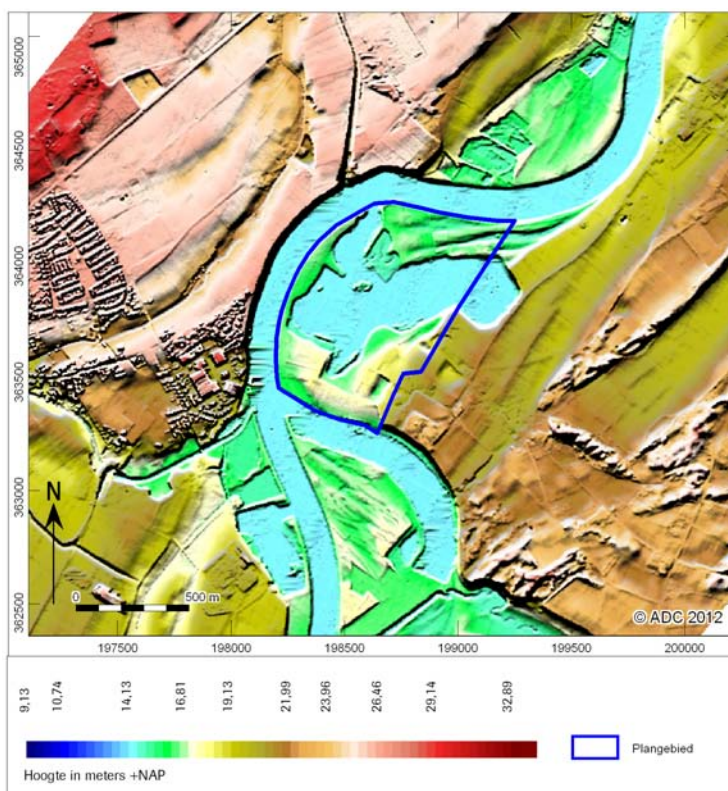
Het plangebied ligt ten oosten van de huidige, watervoerende Maas. Volgens de meest recente terrassenkaart ligt de strook evenwijdig aan de Maas in het Holocene dal (afb. 2). Direct ten oosten van het plangebied (dus waar de bebouwing van het gehucht Rijkkel begint) bevindt zich het Jonge Dryas terras).

Een groot deel van het plangebied is in het verleden ontgrond en onder water komen te liggen. Op een kaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is in het noorden van het gebied een patroon aan geulen en terrassen af te lezen (afb. 3). De maaiveldhoogte varieert van ca. 14 tot 17 m + NAP. Het Jonge Dryas-terras ten oosten van het plangebied kent een maaiveldhoogte van ruim 19 m + NAP.

⁷⁵ Van den Berg, 1996.



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart (Van den Berg, 1996).



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het onderzoeksgebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (zie afbeelding 4):

| AMK-terrein nr | Omschrijving | Datering ⁷⁶ | Opmerking |
|----------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| 11195 | Nederzettingscomplex | MESO/NEO/IJZ/ RT/ME | Op Jonge Dryas-terras |

| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering ⁷⁷ | Opmerking |
|---------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 16103 | hamerbijl | BRONS/IJZV | baggergrond uit ontgrondingsplas |
| 38928 | zwaard en bijl | IJZ/NT | oppervlaktevondst |
| 232181 | munt | ROM | |
| 19169 | fragmenten vuursteen | MESO/ NEO | oppervlaktevondsten |
| 121195 | fragmenten aardewerk en vuursteen | MESO-ME | |
| diverse | diverse vondsten | diverse | veel baggergrond uit de Maas |

| Onderzoeks- meldingsnummer | Soort onderzoek | Resultaat | Advies |
|-------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 10197 | Booronderzoek | In tegenstelling tot wat verwacht werd voor het noordelijke deel, bevindt het gehele traject langs baggerbegeleiding de Maas in plangebied de Rijkse Bemden zich aanbevolen in de holocene rivierlakte. | In de Maas wordt een |

In ARCHISII zijn voor het onderzoeksgebied geen onderzoeksmeldingen geregistreerd. Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied een lage tot hoge indicatieve waarde (zie afbeelding 4). Volgens de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Beesel is het gebied grotendeels verstoord, met uitzondering van een gebied in het noordoosten van het plangebied (zie afb. 5).⁷⁸

Waarnemingen 16103 en 28928 zijn afkomstig uit het gebied dat in de holocene rivierlakte is gelegen. De overige waarnemingen zijn afkomstig van het Jonge Dryas-terras.

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Jaartal | Historische situatie |
|-----------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten ⁷⁹ | 1803-1820 | Plangebied onbebouwd, lagere delen in gebruik als grasland en hogere delen in gebruik als bouwland |
| Kadastrale minuut | 1811-1832 | idem |
| Topografische kaart ⁸⁰ | 1838-1857 | idem |
| Bonnekaart ⁸¹ | 1894, 1927, 1938 | Idem, in 1894 langs de Maas een strook bos |

⁷⁶ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

⁷⁷ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

⁷⁸ De Boer *et al.*, 2008.

⁷⁹ Tranchot *et al.*, 1803-1820.

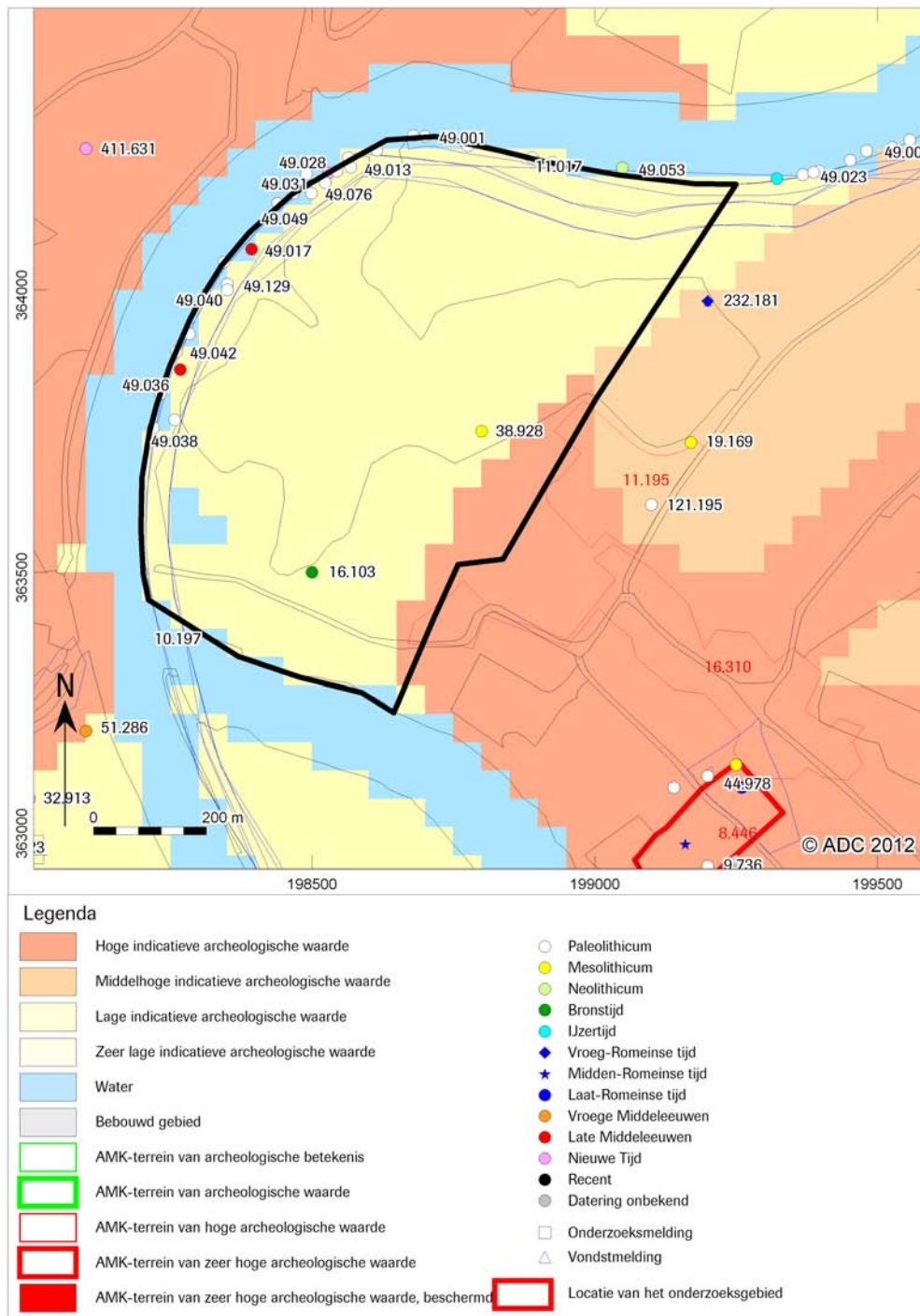
⁸⁰ Divers. 1990.

⁸¹ Bureau Militaire Verkenningen. 1894, 1927 en 1938.

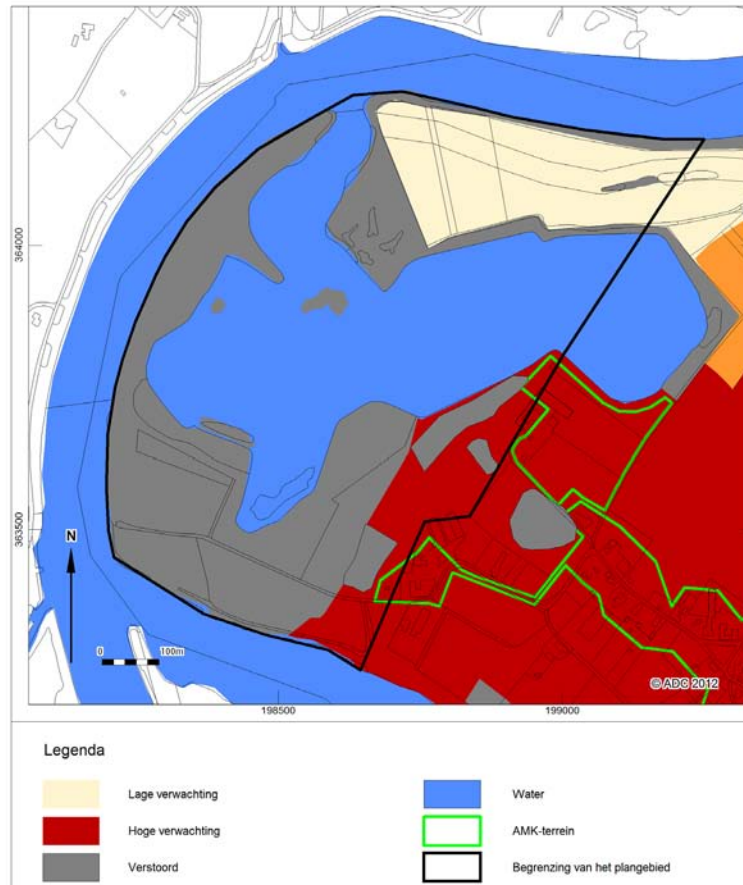
Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven (zie ook afbeelding 6). Het plangebied ligt tussen de rivier de Maas en het gehucht Rijkel. De lagere delen van het landschap, zoals de strook evenwijdig aan de Maas, zijn in deze periode in gebruik als grasland. De hogere delen zijn in gebruik als bouwland. In de tweede helft van de twintigste eeuw is een aanzienlijk deel afgegraven, waardoor een grote plas ontstond (zie afb. 5).

1.5 Beschrijving huidig gebruik

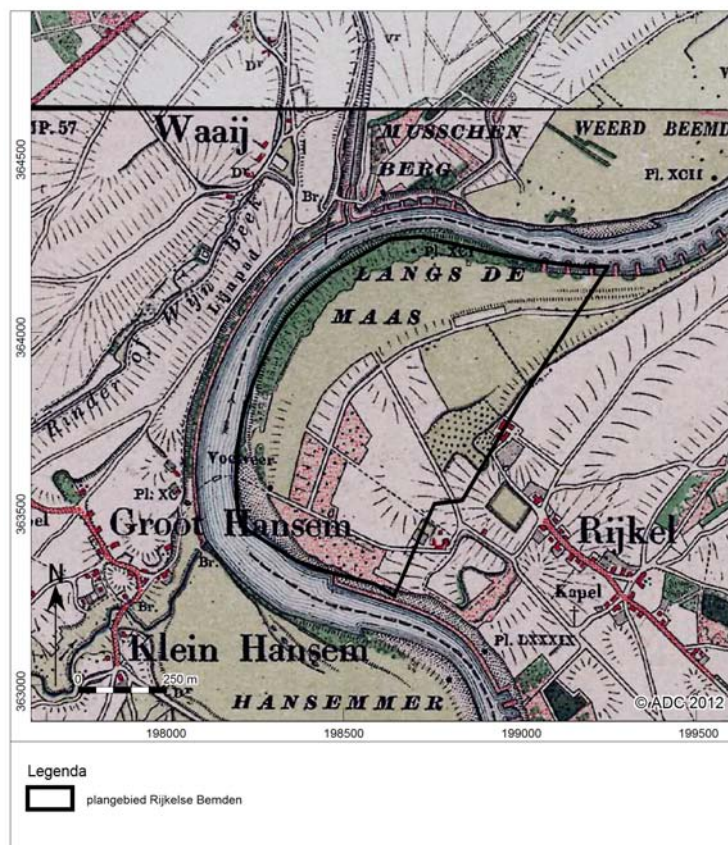
Het plangebied is momenteel grotendeels in gebruik als grasland.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.



Afb. 5 Locatie van het plangebied op de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Beesel.



Afb. 6 Locatie van het plangebied op de Bonnekaart uit 1894.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag *“Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?”* kan als volgt worden beantwoord:

Zoals eerder aangegeven, is het plangebied grotendeels verstoord. Dit geldt in ieder geval voor het gedeelte ten zuiden en westen van de plas. Voor het gebied ten noorden van de plas geldt een gespecificeerde verwachting met de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | BRONS-NT |
| Complexiteit(n): | Nederzetting, rituele deposities |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | In de holocene riviervlakte |
| Diepteligging: | Onbekend |
| Locatie: | Ten noorden van de plas |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig in verband met verbruining. |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | ja |

Holocene riviervlakte

De archeologische verwachting van de holocene riviervlakte is afhankelijk van de ouderdom van de kronkelwaardruggen. Op de kronkelwaardruggen die in het Vroeg Holoceen zijn gevormd kunnen archeologische resten verwacht worden uit het Mesolithicum en Neolithicum. Tevens kunnen archeologische resten worden verwacht uit de IJzertijd en Romeinse tijd. De kronkelwaardruggen die vanaf de Romeinse tijd zijn gevormd hebben een lage archeologische verwachting voor nederzettingsterreinen uit de Romeinse tijd en later. In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen zoals loopgraven.

De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig, doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van de holocene afzettingen die bestaan uit matig tot sterk siltig zand of matig tot sterk zandige klei. Hierdoor zijn archeologische sporen slecht leesbaar.

2 Veldwerk

(F.S. Zuidhoff)

2.1 Inleiding

Het veldwerk is uitgevoerd conform het Programma van Eisen “Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2”. Voor een uitgebreide beschrijving van de genomen onderzoeksstrategie wordt verwezen naar het Programma van Eisen.⁸²

2.2 Verkennend booronderzoek

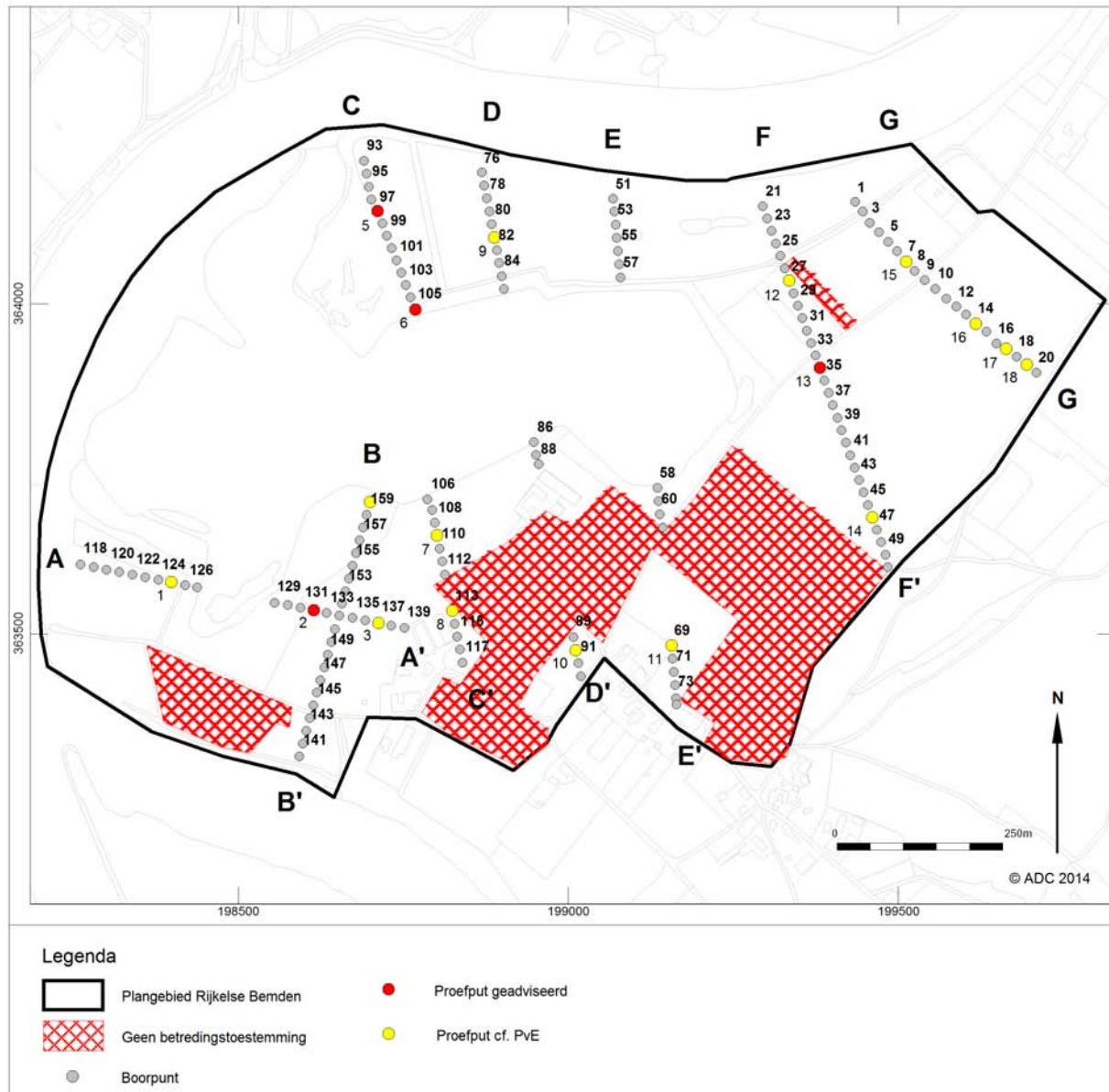
In het deelgebied Rijkelse Bemden zijn in totaal 7 raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 8). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 150 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 380 cm –mv. Hierbij zijn in totaal 10 boringen uitgevallen om diverse redenen.

| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | 118 t/m 139 | 128 | Boring was gepland in het water |
| B | 140 t/m 159 | 140 | Boring was gepland in het water |
| C | 93 t/m 117 | - | - |
| D | 76 t/m 92 | - | - |
| E | 51 t/m 75 | 62 t/m 68, 75 | Boringen 62 t/m 68 waren gepland in een dichtbegroeid tarweveld, boring 75 was gepland op een straat |
| F | 21 t/m 50 | - | - |
| G | 1 t/m 20 | - | - |



Afb. 7 Impressie van het veldwerk op de hoge delen van het plangebied.

⁸² PVE Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2. Aanbesteding CWZ 2011-001. R. Isarin, 2011.



Afb. 8 Locatie van de boringen en de proefputten in het plangebied.

2.3 Oppervlaktekartering

Er is geen oppervlaktekartering uitgevoerd, omdat ten tijde van het boorveldwerk de gewassen op de akkers stonden, zodat de vondstzichtbaarheid zeer slecht was. Vanwege problemen met het verkrijgen van betredingstoestemming is afgezien van verdere oppervlaktekartering in dit plangebied.

2.4 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat deze putten niet voor het verschijnen van dit rapport zijn aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.

3 Resultaten

(F.S Zuidhoff)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (Bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht) grijs. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels aangetroffen (boring 8 raai G).

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 - 300 µm) en zeer grof (300-420 µm) met soms een bijmenging van grind. Dit is een afwijking van de beddingafzettingen in de andere plangebieden waarbij de zandmediaan fijner is; tussen 150 en 300 µm. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot zeer grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot uiterst siltige klei (Ks1-3) tot matig zandige klei (Kz2). De afzettingen zijn in dit plangebied niet humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltjes die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). In geen van de geulen is veen aangetroffen.

3.1.3 Pleistoceen

Rivierduinen: De textuur van de rivierduinen bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand (150 - 300 µm) met een kleine spreiding. De rivierduinen zijn gevormd door de wind, in de laatste fase van de actieve vlechtende rivier. In deze periode wordt het klimaat warmer en droger en neemt

de rivieractiviteit af.⁸³ Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De kleur van de eolische afzettingen is bruin (oxidatiezone) tot lichtgrijs (oxidatie/reductiezone). De afzettingen van rivierduinen zijn vooral aangetroffen in de plangebieden op de oostoever van de Maas met als voor de hand liggende verklaring de overheersende windrichting uit het westen.

Oeverafzettingen (Laag van Wijchen): Deze oeverafzettingen bestaan uit uiterst siltige (Ks4) tot matig en sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de zich insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas en het begin van het Holoceen.⁸⁴ De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductiezone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een mediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 - 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. Het zand is op veel plaatsen zwak grindig in de bovenlaag van het terras en wordt grindrijker dieper in de ondergrond. De grindrijke afzettingen worden afgedekt door zandige afzettingen met een kleinere zandmediaan matig fijn tot matig grof. Tevens is het siltpercentage hoger: matig tot sterk siltig. Het zijn de fijnere afzettingen die in de laatste periode van de Jonge Dryas zijn afgezet.⁸⁵ In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Bølling/Allerød): de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten. Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd.

83 Kasse, *et al.* 1995; Isarin & Boncke, 1999

84 Törnqvist *et al.*, 1994

85 Huisink, 1998

3.2 Lithogenetische profielen

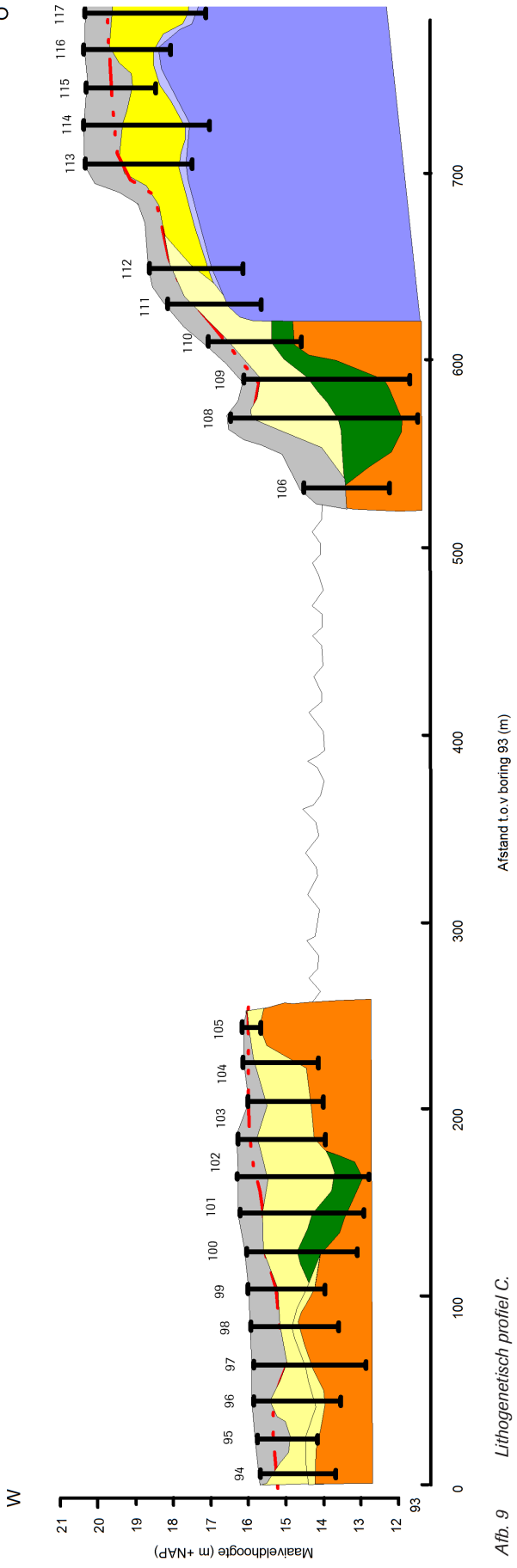
Er zijn in totaal vier lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Hieronder zullen twee representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai C (afbeelding 9)

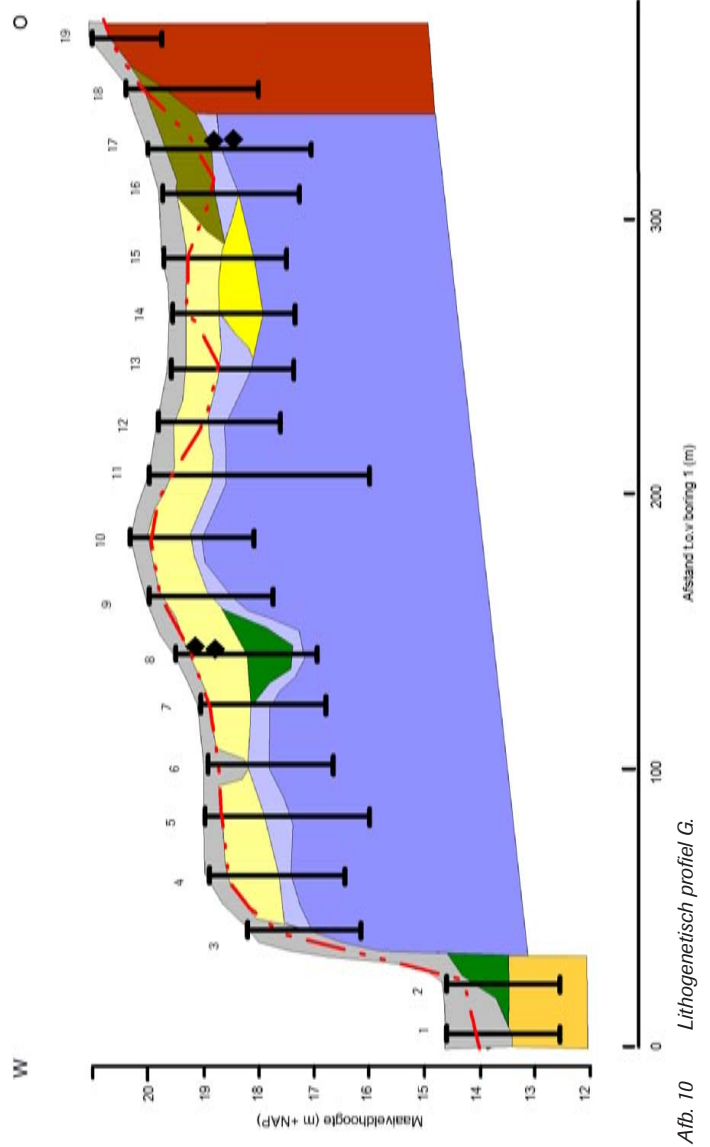
In het oosten van het profiel zijn oever- en beddingafzettingen van de vlechtende rivier uit de Jonge Dryas aangetroffen. De hoogste delen van het Jonge Dryas terras liggen op 18,2 m + NAP, de laagste delen rond 17,0 m + NAP. Deze afzettingen zijn afgedekt door eolisch zand. In het westen zijn de afzettingen behorende tot de bedding- en oeverafzettingen van de holocene kronkelwaard aangetroffen (boring 93 t/m 110). Er zijn twee ruggen onderscheiden: een lage brede rug in het westen en een smalle hoge rug ten noorden van de afgraving (boring 105). De hoogste delen van de beddingafzettingen van de kronkelwaardrug in het oosten liggen op 15,6 m + NAP; die in het westen rond 14,2 m + NAP. Tussen de holocene kronkelwaardrug en het Jonge Dryas terras ligt een geul met een breedte van ca. 100 m en een diepte van 5 meter vanaf maaiveld. De buitenste geul in de holocene kronkelwaard is in profiel C ca. 2 meter diep (onderkant 13,0 + NAP) en in profiel A meer dan 7 m diep (onderkant dieper dan 10 m + NAP). De geul is in profiel C waarschijnlijk dichtgeslibd. Zowel de holocene kronkelwaard als een groot deel van het Jonge Dryas terras is bedekt met holocene oeverafzettingen.

Raai G (afbeelding 10)

In het oosten van het profiel zijn in twee boringen (nr. 18 en 19) beddingafzettingen van de meanderende rivier uit het Bølling/Allerød aangetroffen. De top van de beddingafzettingen van het Bølling/Allerød-terras liggen op 20,6 m + NAP. In het centrale deel van het profiel zijn afzettingen van de vlechtende rivier aangetroffen. In de hoogste delen van dit terras ligt de top van het zand op 19,0 m + NAP, in de laagste delen op 18,70 m + NAP. Op de grens van het Bølling/Allerød-terras naar het Jonge Dryas terras is een vuile zandlaag aangetroffen. Deze is geïnterpreteerd als colluvium. In het westen is een holocene kronkelwaardrug aangetroffen met zandige beddingafzettingen op een hoogte van 13,5 m + NAP. Zowel de holocene kronkelwaard als een groot deel van het Jonge Dryas terras is bedekt met holocene oeverafzettingen.



Afb. 9 Lithogenetisch profiel C.

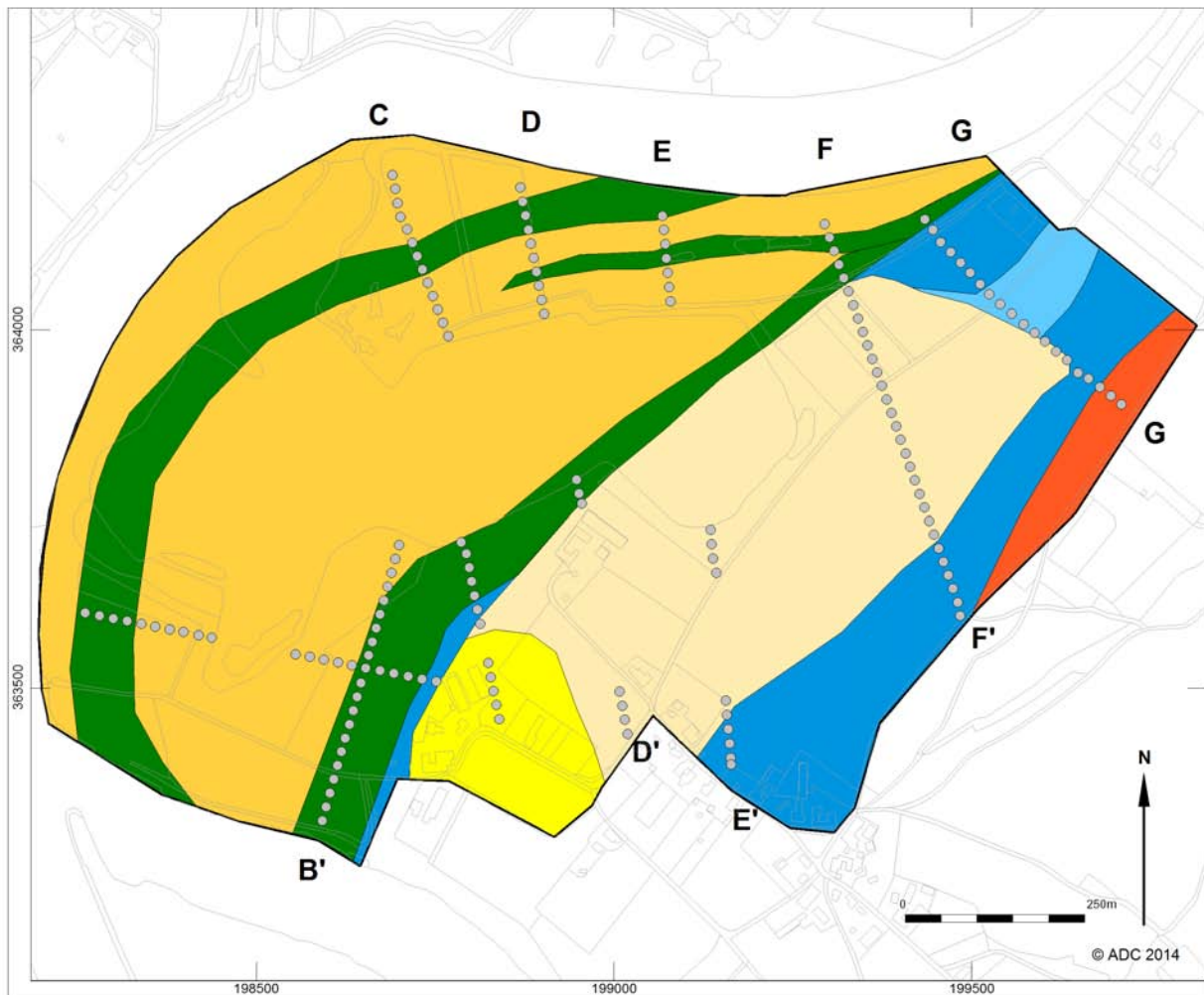


Afb. 10 Lithogenetisch profiel G.

3.3 Geomorfogenetische kaart

In het uiterste oosten is een heel smal stuk aangeboord van een terras dat op basis van de hoogteligging en de fijnzandige beddingafzettingen dateert in het Bølling/Allerød (afb. 11). Ten westen van dit terras bestaat het plangebied uit een vlechtend rivierterras daterend in de Jonge Dryas. De top van de grindrijke beddingafzettingen ligt op ca. 18,5 m + NAP. In het noorden van het plangebied (profiel G) zijn de beddingafzettingen afgedekt door oeverafzettingen uit de Jonge Dryas, de zogenaamde laag van Wijchen. Dit terras is voor een groot deel afgedekt door eolische afzettingen. Deze eolische afzettingen zijn gevormd in de laatste fase van de Jonge Dryas. Vooral aan de oostkant van de Maas zijn in deze periode grote rivierduincomplexen ontstaan op de hoger gelegen oudere terrassen vanwege de overheersende westenwinden. Op het rivierterras zelf kunnen de zand- en grindbanken van het vlechtende riviersysteem echter ook lokaal verstuiven zodat kleine duintjes op de rivierbanken ontstaan. Dit is ook in het plangebied Lomm aangetroffen.⁸⁶ Vermoedelijk zijn de duinen hier ook vooral aan de oostkant van het vlechtende terras gevormd. Zowel de het vlechtende rivierterras als de eolische duinen zijn non-erosief afgedekt door laatholocene oeverafzettingen.

In het westen van het gebied is een ca. 650 m brede zone met holocene kronkelwaardafzettingen aangetroffen. Er zijn twee restgeulen aangeboord: een restgeul die gelegen is op de grens tussen het Jonge Dryas terras en de holocene kronkelwaard en een geul die vrijwel parallel ligt aan de huidige kromming van de Maas. De Maas is hier duidelijk opgeschoven in westelijke richting, waardoor ten



Afb. 11 Geomorfogenetische kaart van het plangebied met de locaties van de monsters.

⁸⁶ Zuidhoff en Bos, 2011

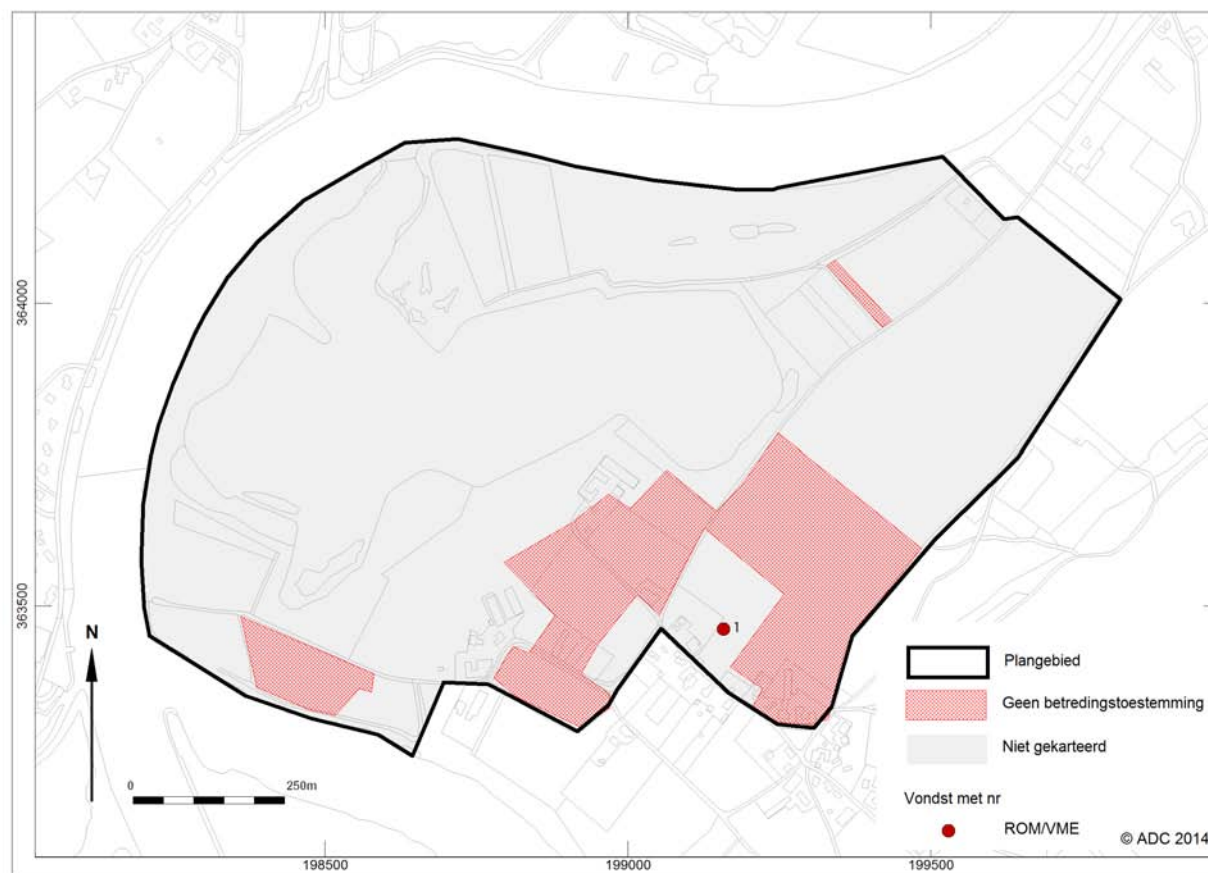
oosten van de Maas een kronkelwaard is ontstaan. In de meeste plangebieden liggen de brede kronkelwaarden aan de westkant van de Maas: de algemene trend is dus dat de Maas zich in oostelijke richting verplaatst. De restgeulen zijn opgevuld met klastisch materiaal: sterk matig tot siltige klei. De basis van de westelijke geul is in profiel A niet bereikt en ligt dieper dan 10,0 m + NAP en die van de oostelijke geul op 11 – 11,5 m + NAP. De beddingafzettingen van de holocene kronkelwaard zijn grindig (profiel C). Dit in tegenstelling tot de beddingafzettingen van de overige kronkelwaardruggen in de andere plangebieden. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door de invloed van de Peelrandbreuk die net stroomopwaarts van Rijkelse Bemden ligt. Het centrale deel van de kronkelwaard is vergaven ten behoeve van zand en grindwinning.

3.4 Archeologie

De vondsten uit de boringen worden weergegeven in tabel 4. De spreiding van de vondsten staat in afbeelding 12. Tijdens het booronderzoek is slechts één groter stuk aardwerk aangetroffen: een scherf, daterend uit de Romeinse tijd t/m de Vroege Middeleeuwen. De scherf bevond zich onderin de jonge holocene oeverafzettingen.

Tabel 4 *verzicht vondsten van boringen met datering plangebied Rijkelse Bemden.*

| VONDSTNR | INHOUD | PERIODE | ARTEFACTTYPE | AANTAL | OPMERKING | Verzamel diepte |
|----------|--------|---------|--------------|--------|-----------|----------------------|
| 1 | AWG | ROM-VME | AWG | 1 | ruwwandig | boring 70 95 cm - mv |



Afb. 12 *Spreiding van de vondsten uit het booronderzoek.*

3.5 Dateringen

Er zijn in plangebied Rijkelse Bemden nog geen monsters genomen voor dateringsonderzoek. Wel wordt geadviseerd een aantal putten te graven voor het nemen van OSL-monsters van de kronkelwaard.

4 Conclusie

(F.S Zuidhoff)

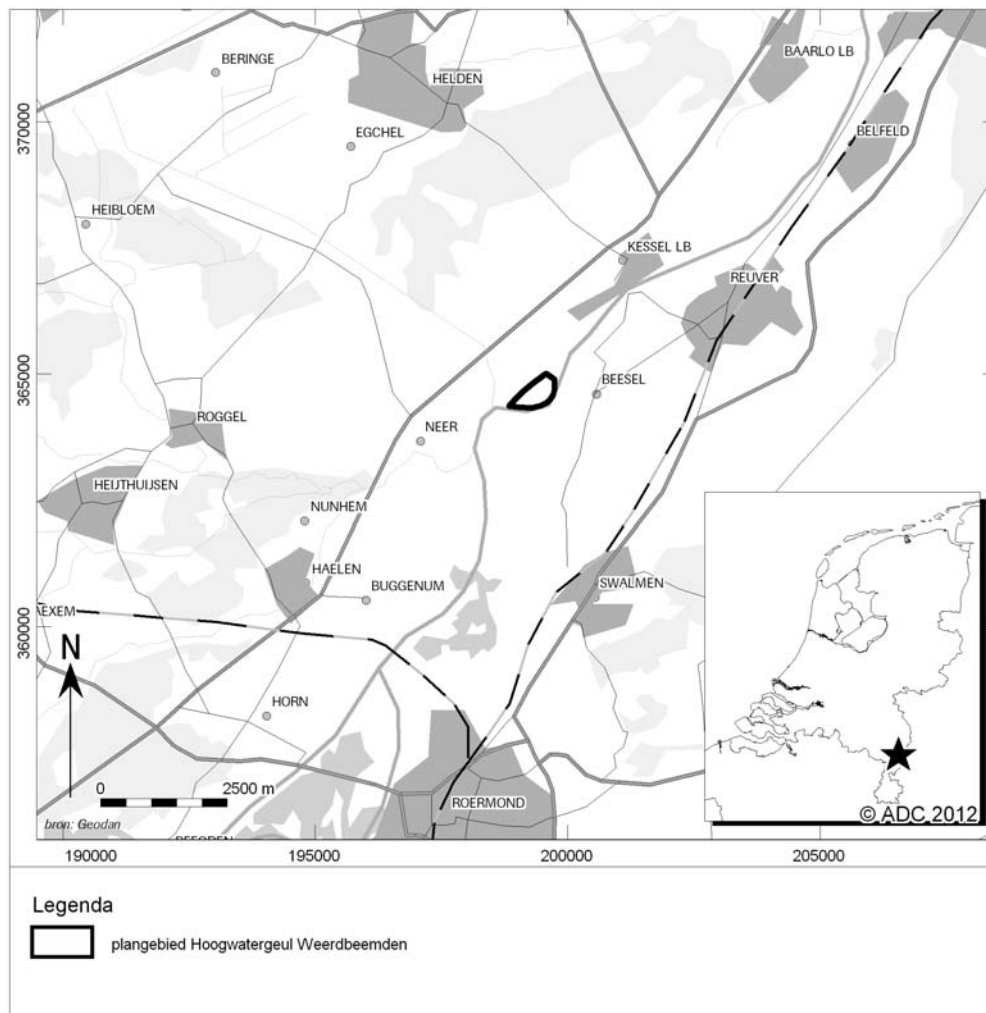
De geomorfologie van het plangebied komt in grote lijnen overeen met de verwachtingen op basis van het bureauonderzoek. In het plangebied zijn drie terrasniveaus onderscheiden: een heel smal deel van het Bølling/Allerød terras in het oosten, het Jonge Dryas terras in het centrale deel en de holocene kronkelwaard in het westen. Het Jonge Dryas terras is vrijwel overal afgedekt door de Laag van Wijchen. Een groot deel van het terras is afgedekt door rivierduinen. Dit is kenmerkend voor de oostoever van de Maas, vanwege de overheersende westenwinden ten tijde van de vorming van de duinen. De holocene kronkelwaard bestaat uit in ieder geval twee kronkelwaardruggen met twee geulen. De westelijke geul is zeer diep in de buitenbocht (raai A) en is ondiep door dichtslibbing in het noorden (raai C). De Maas heeft zich verplaatst richting het westen waarbij de kronkelwaardruggen jonger worden richting het westen. Dit is opvallend omdat in de overige plangebieden de kronkelwaardruggen veelal ten oosten van de Maas zijn aangetroffen. Opvallend in dit plangebied is dat de holocene beddingafzettingen zeer grof zijn met grindbijmenging. Dit is alleen aangetroffen in het plangebied Afferden. Het lage deel van het Jonge Dryas terras en de kronkelwaardafzettingen worden non-erosief afgedekt door holocene oeverafzettingen. Deze oeverafzettingen zijn waarschijnlijk gevormd na de Romeinse tijd.

Geadviseerd wordt om in dit plangebied vier proefputten aan te leggen voor het nemen van OSL-monsters voor de datering van de kronkelwaardruggen en de post-romeinse oeverafzettingen.

Catalogus 3 Weerdbeemden

Tabel 1 Administratieve gegevens plangebied.

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek |
| Aanleiding: | Aanleg hoogwatergeul |
| Locatie: | Hoogwatergeul Weerdbeemden |
| Plaats: | Kesseleik |
| Gemeente: | Peel en Maas |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 58B |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 34 ha |
| Coördinaten: | 199.574/ 365.010 199.734/ 364.636 198.834/ 364.368 199.436/ 364.355 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | Marion Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 52586 |
| Auteur: | F.S. Zuidhoff, M. van Dinter |
| Projectmedewerker(s): | F.S. Zuidhoff, J. Huizer |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(M. van Dinter)

1.1 Inleiding

In het onderzoeksgebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1. De grenzen van het bureau- en booronderzoek verschillen. Nadat het bureauonderzoek was uitgevoerd is het middels boringen te onderzoeken plangebied uitgebreid. Het bureauonderzoek is daarom gebaseerd op een kleiner plangebied.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Terrassenkaart Van den Berg ⁸⁷ | Terras 6 bedekt door moderne rivierlakte |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ⁸⁸ | |

Het plangebied ligt ten westen van de huidige, watervoerende Maas en ligt volgens de terrassenkaart op Terras 6 ofwel het Holocene dal. Direct ten westen van het plangebied ligt het hoger gelegen Terras 5 met een vlechtend rivierpatroon dat is gevormd in de Jonge Dryas (afb.2).⁸⁹

Op een kaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is in de niet-afgegraven delen een duidelijk patroon aan kronkelwaardgeulen en -ruggen af te lezen (afb.3). De maaiveldhoogte varieert van ca. 15 tot 17 m + NAP.

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (afb. 4):

| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering | Opmerking |
|---------------|---------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| 415372 | Vuurstenen afslagen | PALEO/NEO | Particuliere vondst overledene, locatie niet nader dan Kessel-Weertbeemden |

In ARCHISII zijn binnen het plangebied geen AMK-terreinen, onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen geregistreerd. Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied zowel een lage als een hoge indicatieve waarde (afb. 4). Binnen de archeologische beleidskaart van de gemeente Peel en Maas (afb. 5) valt het grootste deel van het plangebied in een zone zonder (ontgrond) of met een lage verwachting, en valt het zuidelijke deel van het plangebied binnen een zone met een hoge verwachting.⁹⁰ De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Met een gestapeld landschap, zoals in onderhavig plangebied is het raadplegen van de IKAW daarom onbetrouwbaar.

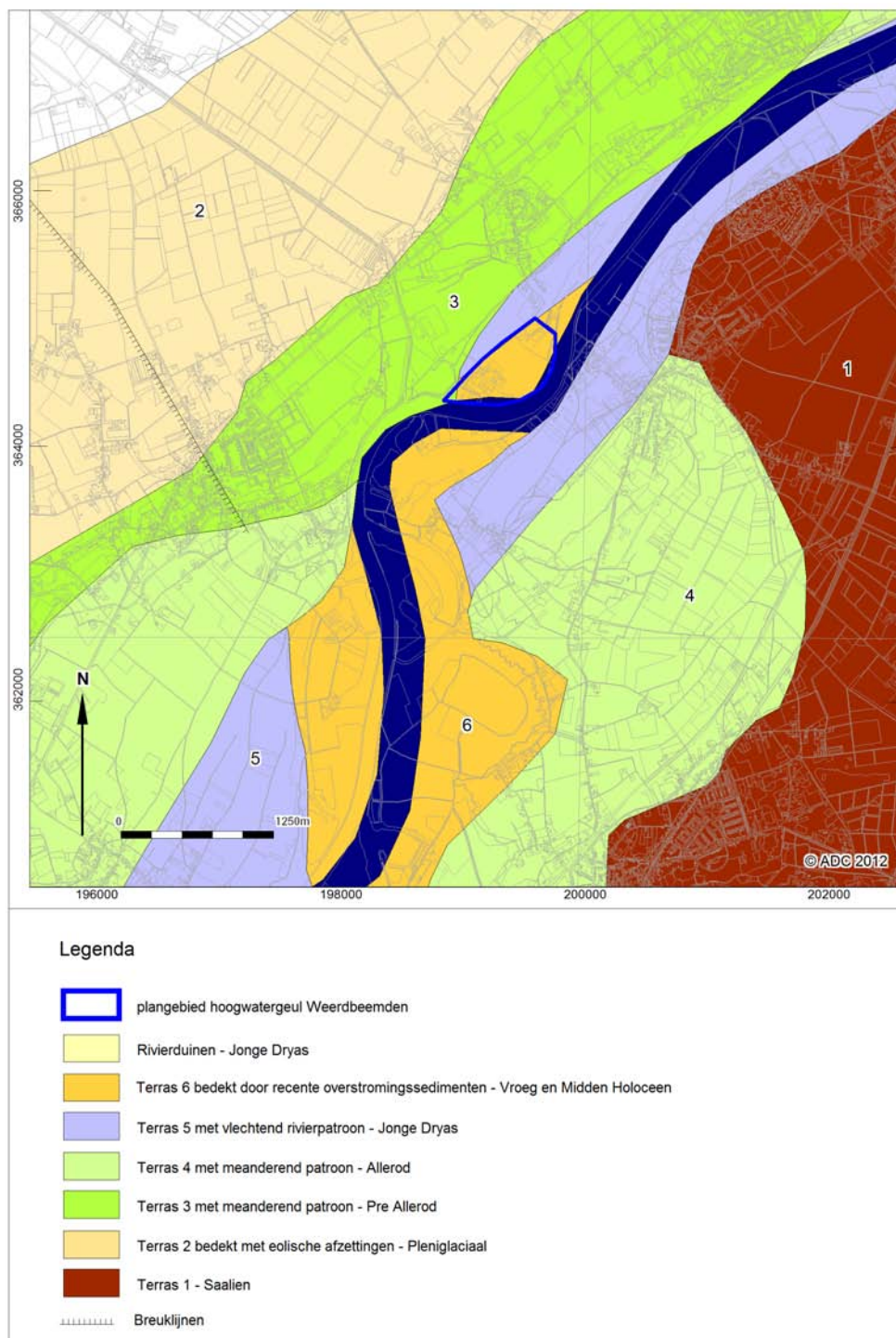
Uit de bovenstaande tabel is te lezen dat in het plangebied slechts één waarneming is gedaan. Daarbij moet ook nog eens worden opgemerkt dat deze waarneming niet nauwkeurig is gelokaliseerd. Het betreft archeologische resten uit de periode Paleolithicum/ Neolithicum en deze zijn waarschijnlijk afkomstig van het hoger gelegen Bølling/Allerød terras ten westen van het plangebied.

⁸⁷ Van den Berg, 1996.

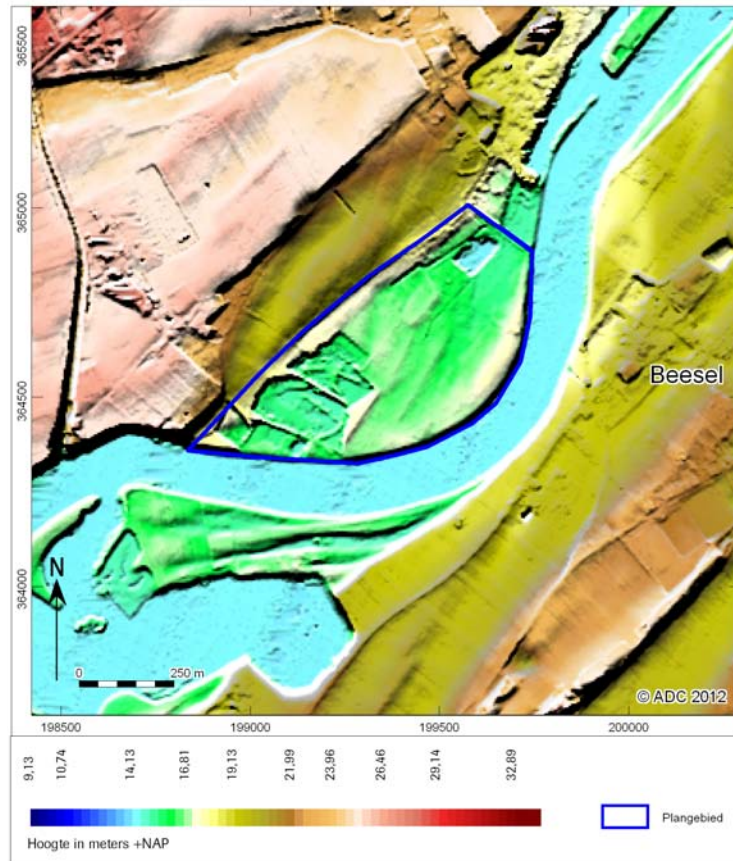
⁸⁸ AHN.

⁸⁹ Tebbens, 1999; Van den Berg, 1996.

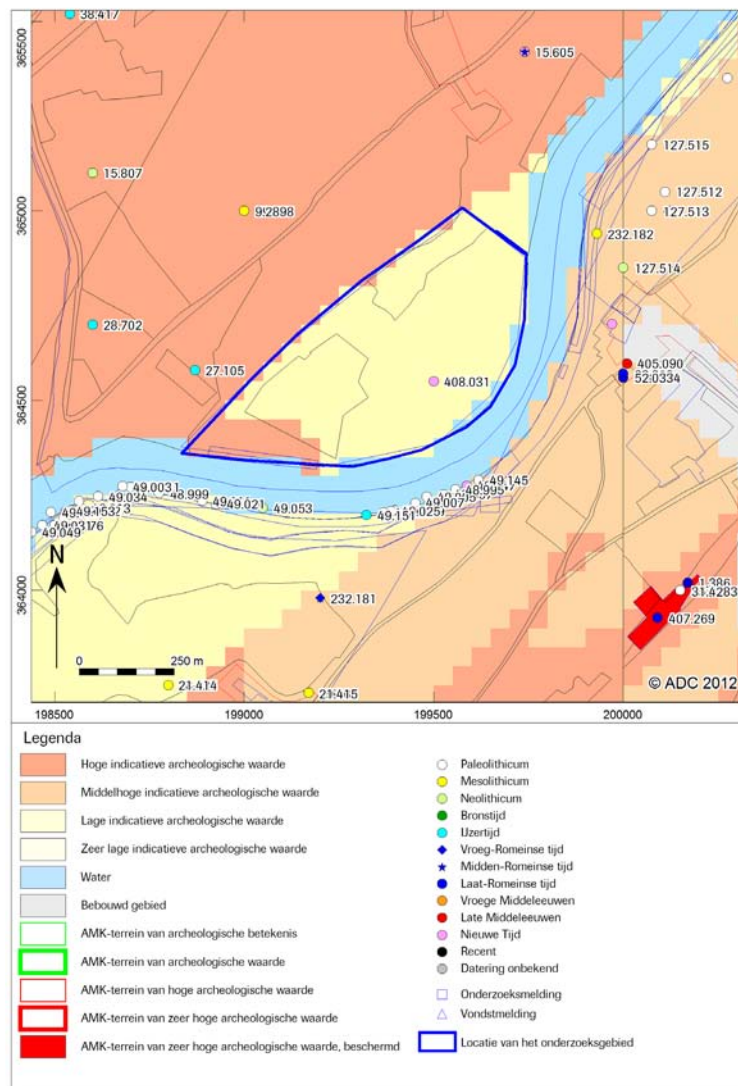
⁹⁰ Van Roode, 2011.



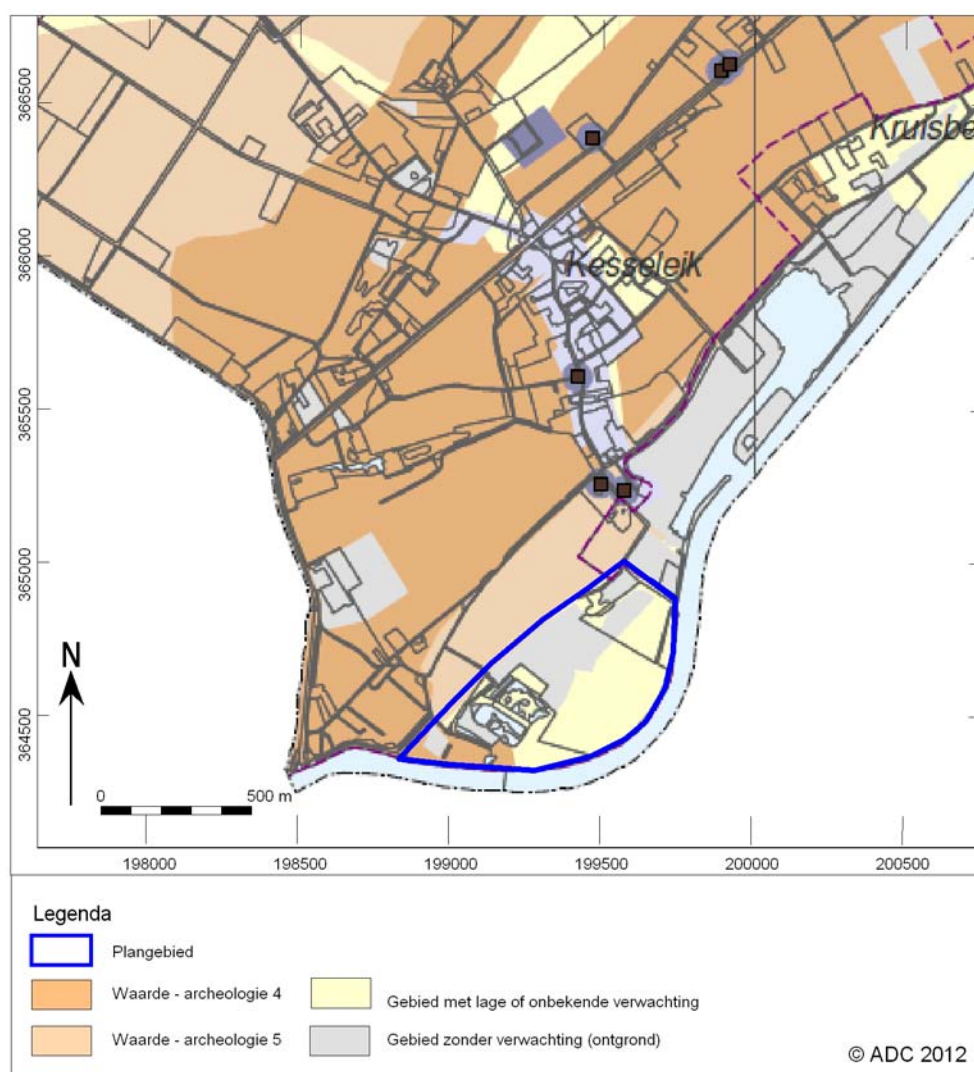
Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart (Van den Berg, 1996).



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.



Afb. 5 Locatie van het plangebied op de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Peel en Maas.

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ⁹¹ | Plangebied onbebouwd, geheel in gebruik als grasland |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ⁹² | idem |
| Topografische kaart uit 1830-1850 ⁹³ | idem |
| Bonnekaart 1894/5, 1921/2, 1924/7, 1938 ⁹⁴ | Idem |

Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Het plangebied ligt ten noorden van Neer. Het hele gebied is in deze periode in gebruik als grasland. Pas na de 1955 zijn steeds grotere delen in gebruik genomen als bouwland en later zijn ook delen bebost.⁹⁵

91 Tranchot, *et al.*, 1803-1820.

92 Kadaster, 1811-1832.

93 Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990.

94 Bureau Militaire verkenningen, 1894, 1921, 1927, 1938. Bureau Militaire verkenningen, 1895, 1922, 1924, 1938.

95 Kadaster 1950-1988.

1.5 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel in gebruik als gras-, bouwland en bos.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag *“Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?”* kan als volgt worden beantwoord:

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO - ROM |
| Complexiteit(n): | Nederzetting |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | In het holocene rivierdal (afb. 3) |
| Diepteligging: | Onbekend |
| Locatie: | In het hele plangebied en voornamelijk op de kronkelwaardruggen (afb. 4) |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | Ja |

Holocene riviervlakte

De archeologische verwachting van dit terras is afhankelijk van de ouderdom van de kronkelwaardruggen. Op de kronkelwaardruggen die in het Vroeg Holoceen zijn gevormd kunnen archeologische resten verwacht worden uit het Mesolithicum en Neolithicum. Tevens kunnen archeologische resten worden verwacht uit de IJzertijd en Romeinse tijd. De kronkelwaardruggen die vanaf de Romeinse tijd zijn gevormd hebben een lage archeologische verwachting voor nederzettingsterreinen uit de Romeinse tijd en later. In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereld oorlog worden aangetroffen zoals loopgraven.

De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van de holocene afzettingen die bestaan uit matig tot sterk siltig zand of matig tot sterk zandige klei. Hierdoor zijn archeologische sporen slecht leesbaar.

2 Veldwerk

(F.S Zuidhoff)

2.1 Inleiding

Het veldwerk is uitgevoerd conform het Programma van Eisen “Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2”. Voor een uitgebreide beschrijving van de genomen onderzoeksstrategie wordt verwezen naar het Programma van Eisen.⁹⁶

2.2 Verkennend booronderzoek

In het deelgebied Weerdbeemden zijn in totaal 4 raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 6). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 54 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 360 cm -mv. Hierbij zijn in totaal 63 boringen uitgevallen om diverse redenen (zie onderstaande tabel).

| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | 1 t/m 27 | 1 t/m 20 | Geen betredingstoestemming en te dicht struikgewas |
| B | 28 t/m 63 | 28 t/m 39, 47 t/m 63 | Geen betredingstoestemming |
| C | 64 t/m 94 | 74 t/m 83, 86 t/m 94 | Boringen 74 t/m 83 waren gepland in een moeras, er was geen betredingstoestemming voor de boringen 86 t/m 94 |
| D | 95 t/m 116, 120 | 95, 96, 102 | Vanwege de nabijheid van boring 101 |

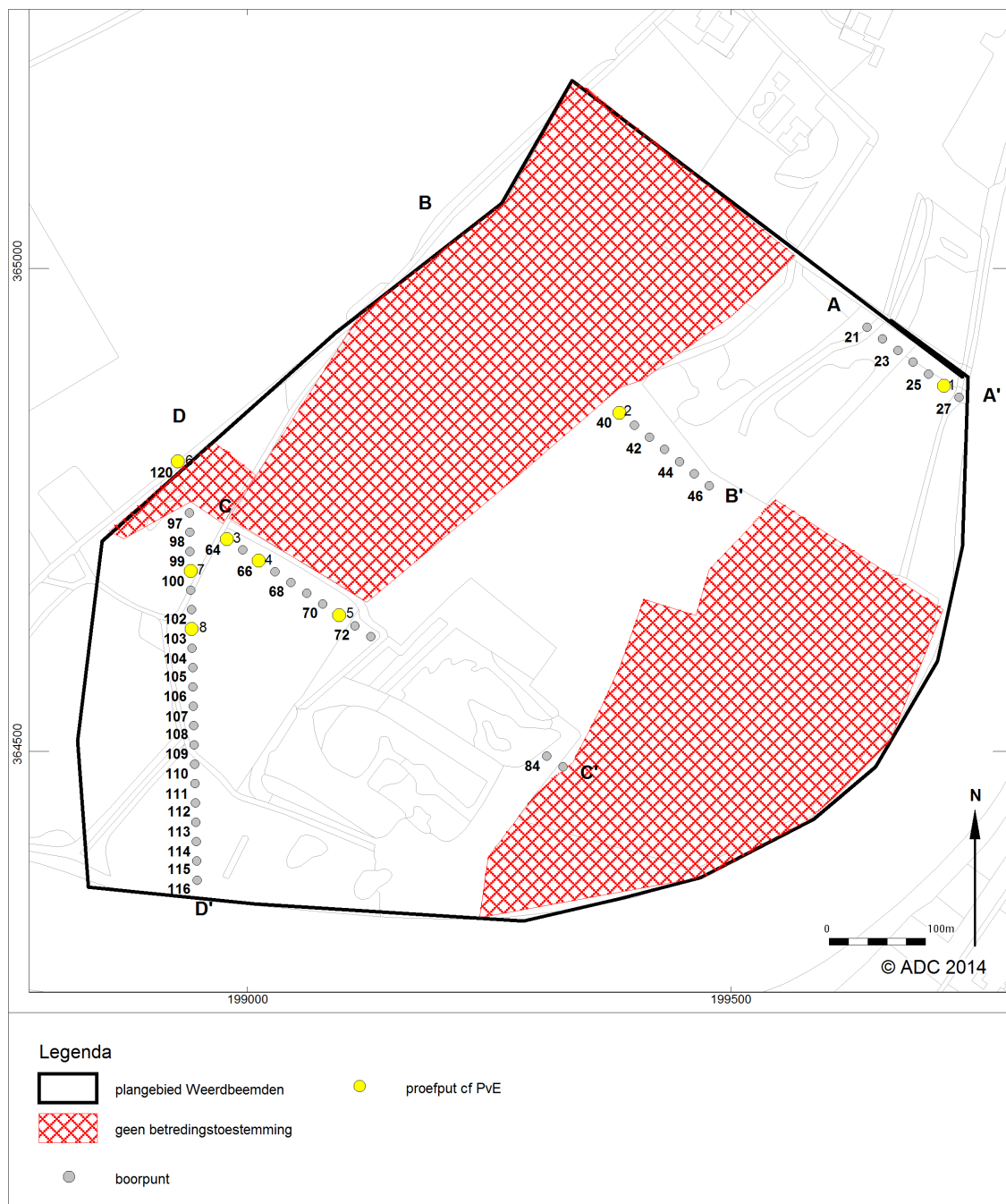
2.3 Oppervlaktekartering

Er is geen oppervlaktekartering uitgevoerd omdat het gebied voornamelijk uit grasland bestaat. Voor het deel dat wel in gebruik is als akkerland is geen betredingstoestemming verleend.

2.4 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat deze putten niet voor het verschijnen van dit rapport zijn aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.

⁹⁶ PVE Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2. Aanbesteding CWZ 2011-001. R. Isarin, 2011



Afb. 6 Locatie van de boringen en putten in het plangebied.

3 Resultaten

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (Bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht) grijs. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels aangetroffen.

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 - 300 µm) en zeer grof (300-420 µm) met soms een bijmenging van grind. Dit is een afwijking van de beddingafzettingen in de andere plangebieden waarbij de zandmediaan fijner is; tussen 150 en 300 µm. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot zeer grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot uiterst siltige klei (Ks1-3) tot matig zandige klei (Kz2). De afzettingen zijn in dit plangebied niet humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltje die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). In geen van de geulen is veen aangetroffen.

3.1.3 Pleistoceen

Rivierduinen: De textuur van de rivierduinen bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand (150 – 300 µm) met een kleine spreiding. De rivierduinen zijn gevormd door de wind, in de laatste fase van de actieve vlechtende rivier. In deze periode wordt het klimaat warmer en droger en neemt de rivieractiviteit af.⁹⁷ Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De kleur van de eolische afzettingen is bruin (oxidatiezone) tot lichtgrijs (oxidatie/reductiezone). De afzettingen van rivierduinen zijn vooral aangetroffen in de plangebieden op de oostoever van de Maas met als voor de hand liggende verklaring de overheersende windrichting uit het westen. In plangebied Weerbeemden zijn in twee boringen (boring 102 en 103; raai D) mogelijk eolische afzettingen aangetroffen. Het zand onder de bouwvoor was hier zwak siltig en zeer goed gesorteerd. Het betreft echter slechts twee boringen en is daarom niet als gebied aangegeven op de geomorfogenetische kaart.

Oeverafzettingen (Laag van Wijchen): Deze oeverafzettingen bestaan uit uiterst siltige (Ks4) tot matig en sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de zich insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas en het begin van het Holoceen.⁹⁸ De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductiezone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een mediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. Het zand is op veel plaatsen zwak grindig in de bovenlaag van het terras en wordt grindrijker dieper in de ondergrond. De grindrijke afzettingen worden afgedekt door zandige afzettingen met een kleinere zandmediaan matig fijn tot matig grof. Tevens is het siltpercentage hoger: matig tot sterk siltig. Het zijn de fijnere afzettingen die in de laatste periode van de Jonge Dryas zijn afgezet.⁹⁹ In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Allerød/Bølling): de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten. Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd.

97 Kasse, *et al.* 1995; Isarin & Boncke, 1999

98 Törnqvist *et al.* 1994

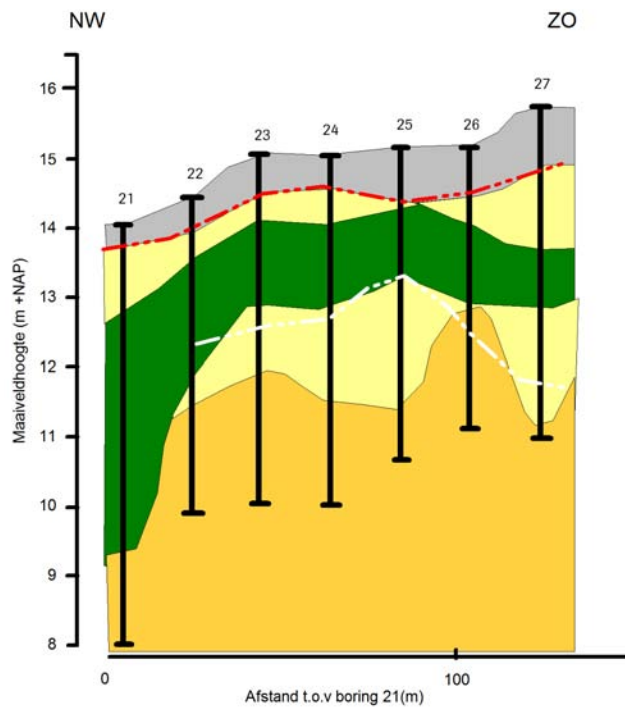
99 Huisink, 1998

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal vier lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Zie afbeelding 6 voor de ligging van de raaien. Hieronder zullen twee representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai A (afbeelding 7)

Dit profiel is gelegen in het oostelijk deel van het plangebied met in de ondergrond beddingafzettingen van een meanderende rivier. Er zijn twee kronkelwaardruggen aangetroffen met het beddingzand op een diepte tussen 11,8 en 12,7 m + NAP en de top van de oeverafzettingen op ca 13,0 m + NAP. De kronkelwaard is afgedekt door geul/komafzettingen en post-Romeinse oeverafzettingen.

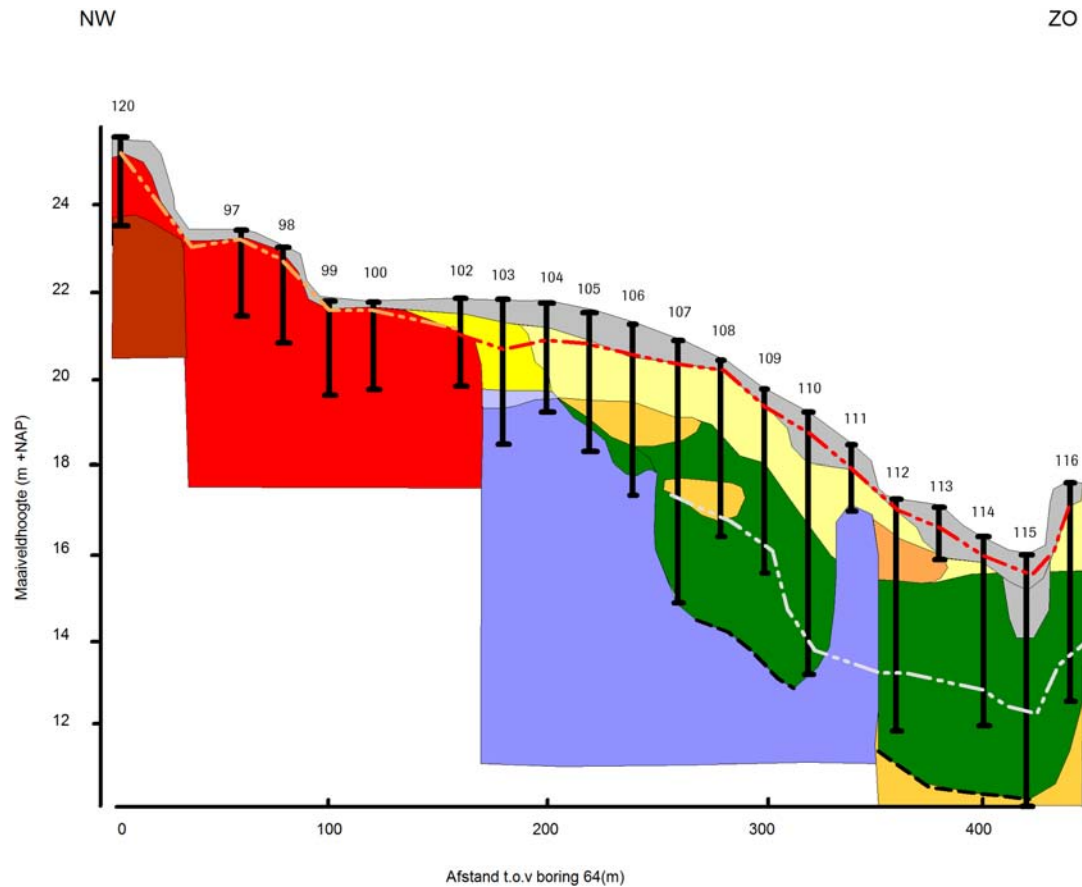


Afb. 7 Lithogenetisch profiel A.

Raai D (afbeelding 8)

In dit profiel zijn veel niveaoverschillen zichtbaar. In het oosten zijn beddingafzettingen van een meanderende rivier aangetroffen op drie verschillende niveaus: op 25,0 m, 23,0 m en 21,6 m +NAP. Het onderste niveau ligt op dezelfde hoogte als de afzettingen uit het Allerød in Bouxweerd (zie afb. 7 zandverhanglijnen in synthese). Het bovenste niveau correspondeert met afzettingen in Beesel. Mogelijk betreft het hier afzettingen uit een eerdere periode in het Interstediaal: het Bølling. De beddingafzettingen waren hier op een diepte van 200 cm – mv zeer grof. Het middelste niveau is slechts zeer smal en is mogelijk een erosierestant van het hoger gelegen terras.

Ten westen van deze drie niveaus is in de boringen zeer grof zand met een grindige bijmenging aangetroffen: beddingafzettingen van een vlechtende rivier. De top van de afzettingen van het Jonge Dryas terras ligt op 19,5 m + NAP. In boring 107 t/m 110 is een geul aangetroffen opgevuld met matig tot sterk siltige klei. De basis van de geul ligt op 13,2 m + NAP. In de geul zijn zandlenzen aangetroffen; waarschijnlijk veroorzaakt door een tijdelijke hogere stroomsnelheid in de geul. In boring 111 is op geringe diepte grind aangetroffen waar niet meer doorheen geboord kon worden. Mogelijk is dit een smal restant van het Jonge Dryas terras. Het kan ook zijn dat daaronder nog geulafzettingen aanwezig zijn. Ten oosten van deze boring is weer een geul aangetroffen met een diepere basis dan de westelijker gelegen geul: 10,3 m + NAP.



Afb. 8 Lithogenetisch profiel D.

3.3 Geomorfogenetische kaart

Weerbeemden is gelegen direct ten noorden van Rijkelse Bemden in de volgende meanderbocht van de Maas. De kronkelwaard die in Rijkelse Bemden is aangetroffen loopt door in het oosten van Weerbeemden. De kronkelwaard is hier ca. 400 m breed en bevat in ieder geval twee kronkelwaardruggen. Er zijn echter weinig boringen gezet in dit deel van het plangebied. Wellicht zijn er meer kronkelwaardruggen in het gebied aanwezig. De restgeul die in het westen van Rijkelse Bemden is aangetroffen loopt door in Weerbeemden en de basis ligt hier ook op 9,5 m + NAP. Ook is een geul tussen het Jonge Dryas en de kronkelwaardrug aangetroffen. Deze heeft een diepte van ca. 10,3 m + NAP.

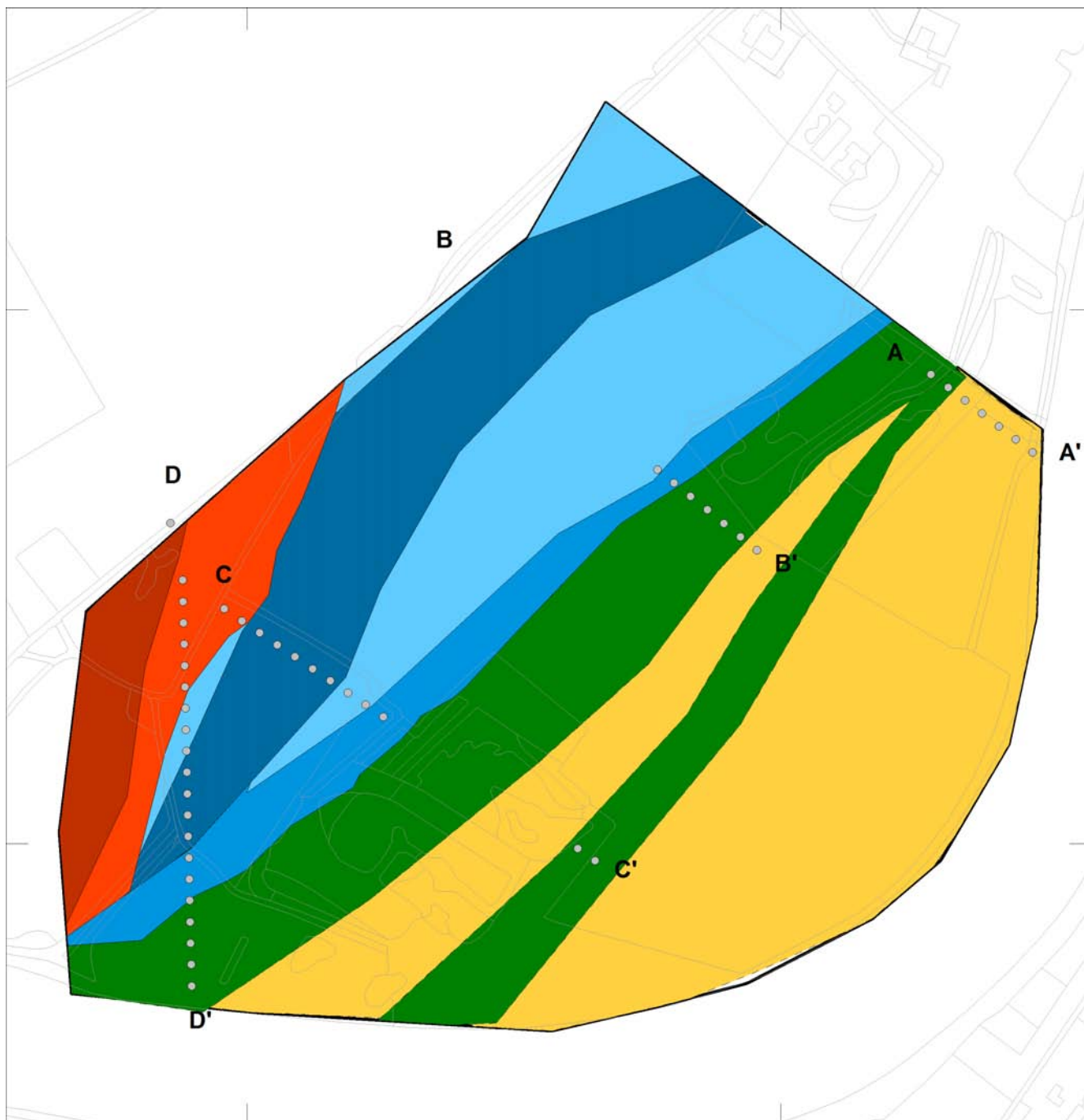
In het westen van Weerbeemden zijn op korte afstand van elkaar drie verschillende terrassen aangetroffen: 1) het Jonge Dryas terras met een hoog deel op ca. 19,5 m + NAP en een laag deel op ca. 18,0 m + NAP. De beddingafzettingen bestaan uit matig tot zeer grof zand met een bijmenging van grind; 2) het Allerød terras met beddingafzettingen bestaande uit matig fijn tot matig grof zand met in één boring een bijmenging van grind; de beddingafzettingen liggen op een diepte variërend van 21,5 tot 23,0 m + NAP; en 3) een terras daterend mogelijk in het Bølling interstadiaal met beddingafzettingen op een diepte van ca 25,0 m + NAP. De afzettingen bestaan onderin uit zeer grof zand en worden naar de top toe fijner. Er zijn sporen van lemlagen aangetroffen. In het Jonge Dryas terras is een vrij brede geul aangetroffen opgevuld met kleiige afzettingen en een zandlens in de top. Deze zandlens is waarschijnlijk veroorzaakt door een tijdelijke hogere stroming in de geul. De basis van de geul ligt op ca 13,2 m + NAP. Zowel de restgeul- als de beddingafzettingen zijn afgedekt door laatholocene oeverafzettingen.

3.4 Archeologie

In het plangebied Weerdbeemden zijn geen archeologische vondsten waargenomen.

3.5 Dateringen

Er zijn in plangebied Weerdbeemden geen monsters genomen voor dateringsonderzoek.



Afb. 9 Geomorfogenetische kaart van het plangebied.

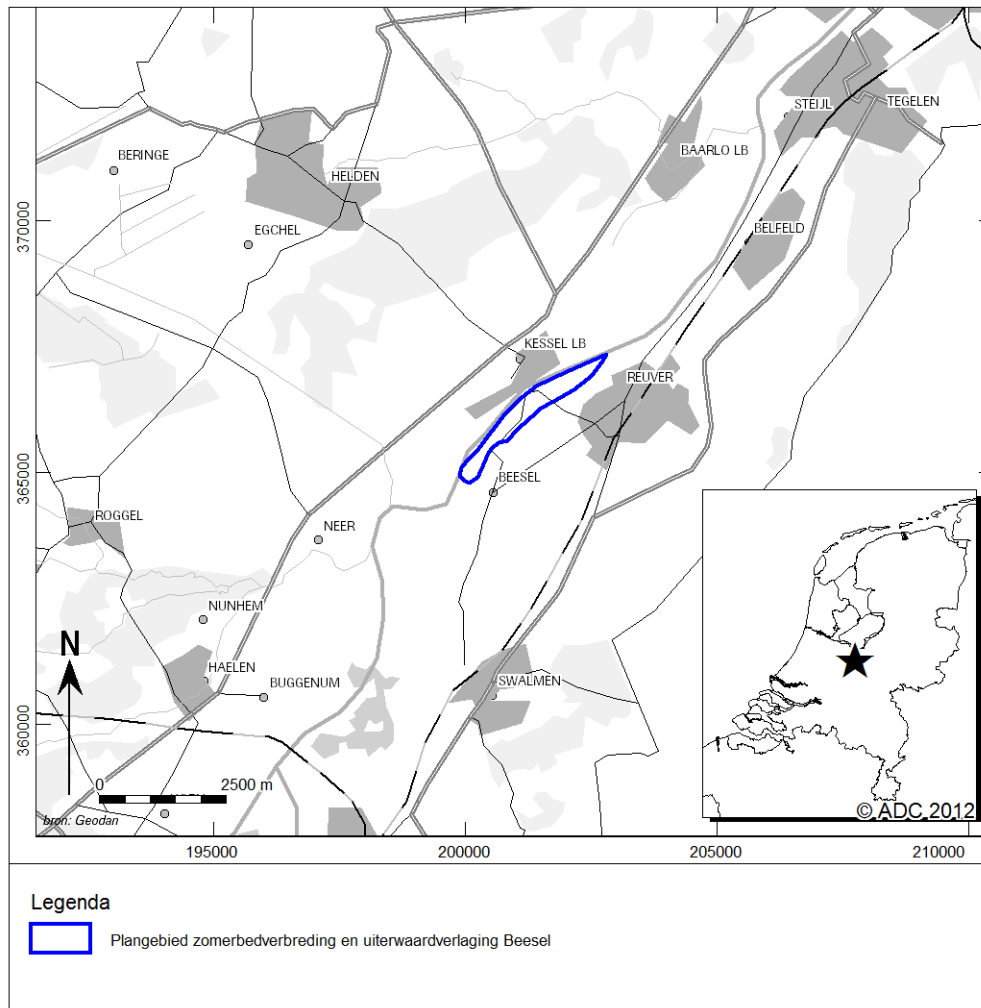
4 Conclusie

De geomorfologie van het plangebied komt in grote lijnen overeen met de verwachtingen op basis van het bureauonderzoek. In het plangebied zijn vier terrasniveaus onderscheiden: in het westen het uiterste deel van een terras waarschijnlijk uit het Bølling; naar het oosten toe een heel smal deel van het Allerød-terras op twee niveaus, het Jonge Dryas terras in het centrale deel en de holocene kronkelwaard in het oosten. Het Jonge Dryas terras is doorsneden door een vrij diepe geul. Deze is vermoedelijk in het vroeg Holoceen ingesneden door de Maas en later in het Holoceen opgevuld. Zandlagen in de geul wijzen op een reactivatiefase met sterkere stroming. De holocene kronkelwaard bestaat uit in ieder geval twee kronkelwaardruggen met twee geulen. De Maas heeft zich verplaatst richting het oosten waarbij de kronkelwaardruggen jonger worden richting het oosten. Het lage deel van het Jonge Dryas terras, de restgeulen en de kronkelwaardafzettingen worden non-erosief afgedekt door holocene oeverafzettingen. Deze oeverafzettingen zijn waarschijnlijk gevormd na de Romeinse tijd.

Catalogus 4 Beesel

Tabel 1 Administratieve gegevens onderzoeksgebied.

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek |
| Aanleiding: | Zomerbedverbreding en uiterwaardverlaging |
| Locatie: | Beesel |
| Plaats: | Beesel |
| Gemeente: | Beesel |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 58E |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 125 ha |
| Coördinaten: | 202.807/ 367.316 200.055/ 364.771 199.897/ 365.080 201.345/ 366.707 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | Marion Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 52587 |
| Auteur: | M. van Dinter, F.S. Zuidhoff |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(M. van Dinter)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| Terrassenkaart Van den Berg ¹⁰⁰ | Terras 5 uit de Jonge Dryas, vlechtend |
| Actueel Hoogtebestand | |
| Nederland (AHN) ¹⁰¹ | |

Het plangebied ligt ten oosten van de huidige, watervoerende Maas en ligt volgens de terrassenkaart op Terras 5 met een vlechtend rivierpatroon dat is gevormd in de Jonge Dryas. Direct ten oosten van het plangebied ligt het oude Terras 1 dat is gevormd in tijdens het Saalien (afb. 2).¹⁰² Van den Broek & Maarleveld dateren het terras echter in het Laat-Glaciaal.¹⁰³

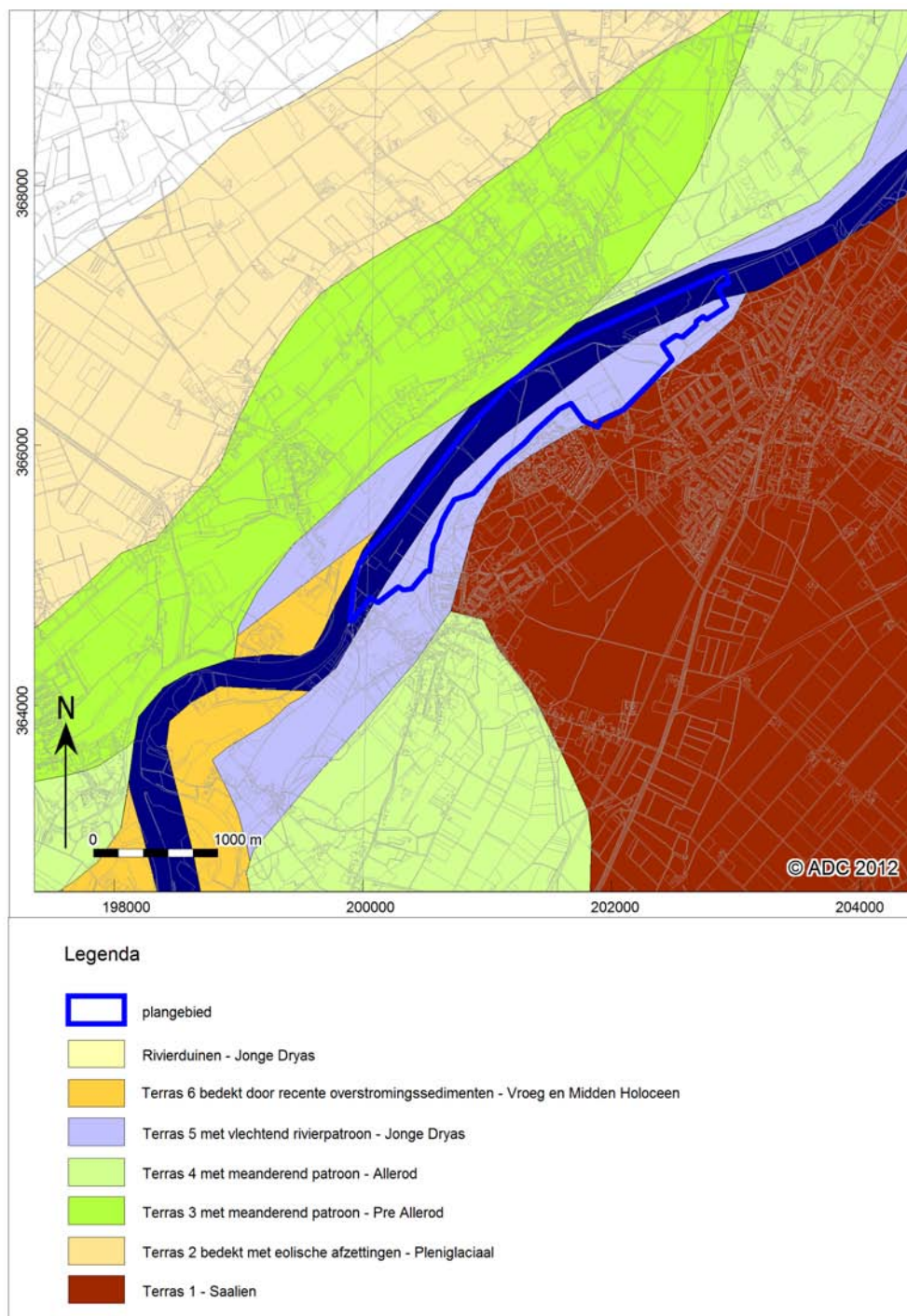
Op een kaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een duidelijk patroon aan restgeulen en ruggen af te lezen binnen het terras (afb. 5). De maaiveldhoogte van ca. 18 tot 20 m + NAP. Daarnaast blijkt dat in het noordelijke deel van het plangebied een zeer laag gelegen terras met duidelijke kronkelwaardruggen en een restgeul aanwezig is. Dit terras is waarschijnlijk gevormd in het Holoceen (afb. 3).

¹⁰⁰ Van den Berg, 1996.

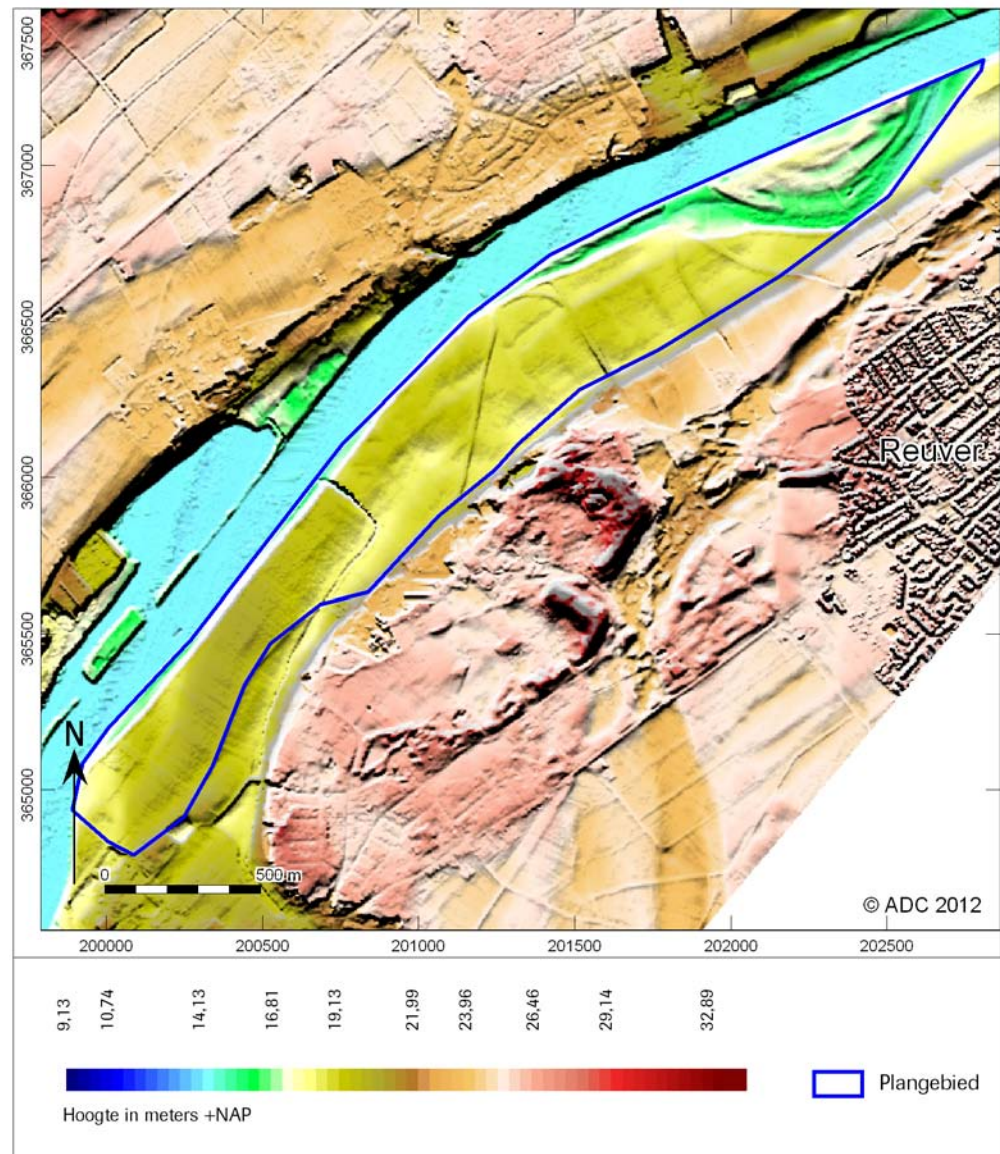
¹⁰¹ AHN.

¹⁰² Van den Berg, 1996.

¹⁰³ Van den Broek & Maarleveld, 1963



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart (Van den Berg, 1996).



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (afb. 4):

| AMK-terrein | Omschrijving | Datering ¹⁰⁴ | Opmerking |
|-------------|--------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8673 | Nederzetting | ROM | Terrein met sporen van bewoning. Er is ook vrij veel middeleeuws aardewerk aangetroffen (Waarneming 28407). |

| Waarneming | Omschrijving | Datering ¹⁰⁵ | Opmerking |
|------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 9536 | Vuurstenen afslagen | PALEOL | Particuliere vondst |
| 9629 | Vuurstenen afslagen | PALEOL/NEO | Particuliere vondst |
| 17539 | Keramik | LME | Bij aanleg riool |
| 28408 | Vuurstenen afslagen | MESO | Particuliere vondst |
| 30278 | Grondspoor | ROM | Romeins kamp |
| 30340 | Grindbaan | ROM | Mogelijk Romeinse weg |
| 127502 | Vuurstenen afslag | PALEOL/NEO | RAAP veldkartering |
| 127503 | Vuurstenen afslagen | PALEOL/NEO | RAAP veldkartering |
| 127504 | Vuurstenen afslagen en keramik | PALEOL/NEO MEL | RAAP veldkartering |
| 127505 | Vuurstenen afslagen | PALEOL/BRONS | RAAP veldkartering |
| 127506 | Vuurstenen afslagen | PALEOL/BRONS | RAAP veldkartering |
| 127507 | Keramik | NEO/IJZ/ | RAAP veldkartering |
| 127508 | Keramik en vuurstenen afslagen | MEL PALEOL/BRONS | RAAP veldkartering |
| 127509 | Vuurstenen afslagen en keramik | PALEOL/BRONS - ME | RAAP veldkartering |
| 127510 | Vuurstenen afslagen en keramik | PALEOL/BRONS - ME | RAAP veldkartering |
| 127511 | Vuurstenen afslagen en keramik | PALEOL/BRONS - ME | RAAP veldkartering |
| 127512 | Vuurstenen afslagen | PALEOL/BRONS | RAAP veldkartering |
| 127513 | Vuurstenen afslagen en keramik | PALEOL/BRONS - ME | RAAP veldkartering |
| 127514 | Keramik | NEO/IJZ | RAAP veldkartering |
| 127515 | Vuurstenen afslagen | PALEOL/BRONS | RAAP veldkartering |
| 127516 | Keramik | NEO/IJZ | RAAP veldkartering |
| 232182 | Vuurstenen afslagen en keramik | MESO - LME | Particuliere vondst |

| Vondstmeldingsnr | Omschrijving | Datering ¹⁰⁶ | Opmerking |
|------------------|--------------|-------------------------|----------------------|
| 415673 | Schijffibula | VME | Metaaldetectorvondst |

In ARCHISII zijn binnen het plangebied geen onderzoeksmeldingen geregistreerd. Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied een lage tot middelhoge indicatieve waarde (afb. 4). De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Met een gestapeld landschap, zoals in onderhavig plangebied is het raadplegen van de IKAW daarom onbetrouwbaar. Binnen de beleidsadvieskaart van de gemeente Beesel heeft het plangebied een zeer lage tot een hoge archeologische verwachting (afb. 5). Tevens bevinden er zich loopgraven uit de Tweede Wereldoorlog binnen het plangebied.¹⁰⁷

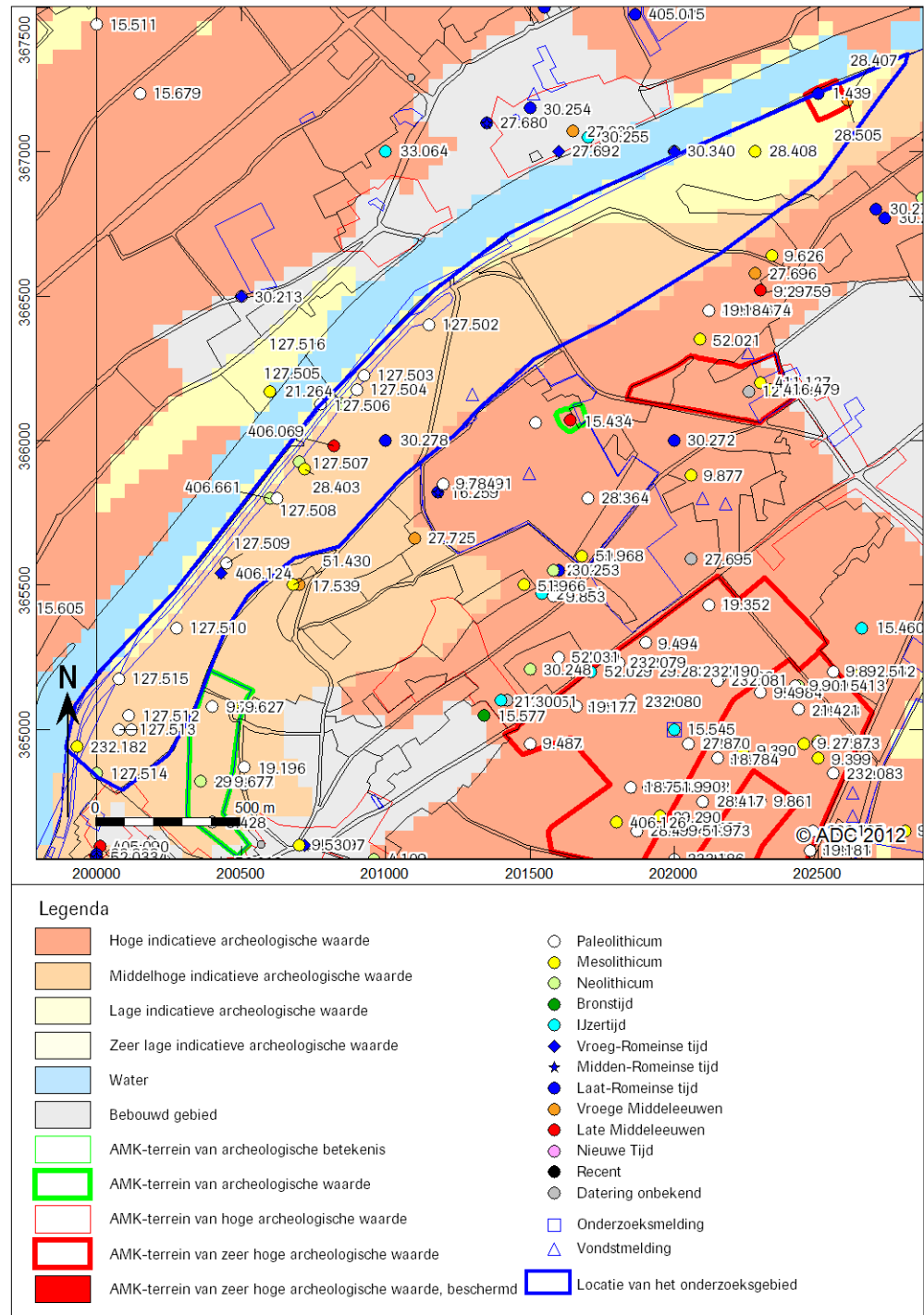
Uit de bovenstaande tabellen kan worden geconcludeerd dat met name in het noordelijke en het zuidwestelijke deel van het plangebied waarnemingen zijn gedaan (afb. 4). In het noorden bevinden zich met name resten uit de Romeinse Tijd, terwijl de resten in het hoger gelegen zuidwestelijke deel met name uit de periode Paleolithicum/Neolithicum stammen.

¹⁰⁴ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

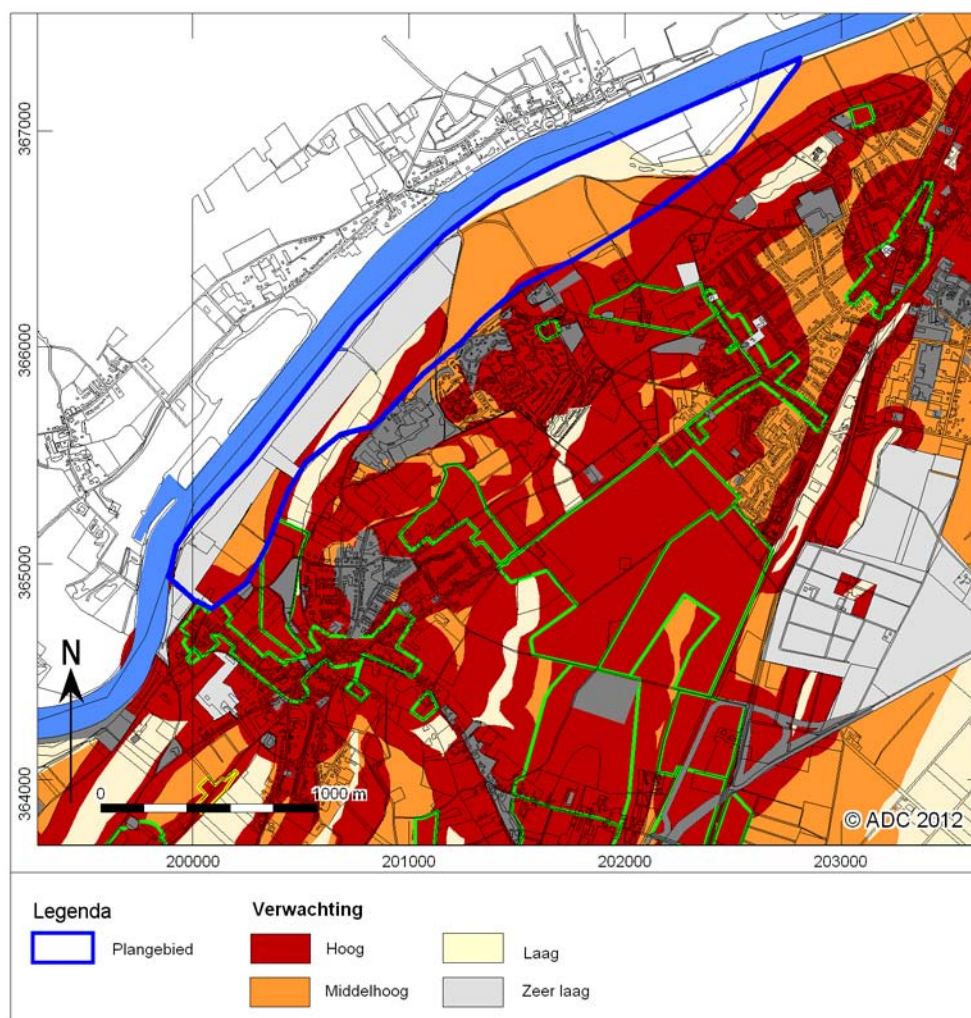
¹⁰⁵ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

¹⁰⁶ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

¹⁰⁷ De Boer *et al.*, 2008.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.



Afb. 5 Locatie van het plangebied op de archeologische beleidskaart van de gemeente Beesel.

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ¹⁰⁸ | Plangebied onbebouwd, vrijwel geheel in gebruik als bouwland. Slechts een heel klein deel, het perceel tegenover Kessel, is in gebruik als grasland |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ¹⁰⁹ | Idem |
| Topografische kaart uit 1830-1850 ¹¹⁰ | Idem |
| Bonnekaart 1899, 1916 1926, 1938 ¹¹¹ | Idem |

108 Tranchot, *et al.* 1803-1820.

109 Wolters-Noordhoff Atlasproducties 1990.

110 Bureau Militaire verkenningen 1894, 1895, 1921, 1922, 1924, 1927, 1938.

111 Kadaster 1950-1988.

Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Het plangebied ligt ten noordwesten van Reuver en Beesel. Vrijwel het hele gebied is in deze periode in gebruik als bouwland. Alleen het noordelijkste deel, tegenover Kessel, is in gebruik als grasland.¹¹²

1.5 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel in gebruik als gras- en bouwland.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag *“Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?”* kan als volgt worden beantwoord:

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO - ROM |
| Complexiteit(n): | Nederzetting |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Op het Jonge Dryas terras |
| Diepteligging: | Onbekend |
| Locatie: | In het hele plangebied en voornamelijk op de hoge ruggen |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | Ja |

Jonge Dryas terras

De hoogste delen van het Jonge Dryas terras hebben een hoge verwachting voor archeologische sporen. Er zijn vindplaatsen te verwachten uit het Neolithicum tot en met de Romeinse tijd. Waar het Jonge Dryas terras is afgedekt door laatholocene oeverafzettingen zijn de archeologische resten goed bewaard zijn gebleven. De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van het Jonge Dryas terras waardoor de sporen slecht leesbaar zijn.

In de lager gelegen zones kunnen ook andere archeologisch fenomenen uit latere perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen structuren uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen, zoals loopgraven.

¹¹² Kadaster 1950-1988.

2 Veldwerk

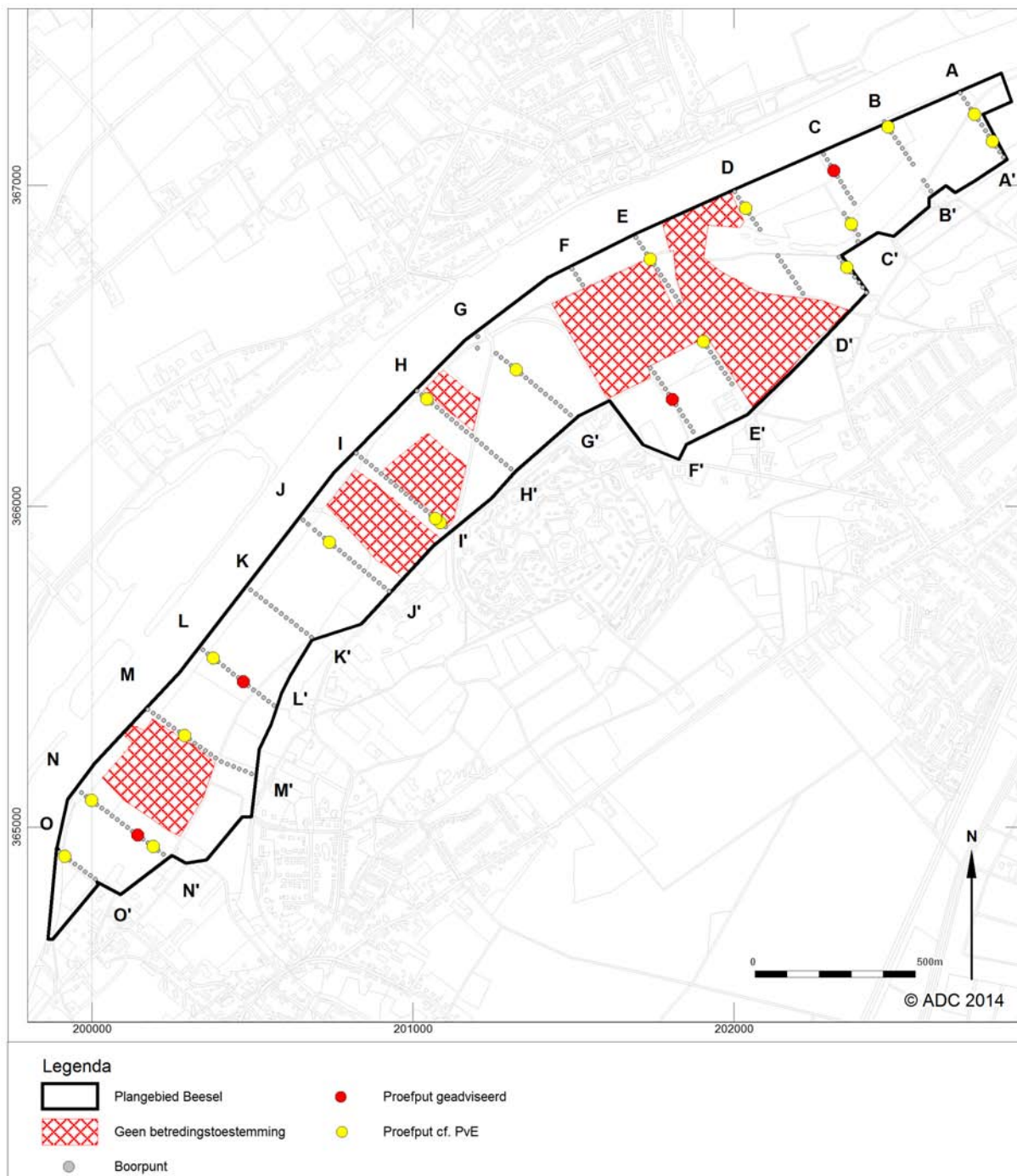
(F.S Zuidhoff)

2.1 Verkennend booronderzoek

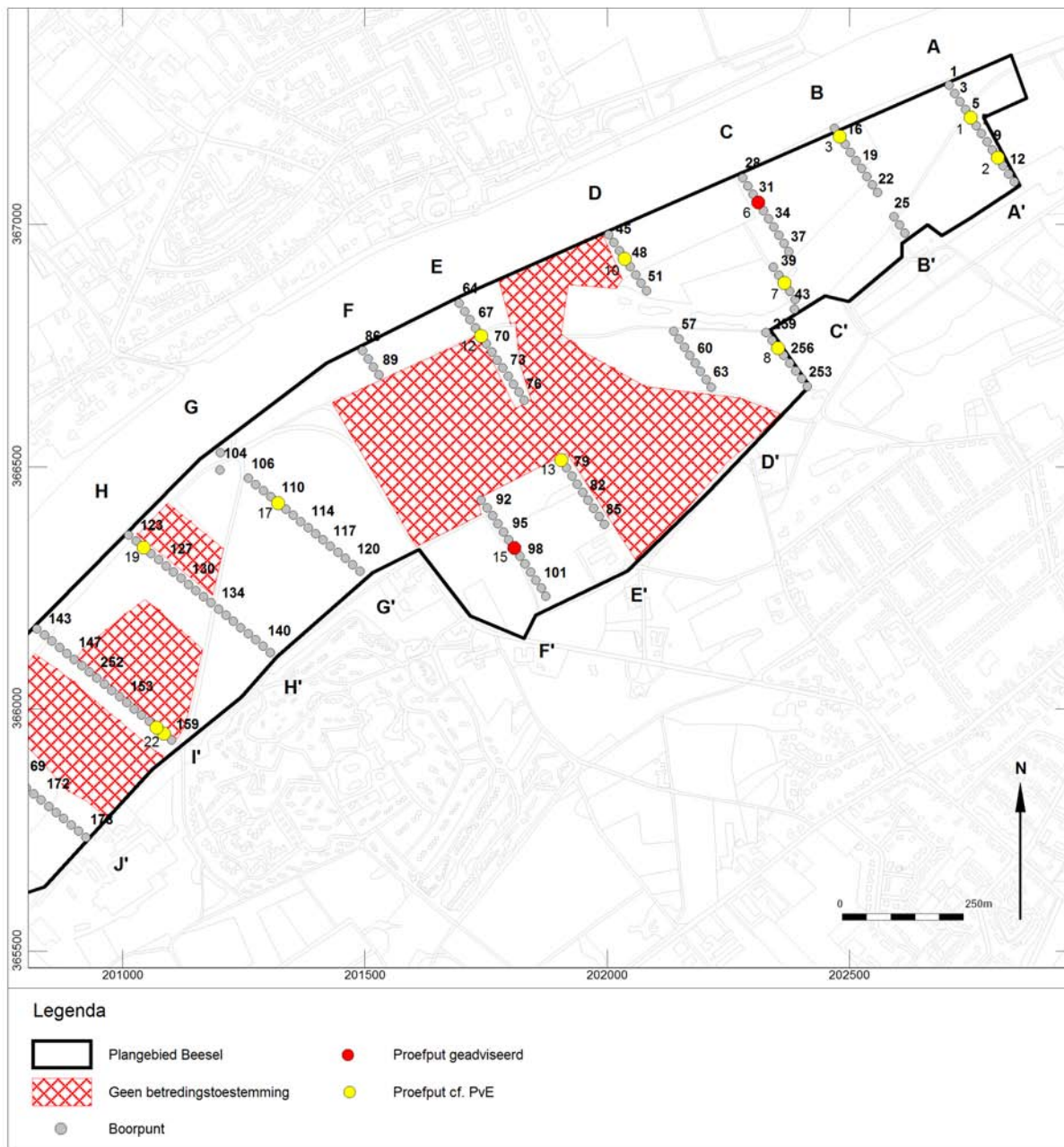
In het deelgebied Beesel zijn in totaal 15 raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 6). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 252 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 236 cm -mv. Hierbij zijn in totaal negen aanvankelijk geplande boringen uitgevallen om diverse redenen (zie onderstaande tabel).

| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|--------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| A | 1 t/m 13 | | - |
| B | 14 t/m 27 | 23 en 24 | Boorpunten waren gepland in dichtbegroeide restgeul |
| C | 28 t/m 43 253 t/m 260 | 43 | Teveel water waardoor het niet werkbaar was |
| D | 44 t/m 63 | 52 t/m 55 | Boorpunten waren gepland in dichtbegroeide restgeul |
| E | 64 t/m 85 | - | - |
| F | 86 t/m 102 | - | - |
| G | 103 t/m 121 | 105 | Boorpunt was gepland op weg |
| H | 122 t/m 141 | - | - |
| I | 142 t/m 159 252 | - | - |
| J | 160 | 160 | Boorpunt was gepland in Maas |
| K | 179 t/m 191 | - | - |
| L | 192 t/m 206 | - | - |
| M | 207 t/m 226 | - | - |
| N | 227 t/m 243 | - | - |
| O | 244 t/m 251 | - | - |

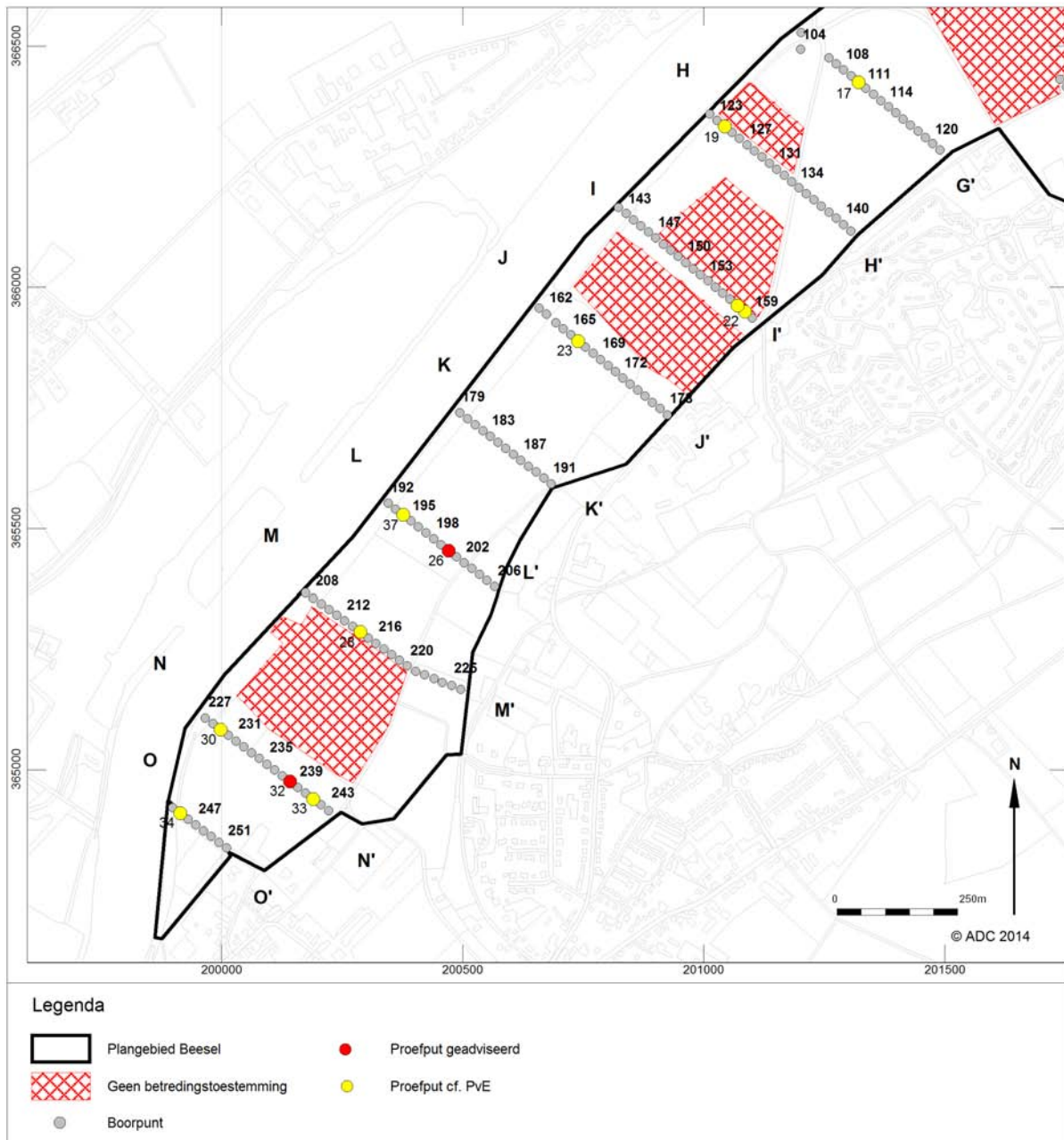
Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector; fysisch geograaf), N. de Jonge (medior prospector ;fysisch geograaf), J. Huizer (medior prospector ;fysisch geograaf),J. Brijker (medior prospector; fysisch geograaf), J.A.G. van Rooij (medior prospector) en I. Beckers (junior archeoloog) en D. De Kooter (veldtechnicus).



Afb. 6a Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied.



Afb. 6b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijk deel van het plangebied.



Afb. 6c Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijk deel van het plangebied.



Afb. 7 Boren op de holocene kronkelwaard met uitzicht op de kerk van Kessel.

2.2 Oppervlaktekartering

Er is geen oppervlaktekartering uitgevoerd omdat ten tijde van het boorveldwerk de gewassen op de akkers stonden zodat de vondstzichtbaarheid zeer slecht was. Vanwege problemen met het verkrijgen van betredingstoestemming is afgezien van verdere oppervlaktekartering in dit plangebied.

2.3 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat deze putten niet voor het verschijnen van dit rapport zijn aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.

3 Resultaten

(F.S Zuidhoff)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (Bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht) grijs. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels aangetroffen.

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 - 300 µm) en zeer grof (300-420 µm) met soms een bijmenging van grind. Dit is een afwijking van de beddingafzettingen in de andere plangebieden waarbij de zandmediaan fijner is; tussen 150 en 300 µm. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot zeer grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot uiterst siltige klei (Ks1-3) tot matig zandige klei (Kz2). De afzettingen zijn in dit plangebied niet humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltje die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). In slechts één boring is veen aangetroffen in een restgeul op het Jonge Dryas terras (boring 91, raai F).

3.1.3 Pleistoceen

Oeverafzettingen (Laag van Wijchen): Deze oeverafzettingen bestaan uit uiterst siltige (Ks4) tot matig en sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de zich insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas en het begin van het Holoceen.¹¹³ De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductiezone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een mediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. Het zand is op veel plaatsen zwak grindig in de bovenlaag van het terras en wordt grindrijker dieper in de ondergrond. De grindrijke afzettingen worden afgedekt door zandige afzettingen met een kleinere zandmediaan matig fijn tot matig grof. Tevens is het siltpercentage hoger: matig tot sterk siltig. Het zijn de fijnere afzettingen die in de laatste periode van de Jonge Dryas zijn afgezet.¹¹⁴ Korrelgrootteanalyses gedaan in het gebied bevestigen de bovenstaande beschrijving: er is geen “fining upward trend” en er zijn grote fluctuaties in korrelgrootte in diepte.¹¹⁵ In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Allerød): de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten. Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd.

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal twaalf lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Hieronder zullen vier representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai C (afbeelding 8)

In het oosten van het profiel (boring 253 t/m 256) zijn rivierafzettingen aangetroffen die bestaan uit matig fijn tot zeer grof zand zonder grind. In de top van dit zand is een bodem aangetroffen. Deze bodem is afgedekt door een pakket matig siltig zand. De top van de bodem ligt op ca 24,5 m + NAP. Het is onduidelijk in welke periode deze afzettingen zijn gevormd. De terrassenkaart van Van den Berg dateert het terras in het Saalien, Van den Broek en Maarleveld dateren het terras in het Pleniglaciaal.¹¹⁶ Op circa 3 meter lager zijn afzettingen aangetroffen bestaande uit matig tot uiterst grof zand, in een enkele boring met een grindbijmenging (boring 257). Vanwege de relatief kleine korrelgroottespreiding en de

¹¹³ Törnqvist *et al.*, 1994.

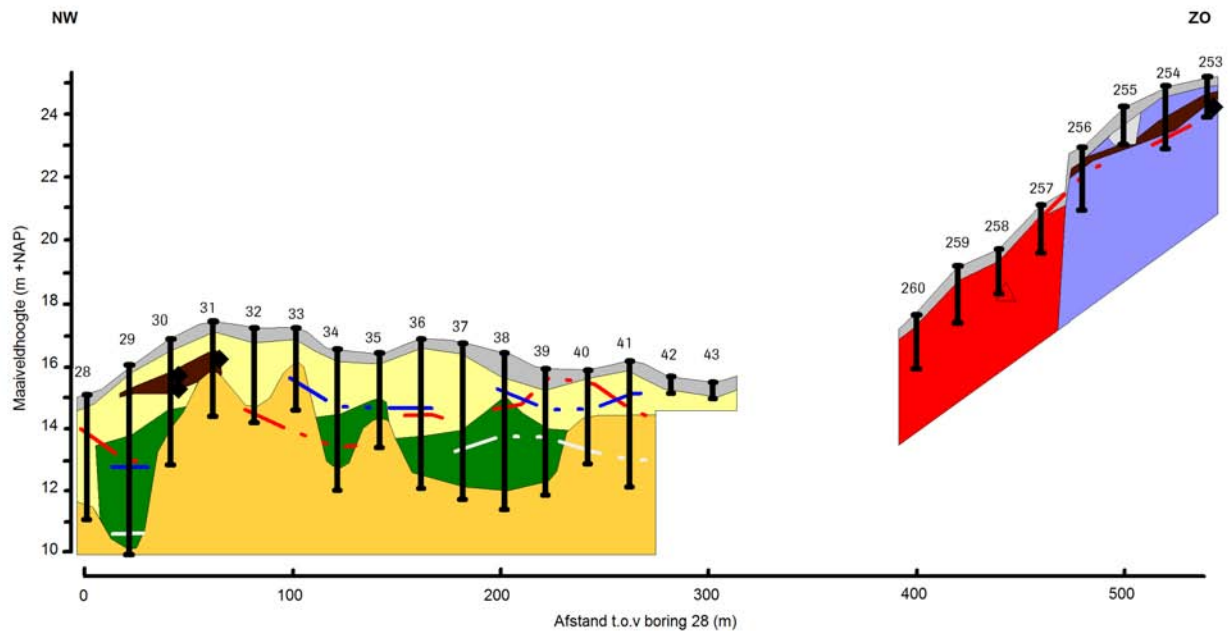
¹¹⁴ Huisink, 1998.

¹¹⁵ Blokker, 2013.

¹¹⁶ Van den Broek & Maarleveld, 1963.

hoogteligging zijn deze afzettingen geïnterpreteerd als afzettingen uit het Bølling/Allerød interstadiaal. De top van de beddingafzettingen van het Bølling/Allerød -terras liggen hier op 19,5 m + NAP. De top van het Allerød-terras heeft naar het westen toe een helling en ligt ter hoogte van boring 260 op 17,3 m + NAP. Waarschijnlijk is de top van het Allerød-terras in de Jonge Dryas geërodeerd door solifluctie, waardoor de oorspronkelijke steilrand iets is afgevlakt.

In het westelijk deel zijn enkele holocene kronkelwaardruggen aangetroffen. De zandige beddingafzettingen van de kronkelwaardruggen liggen in het oosten op een hoogte van 14,3 m + NAP en op 15,8 m + NAP in het westelijke deel. Tussen de holocene kronkelwaardruggen en liggen twee geulen met een breedte van ca. 50m en een diepte van ca 5 tot 6 meter vanaf maaiveld. De basis van de diepste geul ligt op ca 10,1 m + NAP. De holocene kronkelwaard is bedekt met holocene oeverafzettingen.



Afb. 8 Lithogenetisch profiel C.

Raai E (afbeelding 9)

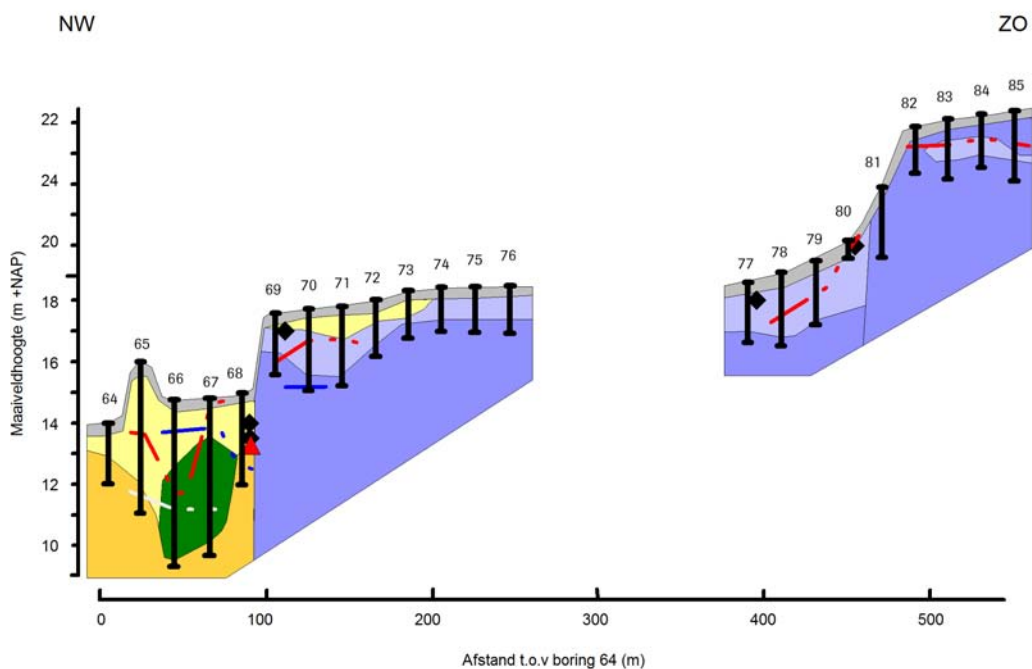
In het oosten van het profiel (boring 81 t/m 85) zijn rivierafzettingen aangetroffen die op een diepte van ca 2 m - mv bestaan uit zeer grof zand zonder grind met een grote spreiding. Het zand wordt fijner naar de top en bevat leemlagen. Net zoals in raai C is het onduidelijk wanneer deze afzettingen zijn gevormd. De top van de afzettingen ligt op ca 24 m + NAP. Ten westen van deze afzettingen op ca 6 m lager een rivierterras uit het Jonge Dryas. Hier is op een diepte van ca. 1 m - mv een pakket matig tot zeer grof zand aangetroffen met soms een grindige bijmenging (boring 71, 78, 79). De top van deze beddingafzettingen van het Jonge Dryas terras ligt op ca 17,2 m + NAP. In het westen is een smalle holocene kronkelwaard aangetroffen. De zandige beddingafzettingen van de kronkelwaardrug liggen op een hoogte van ca 13,0 m + NAP. Tussen de holocene kronkelwaardruggen ligt een geulen met een breedte van ca. 50m en een diepte van 5 meter vanaf maaiveld. De basis van de geul ligt op ca 9,5 m + NAP. Zowel de holocene kronkelwaard als het Jonge Dryas terras zijn bedekt met holocene oeverafzettingen.

Raai J (afbeelding 10)

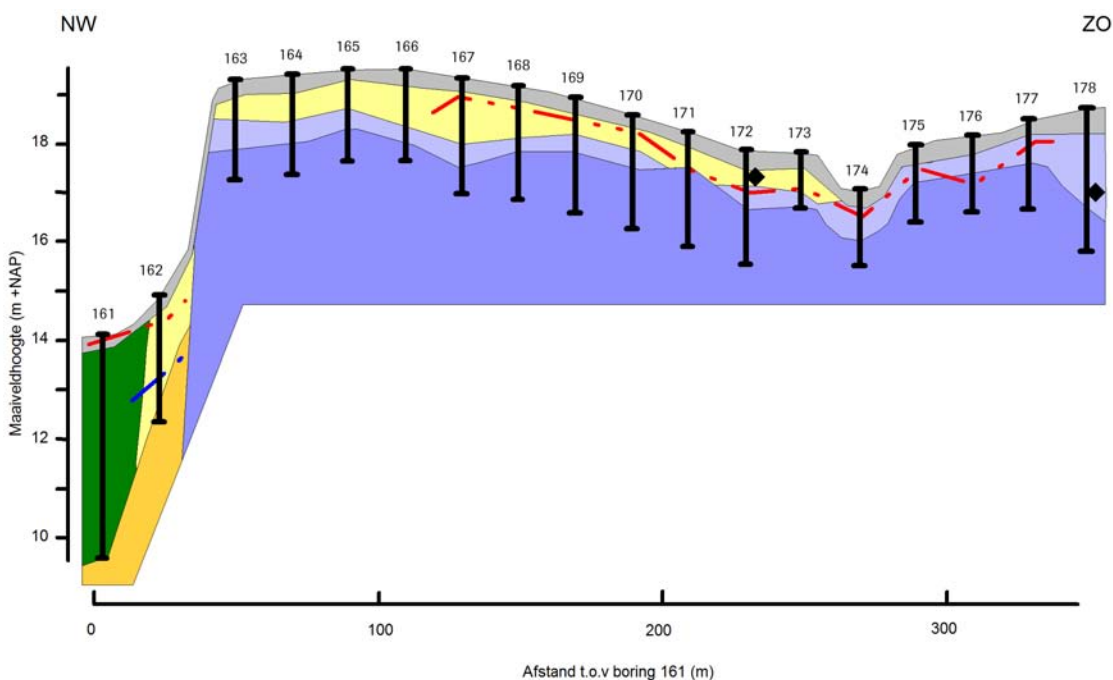
In dit profiel zijn vooral afzettingen van het Jonge Dryas zichtbaar: op een diepte van ca 100 cm - mv is matig tot zeer grof zand aangetroffen dat fijner wordt naar de top toe. In een enkele boring is grind aangetroffen (boring 179). Dit zand is afgedekt met uiterst siltige klei: de vroeg holocene oeverafzettingen. In het uiterste westen is een geul van 4,5 m diep geboord met een klastische opvulling behorende bij de holocene kronkelwaard. De top van het beddingzand van de kronkelwaardrug ligt op 14,0 m + NAP. Zowel de holocene kronkelwaard als de lage delen van het Jonge Dryas terras zijn bedekt met holocene oeverafzettingen.

Raai N (afbeelding 11)

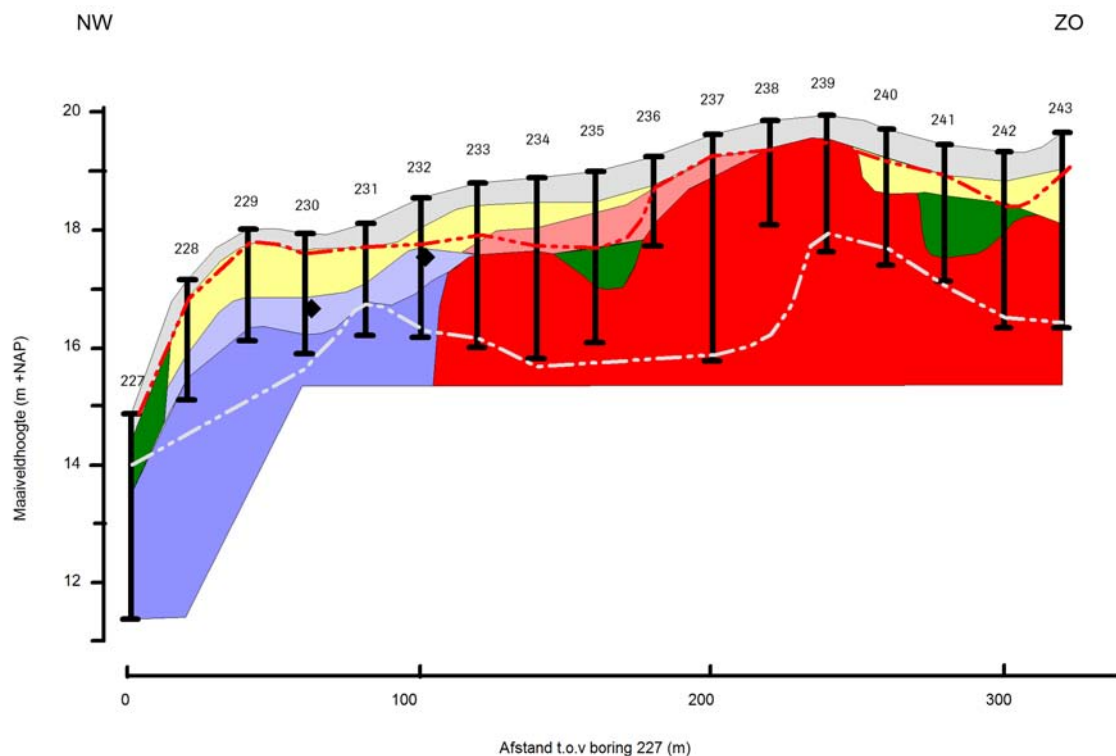
Dit profiel is gelegen in het zuiden van het plangebied. In het oosten van het profiel zijn beddingafzettingen van de meanderende rivier waarschijnlijk uit het Bølling/Allerød-interstediaal aangetroffen. De top van de beddingafzettingen van het Bølling/Allerød terras liggen hier op ca 19,0 m + NAP. De top van het Bølling/Allerød terras heeft naar het westen toe een helling naar het Jonge Dryas terras en ligt ter hoogte van boring 233 op 17,5 m + NAP. Waarschijnlijk is de top van het Bølling/Allerød terras op de rand naar het Jonge Dryas terras geërodeerd. De top van de afzettingen van het Jonge Dryas terras ligt op 16,8 m + NAP in het oosten en op 16,2 m + NAP in het lagere deel in het westen. In het westen is een geul aangetroffen met een diepte van 1 m en de basis op 13,5 m + NAP. Zowel de geul, het Jonge Dryas terras en de lage delen van het Bølling/Allerød terras zijn bedekt met holocene oeverafzettingen.



Afb. 9 Lithogenetisch profiel E.



Afb. 10 Lithogenetisch profiel J.



Afb. 11 Lithogenetisch profiel N.

3.3 Geomorfogenetische kaart

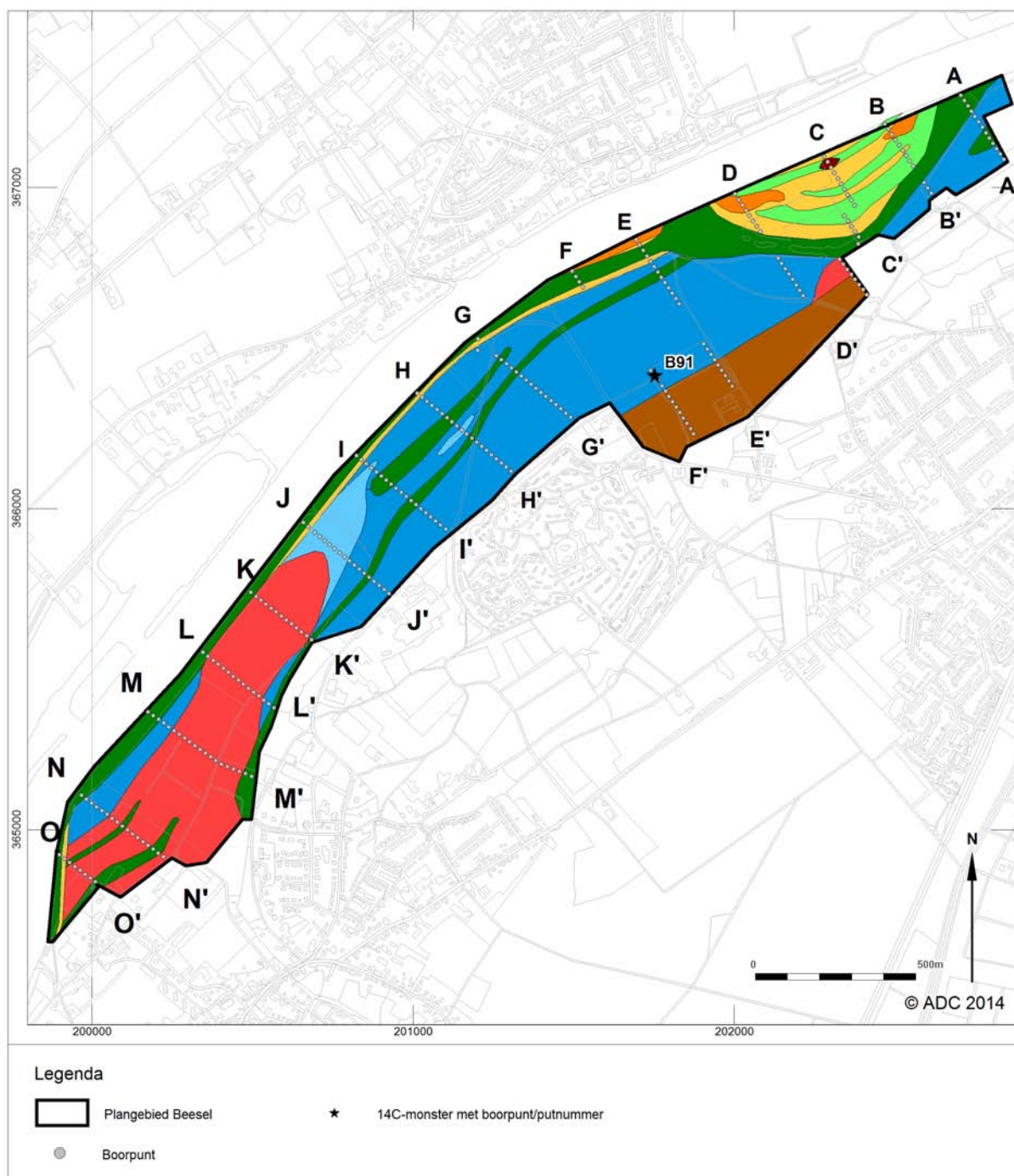
In dit plangebied zijn op vier verschillende niveaus rivierafzettingen aangetroffen. De hoogstgelegen afzettingen liggen in het noordoosten van het plangebied op een hoogte van ca. 24,0 m + NAP (Raai C, D, E en F; afb. 12). Deze afzettingen bestaan uit matig fijn tot zeer grof zand zonder grind. In de top van dit zand is een bodem aangetroffen. Deze bodem is afgedekt door een pakket matig siltig zand. De top van de bodem ligt op ca. 24,5 m + NAP. Het is onduidelijk in welke periode deze afzettingen zijn gevormd. De terrassenkaart van Van den Berg dateert het terras in het Saalien, Van den Broek en Maarleveld dateren het terras echter in het Pleniglaciaal.¹¹⁷ Als gekeken wordt naar de zandverhanglijn ligt de top van de beddingafzettingen drie meter boven de verhanglijn van het Bølling/Allerød (afb. 7 in de synthese). Het terras is daarmee in ieder geval ouder dan Bølling/Allerød. In het noordoosten (Raai C) en het zuiden (Raai K t/m O) is een hooggelegen gebied aangetroffen met beddingafzettingen die pas op een diepte van 2,5 tot 3 meter – mv grindrijk zijn. In het zuidelijk deel zijn ook smalle geulen aangetroffen. Op basis van de lithologie, de smalle geulen en de zandverhanglijn is dit deel geïnterpreteerd als afzettingen van een meanderend systeem uit het Bølling/Allerød. Het grootste deel van het plangebied bestaat uit grindrijke afzettingen van een vlechtend riviersysteem daterend uit de Jonge Dryas. De terrasvlakte is hier ca. 400 m breed. De top van de beddingafzettingen ligt op ca. 18 m + NAP. In het noorden zijn de grindrijke afzettingen bedekt door Pleistocene oeverafzettingen (de Laag van Wijchen) en door laatholocene oeverafzettingen.

In het noorden is een zeer kleine meander uit het Holoceen aangetroffen (raai B, C, D). Het betreft een kronkelwaard met vier verschillende kronkelwaardruggen, gescheiden door kronkelwaardgeulen. De basis van de geulen in het oosten ligt op ca. 12,0 m + NAP (boring 38) en de basis van de geul in het uiterste westen op een diepte van 10,0 m + NAP (boring 29). De kleine kronkelwaard is zeer opmerkelijk omdat de Maas in dit deel zeer recht is. Mogelijk bevatte deze oever in tegenstelling tot de westelijke

¹¹⁷ Van den Broek & Maarleveld, 1963; Van den Berg, 1996.

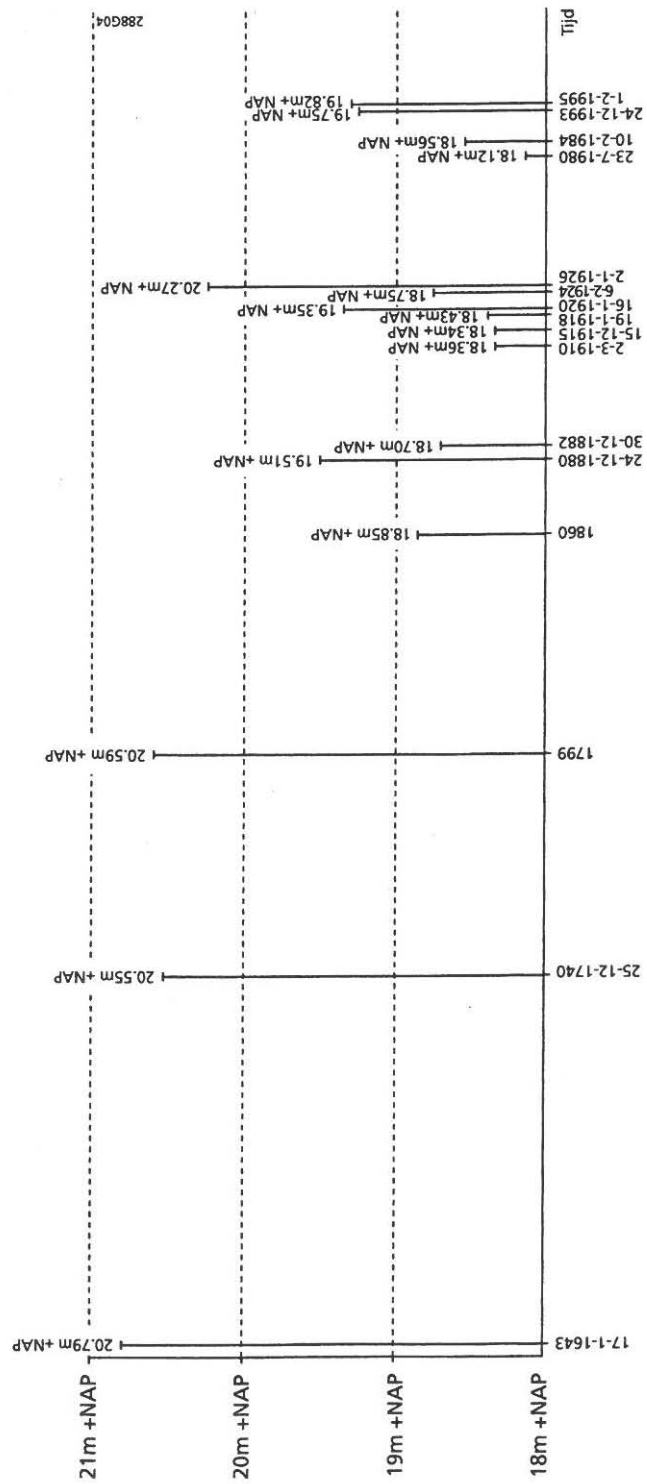
oever makkelijk erodeerbaar materiaal waardoor hier een meander is ontstaan. De diepe restgeul op de grens van de holocene kronkelwaard naar het Jonge Dryas-terras is gedateerd met behulp van pollen.¹¹⁸ De pollendata in combinatie met historische kaarten geven aan dat de restgeul tussen 1500 en 1709 n. Chr. is verland. Na 1709 is de geul mogelijk tijdelijk actief geweest.

Zowel de holocene kronkelwaard als het Jonge Dryas terras, maar ook de lagere delen van het Allerød-terras zijn in het laat Holoceen afgedekt met oeverafzettingen. In afbeelding 13 is te zien dat historische waterstanden in de omgeving van Kessel/Beesel regelmatig boven de 18 m + NAP kwamen. Dit is de hoogte van de top van de laatpleistocene oeverafzettingen.



Afb. 12 Geomorfogenetische kaart van het plangebied met de locaties van de monsters.

118 Blokker, 2013.



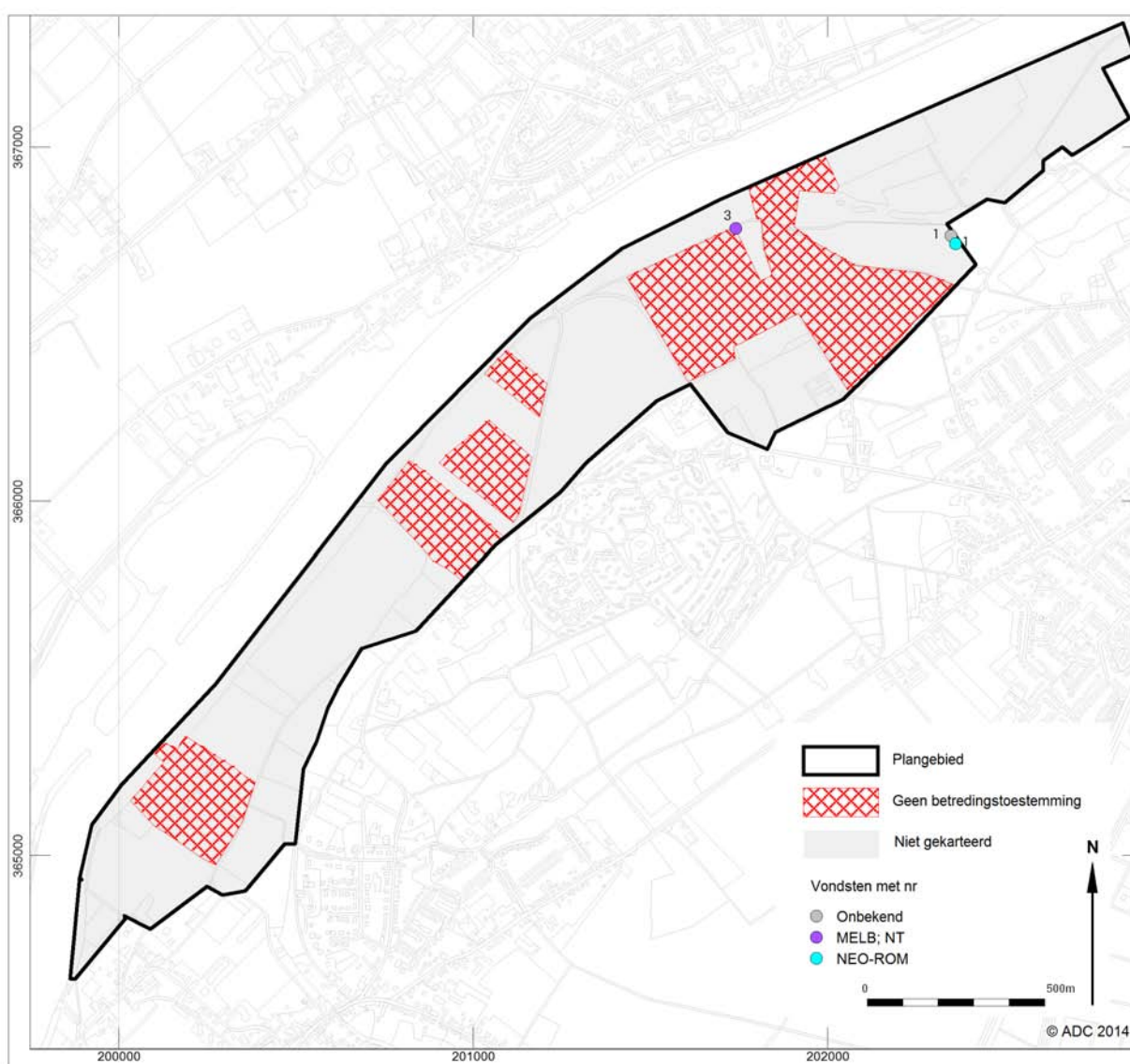
Afb. 13 Historische waterstanden in de Maas in de omgeving van Kessel/Beesel (In Renes, 1997).

3.4 Archeologie

De vondsten uit de boringen zijn weergegeven in tabel 3. De spreiding van de vondsten staat in afbeelding 14. Tijdens het booronderzoek zijn twee fragmenten aardewerk aangetroffen: een scherf, daterend tussen het Neolithicum en Romeinse tijd in de top van de afzettingen van het Allerødterras (vnr 1 boring 258) en een scherf daterend 16^e eeuw of later (vnr 3, boring 68 tussenraai) onderin de jonge holocene oeverafzettingen.

Tabel 3 *Overzicht vondsten van boringen met datering plangebied Beesel.*

| VONDSTNR | INHOUD | PERIODE | ARTEFACTTYPE | AANTAL | OPMERKING | Verzamel | Diepte |
|----------|---------|----------|--------------|--------|--------------------------|------------|-------------|
| 1 | BOUWMAT | | BOUWMAT | 2 | | boring 258 | 130 cm - mv |
| 1 | AWH | NEO-ROM | AWH | 2 | | boring 258 | 130 cm - mv |
| 3 | AWG | MELB; NT | STG | 1 | steengoed, geglazuurd | boring 68 | 170 cm - mv |



Afb. 14 *Spreiding van de vondsten uit het booronderzoek.*

3.5 Dateringen

Ten behoeve van de datering en vegetatiereconstructie van de restgeulvulling(en) zijn enkele monsters genomen met organisch materiaal (MC14/MP). Deze zijn gespecificeerd in tabel 4 en afbeelding 11.

Tabel 4 Overzicht van de monsters.

| OPGR_ID | Vondstnr | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|---------|----------|--------|---------|----------|----------------------|
| BEEL-12 | 2 | 91 | MP/MC14 | BOOR | veen 300-320 cm - mv |

Tijdens het booronderzoek is één monster genomen voor pollenonderzoek of ¹⁴C-datering. Dit monster is afkomstig uit de veenopvulling van een geul die ingesneden is in het Jonge Dryas terras. De geul is in de andere boringen niet aangetroffen. Daarom wordt geadviseerd dit monster niet te laten waarden/analyseren.

4 Conclusie

In dit plangebied zijn afzettingen aangetroffen uit vier verschillende perioden: de hoogstgelegen afzettingen (op 24,0 m + NAP) in het noordoosten van het plangebied zijn afkomstig uit het Pleniglaciaal of Saalien. Drie meter lager is vermoedelijk een terrasniveau uit het Bølling/Allerød aangetroffen: een klein deel in het noordoosten langs de rand met een hoger gelegen terras, en een "eiland" in het zuiden. Dit hoger gelegen eiland is op de huidige terrassenkaarten aangeduid als terras uit de Jonge Dryas. Op basis van de lithologie, de smalle geulen en de zandverhanglijn is dit deel echter geïnterpreteerd als afzettingen van een meanderend systeem uit het Allerød. In tegenstelling tot andere delen van het Allerød-terras zijn hier echter geen rivierduinen aangetroffen. OSL-dateringen kunnen de ouderdom van het terras bevestigen. Het grootste deel van het plangebied bestaat uit afzettingen van een vlechtend riviersysteem uit de Jonge Dryas. In de top van deze afzettingen is een scherp daterend uit de periode tussen het Neolithicum en Romeinse tijd aangetroffen. In het noorden ligt een kleine meander uit het Holoceen. De eindfase van de restgeul van deze meander is gedateerd tussen 1500 en 1709 n. Chr. Zowel de holocene kronkelwaard als het Jonge Dryas terras, maar ook de lagere delen van het Allerød-terras zijn in het laat Holoceen afgedekt met oeverafzettingen.

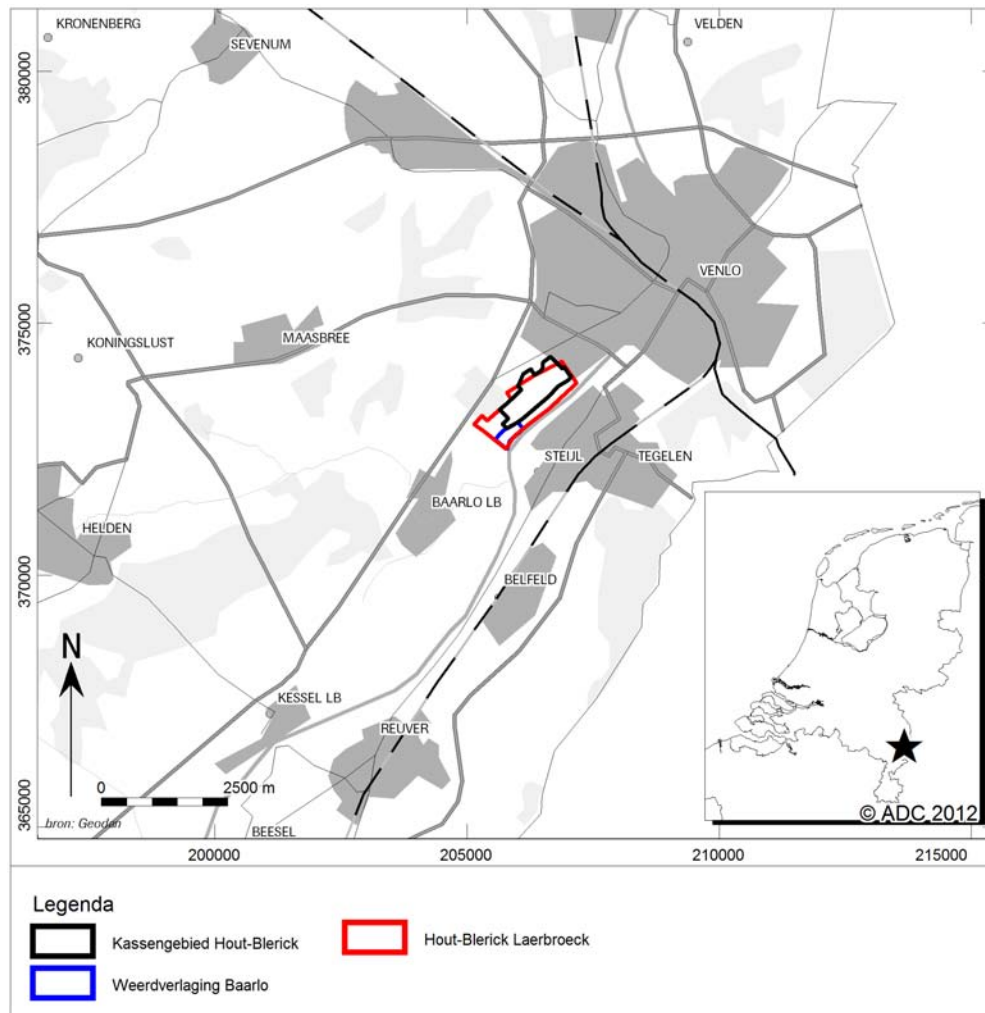
Tijdens het booronderzoek zijn twee fragmenten aardwerk aangetroffen: een scherp, daterend tussen het Neolithicum en Romeinse tijd in de top van de afzettingen van het Jonge Dryas en een scherp daterend 16^e eeuw of later onderin de jonge holocene oeverafzettingen.

Catalogus 5 Hout-Blerick Laerbroeck

Inclusief Baarlo Weerdverlaging en Hout-Blerick kassengebied

Tabel 1 Administratieve gegevens onderzoeksgebied.

| | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek |
| Aanleiding: | Deelgebied Baarlo: Weerdverlaging Deelgebied Hout-Blerick: Ontwikkelingslocatie Kassengebied |
| Locatie: | Tussen Baarlo en Hout-Blerick |
| Plaats: | Baarlo en Hout-Blerick |
| Gemeente: | Peel en Maas en Venlo |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 58E |
| Oppervlakte plangebied Baarlo: | ca. 12 ha |
| Oppervlakte plangebied Hout-Blerick: | ca. 78,5 ha |
| Coördinaten Baarlo: | 206.004 / 373.044 206.112 / 372.915 205.796 / 372.499 205.558 / 372.676 206.640 / 374.340 |
| Coördinaten Hout-Blerick: | 207.060 / 373.970 205.790 / 372.960 205.650 / 373.290 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | Marion Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | Baarlo: 52588 Hout-Blerick: 52861 |
| Auteur: | F.S. Zuidhoff, M. van Dinter en N. de Jonge |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(M. van Dinter en N. de Jonge)

1.1 Inleiding

In het onderzoeksgebied zal de doorstroming van de Maas worden geoptimaliseerd door middel van een weerd- en winterbedverlaging direct langs de Maas (Baarlo Weerverlaging) en de uitplaatsing van de glastuinbouwbedrijven (Hout-Blerick Laerbroeck). De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond worden aangetast. De locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1. De grenzen van het bureau- en booronderzoek verschillen. Het bureauonderzoek omvat twee plangebieden: “Baarlo Weerdverlaging” en “Hout-Blerick kassengebied”. Nadat het bureauonderzoek was uitgevoerd, werd de grootte van het plangebied uitgebreid. Dit plangebied – “Hout-Blerick Laerbroeck” omvat beide plangebieden. Het bureauonderzoek is daarom gebaseerd op een kleiner plangebied dan het booronderzoek.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terrassenkaart Van den Berg ¹¹⁹ | Baarlo: Terras 5 vlechtend rivierterras Jonge Dryas Hout-Blerick: Terras 5 en Terras 4 - Allerød |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ¹²⁰ | Baarlo: maaiveldhoogte tussen ca. 15 en 16 m +NAP Hout-Blerick: maaiveldhoogte noordelijke strook tussen ca. 19 en 21 m +NAP, de middenstrook tussen ca. 17 en 18 m +NAP, zuidelijke strook tussen 18 en 20 m +NAP |

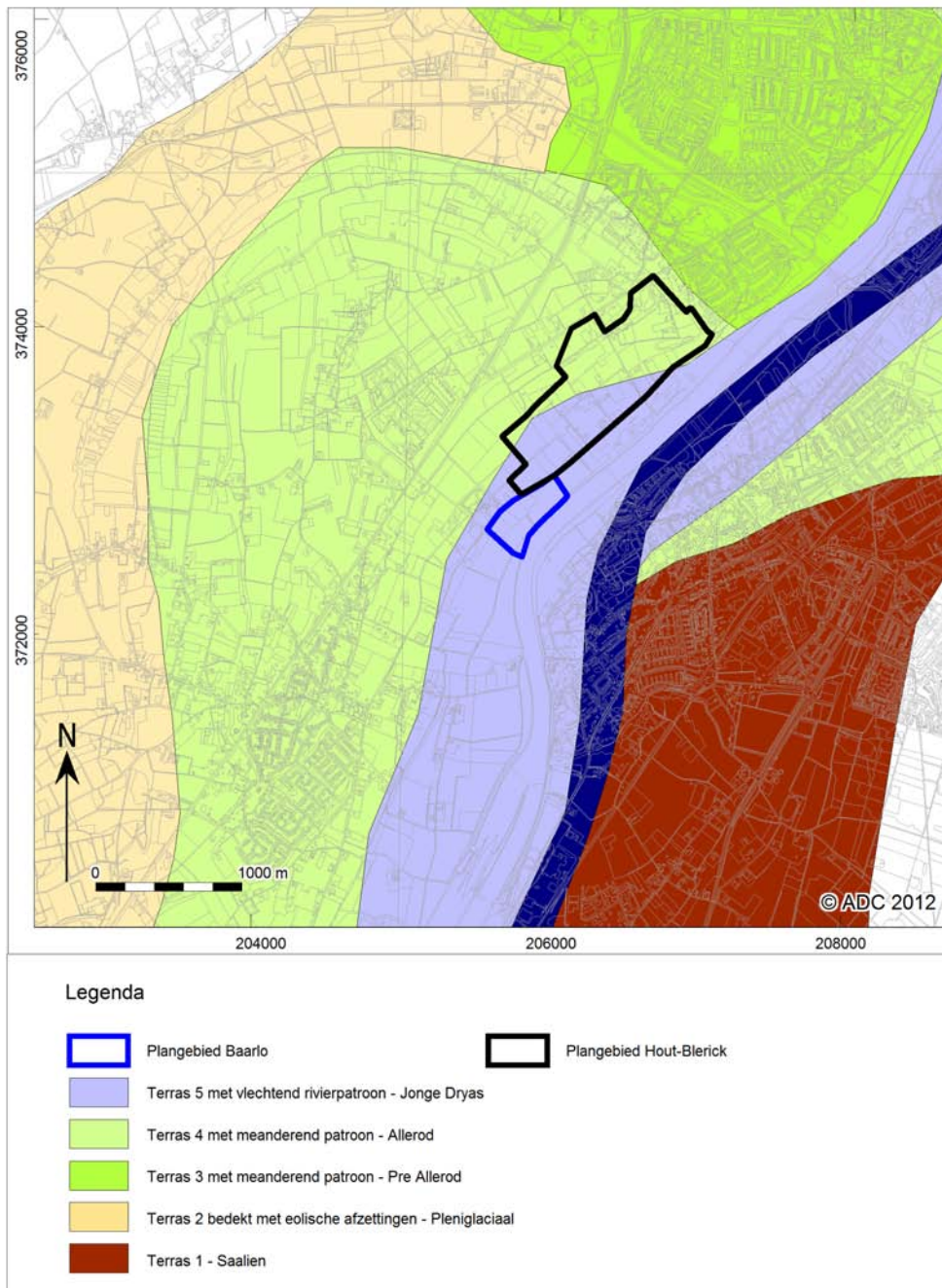
De plangebieden liggen ten westen van de huidige, watervoerende Maas. Plangebied Baarlo ligt volgens de terrassenkaart op Terras 5 ofwel het Jonge Dryas terras. Plangebied Hout-Blerick ligt deels op het Jonge Dryas terras en deels op het hoger gelegen terras 4 met meanderende geulen dat is gevormd in het Allerød (afb.2).¹²¹

Op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een patroon van kronkelwaardgeulen en -ruggen zichtbaar (afb. 3). De maaiveldhoogte in plangebied Baarlo varieert van ca. 16 tot 17 m +NAP. Hier lijkt het plangebied in de Holocene dalvlakte te liggen in tegenstelling tot wat de terrassenkaart weergeeft. De maaiveldhoogte in plangebied Hout-Blerick varieert van ca. 17 tot 21 m +NAP. In de noordelijke punt van het plangebied komt een terras voor met een maaiveldhoogte van ca. 19 tot plaatselijk 21 m +NAP. In de zuidelijke strook komt een rug voor met een maaiveldhoogte van ca. 18 tot 20 m +NAP. Tussen het terras en de rug komt een lager gedeelte voor met een maaiveldhoogte van ca. 17 tot 18 m +NAP.

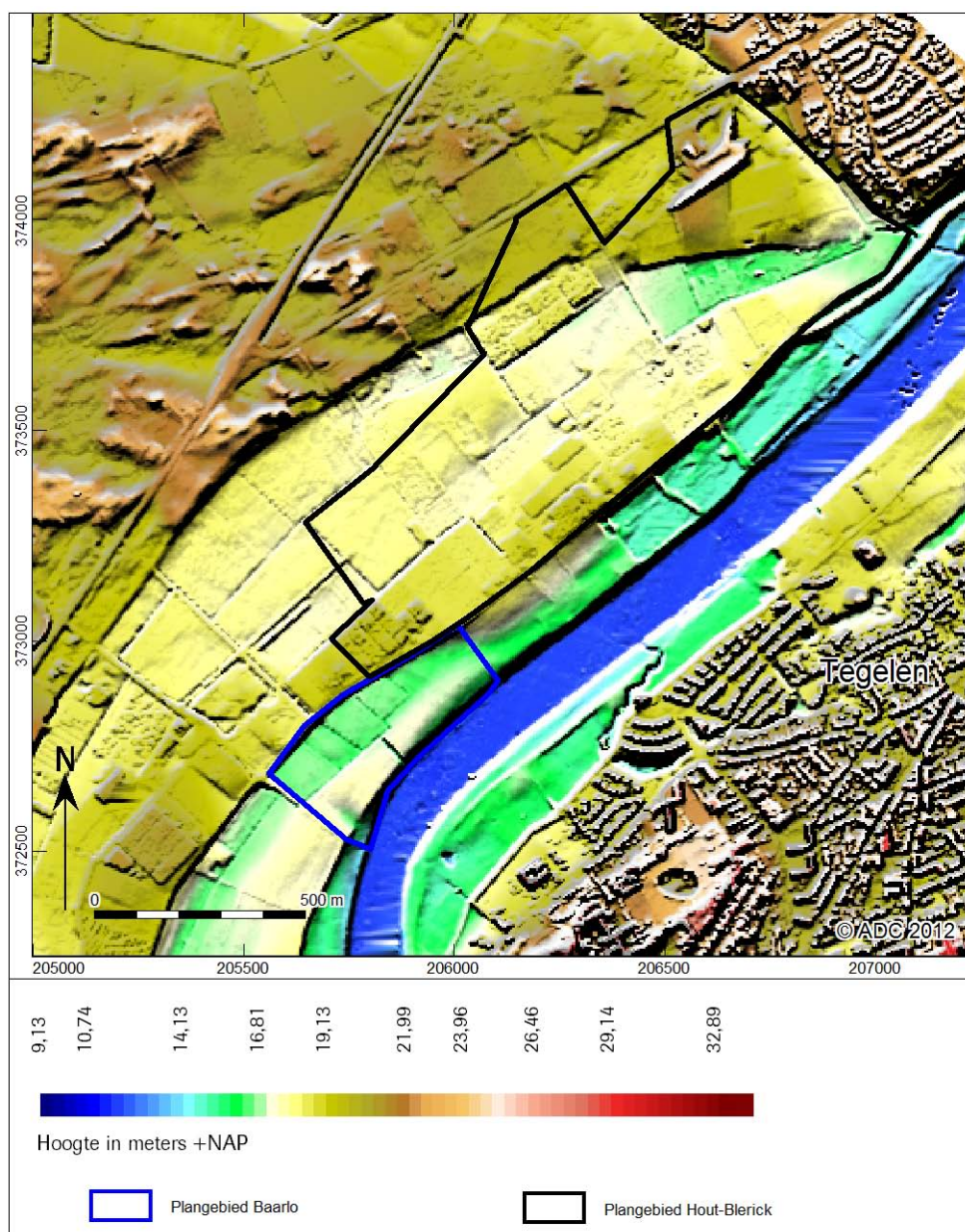
¹¹⁹ Van den Berg, 1996.

¹²⁰ AHN.

¹²¹ Van den Berg, 1996.



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart (Van den Berg, 1996).



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.

1.2.1 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het plangebied Hout-Blerick zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (afb. 4):

| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering ¹²² | Opmerking |
|---------------|----------------|-------------------------|---------------------|
| 27090 | Bronzen zwaard | BRONS | Particuliere vondst |

In het plangebied Baarlo zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (afb. 4):

| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering ¹²³ | Opmerking |
|---------------|---------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29198 | Vuurstenen bijl | NEOV-NEOL | Particuliere vondst |
| 130736 | Handgevormd aardewerk, Vuursteen afslag | ME, PALEO/NEO | Veldkartering RAAP 1999 |
| 130737 | Vuurstenen afslagen | PALEO/NEO | Veldkartering RAAP 1999 |
| 130738 | Handgevormd aardewerk, Vuurstenen afslag | ME, PALEO/NEO | Veldkartering RAAP 1999 |
| 130739 | Handgevormd aardewerk, Vuurstenen afslag | ME, PALEO/NEO | Veldkartering RAAP 1999, vindplaats afgedekt door dun pakket recente oeverafzettingen |
| 130740 | Handgevormd aardewerk, Vuurstenen afslag | ME, ROM, PALEO/NEO | Veldkartering RAAP 1999, vindplaats afgedekt door dun pakket recente oeverafzettingen |
| 130741 | Handgevormd aardewerk | VME, | Veldkartering RAAP 1999 |
| 130744 | Handgevormd aardewerk, Vuurstenen afslag | NEO/IJZ, ME, PALEO/NEO | Veldkartering RAAP 1999, vindplaats afgedekt door dun pakket recente oeverafzettingen |
| 130746 | Handgevormd aardewerk | ROM/V ME | Veldkartering RAAP 1999, |
| 430533 | Grind | ROM | Romeinse weg |

In ARCHISII zijn binnen de plangebieden geen AMK-terreinen, onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen geregistreerd. Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied Baarlo een lage indicatieve waarde (afb. 4). Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Peel en Maas (afb. 5) valt het plangebied Baarlo zowel binnen een zone met een lage verwachting als binnen een zone met een hoge verwachting.¹²⁴ Binnen de archeologische beleidskaart van de gemeente Venlo (afb. 6) valt het plangebied Hout-Blerick volledig binnen een zone met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting.¹²⁵ Binnen het plangebied Hout-Blerick is op de archeologische beleidskaart van de gemeente Venlo ook een vindplaats aangegeven. Van deze vindplaats wordt echter niets vermeld in ARCHIS.

De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Bij een gestapeld landschap zoals in onderhavig plangebied is het raadplegen van de IKAW daarom onbetrouwbaar.

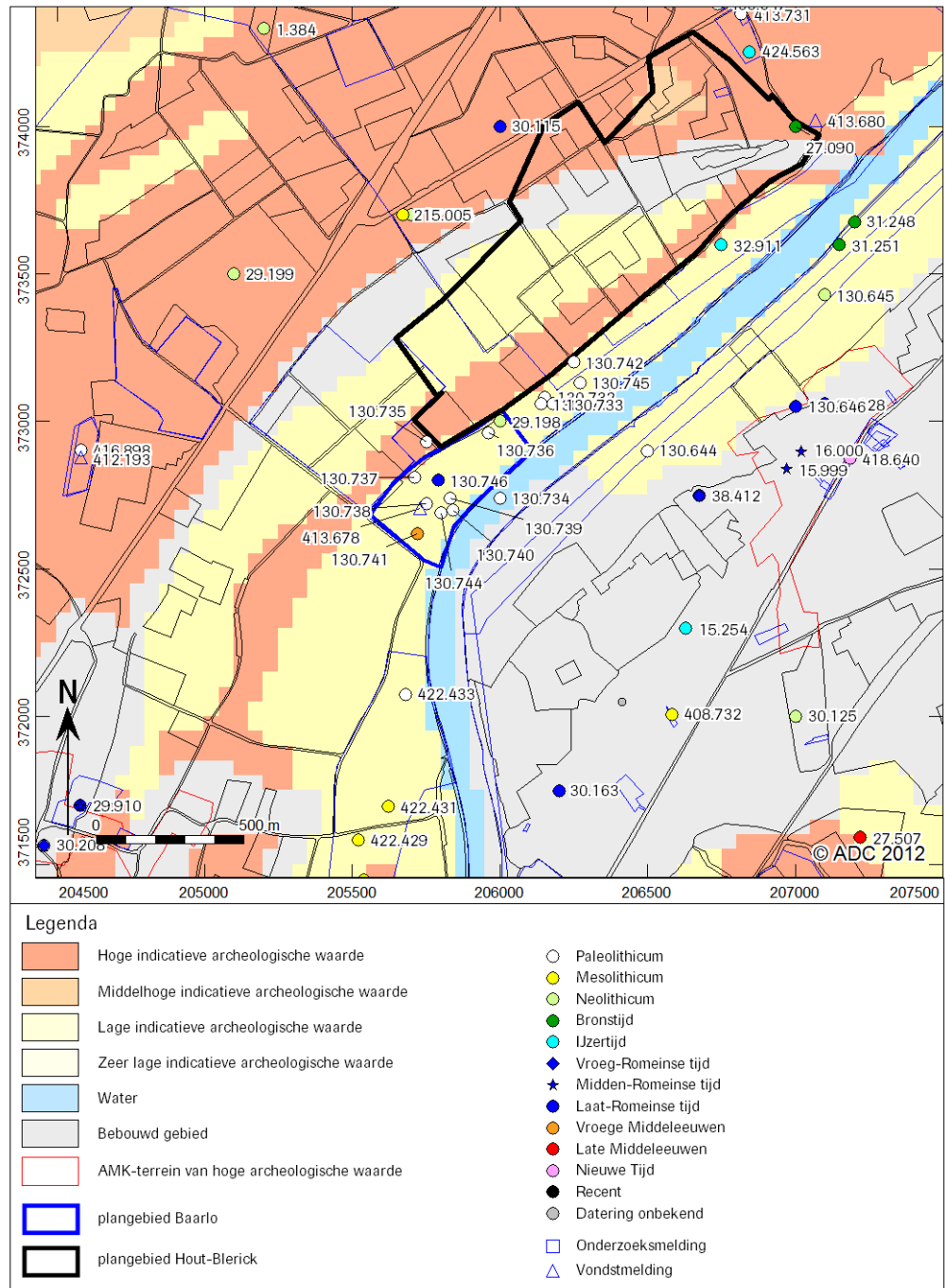
Uit de bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat in het plangebied meerdere waarnemingen zijn gedaan (afb. 4). Het betreft met name archeologische resten uit de periode Paleolithicum/ Neolithicum, de Romeinse tijd en de Vroege Middeleeuwen. Deze vindplaatsen zijn afgedekt door een dun pakket recente oeverafzettingen.

¹²² Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

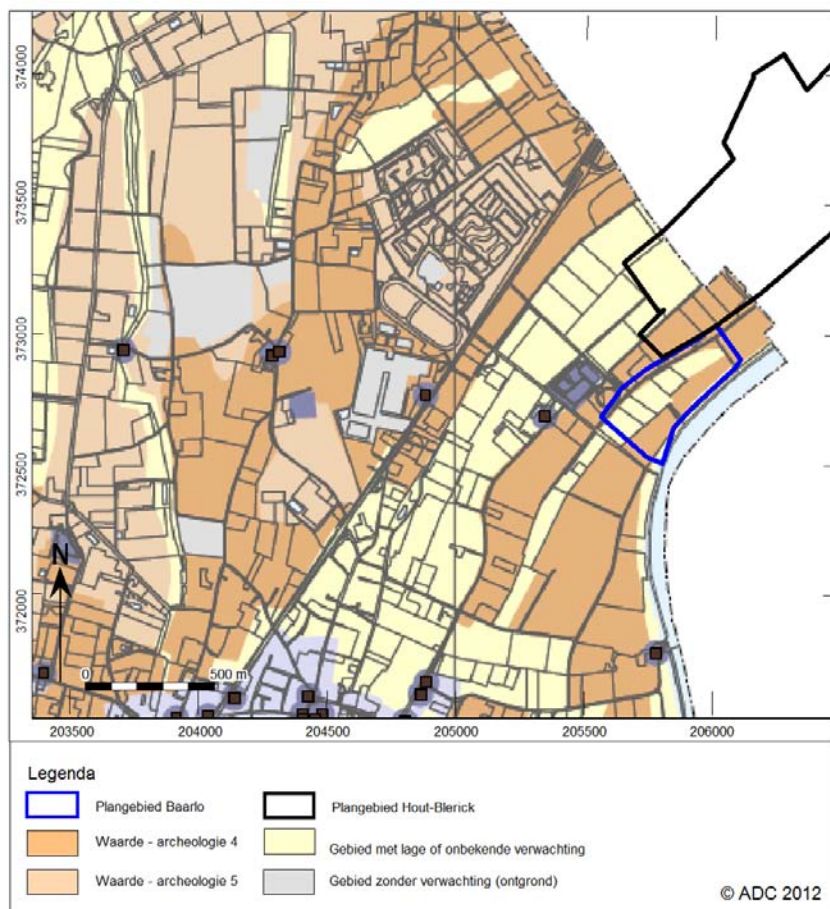
¹²³ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

¹²⁴ Van Roode, 2011.

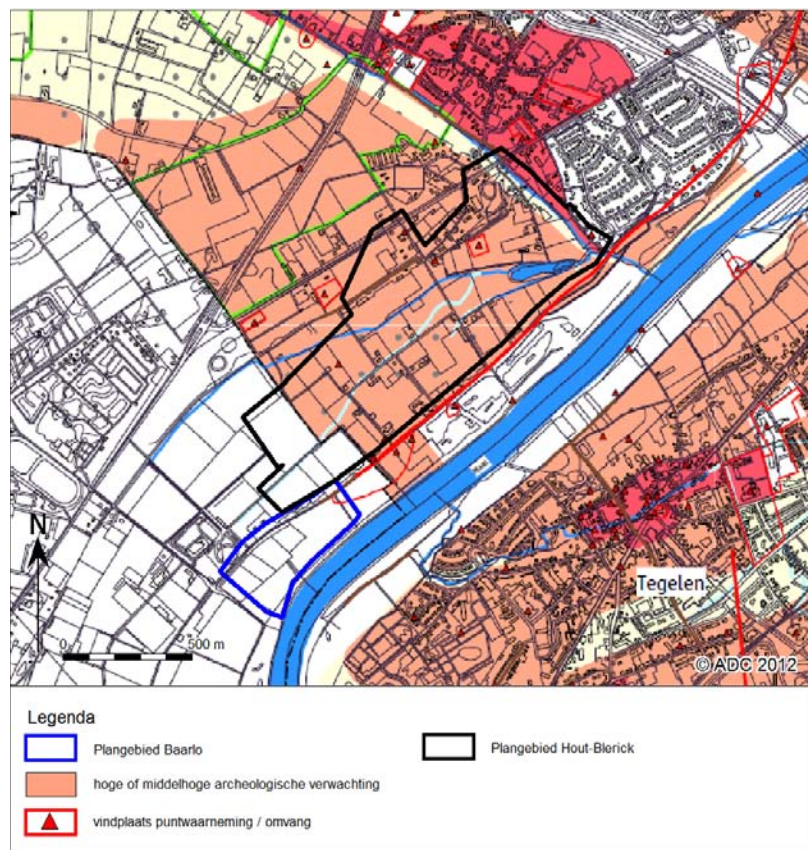
¹²⁵ Archeologische beleidskaart gemeente Venlo, april 2007, RAAP.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.



Afb. 5 Beleidsadvieskaart van de gemeente Peel en Maas.



Afb. 6 Beleidsadvieskaart van de gemeente Venlo.

1.2.2 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ¹²⁶ | Plangebied onbebouwd, in gebruik als bouw- en grasland en plaatselijk bos |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ¹²⁷ | Idem |
| Topografische kaart uit 1830-1850 ¹²⁸ | Idem |
| Bonnekaart 1897, 1905, 1924, 1936 ¹²⁹ | Idem |

Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Het hele gebied is in deze periode in gebruik als bouw- en grasland.¹³⁰

1.2.3 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied Baarlo is momenteel in gebruik als grasland. Het plangebied Hout-Blerick is deels bebouwd met kassen.¹³¹

1.3 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag *“Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?”* kan als volgt worden beantwoord:

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO – VME |
| Complexiteit(n): | Nederzetting |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Holocene riviervlakte, het Jonge Dryas terras en op het Allerød terras (afb. 3 en 4). |
| Diepteligging: | Onbekend |
| Locatie: | In het hele plangebied, afgedekt door dun pakket oeverafzettingen |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | Ja |

Holocene riviervlakte

De archeologische verwachting van de holocene riviervlakte is deels afhankelijk van de aan- of afwezigheid en de ouderdom van de kronkelwaardruggen. Op de kronkelwaardruggen die in het Vroeg-Holoceen zijn gevormd kunnen archeologische resten verwacht worden uit het Mesolithicum en Neolithicum. Tevens kunnen archeologische resten worden verwacht uit de IJzertijd en Romeinse

¹²⁶ Tranchot, *et al.*, 1803-1820.

¹²⁷ Kadaster, 1811-1832.

¹²⁸ Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990.

¹²⁹ Bureau Militaire verkenningen, 1897, 1905, 1924, 1936.

¹³⁰ Kadaster, 1950-1988.

¹³¹ <http://maps.google.nl/>.

tijd. De kronkelwaardruggen die vanaf de Romeinse tijd zijn gevormd hebben een lage archeologische verwachting voor nederzettingsterreinen uit de Romeinse tijd en later. In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen, zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen zoals loopgraven.

Bølling/Allerød- en Jonge Dryas terras

De archeologische verwachting van het Bølling/Allerød terras kan niet algemeen worden beschreven. Omdat dit een hooggelegen terras is, kunnen vindplaatsen uit alle perioden worden verwacht. De hoogste delen van het Jonge Dryas terras hebben een hoge verwachting voor archeologische sporen. Er zijn vindplaatsen te verwachten uit het Neolithicum tot en met de Romeinse tijd. Waar de terrasafzettingen zijn afgedekt door laatholocene oeverafzettingen zijn de archeologische resten goed bewaard gebleven. De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen in de oxidatie- en oxidatie-/reductiezone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van het Jonge Dryas terras waardoor eventuele sporen slecht leesbaar zijn.

In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen op beide terrasniveaus structuren uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen, zoals loopgraven.

De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van de holocene afzettingen die bestaan uit matig tot sterk siltig zand of matig tot sterk zandige klei. Hierdoor zijn archeologische sporen slecht leesbaar.

2 Veldwerk

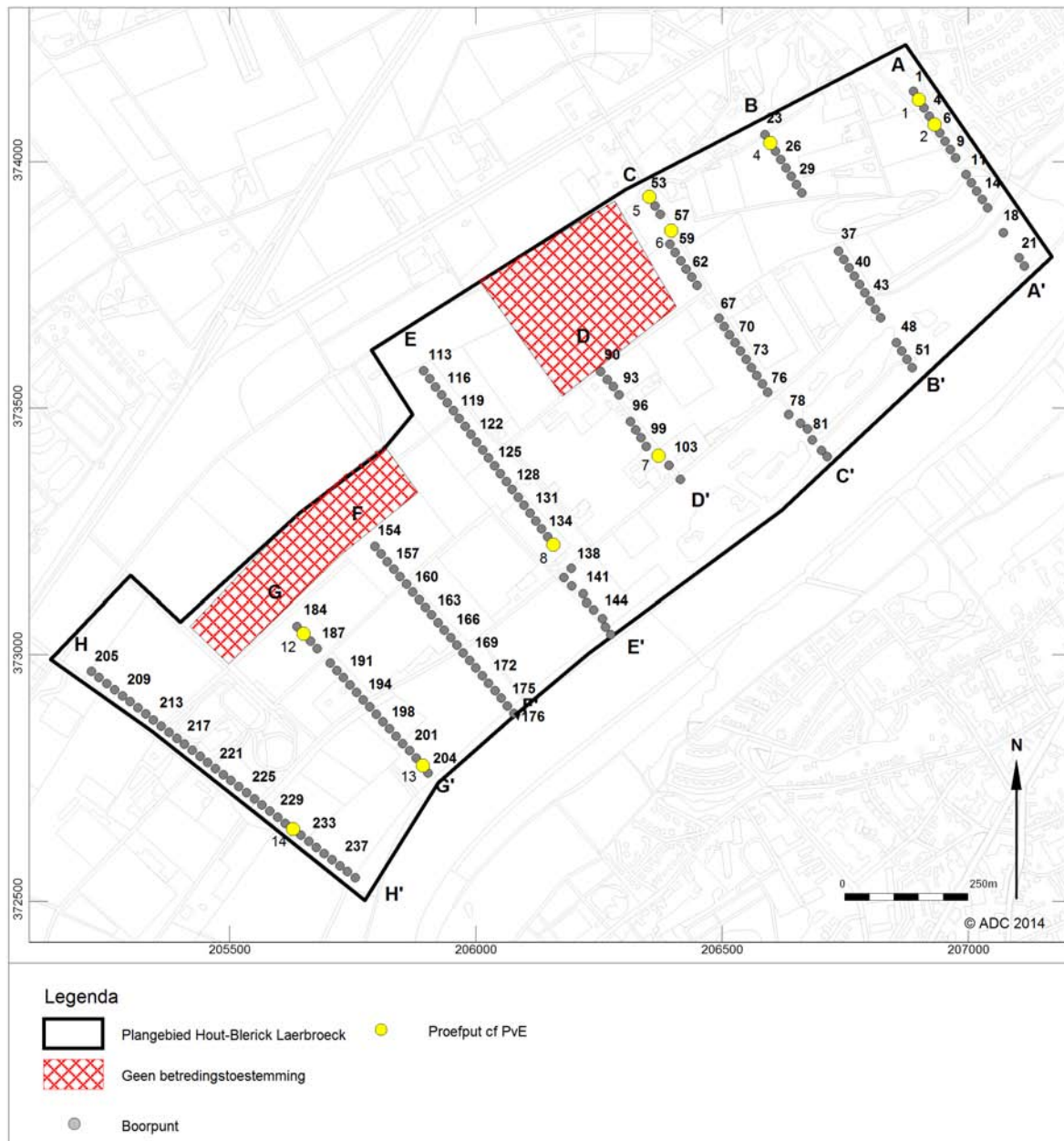
(F.S. Zuidhoff)

2.1 Verkennend booronderzoek

In het deelgebied Hout-Blerick Laerbroeck zijn in totaal acht boorraaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 7). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 200 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van 198 cm –mv. Van de geplande 241 boringen zijn er in totaal 41 boringen uitgevallen om diverse redenen (zie onderstaande tabel).

| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| A | 1 t/m 22 | 19, 20 | gasleiding |
| B | 23 t/m 52 | 31 t/m 36 47,48, 52 56 | Boorpunten waren gepland in dichtbegroeide restgeul Sloot |
| C | 53 t/m 83 | 64 t/m 66 77 84 t/m 89 | Kabels gasleiding Paardenwei |
| D | 84 t/m 112 | 94,95 100,101 105 t/m 112 | In achtertuin In achtertuin In dichtbegroeid terrein |
| E | 113 t/m 146 | - | - |
| F | 147 t/m 176 | 147 t/m 153 177 t/m 181 | Golfterrein Golfterrein |
| G | 177 t/m 204 | 183 188 | In water Op weg |
| H | 205 t/m 241 | 240, 241 | In dichtbegroeid terrein |

Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector; fysisch geograaf), J.A.G. van Rooij (medior prospector) en I.S.J. Beckers (junior archeoloog), R. Bouman (junior archeoloog) en B. van de Berkmortel (junior prospector).



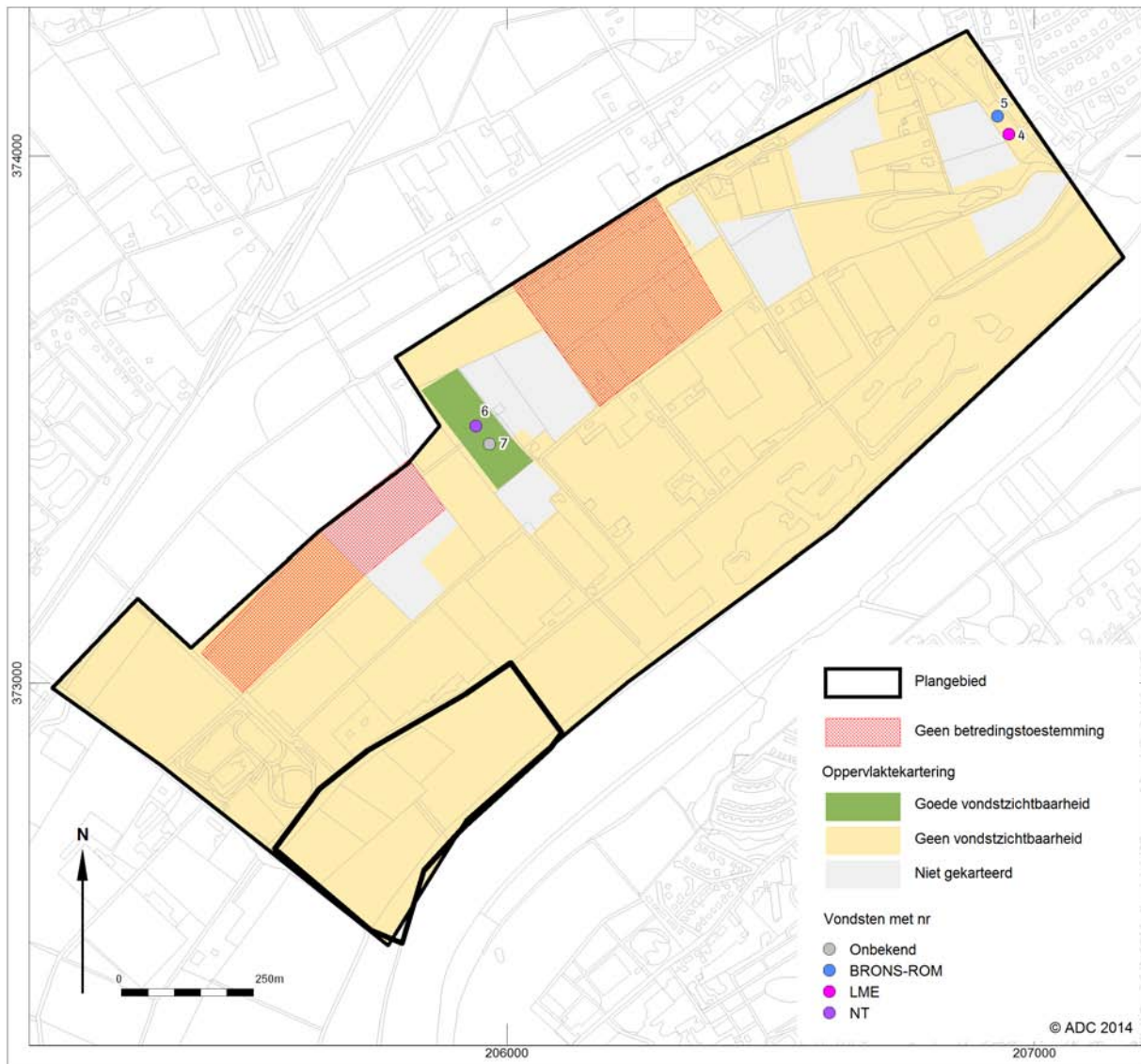
Afb. 7 Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied.

2.2 Oppervlaktekartering

In juni 2013 is een gebied met een totale oppervlakte van 1,9 ha onderzocht door middel van oppervlaktekartering (afb. 8). Alleen het gebied dat niet is afgedekt door een (dik) pakket holocene oeverafzettingen is onderzocht; het gebied in de holocene riviervlakte wordt hiervoor niet zinvol geacht. Diverse percelen waren begroeid met gras of ander gewas; deze konden in deze periode nog niet worden onderzocht.

2.3 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat deze putten niet voor het verschijnen van dit rapport zijn aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.



Afb. 8 Ligging van de percelen met oppervlaktekartering en spreiding van de vondsten uit de oppervlaktekartering en het booronderzoek.

3 Resultaten

(F.S. Zuidhoff)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (Bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsell-kleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht) grijs. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels aangetroffen.

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 - 300 µm) en zeer grof (300-420 µm) met soms een bijmenging van grind. Dit is een afwijking van de beddingafzettingen in de andere plangebieden waarbij de zandmediaan fijner is; tussen 150 en 300 µm. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot zeer grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot uiterst siltige klei (Ks1-3) tot matig zandige klei (Kz2). De afzettingen zijn in dit plangebied niet humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltje die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

Beekafzettingen (profiel A): de beekafzettingen bestaan onderin uit matig tot zeer grof zand met een grindbijmenging. Deze afzettingen worden naar de top toe kleiiger/siltiger en bevatten veel plantenresten. De top van de afzettingen bestaan uit zwak tot matig humeus, matig tot sterk zandige klei. In een enkele boirng is veen aangetroffen (boring 4 en 7). De kleur van de beekafzettingen is wisselend: grijs en geel-grijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

3.1.3 Pleistoceen

Oeverafzettingen (Laag van Wijchen): Deze oeverafzettingen bestaan uit uiterst siltige (Ks4) tot matig en sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de zich insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas en het begin van ¹³²het Holoceen.¹³³ De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductiezone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een mediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 - 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. Het zand is op veel plaatsen zwak grindig in de bovenlaag van het terras en wordt grindrijker dieper in de ondergrond. De grindrijke afzettingen worden afgedekt door zandige afzettingen met een kleinere zandmediaan matig fijn tot matig grof. Tevens is het siltpercentage hoger: matig tot sterk siltig. Het zijn de fijnere afzettingen die in de laatste periode van de Jonge Dryas zijn afgezet.¹³⁴ De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Bølling/Allerød): de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten. Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd.

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal zes lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Hieronder zullen twee representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai A (afbeelding 9)

In het westen van het profiel zijn beddingafzettingen van de meanderende rivier uit het Bølling/Allerød aangetroffen. De top van de beddingafzettingen van het Bølling/Allerød-terras liggen hier op 17,2 m + NAP. Deze beddingafzettingen zijn afgedekt door een laag bestaande uit leem/sterk siltige klei: de oeverafzettingen. Deze zijn afgedekt door goed gesorteerd, zwak siltig zand. Dit zand is geïnterpreteerd als duinzand. Ten oosten hiervan zijn afzettingen aangetroffen in een dal: beekafzettingen van de Springbeek. Deze beek is gelegen in een oude meander die gedateerd wordt in het Allerød.¹³⁵ Ten westen van de beek liggen grofzandige en grindrijke afzettingen uit het Jonge Dryas. De top van de beddingafzettingen ligt op ca. 14,0 m + NAP. In het oosten van het profiel ligt een laaggelegen deel: hier is de bovengrond afgegraven. In de ondergrond is een kronkelwaard uit het Holoceen aanwezig.

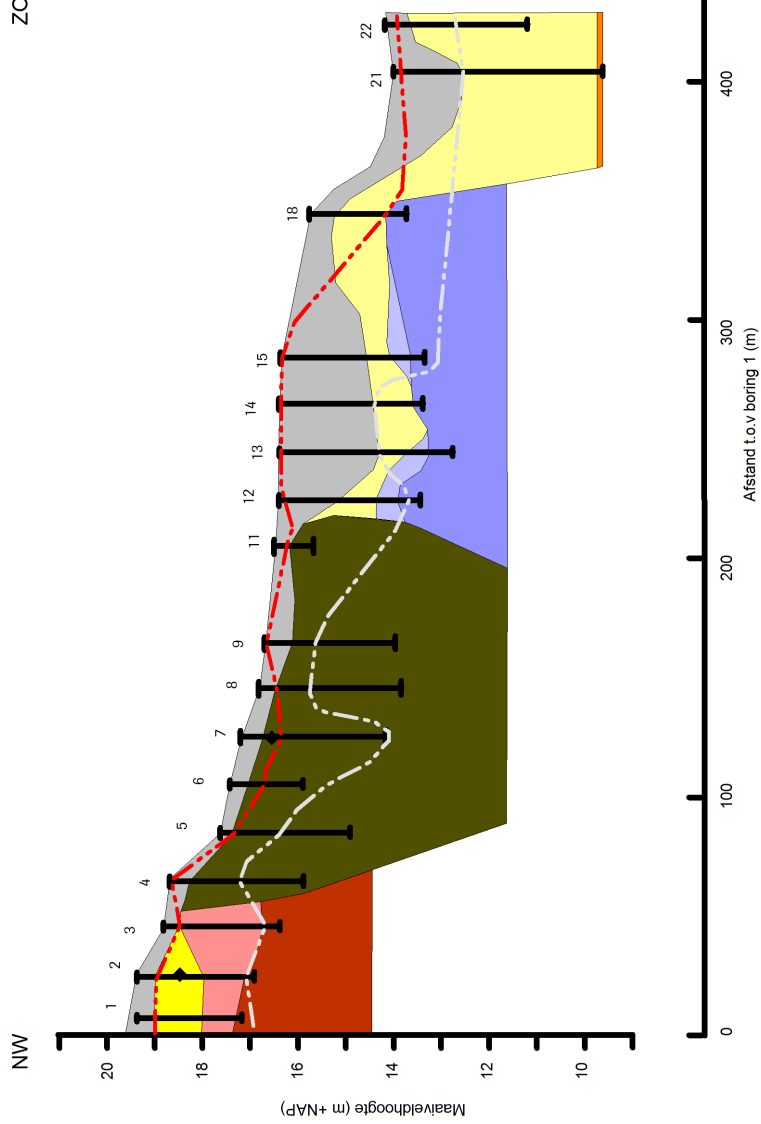
132 Blokker, 2013

133 Törnqvist et al., 1994

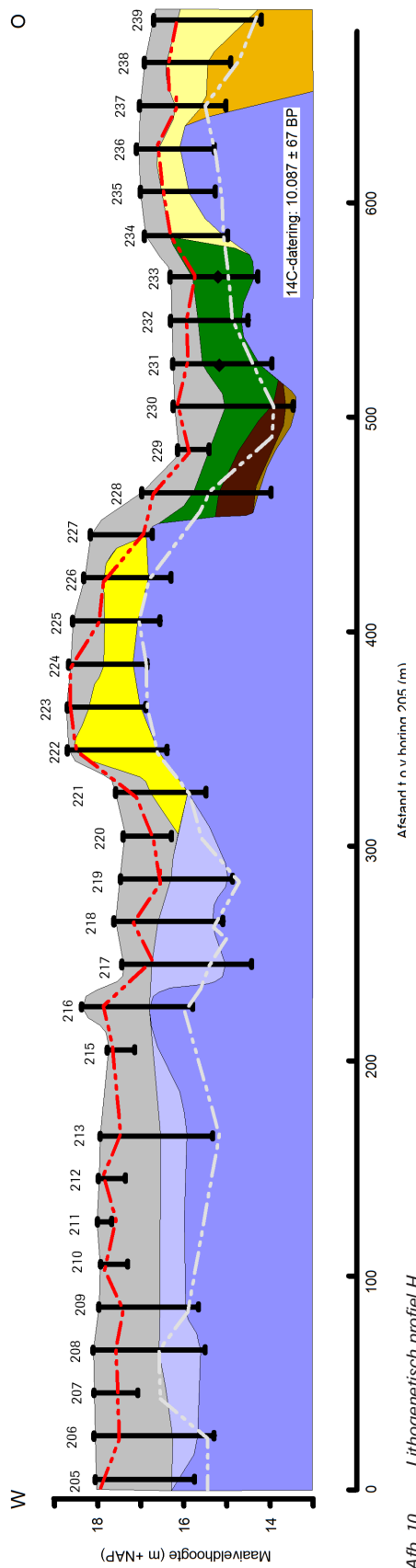
134 Huisink, 1998

135 Van den Berg, 1996

ZO



Afb. 9 Lithogenetisch profiel A.



Afb. 10 Lithogenetisch profiel H.

Raai H (afbeelding 10)

In het westen zijn afzettingen van het Jonge Dryas aangetroffen. De beddingafzettingen liggen op een diepte van 16 tot 16,5 m + NAP. De beddingafzettingen zijn afgedekt door oeverafzettingen. In het centrale deel (boring 221 t/m 227) is het terras afgedekt door goed gesorteerd duinzand. Direct ten westen daarvan zijn is een geul van ca. 3 m diep geboord met een venige opvulling. In het oosten is een smal deel van een holocene kronkelwaard aangetroffen met beddingzand op een diepte van 15,5 m + NAP. Zowel de holocene kronkelwaard als de lage delen van het Jonge Dryas terras zijn bedekt met holocene oeverafzettingen.

3.3 Geomorfogenetische kaart

Dit plangebied ligt direct ten noorden van Baarlo nevengeul. Het laaggelegen Jonge Dryas terras aangetroffen in Baarlo nevengeul loopt door in het zuiden van plangebied Hout-Blerick. De top van de grindrijke afzettingen ligt in het noorden op ca. 14,0 + NAP en in het zuiden op 16,0 tot 16,5 m + NAP. Dit Jonge Dryas is afgedekt door laatpleistocene oeverafzettingen: de laag van Wijchen. Alleen in het noorden van het plangebied (raai A en B) zijn laatholocene oeverafzettingen op dit terras aangetroffen. Aan de oostkant van dit hooggelegen terras ligt een smalle strook met duinafzettingen. Het zand is matig grof en is waarschijnlijk opgewaaid vanaf het terras zelf en niet vanuit het oostelijker gelegen dekzandgebied. Op het Jonge Dryas terras zijn twee geulen aangetroffen. De restgeul in het noorden is niet aangeboord omdat het terrein te dichtbegroeid was. De basis van de geul in het zuiden ligt op ca 14,5 m + NAP. In deze zuidelijke geul is ook veen aangetroffen. Deze geul is eerder gedateerd in het Allerød.¹³⁶ Dit is vermoedelijk een te oude datering omdat een ander pollendiagram een typische vegetatie uit het einde van het Jonge Dryas/begin van het Preboreaalaat zien (Pollendiagram Baarlo Klooster de Berckt).¹³⁷ In het noordoosten van het plangebied ligt direct langs de Maas een gebied dat sterk vergraven is. Hierdoor kon de geomorfologie niet goed worden bepaald. Waarschijnlijk ligt hier een smal deel kronkelwaard uit het Holoceen. In het noorden van het plangebied zijn afzettingen van een meanderende rivier uit vermoedelijk het Allerød aangetroffen op een hoogte van ca 19,0 m + NAP. Dit terras is deels afgedekt door eolische afzettingen met matig fin tot matig grof zand. Vermoedelijk is dit een uitloper van het dekzandgebied dat zich ten westen van het plangebied uitstrekt.

3.4 Archeologie

De vondsten uit de boringen worden weergegeven in tabel 3. De spreiding van de vondsten staat in afbeelding 8. Tijdens het booronderzoek zijn twee fragmenten aardwerk aangetroffen: een scherf, daterend tussen de Bronstijd en Romeinse tijd in de top van de beekafzettingen (vnr 5 boring 5), een scherf daterend 16^e eeuw of later (vnr 4, boring 7) in de beekafzettingen. De oppervlaktekartering heeft slechts een dakpan en een scherf uit de Nieuwe tijd opgeleverd.

Tabel 3 Overzicht vondsten van boringen met datering plangebied Hout Blerick Laerbroeck.

| VONDST-NR | INHOUD | PERIODE | ARTEFACT-TYPE | AANTAL | OPMERKING | Verzamel | Diepte |
|-----------|--------|-----------|---------------|--------|-------------------------|-------------------|-----------------|
| 4 | AW | LME | AW | 1 | ME indet. | boring 7 | 100-120 cm - mv |
| 5 | AWH | BRONS-ROM | AWH | 2 | prehistorisch aardewerk | boring 5 | 50-80 cm - mv |
| 6 | AWG | NT | AWG | 1 | | oppervlaktevondst | |
| 7 | AWG | | AWG | 1 | dakpan | oppervlaktevondst | |

3.5 Dateringen

Ten behoeve van de datering en vegetatiereconstructie van de restgeulvulling(en) zijn enkele monsters genomen met organisch materiaal (MC14/MP). Aanbevolen wordt deze monsters eerst uit te zoeken op geschikte zaden voor ¹⁴C-datering. Indien geen geschikte zaden worden gevonden wordt een datering met behulp van pollen aanbevolen.

¹³⁶ Van den Broek & Maarleveld, 1963

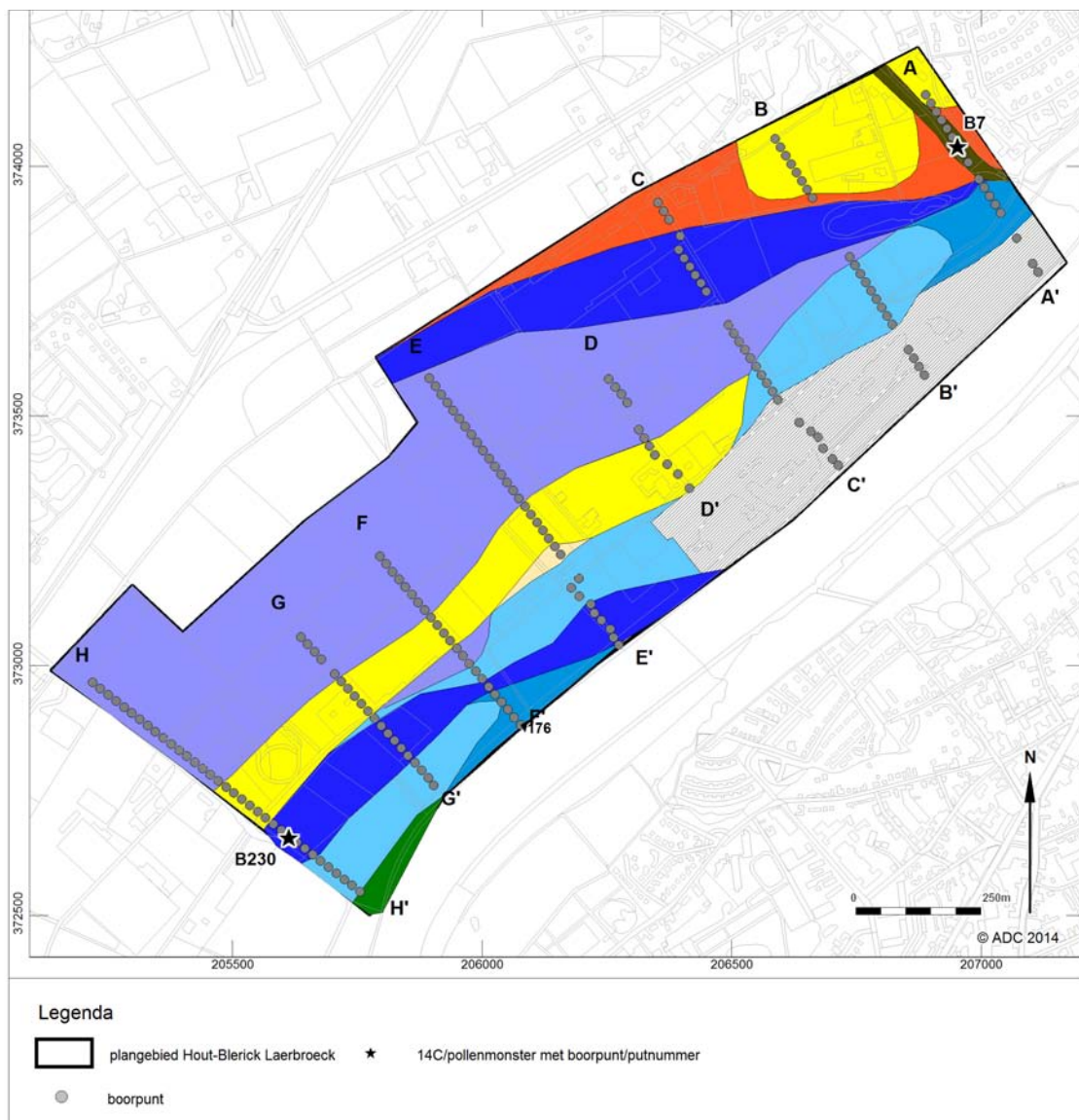
¹³⁷ Lammertsma, 2008

Tabel 4 Overzicht van de monsters Hout-Blerick Laerbroeck kassengebied.

| OPGR_ID | Vondstnr | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|---------|----------|--------|---------|----------|-----------------------|
| PEES-13 | 1 | 7 | MP/C14 | BOOR | 240 cm -mv |
| PEES-13 | 2 | 230 | MP/C14 | BOOR | top veen 230 cm -mv |
| PEES-13 | 3 | 230 | MP/C14 | BOOR | basis veen 270 cm -mv |

¹⁴C-datering

Tijdens het booronderzoek zijn drie monsters genomen voor pollenonderzoek of ¹⁴C-datering (afb. 11 en tabel 5). De monsters zijn afkomstig uit de veenopvulling van diverse geulen. Twee monsters zijn genomen uit een geul die gelegen is op het Jonge Dryas terras (vnr. 2 en 3, boring 230). Één monster is genomen uit de geul van de beek in het oosten van het plangebied. Geadviseerd is alleen het monster van het basisveen uit boring 230 te laten dateren. Deze geul loopt door in plangebied Baarlo nevengeul. De vraag is of en hoelang de geul in het Holoceen actief is geweest. De datering van de beekloop is minder interessant voor het huidige onderzoek namelijk de ontwikkeling van de Maas. De basis van de geul is gedateerd op 10.087 ± 67 BP, gecalibreerd: 10.035-9396 AD.¹³⁸ Dit betekent dat de geul vroeg in het Holoceen is verlandt en niet meer actief was.



Afb. 11 Geomorfogenetische kaart van het plangebied.

138 SUERC-55111.

4 Conclusie

(F.S. Zuidhoff)

Er is geen grote afwijking gevonden tussen de bevindingen van het bureauonderzoek en de resultaten van het booronderzoek. Volgens de meest recente terrassenkaart ligt het plangebied grotendeels op het Jonge Dryas terras met in het noordwesten een smalle strook die zich op het Bølling/Allerød terras bevindt. Dit onderzoek heeft vastgesteld dat inderdaad het overgrote deel van het plangebied gelegen is op het Jonge Dryas terras en in het noorden het Bølling/Allerød terras. Tevens is een hele smalle kronkelwaard uit het Holoceen aangetroffen. Deze is echter grotendeels vergraven.

Het Jonge Dryas terras bestaat uit een hoog deel in het westen en een smal laag deel in het oosten. Een deel van de grindrijke terrasafzettingen zijn afgedekt door pleistocene oeverafzettingen. Deze zijn gevormd op de overgang van de koude periode van de Jonge Dryas naar het warmere Holoceen. Uitzonderlijk voor dit plangebied is dat er op de grens van hoog naar laag een smalle strook met rivierduinen ligt. Deze eolische afzettingen zijn gevormd in de laatste fase van de Jonge Dryas en zijn vooral aan de oostkant van de Maas opgewaaid in verband met de overheersende westelijke winden in die periode. De strook met rivierduinen loopt door in het zuidelijk gelegen plangebied Baarlo nevengeul. Dit zijn de enige twee plangebieden ten westen van de Maas waar rivierduinen zijn aangetroffen.

Er zijn twee geulen aangetroffen op het Jonge Dryas terras: een geul op de grens met het Bølling/Allerød-terras en een geul in het lage deel. Het veen aan de basis van de geul is gedateerd op 10.087 ± 67 BP, gecombineerd: 10.035-9396 AD.¹³⁹ Dit betekent dat de geul vroeg in het Holoceen is verlandt en niet meer actief was.

De kronkelwaard in het oosten is sterk vergraven, waardoor geen duidelijke ruggen zijn onderscheiden. Het lage deel van het Jonge Dryas terras en de kronkelwaardafzettingen worden non-erosief afgedekt door holocene oeverafzettingen. Deze oeverafzettingen zijn waarschijnlijk gevormd na de Romeinse tijd.

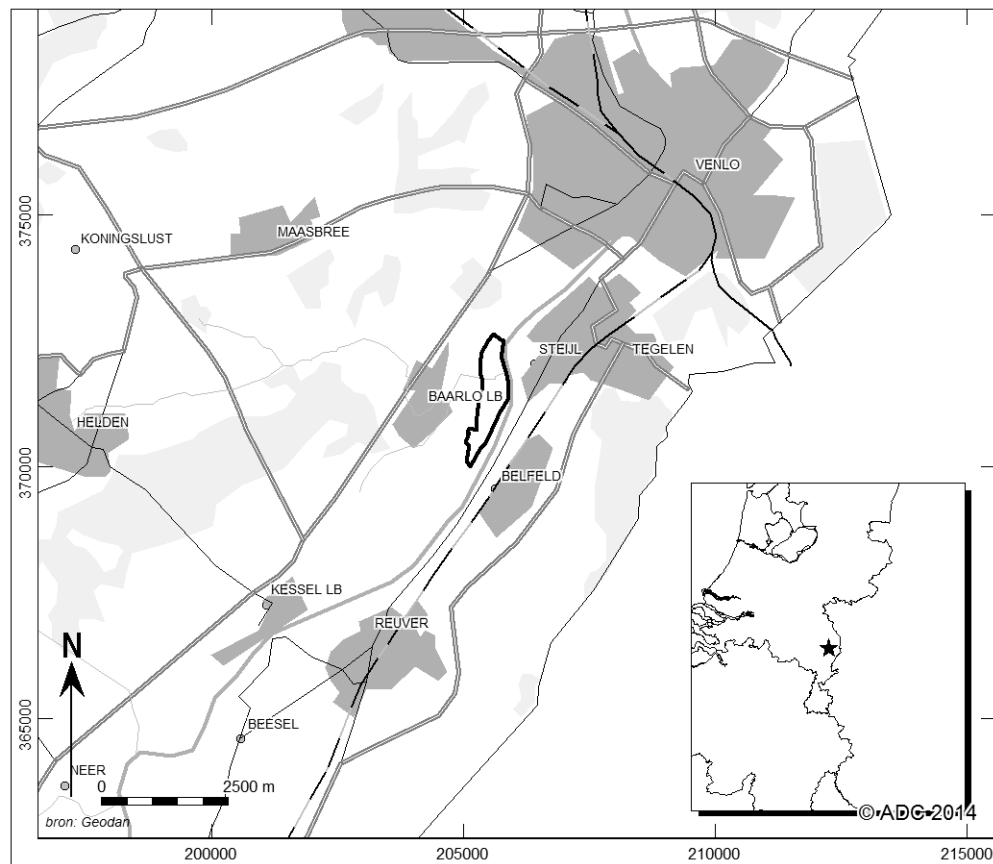
Tijdens het booronderzoek zijn twee fragmenten aardwerk aangetroffen: een scherf, daterend tussen de Bronstijd en Romeinse tijd in de top van de beekafzettingen en een scherf daterend 16^e eeuw of in de beekafzettingen. De oppervlaktekartering heeft slechts een dakpan en een scherf uit de Nieuwe tijd opgeleverd.

¹³⁹ SUERC-55111.

Catalogus 6 Baarlo Nevengeul

Tabel 1 Administratieve gegevens plangebied.

| | |
|---------------------------------------------|---------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Verkenning PLUS |
| Aanleiding: | Aanleg nevengeul |
| Locatie: | Baarlo |
| Plaats: | Baarlo |
| Gemeente: | Peel en Maas |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 58E |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 100 ha |
| Coördinaten: | 205.580/ 372.640 |
| | 205.800/372.510 |
| | 205.150/369.990 |
| | 205.050/370.100 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | Marion Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 54993 |
| Auteurs: | J. Huizer |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2013 |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Samenvatting eerder uitgevoerd (bureau)onderzoek

(J.Huizer)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een nevengeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

In 2006 is reeds een bureauonderzoek, een verkennend booronderzoek en oppervlaktekartering uitgevoerd in een groot deel van dit plangebied.¹⁴⁰ In de navolgende paragraaf worden hiervan de belangrijkste resultaten weergegeven.

1.2 Conclusies op basis van het bureauonderzoek¹⁴¹

De verwachting is dat, gezien de ligging van de locaties van de onderzoeksgebieden binnen het laatglaciale terras, voornamelijk terrassen uit de Jonge Dryas en het Holoceen (holocene dalvlakte) worden aangetroffen. Dit betekent dat archeologische waarden aanwezig kunnen zijn uit perioden vanaf het Laat-Paleolithicum tot heden. Zowel de afzettingen uit de Jonge Dryas als die uit het Vroeg-Holoceen kunnen zijn afgedekt door jongere holocene afzettingen, waardoor op meerdere niveaus in de bodem vindplaatsen aanwezig kunnen zijn.

1.3 Conclusies op basis van het verkennend booronderzoek¹⁴²

De ondergrond van het grootste deel van het gebied bestaat uit bedding- en oeverafzettingen uit de Jonge Dryas en het Holoceen, die vanwege de hogere ligging gunstige bewoningscondities hebben ten opzichte van de lager gelegen geulen. Vandaar dat aan de aanwezige bedding- en oeverafzettingen een hoge archeologische verwachting kan worden toegekend op het aantreffen van vindplaatsen. De beddingafzettingen uit de Jonge Dryas zijn in het Vroeg-Holoceen vaak afgedekt door een komklei/leemlaag, waarop weer rivierduinzand is afgezet. Archeologische niveaus kunnen zowel aanwezig zijn aan de top van de bedding-, klei- alsmede rivierduinafzettingen. Op grond van de datering van enkele oppervlaktevondsten (zie par. 1.4) worden hier vooral vindplaatsen verwacht uit het Mesolithicum-Neolithicum, hoewel er tijdens het verkennende booronderzoek ook een fragment handgevormd Romeins aardewerk is aangetroffen. De oudere bedding- en oeverafzettingen uit het Holoceen zijn vaak bedekt door komafzettingen, afgezet in meerdere fasen en deels bestaande uit herafgezette verspoelde löss, zandige hoogwaterafzettingen en soms ook door oeverafzettingen uit het Laat-Holoceen. Archeologische niveaus kunnen zowel aanwezig zijn aan de top van bovengenoemde oudere afzettingen alsmede aan die van de jongere afzettingen.

Op de oudere afgedekte bedding- en oeverafzettingen kunnen vindplaatsen uit het Mesolithicum-Neolithicum worden verwacht, zoals de vermoedelijk aangeploegde concentratie oppervlaktevondsten doen vermoeden. Het vermoeden bestaat dat de bedding- en oeverafzettingen hier waarschijnlijk nog aan of dicht onder het oppervlak liggen. Op grond van de gedateerde oppervlaktevondsten kunnen in de top van de jongste komklei- en zandige hoogwater- en oeverafzettingen vindplaatsen uit de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen worden verwacht. Door de aanwezigheid van houtskoolspikkels en oude bodemoppervlakken op bepaalde niveaus in de klei lijkt het erop dat binnen de komafzettingen in het noordelijke deel van het gebied, één of meerdere archeologische niveaus aanwezig zijn. Een datering van deze niveaus was op het moment van schrijven van dit rapport nog niet voorhanden.

¹⁴⁰ Schorn 2006.

¹⁴¹ Idem.

¹⁴² Idem.

Onduidelijk blijft of het aan het oppervlak gelegen zand in het oosten van het plangebied in het Vroeg-Holoceen door de wind is afgezet of dat het hoogwaterafzettingen uit het Holoceen betreft of dat beide afzettingen aanwezig zijn. Op basis van het aantreffen van verschillende vondsten is wel duidelijk, dat in dit deel van het onderzoeksgebied een grote kans bestaat op het aantreffen van vindplaatsen uit de Romeinse tijd. De in meerdere boringen aangetroffen spikkels baksteen en een Romeins gedateerd dakpanfragment wijzen in deze richting.

1.4 Conclusies op basis van de oppervlaktekartering¹⁴³

Het grootste deel van het onderzoeksgebied is gelegen binnen de grenzen van een geul van een meanderend riviersysteem uit het Holoceen en een vlechtend riviersysteem uit de Jonge Dryas, die voornamelijk zijn opgevuld met holocene klei. Een geul (nat en laag gelegen) is meestal een ongunstige landschappelijke situatie om bewoningssporen van archeologische vindplaatsen aan te treffen. Vandaar dat aan dit gebied een lage archeologische verwachting wordt toegekend.

De randzones langs deze geulen, bestaande uit hoger gelegen bedding- en oeverafzettingen uit het Vroeg Holoceen en de Jonge Dryas, zijn gunstige locaties om bewoningssporen aan te treffen. Daarnaast kunnen ook in de rivierduinafzettingen, gelegen op het Jonge Dryas terras, bewoningssporen worden verwacht. Dit wordt bevestigd door de oppervlaktevondsten en archeologische indicatoren in de boringen. Op grond van deze vondsten worden er voornamelijk vindplaatsen verwacht uit het Mesolithicum-Neolithicum en de Romeinse tijd tot en met de Vroege Middeleeuwen. Dit sluit de aanwezigheid van vindplaatsen uit de Bronstijd-IJzertijd niet uit. Vandaar dat aan deze randzones een hoge archeologische verwachting wordt toegekend. De problematiek van het Holoceen gedateerde deel van de randzones is dat deze zijn afgedekt door een mogelijk relatief jong en vaak meer dan 1 meter dik pakket siltige tot soms sterk zandige klei, behorende tot de geulopvulling. De vraag is dan ook; wat is de betekenis van de hier aan het oppervlak aangetroffen vuursteenvondsten uit het Mesolithicum-Neolithicum? Tussen de datering van het aangetroffen bewerkt vuursteen en het Romeins tot vroegmiddeleeuws gedateerd aardewerk zit een duidelijk tijdhiaat. Ter plekke van deze vuursteenvindplaatsen dienen eerst aanvullende boringen te worden uitgevoerd, om op grond van de lithologische opbouw te bepalen of er inderdaad vuursteenvindplaatsen aanwezig kunnen zijn, of dat het om mogelijk verspoeld materiaal gaat.

143 Idem.

2 Veldwerk

(J.Huizer)

2.1 Verkennend booronderzoek

Het veldwerk is uitgevoerd conform het Programma van Eisen “Inventariserend archeologisch onderzoek ‘Verkenning PLUS’ projectgebieden Zandmaas 2”. Voor een uitgebreide beschrijving van de genomen onderzoeksstrategie van dit deelgebied wordt verwezen naar het Programma van Eisen.¹⁴⁴

2.2 Verkennend booronderzoek

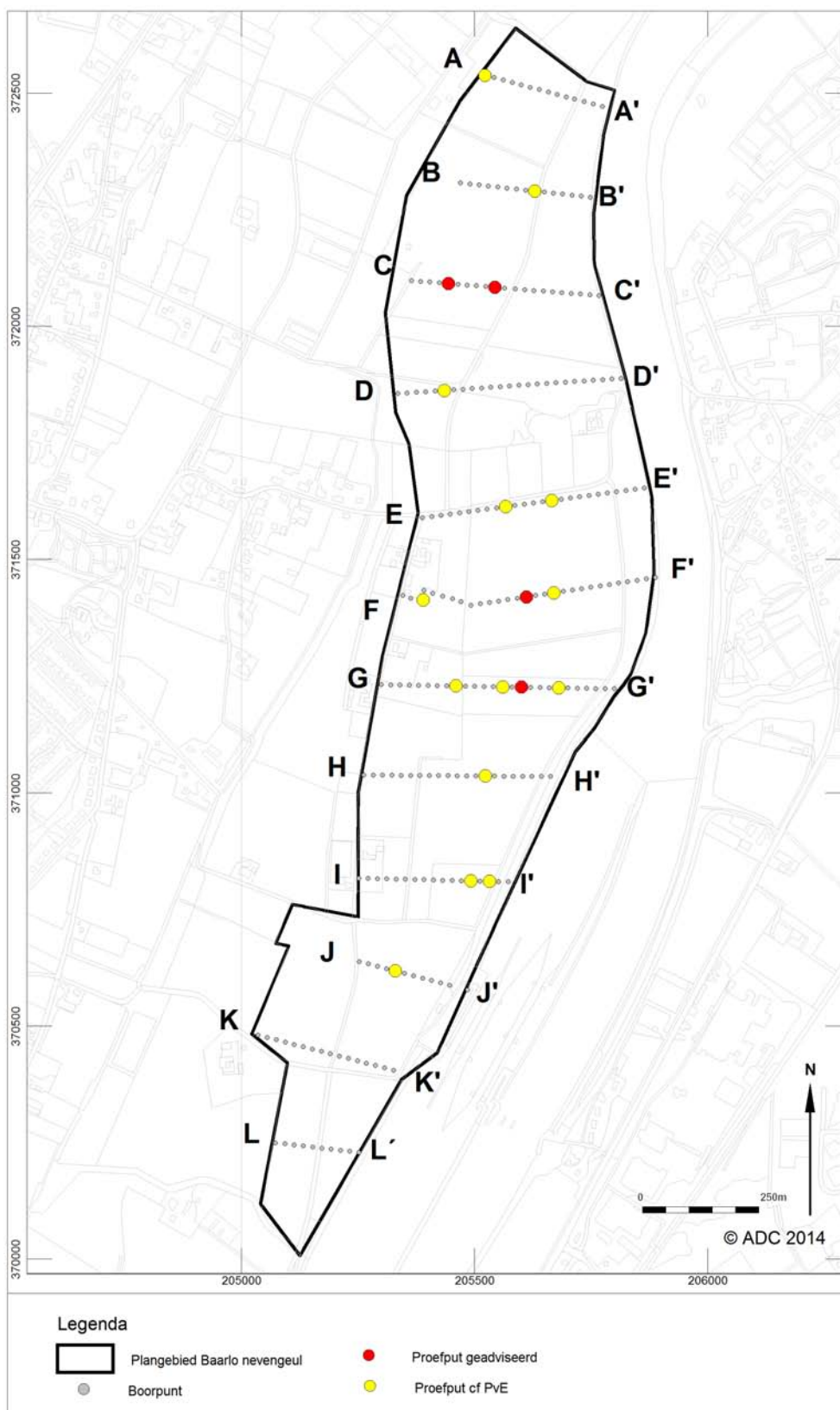
In het plangebied Baarlo Nevengeul zijn in totaal 12 raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 2). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 231 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 2,86 m –mv. Hierbij zijn in totaal 12 boringen uitgevallen om diverse redenen (zie onderstaande tabel).

Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector), N. de Jonge (prospector), J. Huizer (senior prospector) en J.M. Blom (prospector).

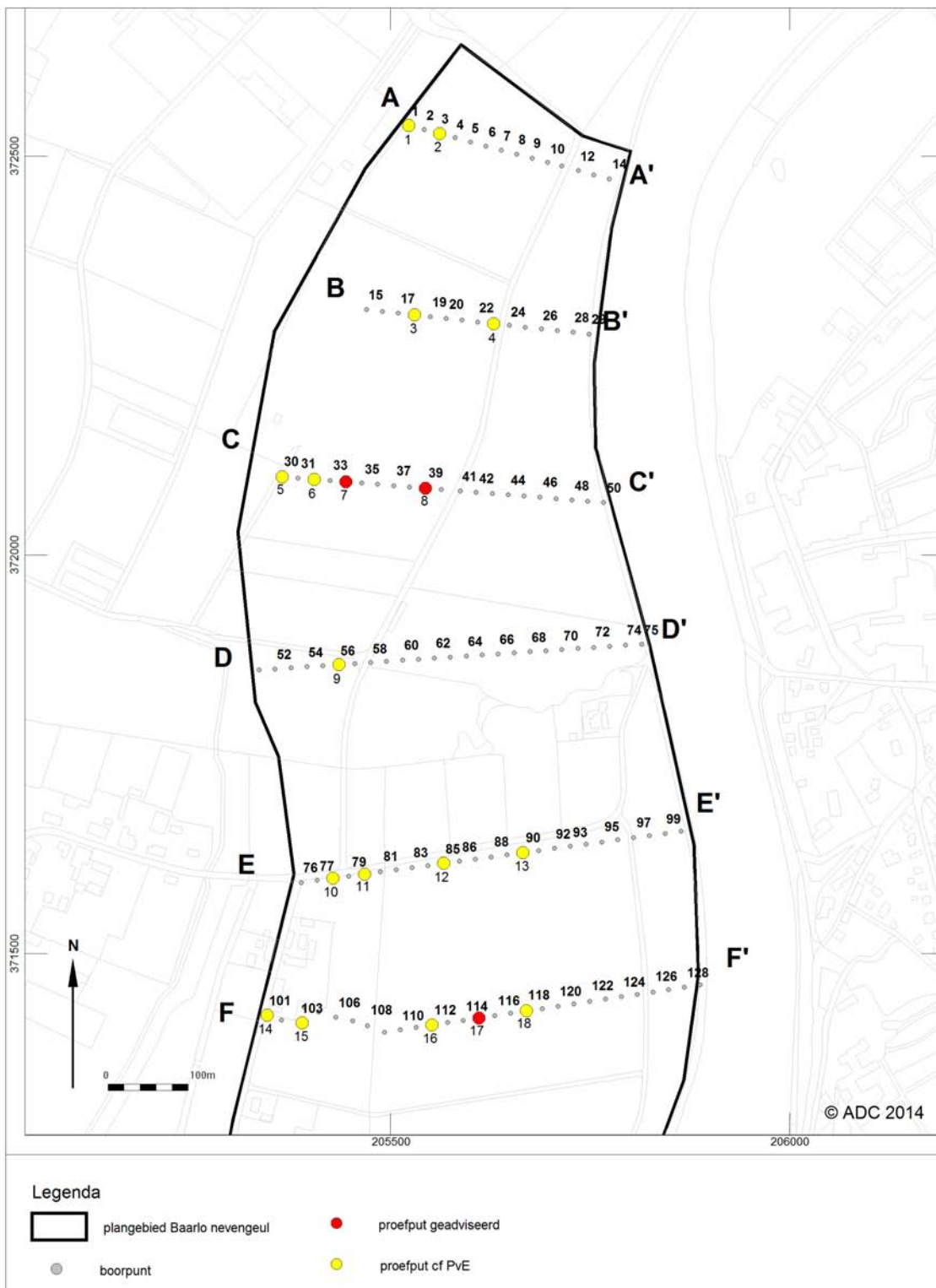
Tabel 2 Nummers van de boringen per raai.

| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| A | 1 t/m 14 | 11 | Boring gepland ter hoogte van leiding in ondergrond |
| B | 15 t/m 29 | 24 | Boring gepland ter hoogte van leiding in ondergrond |
| C | 30 t/m 50 | 41 | Boring gepland op weg |
| | | 50 | Boring gepland in talud watervoerende Maas |
| D | 51 t/m 75 | 75 | Boring gepland in talud watervoerende Maas |
| E | 76 t/m 100 | - | - |
| F | 101 t/m 129 | 108 | Boring is afgevallen aangezien boorraai iets is verlegd |
| | | 129 | Boring gepland in talud watervoerende Maas |
| G | 130 t/m 155 | 154 | Boring gepland op weg |
| | | 155 | Boring gepland in talud watervoerende Maas |
| H | 156 t/m 176 | 176 | Boring gepland in talud watervoerende Maas |
| I | 177 t/m 193 | 193 | Boring gepland in talud watervoerende Maas |
| J | 194 t/m 205 | 205 | Boring gepland in opgebrachte zone van de sluis |
| K | 206 t/m 221 | - | - |
| L | 222 t/m 231 | - | - |

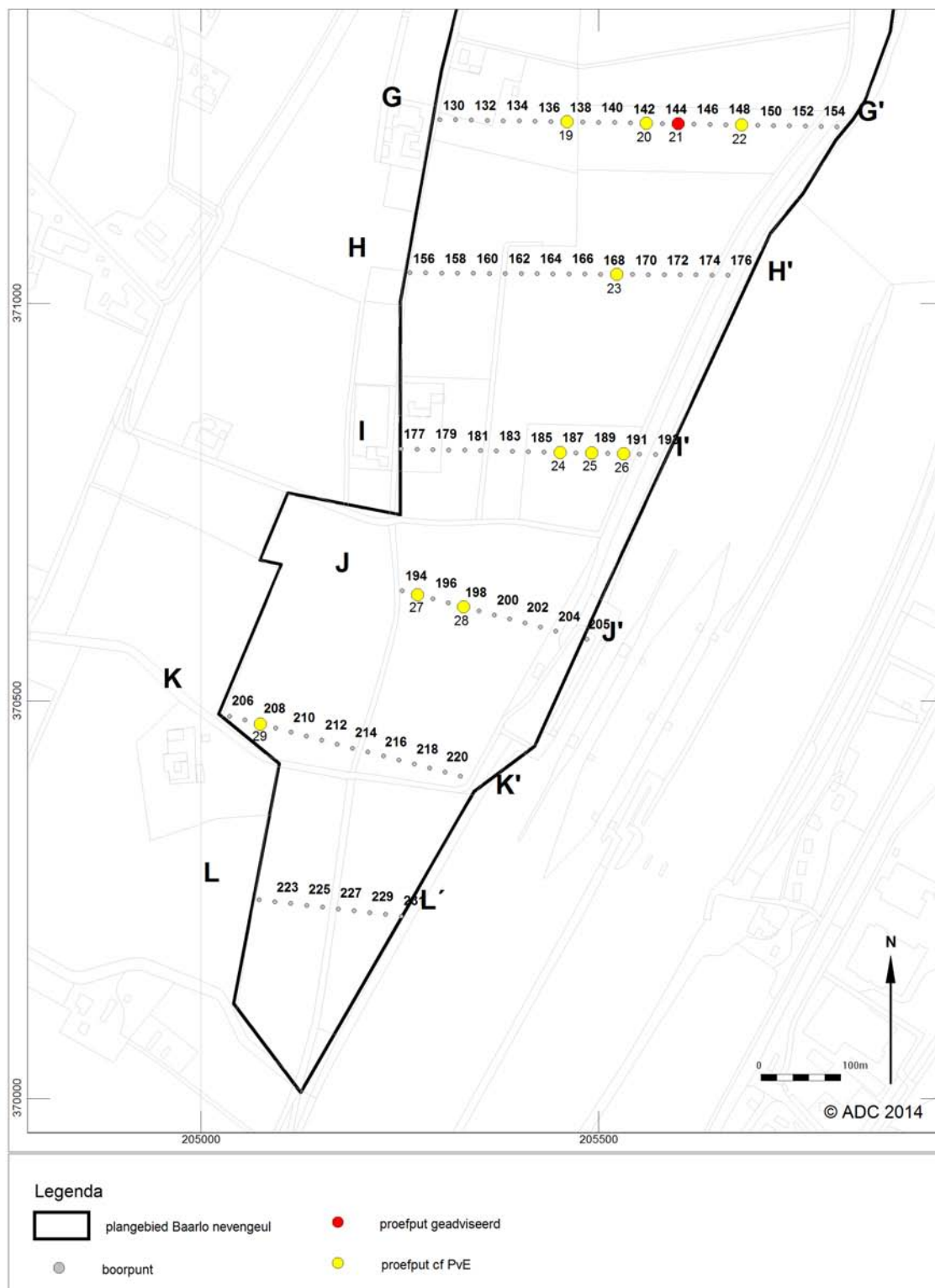
¹⁴⁴ PVE Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2. Aanbesteding CWZ 2011-001. R. Isarin, 2011.



Afb. 2a Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied.



Afb. 2b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijk deel van het plangebied.



Afb. 2c Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijk deel van het plangebied.



Afb. 3 Het verrichten van een boring in de holocene overstromingsvlakte. Dat de Maas tot dit punt ook tegenwoordig nog periodiek buiten haar oevers treedt, wordt fraai geïllustreerd door de strook angespoelde bladeren, die de vloedlijn van de winter van 2012/2013 markeert (midden op de foto). Op de achtergrond het voormalige veerhuis van de pont naar Steyl.

2.3 Oppervlaktekartering

Er is geen oppervlaktekartering uitgevoerd, omdat een groot gedeelte van het plangebied reeds tijdens het onderzoek in 2006 was onderzocht door middel van oppervlaktekartering en de resterende percelen ofwel niet relevant waren voor kartering (bijvoorbeeld in holoceen afgedekte landschappen) ofwel dat er ten tijde van het boorveldwerk gewassen op de akkers stonden zodat de vondstzichtbaarheid zeer slecht was.

2.4 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver echter niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat deze putten niet voor het verschijnen van dit rapport zijn aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.

3 Resultaten

(J.Huizer)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (Bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3), waarbij opvalt dat de jongere oeverafzettingen veelal zandiger (Kz2/3; Zs2/3) zijn dan de oudere Ks3/4). Dit verschijnsel is onder meer waargenomen in raai E, waar in het profiel twee pakketten oeverafzettingen zijn getekend en in raai F, waar zich in het oudste pakket oeverafzettingen een bodem heeft ontwikkeld (afbeeldingen 5 en 7). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht)grijs. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels aangetroffen (boring 78, 80, 90, 91 en 93 raai E).

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 - 300 µm) en zeer grof (300-420 µm) met soms een bijmenging van grind. Dit is een afwijking van de beddingafzettingen in de andere plangebieden waarbij de zandmediaan fijner is; tussen 150 en 300 µm. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot zeer grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot sterk siltige klei (Ks1-3). De afzettingen zijn veelal humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltjes die in suspensie worden vervoerd, kunnen bezinken. In de restgeulafzettingen is nauwelijks gelaagdheid waargenomen. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). In een aantal geulen is veen aangetroffen met een mineraalarme tot sterk kleiige bijmenging. Dit veen kan gevormd worden zodra de waterdiepte 2 m of minder bedraagt.¹⁴⁵

¹⁴⁵ Berendsen, 1997.

3.1.3 Pleistoceen

Rivierduinen: De textuur van de rivierduinen bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand (150 – 300 µm) met een kleine spreiding. De rivierduinen zijn gevormd door de wind, in de laatste fase van de actieve vlechtende rivier. In deze periode wordt het klimaat warmer en droger en neemt de rivieractiviteit af.¹⁴⁶ Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De kleur van de eolische afzettingen is bruin (oxidatiezone) tot lichtgrijs (oxidatie/reductiezone). De afzettingen van rivierduinen zijn vooral aangetroffen in de plangebieden op de oostoever van de Maas met als voor de hand liggende verklaring de overheersende windrichting uit het westen. In dit plangebied, dat op de westelijke oever van de Maas is gelegen, zijn deze afzettingen dan ook alleen aangetroffen in de boringen 24 (raai B), 39 en 40 (raai C).

Oeverafzettingen (Laag van Wijchen): Deze oeverafzettingen bestaan uit uiterst siltige (Ks4) tot matig en sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de zich insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas en het begin van het Holoceen.¹⁴⁷ De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductiezone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een mediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. Het zand is op veel plaatsen zwak grindig in de bovenlaag van het terras en wordt grindrijker dieper in de ondergrond. De grindrijke afzettingen worden afgedekt door zandige afzettingen met een kleinere zandmediaan matig fijn tot matig grof. Tevens is het siltpercentage hoger: matig tot sterk siltig. Het zijn de fijnere afzettingen die in de laatste periode van de Jonge Dryas zijn afgezet.¹⁴⁸ In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal tien lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Zie afbeelding 2 voor de ligging van de raaien. Hieronder zullen drie representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai A (afbeelding 4)

In deze raai is de overgang van Jonge Dryas naar de holocene riviervlakte zichtbaar. Op het Jonge Dryas-terras (ca. 16 m +NAP) bevindt zich een ca. 1 m dik pakket oeverafzettingen. In het westen bevindt zich een ondiepe restgeul van ruim 80 m breed. Ten oosten van het terras bevinden zich holocene restgeulafzettingen van meer dan 3 m dikte. De beddingafzettingen bevinden zich ter plaatse op ca. 11 m +NAP.

Raai E (afbeelding 5)

In deze raaien is de tweedeling in oeverafzettingen op de holocene kronkelwaard (par. 3.1.2) duidelijk te zien. In de boringen 90, 91 en 93 is in het onderste pakket oeverafzettingen een bodem waargenomen.

¹⁴⁶ Kasse, et al. 1995; Isarin & Boncke, 1999.

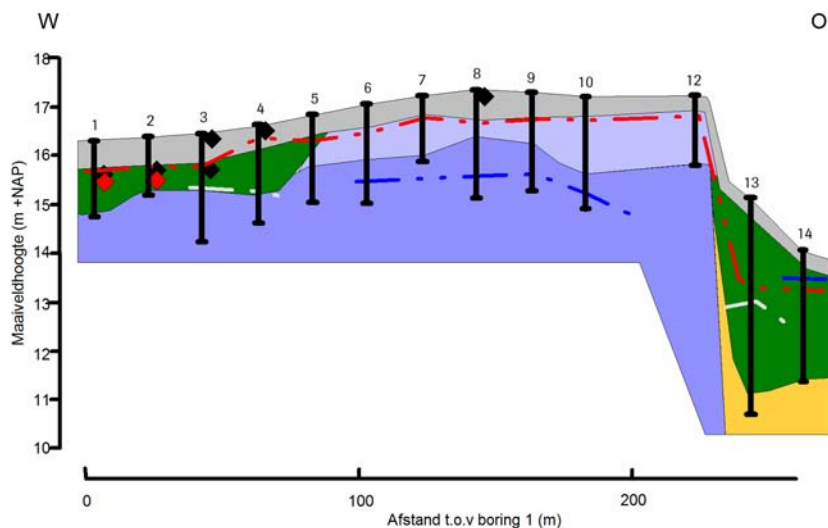
¹⁴⁷ Törnqvist et al., 1994.

¹⁴⁸ Huisink, 1998.

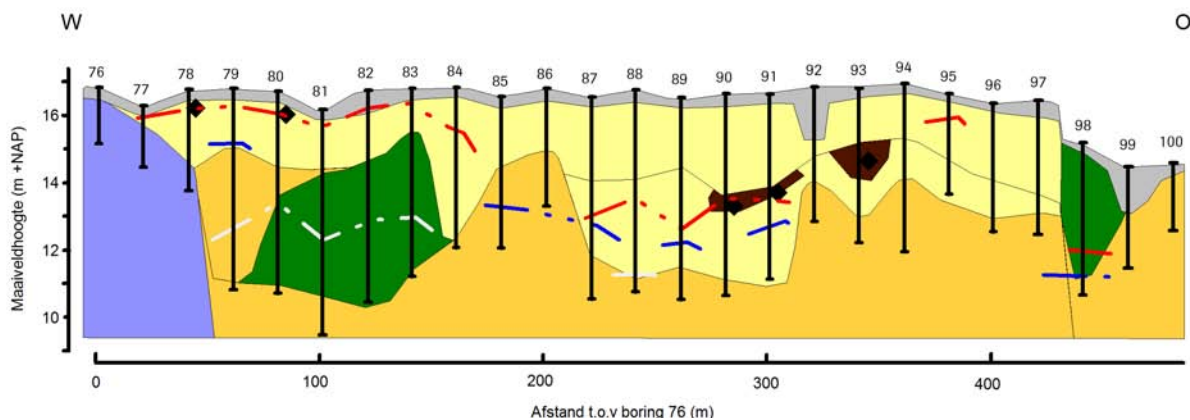
Het holocene beddingzand bereikt plaatselijk hoogten van bijna 15 m +NAP. In de boringen 80 en 81 bevindt zich daarboven een pakket restgeulafzettingen met daarboven een tweede pakket beddingafzettingen, hetgeen wijst op een reactivatie van deze restgeul..

Raai H (afbeelding 6)

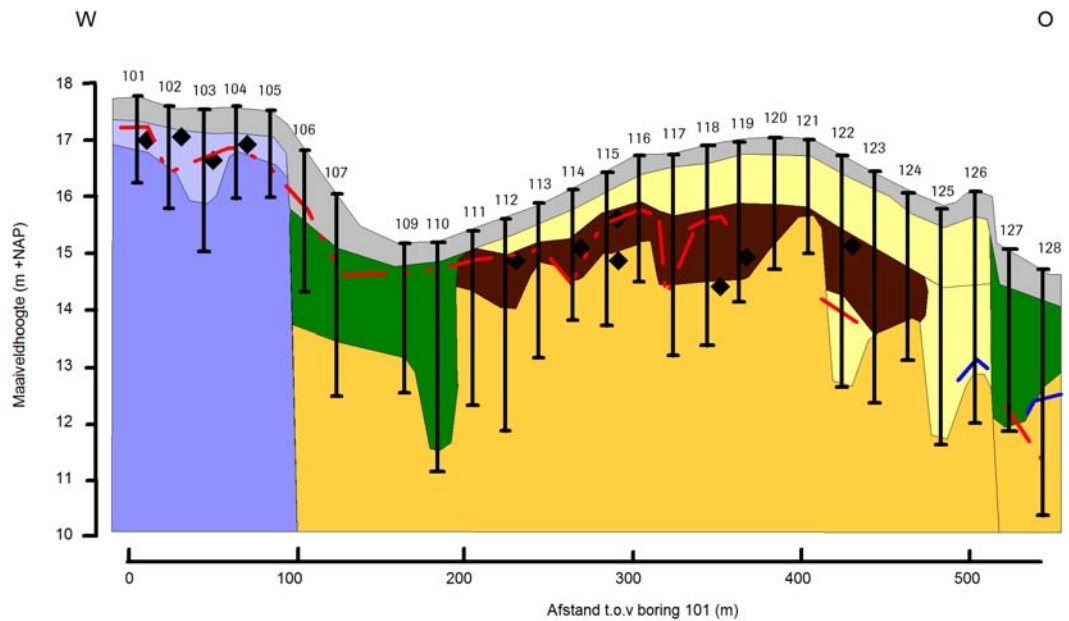
De terrasafzettingen uit de Jonge Dryas bereiken hier hoogten van bijna 17 m +NAP. De holocene rivierlakte bestaat ter plaatse van de boringen 162 t/m 169 uit een ca. 150 m brede restgeul, die tot ruim 5 m diepte (tot ca. 10 m +NAP) is opgevuld met klastisch materiaal. Stratigrafisch bevinden deze restgeulafzettingen zich tussen de "oude" en de "jonge" oeverafzettingen.



Afb. 4 Lithogenetisch profiel A.



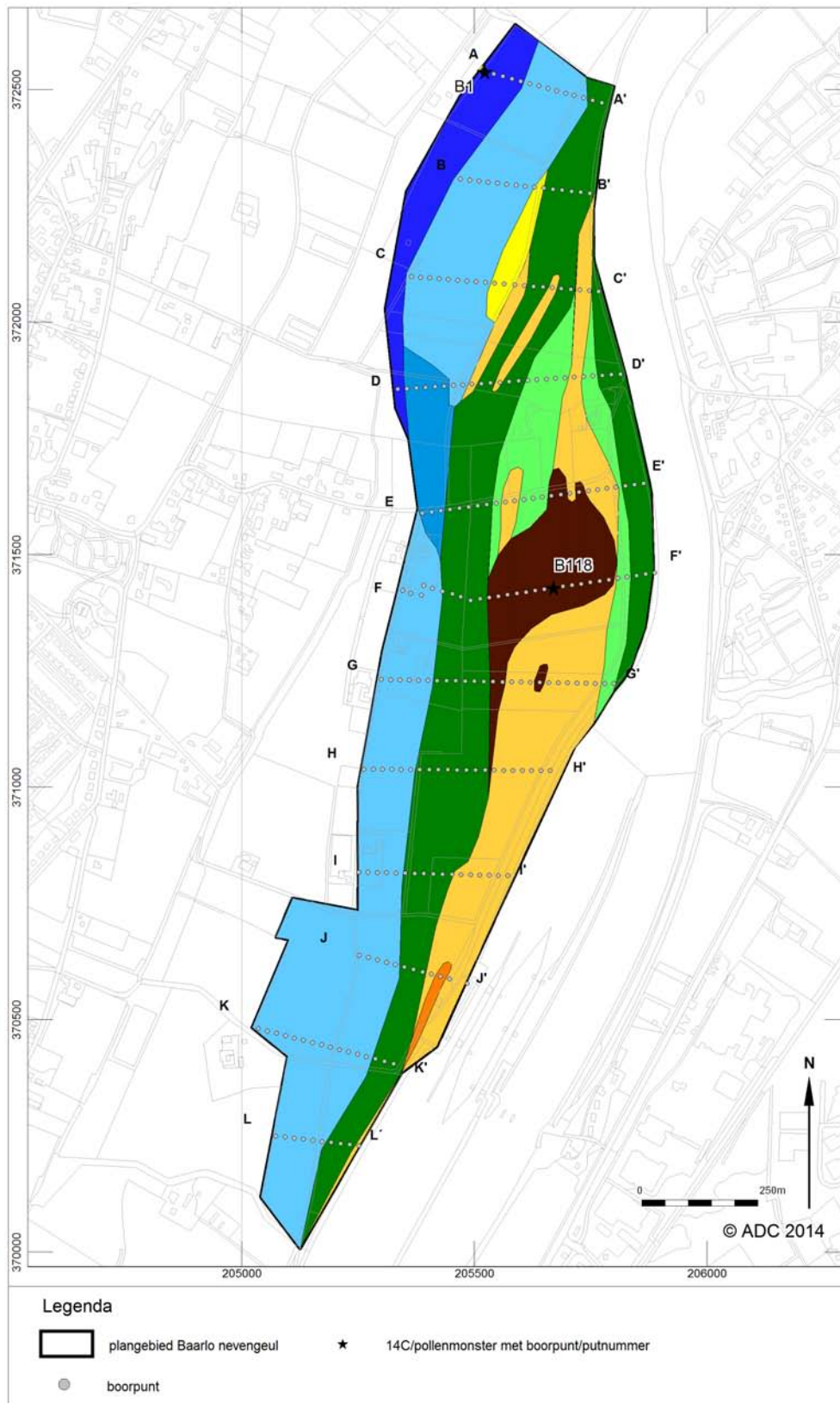
Afb. 5 Lithogenetisch profiel E.



Afb. 6 Lithogenetisch profiel H.

3.3 Geomorfogenetische kaart

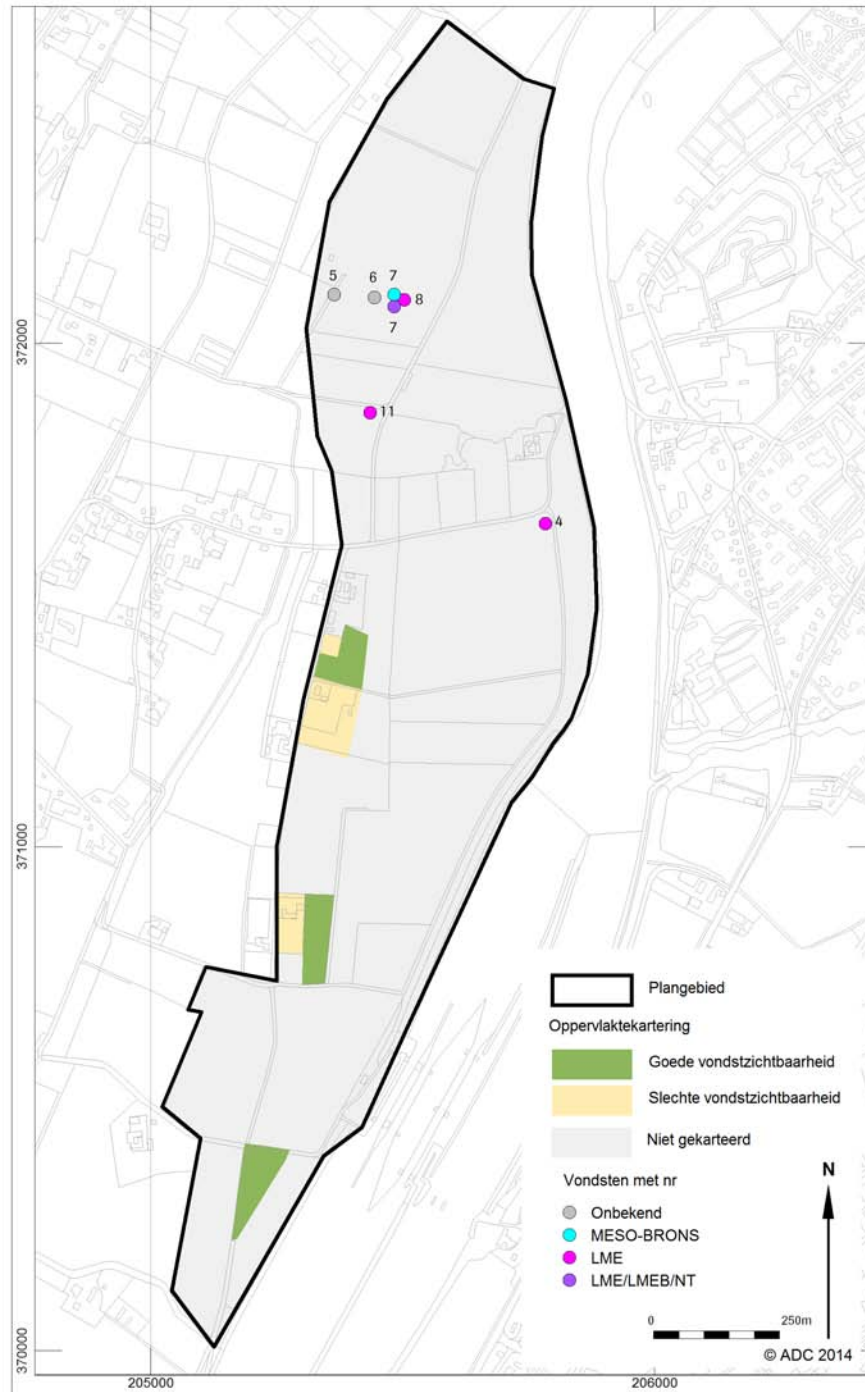
De westelijke helft van het plangebied is gelegen op het Jonge Dryas-terras (zie afb. 7). De top van de beddingafzettingen bevindt zich op ca. 17 m + NAP. In het noordwesten (boringen 1 t/m 5, 51) bevindt zich een geul in het Jonge Dryas-terras; deze is overwegend opgevuld met klei en plaatselijk (raai D) met veen. Aan de ostrand zijn in het noorden van het plangebied (boringen 24 (raai B), 39 en 40 (raai C)) enkele duintjes ontstaan op dit terras. Ter plaatse van de raaien D en E is de top van de beddingafzettingen van dit terras met een maximum van 16,5 m + NAP lager dan de genoemde gemiddelde ca. 17 m + NAP. Direct ten oosten van het Jonge Dryas terras bevindt zich een holocene, met klei opgevulde restgeul van ca. 100 m breed en maximaal ca. 5 m diep. Ten oosten daarvan bevindt zich een kronkelwaard, waar zich in een groot aaneengesloten gebied in het centrum van het plangebied een begraven bodem bevindt. Deze bodem bereikt een hoogte van ca. 15,5 m + NAP en wordt bedekt door laatholocene oeverafzettingen. Op diverse plaatsen (onder meer in de hieronder afgebeelde raai F) zijn houtskoolfragmenten aangetroffen in deze bodem. De kronkelwaard is langgerekt van vorm en vertoont weinig bochten; er is sprake van een lage sinuositeit. Vermoedelijk wordt dit veroorzaakt door de plaatselijke tektonische situatie (de ligging op de Peelhorst), waardoor er relatief veel insnijding (verticale erosie) plaatsvindt en er daardoor minder energie beschikbaar is voor de vorming van meanderbochten (laterale erosie). In het uiterste oosten, langs de huidige Maas, bevindt zich een strook met restgeulafzettingen. Deze zijn overwegend kalkrijk. Vermoedelijk zijn ze door de zeer recente ouderdom nog niet ontkalkt. Tussen raaien D en E watert de Kwistbeek uit in de Maas; in de boringen zijn hiervan echter geen herkenbare afzettingen waargenomen.



Afb. 7 Geomorfenetische kaart van het plangebied met de locaties van de monsters.

3.4 Archeologie

De oppervlaktevondsten die werden aangetroffen nabij de boringen zijn weergegeven in tabel 3. De spreiding van de vondsten is weergegeven in afbeelding 8. Het merendeel van de vondsten bestaat uit (post)midleleeuws materiaal. Daarnaast zijn er op het Jonge Dryas terras twee fragmenten vuursteen aangetroffen (vnrs. 6 en 7), waarvan vnr. 7 is gedetermineerd als afslag.



Afb. 8 Spreiding van de vondsten uit het booronderzoek.

Tabel 3 Overzicht vondsten uit de boringen met datering van plangebied Baarlo Nevengeul.

| VONDST-NR | INHOUD | PERIODE | ARTEFACT-TYPE | AANTAL | OPMERKING | Verzamel | diepte |
|-----------|--------|-------------|---------------|--------|----------------------------------------|-----------|-------------------|
| 4 | AW | LME | AW | 2 | Pingsdorf, Brunssum-Schinveldboring 96 | | oppervlaktevondst |
| | | | | | 12 ^e eeuw en dakpan | | |
| 5 | SXX | | | 3 | | boring 30 | oppervlaktevondst |
| 6 | SVU | | XXX | 1 | potlid, door vuur aangetast | boring 34 | oppervlaktevondst |
| 7 | SVU | MESO-BRONS | XXX | 1 | afslag | boring 36 | oppervlaktevondst |
| | | | | | Blauwgrijs, Elmpt, grote pot; | | |
| 7 | AWG | LME/LMEB/NT | AWG | 2 | witbakkend met loodglazuur | boring 36 | oppervlaktevondst |
| | | | | | 1400-1700 | | |
| 8 | AWG | LME | AWG | 1 | Maaslands wit | boring 37 | oppervlaktevondst |
| 11 | AWG | LME | AWG | 1 | Pingsdorf, Brunssum-Schinveldboring 56 | | oppervlaktevondst |
| | | | | | 12 ^e eeuw | | |

3.5 Monstername

¹⁴C-datering

Tijdens het booronderzoek zijn drie monsters genomen voor pollenonderzoek of ¹⁴C-datering (afb. 7 en tabel 4). Twee monsters zijn genomen uit een geul die gelegen is op het Jonge Dryas-terras (vnr. 1 en 2, boring 1). Deze geul loopt door in plangebied Baarlo Hout Laerbroek, waar van deze geulopvulling reeds een monster werd voorgesteld ter datering. Daarmee vervalt de noodzaak tot datering van het monster uit plangebied Baarlo Nevengeul. Het houtskoolmonster uit boring 118 (vnr. 3) zou echter wel interessant zijn voor ¹⁴C-datering, aangezien hiermee de begraven bodem zou kunnen worden gedateerd. Het monster bevatte echter - na zeven - zo weinig houtskool dat het niet voor datering in aanmerking komt.

Tabel 4 Overzicht van de monsters (vetgedrukt = analyse geadviseerd).

| OPGR_ID | Vondstnr | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|---------|----------|--------|---------|----------|------------------------------|
| PEES-12 | 1 | 1 | MP/C14 | BOOR | top veen 100 - 110 cm - mv |
| PEES-12 | 2 | 1 | MP/C14 | BOOR | basis veen 130 - 140 cm - mv |
| PEES-12 | 3 | 118 | MP/C14 | BOOR | houtskool |

4 Conclusie

(J.Huizer)

De geomorfogenese van het plangebied komt in grote lijnen overeen met de verwachtingen op basis van het bureauonderzoek. In het plangebied zijn twee terrasniveaus onderscheiden: het Jonge Dryas terras in het westelijke deel en de holocene kronkelwaard in het oosten. Het Jonge Dryas terras is niet afgedekt door holocene oeverafzettingen. Een klein deel van het terras is afgedekt door lage rivierduinen. Ten oosten van het Jonge Dryas terras bevindt zich respectievelijk een restgeul en een kronkelwaard. De kronkelwaard is ca. 250 m breed en in een groot aaneengesloten deel bevindt zich een begraven bodem. De top van deze bodem ligt op ca. 15,5 m + NAP en wordt bedekt door laatholocene oeverafzettingen. In het uiterste oosten, langs de huidige Maas, bevindt zich een strook met restgeulafzettingen. Deze zijn overwegend kalkrijk. Vermoedelijk zijn ze vanwege de zeer recente ouderdom nog niet ontkalkt.

Archeologische indicatoren zijn alleen aangetroffen aan het oppervlak. Het merendeel van de vondsten bestaat uit (post)midleleeuws materiaal. Daarnaast zijn er op het Jonge Dryas-terras twee fragmenten vuursteen aangetroffen, waaronder één afslag.

Catalogus 7 Grubbenvorst

Tabel 1 Administratieve gegevens plangebied.

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek, Verkenning PLUS |
| Aanleiding: | Aanleg hoogwatergeul |
| Locatie: | Hoogwatergeul Grubbenvorst |
| Plaats: | Grubbenvorst |
| Gemeente: | Horst aan de Maas |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 52G |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 121,4 ha |
| | 208.300 / 384.700 |
| Coördinaten: | 208.800 / 384.800 |
| | 208.000 / 381.000 |
| | 208.600 / 381.400 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | Marion Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 52289 |
| Auteurs: | J. Huizer, F.S. Zuidhoff |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(J.Huizer)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terrassenkaart Van den Berg ¹⁴⁹ | Overgrote deel plangebied ligt op Terras 5 uit het Jonge Dryas. In het uiterste westen mogelijk een smalle strook Allerød-terras. |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) | Drie evenwijdige geulen zichtbaar. |

Het plangebied ligt direct ten westen van de huidige, watervoerende Maas. Volgens de meest recente terrassenkaart ligt het plangebied op het Jonge Dryas-terras (afb. 2). In het uiterste westen, bevindt zich nog een smalle strook van het Allerød-terras.

Op een kaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een duidelijk patroon aan geulen en terrassen af te lezen, waarbij in het plangebied sprake is van ten minste drie evenwijdig aan elkaar gelegen geulen (afb. 3). De maaiveldhoogte varieert tussen gemiddeld 13 en 17,5 m + NAP.

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In en direct aangrenzend aan het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (zie afbeelding 4):

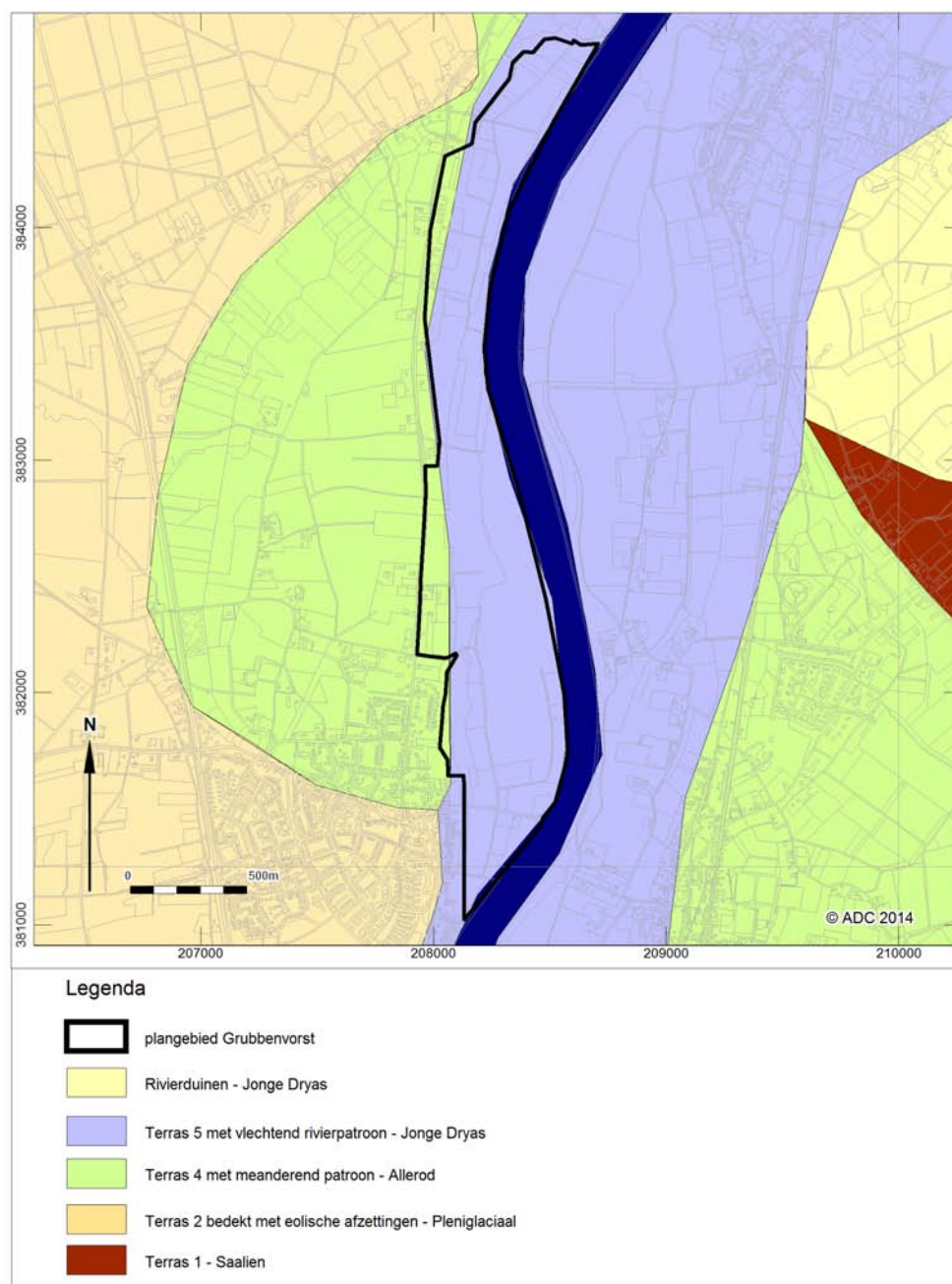
| AMK-terrein | Omschrijving | Datering ¹⁵⁰ | Opmerking |
|-------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11227 | Nederzetting | IJZ | In dit meldingsgebied is in het verleden bij graafwerkzaamheden een aantal ijzertijdkuilen aangetroffen. Op het terrein liggen momenteel een boomkwekerij en tuincentrum. Uit enkele boringen bleek dat de bodem bestaat uit een circa 60 cm dik esdek waaronder een grijsbruine, oude cultuurlaag aanwezig is. Deze kan als een bewoningslaag uit de IJzertijd geïnterpreteerd worden. De omvang van de vindplaats was vanwege de beperkte toegankelijkheid niet goed vast te stellen. Ofschoon het meldingsgebied gedeeltelijk is overbouwd met kassen, kon de oude begrenzing van het meldingsgebied gehandhaafd worden. |
| 16286 | Nederzetting | LME-NT | Oude dorpskern van Houthuizen. |
| 16556 | Nederzetting | LME-NT | Oude dorpskern van Grubbenvorst. |

| Waarneming | Omschrijving | Datering ¹⁵¹ | Opmerking |
|------------|----------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|
| 21225 | Fragmenten aardewerk | ROM-LME | Aangetroffen tijdens niet-archeologisch graafwerk |

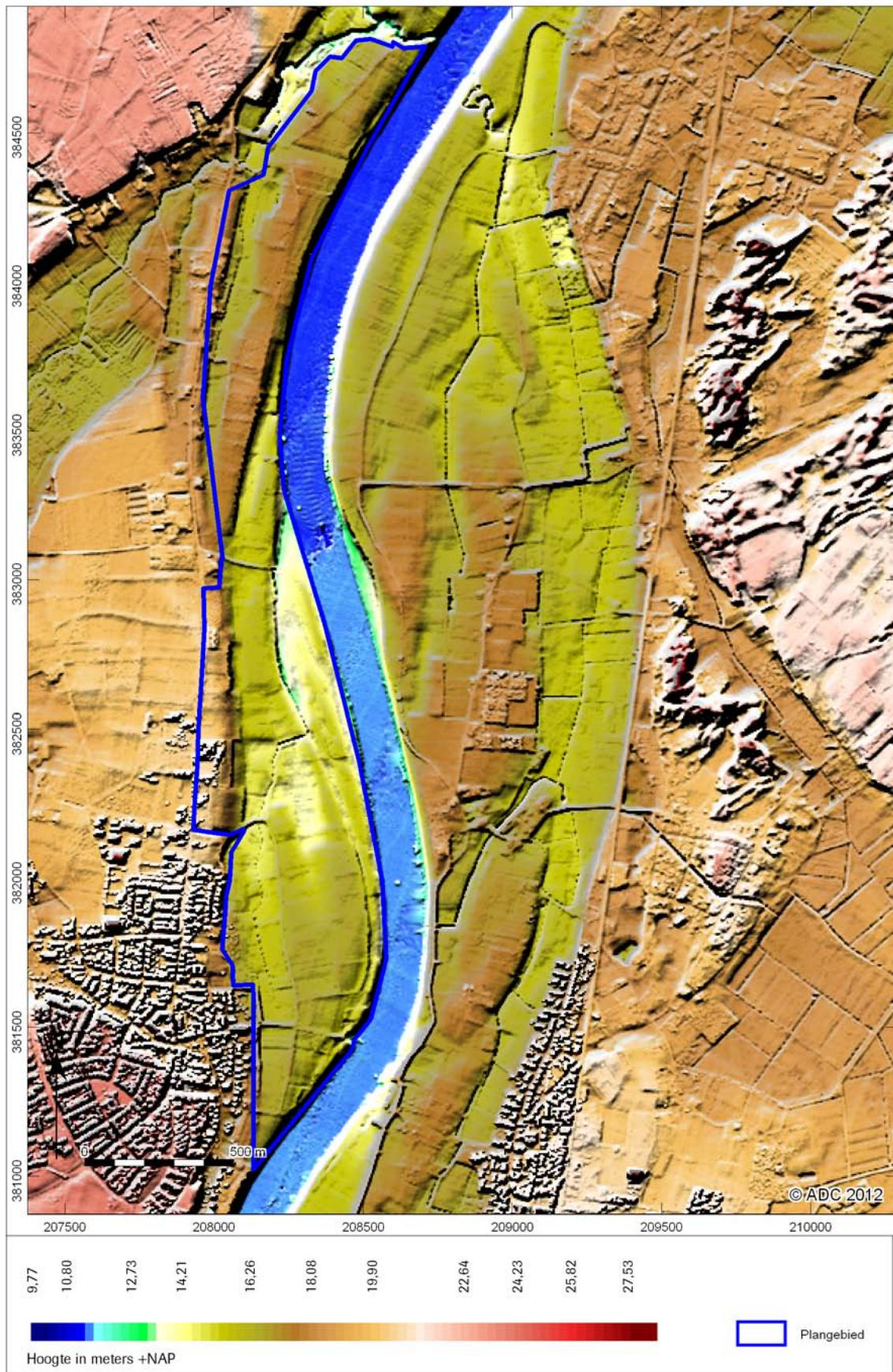
¹⁴⁹ Van den Berg, 1996.

¹⁵⁰ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

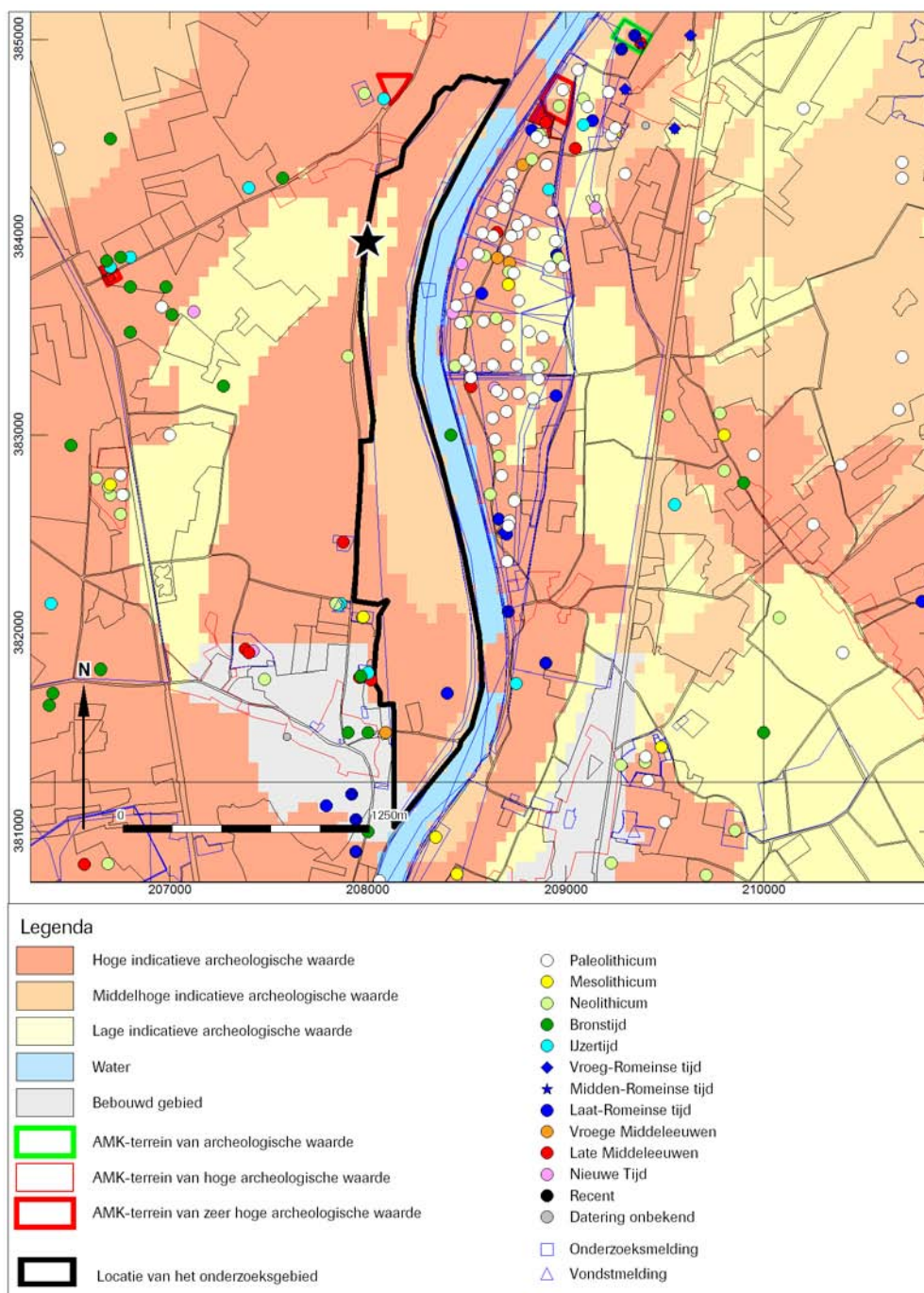
¹⁵¹ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart (Van den Berg, 1996).



Afb. 3 Ligging van het plangebied op het AHN.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.

In ARCHISII zijn binnen het plangebied geen onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen geregistreerd. Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied een lage tot hoge indicatieve waarde (afb.4). De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Met een gestapeld landschap, zoals in onderhavig plangebied, is het raadplegen van de IKAW daarom onbetrouwbaar. Op de website van de gemeente Horst aan de Maas is echter geen gemeentelijke archeologische verwachtingskaart beschikbaar.

Ten oosten van het plangebied, aan de overkant van de Maas, zijn in het verleden diverse archeologische onderzoeken uitgevoerd en dientengevolge zijn er in Archis veel waarnemingen geregistreerd. In het plangebied 'Lomm', dat direct aan de Maas is gelegen, aan de westkant van het gelijknamige dorp, is in het kader van het project Maaswerken meer ruimte voor deze rivier gecreëerd. Voor het plangebied waren destijds voor aanvang van het bureauonderzoek geen gegevens bekend. Het onderzoek bestond uit een

bureauonderzoek, een oppervlaktekartering en een booronderzoek. Dit heeft in het totale plangebied 18 vindplaatsen opgeleverd en daarnaast een beeld van de landschappelijke opbouw van het gebied. De resten dateren voornamelijk uit de late prehistorie en Romeinse tijd. In 2000 is door het Projectteam Archeologie De Maaswerken (PTA) in samenwerking met ADC ArcheoProjecten een aantal profielsleuven gegraven om meer inzicht te krijgen in de geologische, geomorfologische en bodemkundige opbouw van het gebied. Een door ADC ArcheoProjecten uitgevoerd proefsleuvenonderzoek in 2003 kon deze datering aanscherpen tot de periode vanaf de Late Bronstijd tot en met Romeinse tijd. Op basis van de bevindingen uit het proefsleuvenonderzoek werd door de Archeologische Monumenten Commissie van de toenmalige ROB (de huidige Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, RCE) besloten dat het hele plangebied Lomm Hoogwatergeul van zeer hoge archeologische waarde is en dat het opgegraven moet worden.

In de periode 2006 t/m 2009 zijn archeologische opgravingen uitgevoerd in drie verschillende fasen. Het uiterste noorden van het gebied is niet archeologisch onderzocht. Tijdens het archeologische onderzoek in het kader van Fase I is in het noordelijke deel van het gebied ca. 10 ha vrijwel vlakdekkend opgegraven. Tijdens de opgravingen zijn de sporen gevonden van bewoning en gebruik van het gebied in diverse perioden. Uit de Midden- en Late Steentijd zijn vuurstenen artefacten gevonden, die waarschijnlijk ter plaatse zijn gemaakt en gebruikt. Uit de Late Bronstijd dateert in ieder geval één spoor: een kuil met wat resten van graan en aardewerk. Tijdens de Vroege en begin Midden-IJzertijd is het gebied bewoond geweest: de sporen van vermoedelijk twee of drie erven zijn aangetroffen. Tevens zijn sporen aangetroffen van een nederzetting uit de Romeinse tijd. Uit de overgangperiode tussen de Laat-Romeinse tijd en de Vroege Middeleeuwen dateren enkele vondsten die doen vermoeden, dat er sprake is van bewoning in de directe omgeving, maar er zijn geen sporen uit deze periode gevonden. Uit de Vroege Middeleeuwen stammen enkele meilers, die op de flank van de overloopgeul zijn gevonden en een meilkerkuil in het oostelijke deel van het gebied. Uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd zijn vooral greppels gevonden. Het land werd duidelijk steeds meer ingedeeld. Diverse van de gevonden greppels zijn terug te vinden op oude kaarten. Daarnaast is een duiker gevonden, die vermoedelijk in de Haagbeek of een voorloper daarvan heeft gelegen. Dit is tevens de enige aanwijzing voor een weg in het gebied. Ten slotte zijn ook uit de Tweede Wereldoorlog nog sporen gevonden in de vorm van loopgraven, die zigzaggend door het gebied lopen.

Fase II beslaat het gebied ten zuiden van Fase I en is ruim 17 ha groot. Daarvan is door middel van 78 werkputten in totaal 5,3 ha vlakdekkend onderzocht. Tijdens dit onderzoek konden veel aanvullende gegevens worden verzameld waardoor eerdere gegevens verder konden worden gecompliceerd en verdiept. Onder ander is een reconstructie van het landschap gemaakt aan de hand van botanisch en fysisch geografisch onderzoek. Tijdens de opgraving zijn drie deelgebieden onderzocht waarbij vooral op de hogere terrasdelen in het centrale deelgebied nederzettingssporen zijn gevonden. Uit de periode Mesolithicum t/m de Bronstijd zijn alleen artefacten aangetroffen. Uit de Vroege/Midden-IJzertijd zijn nederzettingssporen aangetroffen. De sporen duiden op kleine structuren waarvan het maar zeer de vraag is of er permanent gewoond is. Ook het grafveldje omvat slechts enkele graven waarschijnlijk gerelateerd aan één enkel huishouden. In deze tijd was het gebied nog dicht bebost met enkele kleinschalige graanakkertjes. Vlakbij de Maas in het westelijke deelgebied is een cultusplaats uit de midden/late IJzertijd aangetroffen met daarbij een crematiegrafveld uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd. De cultusplaats en het grafveld werden gebruikt tot in de 1^e eeuw n. Chr., maar de buitenste greppel is in de 1^e eeuw v. Chr. al in onbruik geraakt. Uit de Vroege Middeleeuwen zijn 16 houtskoolmeilers aangetroffen, die aanwijzingen vormen voor bijvoorbeeld ijzerwinning en houtskoolbranden.

Fase III beslaat het gebied ten zuiden van Fase II en ten noorden van de weg Voort en is 14,5 ha groot waarvan uiteindelijk 3 ha zijn onderzocht. Het onderzoek in Fase III was gericht op het verzamelen van nog ontbrekende bouwstenen voor het landschapsarcheologische verhaal. Met name op het gebied van landschaps- en vegetatieontwikkeling heeft het archeologische onderzoek in deze fase belangrijke aanvullende gegevens opgeleverd. Aangetoond kon worden dat er sprake is van differentiatie in de landschaps- en vegetatieontwikkeling. Zo bleef het relatief laaggelegen zuidelijke deel van het onderzoeksgebied langer bebost dan het hoger gelegen noordelijke deel. En hoewel de ontbossing in het gehele plangebied in de tijd achterblijft bij andere delen van Nederland, is het uiteindelijk ook door toedoen van de mens dat het landschap te Lomm Hoogwatergeul vanaf de Bronstijd geleidelijk steeds opener wordt ten gunste van akkerbouw en veeteelt. De aangetroffen sporen in fase III betreffen een

vroeg-Romeins crematiegrafveld met enkele waarschijnlijk bijbehorende structuren aan de Maasoever. Tevens zijn uit een verspoelingslaag aan de Maasoever aardewerkscherven uit het Vroeg-Neolithicum geborgen; dit maakt samen met de aangetroffen vuursteenartefacten duidelijk dat het gebied zeker al in de Steentijd in gebruik was. Verder zijn er op het hoger gelegen terras in het middengedeelte van het terrein van Lomm fase III enkele structuren ('spiekers') aangetroffen die uit de Midden-IJzertijd dateren. Daarbij bevinden zich ook een aantal kuilen die aansluiten bij een cluster dat tijdens fase II werd aangetroffen. In het oostelijke deel zijn er nog een 'spieker' en enkele kuilen uit de IJzertijd aangetroffen. Opvallend is dat er veel kuilen zijn met verbrand aardewerk – vooral schalen – en bepaalde natuursteensoorten. Dit werd in samenhang gebracht met bewuste deposities en rituele handelingen die met het rituele landschap aan de Maasoever (Lomm, fase 2) te maken hebben: grafvelden en een cultusplaats.

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ¹⁵² | Plangebied onbebouwd, lagere delen in gebruik als grasland en hogere delen in gebruik als bouwland; in het oosten is een watervoerende geul. |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ¹⁵³ | idem |
| Topografische kaart uit 1838-1857 ¹⁵⁴ | idem |
| Bonnekaart 1895, 1911, 1924, 1936 ¹⁵⁵ | Idem, de geul is in het noorden en zuiden afgedamd, maar nog steeds watervoerend. |
| Topografische kaart uit 1954 | Idem, geul is nog steeds watervoerend |
| Topografische kaart uit 1958 | Idem, geul is grotendeels verland of gedempt, de Salderbeek volgt de noordelijke loop van de geul |
| Topografische kaart uit 1967 | Idem. |
| Topografische kaart uit 1979 | Idem. Noordelijke deel van de geul staat weer in open verbinding met de Maas. |
| Topografische kaart uit 1987 | Idem. Noordelijke deel van de geul wederom gedempt. |

Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden grotendeels onbebouwd gebleven. Het plangebied ligt tussen de rivier de Maas en de Houthuisheide, de lagere delen van het landschap, zoals de strook evenwijdig aan de Maas, zijn in deze periode in gebruik als grasland. De hogere delen zijn in gebruik als bouwland.

In het zuidoosten van het plangebied was begin 19^e eeuw een watervoerende nevengeul aanwezig; het gebied ten oosten hiervan vormde een eilandje tussen deze nevengeul en de hoofdgeul van de Maas. Op de Bonnekaart uit 1895 is te zien dat deze geul aan de zuid- en noordzijde is afgedamd (afb. 5). Tussen 1954 en 1958 is de geul grotendeels verland of (waarschijnlijker) gedempt. Op de kaart uit 1979 is te zien dat het gedeelte ten noorden van Y coördinaat 383.000 weer watervoerend is, maar op de kaart uit 1987 lijkt dit wederom gedempt te zijn.

¹⁵² Tranchot, *et al.*, 1803-1820.

¹⁵³ Kadaster, 1811-1832.

¹⁵⁴ Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990.

¹⁵⁵ Bureau Militaire verkenningen, 1895, 1913, 1924, 1936.

1.5 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel in gebruik als gras- en bouwland.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag "*Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?*" kan als volgt worden beantwoord:

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO-NT (plaatstelijk PALEO) |
| Complexiteit(n): | Nederzetting |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Op het Jonge Dryas en het Allerød-terras (afb. 4) |
| Diepteligging: | onbekend |
| Locatie: | Het hele plangebied |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | Ja |

Allerød-Jonge Dryas terras

De hoogste delen van het Jonge Dryas terras hebben een hoge verwachting voor archeologische sporen. Er zijn vindplaatsen te verwachten uit het Neolithicum tot en met de Romeinse tijd. Waar de terrasafzettingen zijn afgedekt door laatholocene oeverafzettingen, zijn de archeologische resten goed bewaard gebleven. De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig, doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie- en oxidatie-/reductiezone bevinden. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van het Jonge Dryas terras waardoor eventuele sporen slecht leesbaar zijn.

In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen, zoals loopgraven.

2 Veldwerk

(F.S. Zuidhoff)

2.1 Inleiding

Het veldwerk is uitgevoerd conform het Programma van Eisen “Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2”. Voor een uitgebreide beschrijving van de genomen onderzoeksstrategie van deelgebied Hoogwatergeul Grubbenvorst wordt verwezen naar het Programma van Eisen.¹⁵⁶

2.2 Verkennend booronderzoek

Het deelgebied HWG Grubbenvorst is 96 ha groot. In het deelgebied zijn in totaal twaalf raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 6). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 195 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 215 cm –mv. Hierbij zijn in totaal vier boringen uitgevallen om diverse redenen (zie onderstaande tabel). De boorraaien zijn namelijk voor aanvang van het veldwerk op de topografische ondergrond geplot. In de praktijk bleek dat niet op alle locaties boringen gezet konden worden. De boorgegevens worden gepresenteerd in bijlage 1.

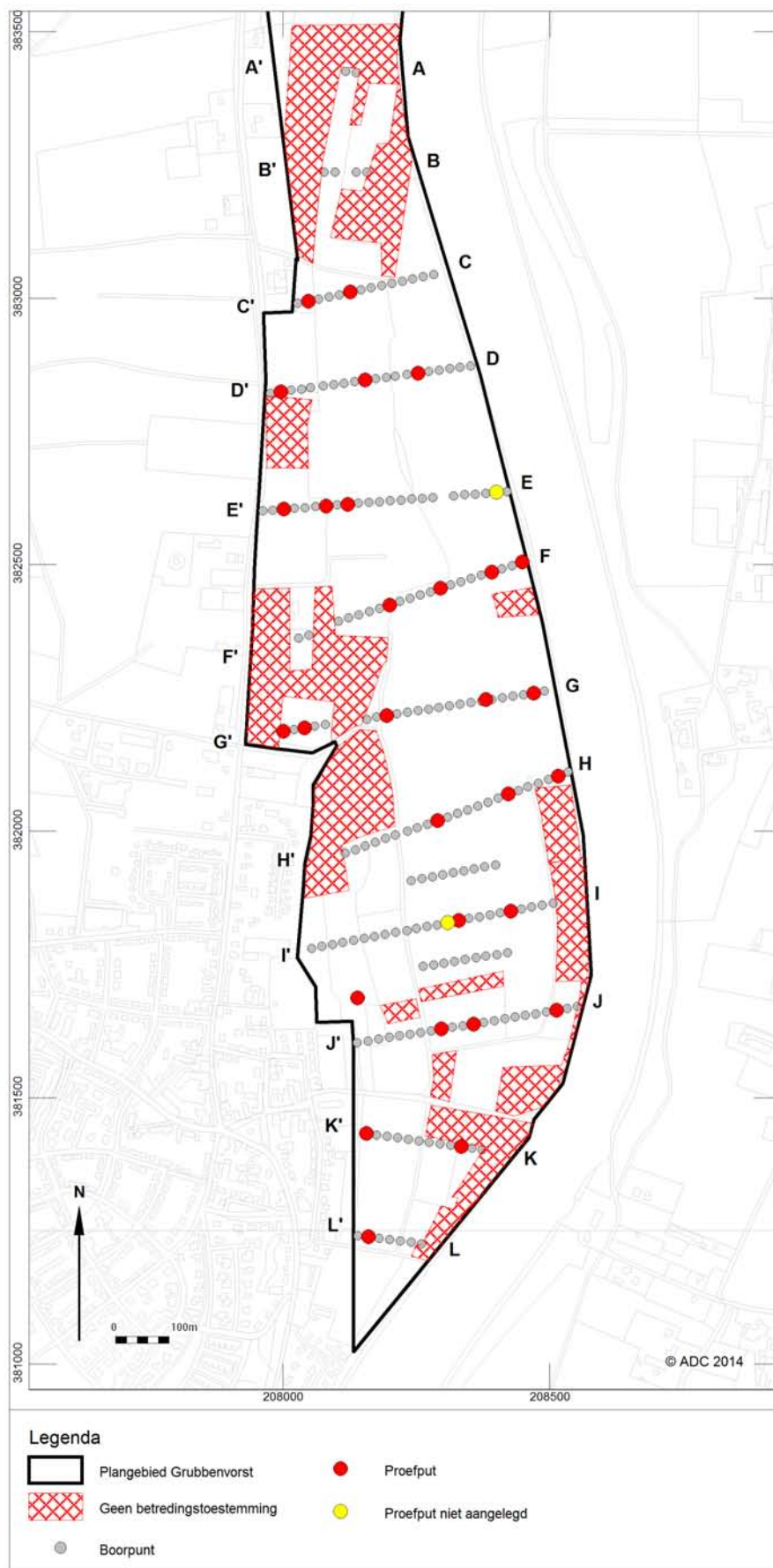
Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector), N. de Jonge (medior prospector), J. Brijker (fysisch geograaf), F. Vermue (veldtechnicus), J.A.G. van Rooij (medior prospector) en A. Hullegie (junior archeoloog).

Tijdens het booronderzoek is in raaien H, I en J een begraven bodem waargenomen. Op basis van deze interpretatie is besloten tussen deze raaien twee extra raaien te plaatsen. In elke tussengelegen raai zijn 9 boringen geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m (boringen 200 t/m 217). Hierdoor zijn in deelgebied Grubbenvorst in totaal 213 boringen uitgevoerd.

Tabel 2 Nummers van de boringen per raai.

| Raai | Aantal geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|--------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| A | 1 en 2 | - | - |
| B | 3 t/m 7 | 5 | Boring gepland midden in graanakker |
| C | 8 t/m 22 | 22 | Boring gepland in paardenwei |
| D | 23 t/m 42 | - | - |
| E | 44 t/m 67 | 61 | Niet uitgevoerd, boring waarschijnlijk hetzelfde als 60 en 62 |
| F | 68 t/m 88 | - | - |
| G | 89 t/m 111 | - | - |
| H | 112 t/m 134 | - | - |
| I | 135 t/m 158 | - | - |
| J | 159 t/m 180 | 159 | Boring was gepland op een dijk |
| K | 181 t/m 192 | - | - |
| L | 193 t/m 199 | - | - |

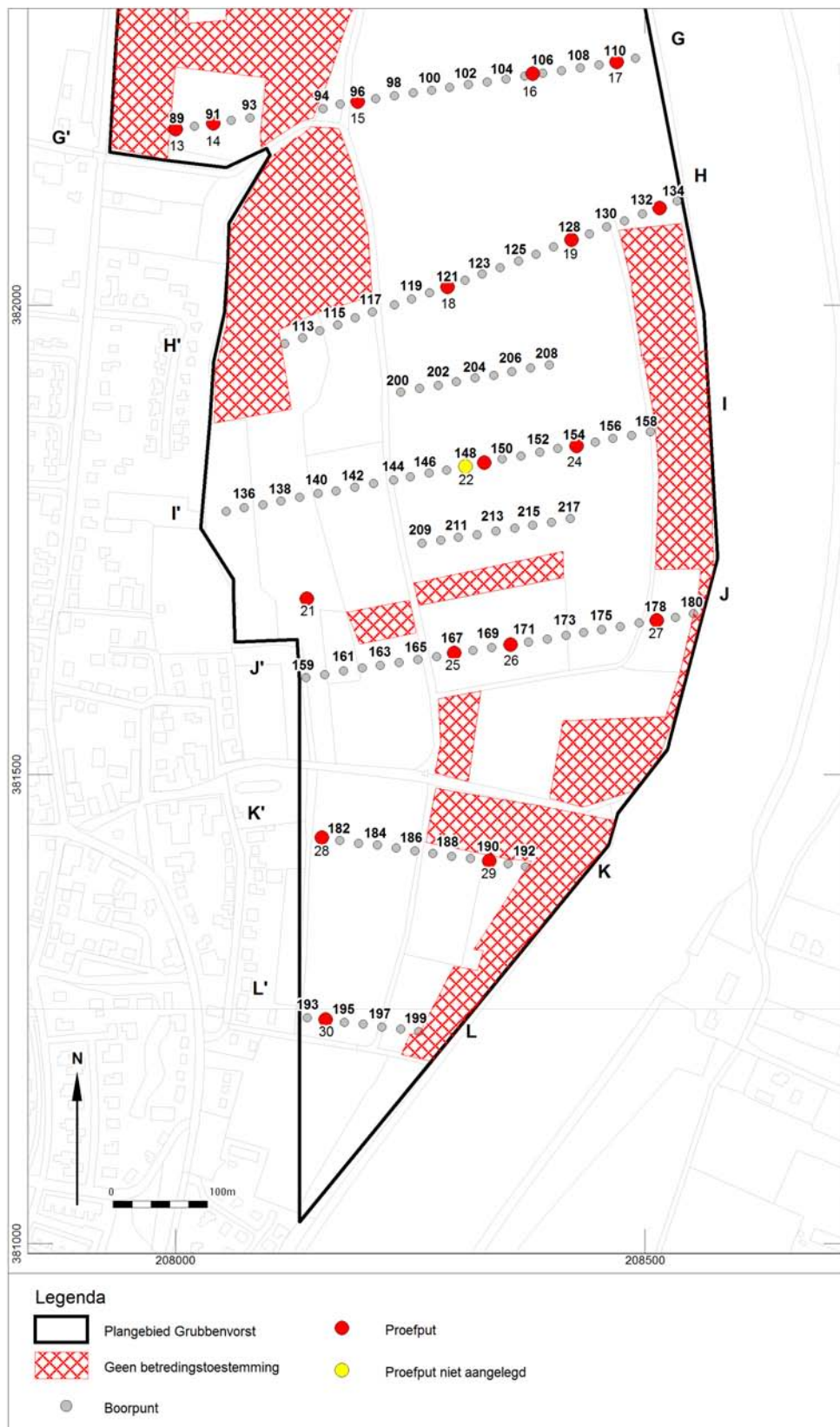
¹⁵⁶ PVE Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2. Aanbesteding CWZ 2011-001. R. Isarin, 2011.



Afb. 6a Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied.



Afb. 6b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijk deel van het plangebied.



Afb. 6c Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijk deel van het plangebied.

2.3 Oppervlaktekartering

Er is geen oppervlaktekartering uitgevoerd omdat ten tijde van het boorveldwerk de gewassen op de akkers stonden, waardoor de vondstzichtbaarheid zeer slecht was. Vanwege problemen met het verkrijgen van betredingstoestemming is afgezien van verdere oppervlaktekartering.

2.4 Proefputten

In elke raai zijn op basis van de resultaten van het booronderzoek de locaties van de proefputten bepaald. In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de aangelegde putten inclusief de verantwoording van de ligging. De locatie van de putten wordt weergegeven in afb. 6.

Het doel van de proefputten is de verificatie van de boorresultaten en de lithogenetische analyse en interpretatie ten behoeve van de genese en gaafheid van het landschap. Een tweede doel is de relatie tussen clusters van oppervlaktevondsten en de eventuele bron te bestuderen. Van elke proefput zijn twee wanden beschreven en gedocumenteerd. De diepte is wisselend en afhankelijk van de landschapsvorm en minimaal 1,50 m diep. De profielbeschrijvingen van de putten worden weergegeven in bijlage 2 en 3. Het veldwerk is uitgevoerd door E. Jacobs (senior archeoloog), F.S. Zuidhoff (fysisch geograaf/seniorprospecteur), N. de Jonge (fysisch geograaf/medior prospecteur), J. Huizer (fysisch geograaf/senior prospecteur), B. Weekers-Hendriks (medior archeoloog) en J. Warmerdam (senior veldtechnicus). Kraanmachinist was G. Drissen

Tabel 3 *Lijst van gegraven putten per boorraai.*

| Raai | boring | put | Argumentatie |
|------|--------|-----|------------------------------------------------------------|
| C | 9 | 1 | Allerød of Jonge Dryas terras |
| | 13 | 2 | Jonge Dryas terras met kleilaag erop |
| | 24 | 31 | Bodem op 70-90 cm - mv |
| D | 32 | 3 | Houtskool op 80 cm - mv |
| | 37 | 4 | Verstoring op restgeulafzettingen |
| | 46 | 5 | Sedimentbeschrijving Allerød terras |
| E | 50 | 6 | Jonge Dryas of Holoceen |
| | 52 | 7 | Grens van klei op grind bekijken |
| | 66 | 8 | Opbouw kalkrijk humeus pakket bekijken |
| | 75 | 9 | Overgang naar grind op 200 - mv |
| F | 80 | 10 | Algemene bodemopbouw holocene kronkelwaard op hoogste punt |
| | 85 | 11 | Algemene bodemopbouw kalkrijke holocene kronkelwaard |
| | 88 | 12 | Kalkrijk humeus pakket |
| | 89 | 13 | Allerød of Jonge Dryas terras |
| | 91 | 14 | Jonge Dryas op 130 cm - mv? |
| G | 96 | 15 | Bodem in de top van de kronkelwaardgeul |
| | 104 | 16 | Bepaling diepte van het zand van de kronkelwaardrug |
| | 110 | 17 | OSL monster van kalkrijke zandrug |
| | 121 | 18 | Bodem op 130 cm - mv |
| H | 128 | 19 | OSL monster van deze kronkelwaardrug |
| | 133 | 20 | Opbouw jongste kronkelwaardrug |
| | 137 | 21 | Algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| I | 148 | 22 | Bodemopbouw onduidelijk en slecht zichtbaar slootvulling? |
| | 149 | 23 | Bodemopbouw onduidelijk en slecht zichtbaar slootvulling? |
| | 154 | 24 | Bodem op 80 cm - mv en hoogste punt grove kronkelwaard |
| | 167 | 25 | Allerød of Jonge Dryas terras |
| J | 170 | 26 | Bodem onder bouwvoor |
| | 178 | 27 | Zand van kronkelwaardrug indiep |
| K | 181 | 28 | Diepe verstoringen of erosie? |
| | 190 | 29 | Houtskool in top Pleistoceen of Holoceen |
| L | 194 | 30 | Klei op zand op grof zand: Allerød of Jonge Dryas terras |

Put 8 is niet gegraven wegens het ontbreken van betredingstoestemming. Put 16 is verplaatst naar het hoogst gelegen deel van de kronkelwaardrug richting boring 105. Put 21 is verplaatst naar het zuiden vanwege te natte veldomstandigheden. De put is wel gelegen in dezelfde geomorfogenetische eenheid. Put 22 is niet gegraven omdat put 23 dezelfde informatie over de bodemopbouw zou geven.



Afb. 7 Boren op het hoge deel van het Allerødterras met op de achtergrond het lager liggende Jonge Dryas terras.

3 Resultaten

(F.S Zuidhoff)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen en de proefputten zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (afb. 8, 9 en 10). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In de plangebieden zijn geen holocene komafzettingen aangetroffen.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht)grijs. Beschrijving volgens de Munsellkaart geeft dan ook een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving (10YR6/2; 10YR4/4; 10YR5/4; 10YR6/4; 10YR4/2; 10YR6/4; 10YR4/3). Het verschil in kleur wordt veroorzaakt door het feit dat zich in dit niveau in het plangebied niet overal dezelfde bodemkundige processen afspelen. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining heeft plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels waargenomen.

Beddingafzettingen: de beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een mediaan tussen matig fijn (150 – 210 µm) en matig grof (210 – 300 µm). Het zand heeft een matig kleine tot matig grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. In een enkele put zijn in de beddingafzettingen schuin weglappende zand- en kleilagen waargenomen. Deze zijn geïnterpreteerd als laterale accretievlakken behorende tot de beddingafzettingen van de kronkelwaard. In een aantal putten is een horizontale gelaagdheid waargenomen. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). Beschrijving volgens de Munsellkaart geeft ook hier een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving (10YR6/2; 10YR4/6; 7,5YR4/3; 10YR7/4; 10YR4/3; 2,5Y7/4). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot sterk siltige klei (Ks1-3). De afzettingen zijn veelal humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltje die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. In de restgeulafzettingen is soms gelaagdheid waargenomen. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). De Munsellwaardes zijn 10YR6/4; 10YR6/6 en 10YR6/1. In een aantal geulen is veen aangetroffen met een mineraal arme tot sterk kleiige bijmenging. Dit veen kan gevormd worden zodra de waterdiepte 2 m of minder bedraagt.¹⁵⁷

¹⁵⁷ Berendsen, 1997.

3.1.3 Pleistoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen bestaat uit matig tot sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middel hoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. De Munsellwaardes zijn 10YR6/4; 10YR6/8; 10YR4/210YR5/6. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductie zone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). De sortering van het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een grote stroomsnelheid. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone). Munsellwaardes zijn 10YR7/1; 10YR6/1; 10YR6/4; 10YR6/3.

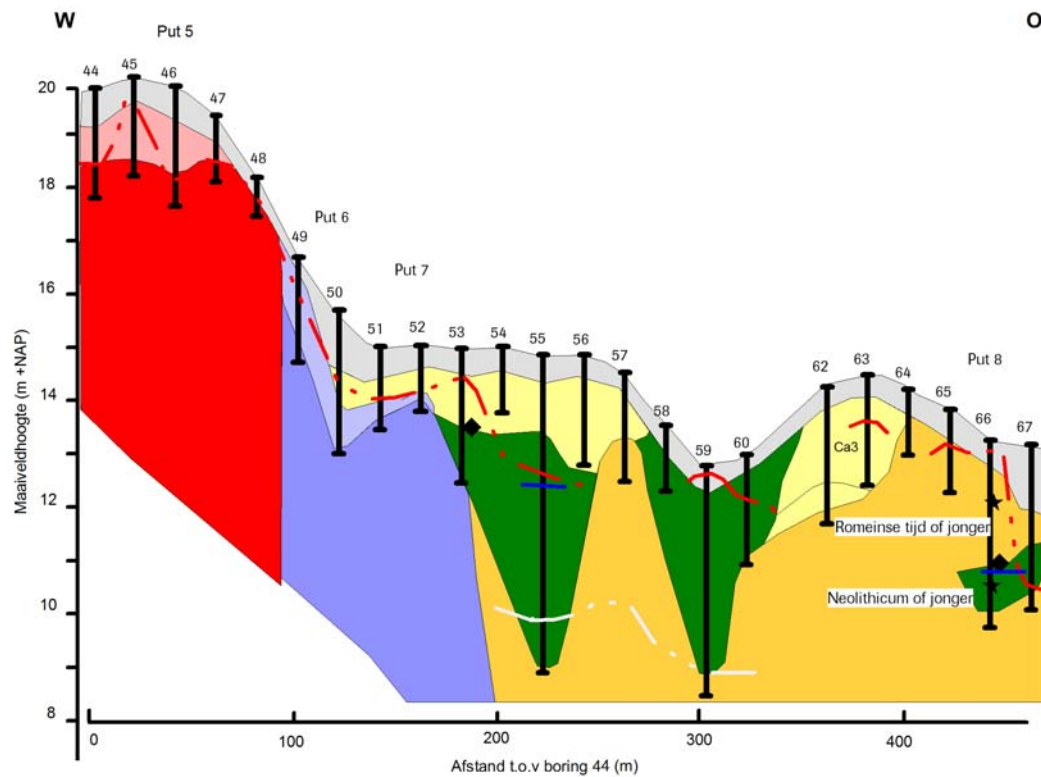
Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Allerød): in dit deel van het Bølling/Allerød-terras is een kronkelwaard van een grote meanderbocht aanwezig; deze morfologie is kenmerkend voor het latere deel van het Bølling/Allerød-interstediaal, zodat dit terras meer specifiek in het Allerød kan worden geplaatst. De textuur van deze terrasafzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind (afb. 11). Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten: 10YR6/6; 10YR8/4; 10YR7/1; 10YR 6/1). Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd (10YR7/1; 7,5YR7/6). Het betreft hier afzettingen uit het Allerød. De afzettingen zijn aangetroffen in het oosten van het plangebied: (boring 23, 24, 44, 45, 46 (put 5), 68, 89 (put 13) en 90 t/m 92).

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal negen lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Zie afbeelding 6 voor de ligging van de raaien. Hieronder zullen drie representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai E (afbeelding 8)

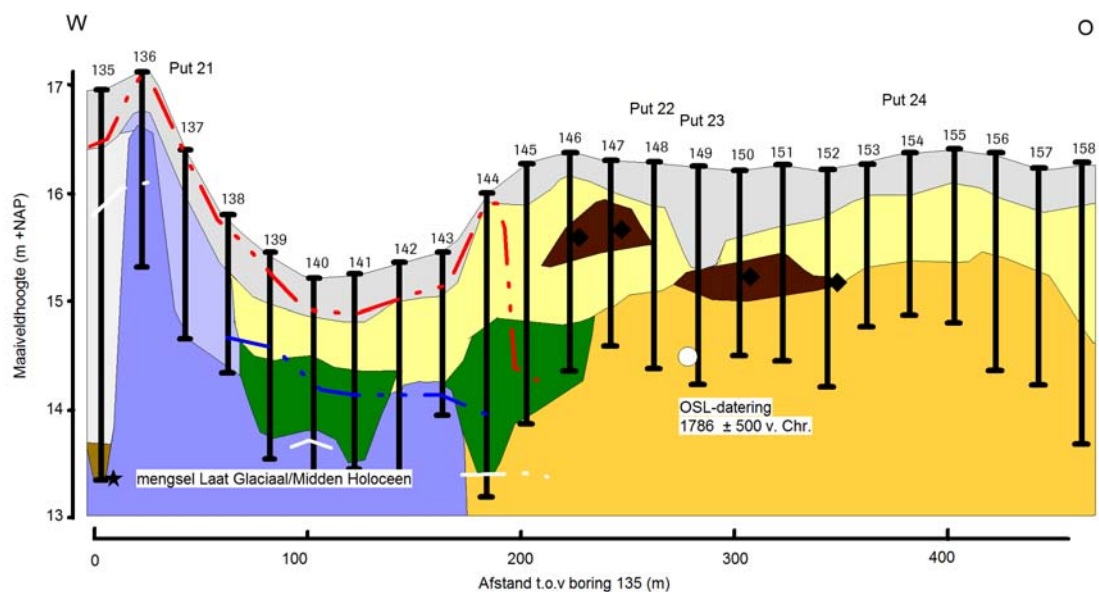
In het westen van het profiel zijn beddingafzettingen van de meanderende rivier uit het Allerød aangetroffen. De top van de beddingafzettingen van het Allerød-terras liggen hier op 18,5 m + NAP. De top van het Allerød-terras heeft naar het oosten toe een helling naar het Jonge Dryas terras en ligt ter hoogte van boring 48 op 18,1 m + NAP. In profiel D ligt op dit niveau het hoogste deel van het Jonge Dryas terras. Waarschijnlijk is de top van het Allerød-terras op de rand naar het Jonge Dryas terras geërodeerd. De top van de afzettingen van het Jonge Dryas terras ligt op 15,3 m + NAP in het westen en op 14,3 m + NAP in het lagere deel in het oosten. In het oostelijk deel zijn twee holocene kronkelwaardruggen aangetroffen. De zandige beddingafzettingen van de kronkelwaardrug liggen in het oosten direct onder het maaiveld op een hoogte van 14,0 m + NAP en op 13,6 m + NAP in het centrale deel. Tussen de holocene kronkelwaardruggen en tussen de kronkelwaardrug en de lage delen van het Jonge Dryas terras liggen twee geulen met een breedte van ca. 50 m en een diepte van 5,7 meter vanaf maaiveld. De basis van de geulen ligt op ca 9 m + NAP. Zowel de holocene kronkelwaard als de lage delen van het Jonge Dryas terras zijn bedekt met holocene oeverafzettingen. In het oosten zijn de oeverafzettingen kalkrijk, dus relatief recent.



Afb. 8 Lithogenetisch profiel E.

Profiel I (afbeelding 9)

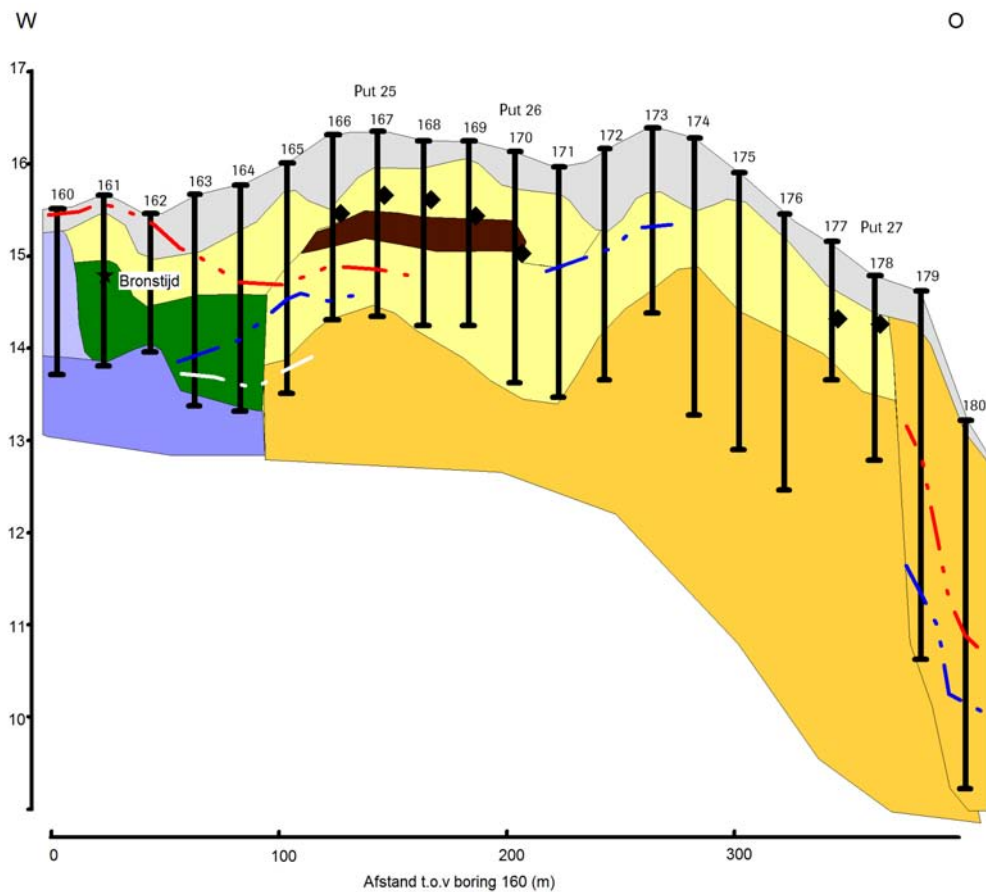
In het westen zijn terrasafzettingen uit de Jonge Dryas aangetroffen. In het uiterste westen is een geul van 3,6 m diep geboord met een venige opvulling. Dit is waarschijnlijk een opgevlude laat-glaciale geul die gereactiveerd is in het Midden-Holoceen (zie ook hs. 3.5). Op het veen is zand aangetroffen. Dit zand bevatte kleilagen en was zeer rommelig. Hierdoor is het geïnterpreteerd als verstorring. De hoge delen van het terras zijn gelegen op 16,6 m + NAP, de lage delen op 14,4 m + NAP. Ook is een ondiepe geul aangetroffen op de grens met de holocene kronkelwaard. De kronkelwaard bestaat uit twee zwak ontwikkelde ruggen. In het westen ligt de top van het beddingzand van de kronkelwaardrug op 14,7 m + NAP; in het oosten op 15,3 m + NAP. In het westelijke deel, onder meer in boringen 146 en 147 is tussen 15,3 en 16,0 m + NAP een bodem aangetroffen; dit is waarschijnlijk een oude akkerlaag onder de huidige bouwvoor. Zowel de holocene kronkelwaard als de lage delen van het Jonge Dryas terras zijn bedekt met holocene oeverafzettingen.



Afb. 9 Lithogenetisch profiel I.

Profiel J (afbeelding 10)

In het westen van het profiel is een 2,4 meter diepe geul aangetroffen op het Jonge Dryas terras. De top van de humeuze klei is hier met behulp van pollenanalyse gedateerd in de Bronstijd (zie par. 3.5). Het oostelijke deel van het profiel bestaat uit kronkelwaardafzettingen bestaande uit twee ruggen. In de westelijke rug liggen de beddingafzettingen op een diepte van 14,6 m + NAP in de oostelijke rug op 14,9 m + NAP. In de top van de oeverafzettingen is een bodem aangetroffen op een diepte tussen 15,1 en 15,6 m + NAP met in put 26 (boring 170) op deze diepte houtskoolspikkels en een fragment Romeins aardewerk. In het uiterste oosten is een geul aangeboord die is opgevuld met kalkrijke afzettingen. Zowel de holocene kronkelwaard als de lage delen van het Jonge Dryas terras zijn bedekt met holocene oeverafzettingen. Aan de onderkant van deze oeverafzettingen zijn houtskoolspikkels gevonden.



Afb. 10 Lithogenetisch profiel J.



Afb. 11 Profiel put 5 met afzettingen uit het Allerød: onderin beddingafzettingen bestaande uit zeer grof zand met grindbijmenging naar de top overgaand in matig grof zand en sterk zandige leem.

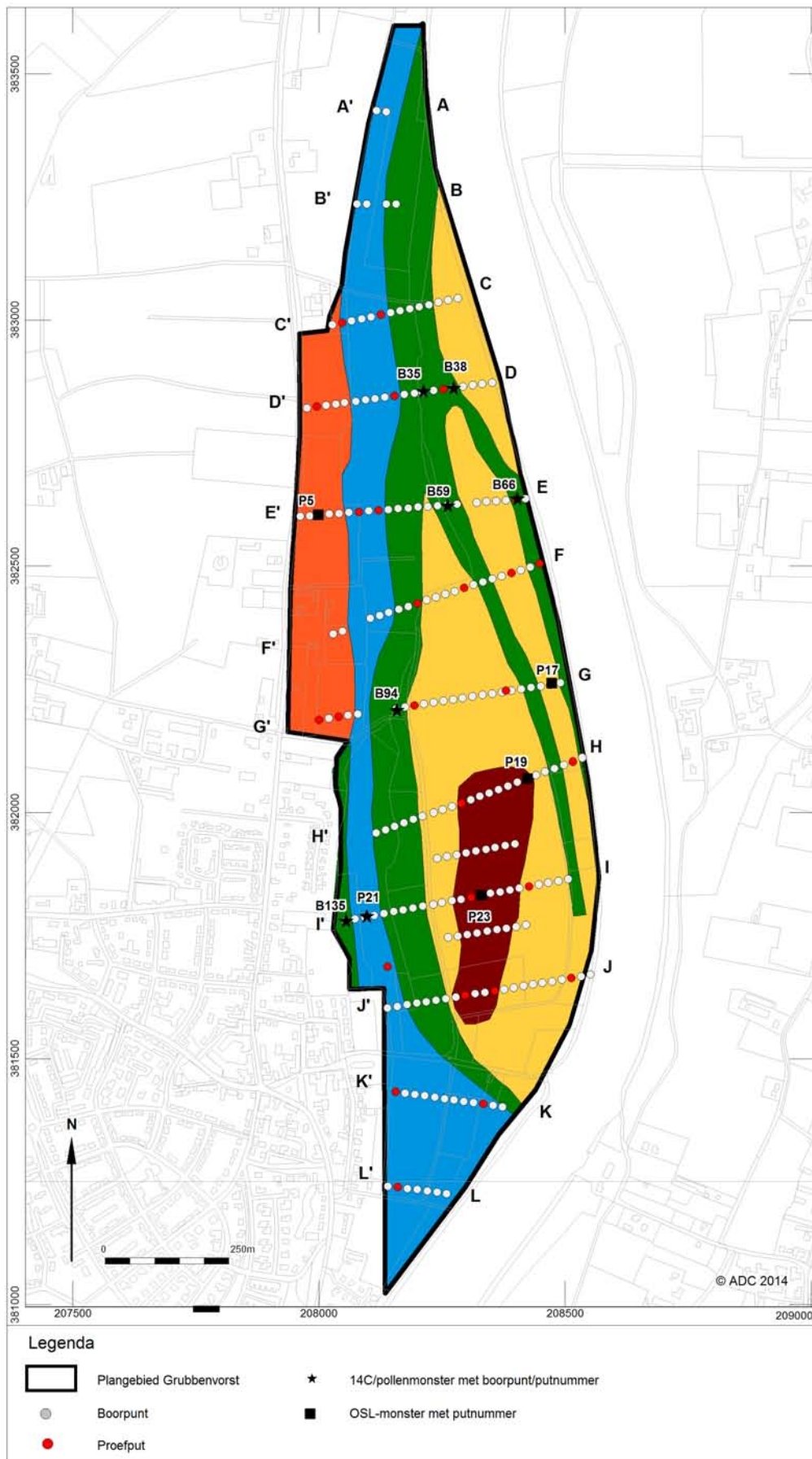
3.3 Geomorfo-genetische kaart

De lithogenetische eenheden zijn vertaald naar een profieltype kaart, waarbij zoveel mogelijk de indeling van de lithogenetische eenheden is aangehouden (afb. 12). De basis voor de geomorfogenetische kaart wordt gevormd door de lithogenetische profielen. Op basis van de interpretatie van de profielen en de zandverhanglijnen zijn de verschillende terrassen op de geomorfogenetische kaarten bepaald. Deze zullen hieronder worden beschreven.

In het westen van het plangebied is het terras uit het Allerød aangetroffen (westen van raai D,E,F en G): het is een hooggelegen deel met een duidelijke steilrand op de grens met het oostelijker gelegen Jonge Dryas terras. De beddingafzettingen bestaan uit matig fijn tot matig grof zand met onderin een grindrijke bijmenging. De top van de beddingafzettingen van het Allerød-terras ligt in het westen op een hoogte van tussen 20 en 18,5 m + NAP en heeft naar het oosten toe een helling naar het Jonge Dryas terras. Dit deel van het Allerød-terras is de kronkelwaard van een grote Allerød-meander. Ten westen van het plangebied ligt de restgeul van de kronkelwaard (afb. 11). De top van de beddingafzettingen ligt hier relatief hoog ten opzichte van de zandverhanglijn (afb.7 in de synthese). Deze afzettingen zijn waarschijnlijk relatief vroeg in het Allerød gevormd en liggen daarom hoger dan de afzettingen in andere plangebieden.

De sedimenten van het Jonge Dryas terras liggen tussen de 14,5 en 15,5 m + NAP en beslaan maar een heel smal deel van het plangebied. In een geul tegen het Allerød-terras aan is een diepe geul aangetroffen met een venige opvulling (raai I, boring 135). Het veen bevat een mengeling van pollen. Dit is waarschijnlijk een opgevlude laatglaciale geul die gereactiveerd is in het Midden Holoceen (zie ook hs. 3.5). Op de grens tussen het Jonge Dryas terras en de holocene kronkelwaard is een geul aangetroffen met vooral klastische afzettingen, dus zonder venige vulling. De diepte van de geul is ca. 3 tot 5 m. Deze geul is waarschijnlijk in het Vroeg Holoceen ontstaan bij de insnijdingsfase van de Maas.

Het oostelijke deel van het onderzoeksgebied bestaat uit een brede zone met holocene kronkelwaardafzettingen. In het centrale deel van deze zone zijn twee ruggen zichtbaar (profiel H). In de top van de kronkelwaardafzettingen is een bodem aangetroffen. De bodem is gelegen op de oostelijke rug en in de top van de vulling van een kronkelwaardgeul. Een smalle kronkelwaardgeul scheidt dit centrale deel van een smalle zone met kronkelwaardafzettingen grenzend aan de Maas. In het noorden ligt een kronkelwaardrug die een stuk zandiger is dan de andere kronkelwaardafzettingen (raai C en D). Tevens is deze rug kalkrijk. Het is een jonge kronkelwaardrug: het gebied vormde begin 19^e eeuw een eiland gescheiden van het westelijke gebied door een watervoerende nevengeul.



Afb. 12 Geomorfogenetische kaart van het plangebied met de locaties van de monsters.

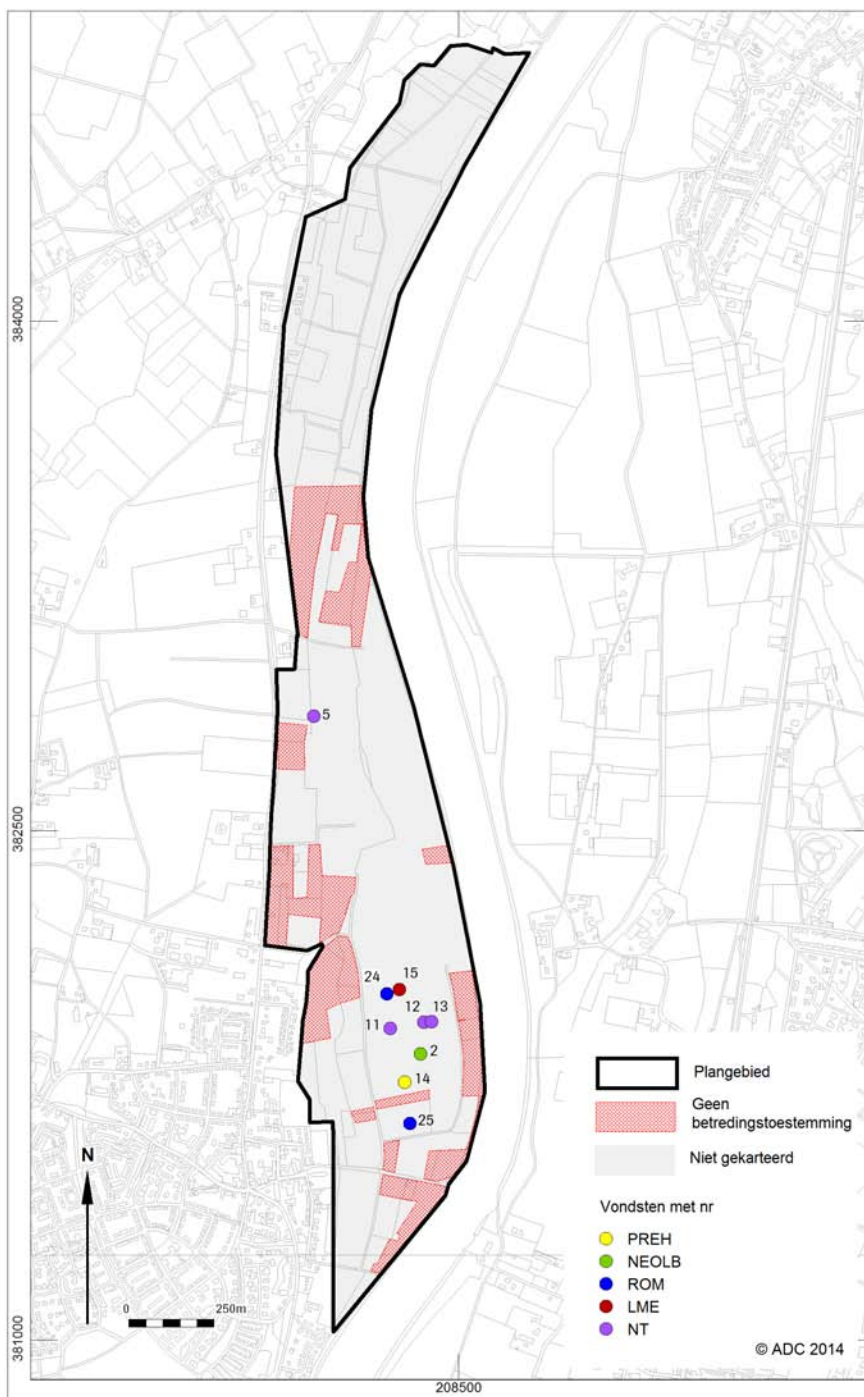
3.4 Archeologie

3.4.1 Inleiding

De vondsten uit de oppervlaktekartering, boringen en putten worden weergegeven in tabel 4. De spreiding van de oppervlaktevondsten staat in afbeelding 13.

Tabel 4 Overzicht vondsten van oppervlaktekartering, boringen en proefputten met datering plangebied Grubbenvorst.

| VONDST-NR | INHOUD | PERIODE | ARTEFACT-TYPE | AANTAL | OPMERKING | Verzamel | diepte |
|-----------|--------|---------|---------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| 2 | SVU | NEOLB | PIJLPUNT | 1 | bewerkt! | oppervlakte- vondst | 50 cm naast Boring152 |
| 5 | SXX | NT | | 1 | steenkool | boring 28 | ca. 45-50cm-mv in BOV |
| 11 | SXX | NT | XXX | 1 | steenkool | boring 203 | hk? |
| 12 | AWG | NT | AWG | 1 | steengoed, gegelzuurd, standvoet. Frenchen-kan; S2-kan 17e eeuw of later | oppervlakte- vondst | nabij Boring 208 |
| 13 | AWG | NT | AWG | 1 | roodbakkend 16e eeuw of later | boring 208 | ca. 70cm-mv |
| 14 | AWH | PREH | AWH | 1 | prehistorisch of Romeins | boring 213 | 30 cm -mv |
| 15 | AWG | MEL | AWG | 1 | steengoed, geglazuurd, bakselcode S-2 Lanngerwehre; 14e eeuw | oppervlakte- vondst | nabij Boring 213 |
| 24 | AW | ROM | AW | 1 | Romeins, ruwwandig | put 18 | 175 cm - mv |
| 25 | AW | ROM | AW | 1 | Romeins, ruwwandig | put 26 | 90 cm - mv |



Afb. 13 Spreiding van de vondsten aan het oppervlak en in de boringen.

3.4.2 Oppervlaktekartering

Tijdens het booronderzoek zijn drie oppervlaktevondsten gedaan: een pijlpunt daterend uit het Neolithicum B en twee scherven uit de Nieuwe tijd in het centrale deel van de holocene kronkelwaard.

3.4.3 Booronderzoek

Tijdens het booronderzoek is slechts één groter stuk aardewerk aangetroffen: een scherf, daterend 16^e eeuw of later (vnr 13, boring 208 tussenraai) onderin de laatholocene oeverafzettingen.

3.4.4 Proefputten

Tijdens het aanleggen van de proefputten zijn twee Romeinse scherven aangetroffen in de bodem in de top van de kronkelwaardafzettingen (put 18 en 26).

3.5 Dateringen

3.5.1 Inleiding

Ten behoeve van de datering en vegetatiereconstructie van de restgeulvulling(en) zijn monsters genomen met organisch materiaal (MC14/MP). Deze monsters zijn eerst gewaardeerd met behulp van pollenonderzoek. Van de zandige sedimenten zijn enkele monsters genomen voor OSL-datering.

Tabel 5 Overzicht van de monsters.

| OPGR_ID | Vondstnr | Put | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|---------|----------|-----|--------|---------|----------|------------------------------------------------------|
| HORS-12 | 3 | | 135 | MP | BOOR | basisveen 345-355cm-mv |
| HORS-12 | 4 | | 135 | MP | BOOR | gyttja/klei 355-360cm-mv |
| HORS-12 | 6 | | 66 | MP | BOOR | Hum. Klei 140-150cm-mv, pakket gelaagd met klei-zand |
| HORS-12 | 7 | | 59 | MP | BOOR | hum. Klei 140cm -mv |
| HORS-12 | 8 | | 66 | MP | BOOR | Hum. Klei 260cm-mv |
| HORS-12 | 9 | | 35 | MP | BOOR | Klei, in guts 475-485cm-mv |
| HORS-12 | 10 | | 38 | MP | BOOR | Ks3 H3 rotte eieren, 240-250cm-mv |
| HORS-12 | 16 | | 94 | MP | BOOR | Hum klei, 190 cm -mv |
| HORS-12 | 17 | 5 | | MOSL | AANV | in leem datering Allerod |
| HORS-12 | 18 | 5 | | MOSL | AANV | in zand datering Allerod |
| HORS-12 | 19 | 21 | | MP | AANV | in humeuze klei |
| HORS-12 | 20 | 17 | | MOSL | AANV | Datering oever van kronkelwaard |
| HORS-12 | 21 | 17 | | MOSL | AANV | Datering kronkelwaard onderste monster |
| HORS-12 | 22 | 23 | | MOSL | AANV | Datering kronkelwaard |
| HORS-12 | 23 | 19 | | MOSL | AANV | Datering kronkelwaard |

3.5.2 Pollenonderzoek

Tijdens het boor- en puttenonderzoek zijn negen monsters genomen voor pollenonderzoek en/of ¹⁴C-datering (afb. 12 en tabel 5). De monsters zijn afkomstig uit de opvulling van diverse geulen. Twee monsters zijn genomen uit een geul die gelegen is op het Jonge Dryas terras (vnr. 3 en 4, boring 135 en vnr. 19, put 21) (afb. 12). Boring 135 betreft een zeer diepe (ruim 3 m) geul en put 21 juist een ondiepe geul. Het diepste veenmonster uit boring 135 (vnr. 4) en het monster uit put 21 (vnr 19) zijn gewaardeerd op pollen voor een globale datering. De venige geulvulling van de centrale geul is bemonsterd in boring 94 (vnr 16). Ook de polleninhoud van dit monster is gewaardeerd. Drie andere monsters komen uit kronkelwaardgeulen (boring 35, 38 en 59). In deze geulen zijn echter greppels/sloten gegraven, waardoor deze opvulling niet betrouwbaar zijn. De twee monsters uit boring 66 (vnr 6 en 8) dicht tegen de Maas aan werden wel zinvol geacht, omdat dit een datering oplevert van de zeer jonge kronkelwaardgeul.

In de pollenmonsters is er globaal gekeken welke plantensoorten voorkomen en naar de concentratie en conserveringstoestand van het pollen. Daarnaast is er gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, schimmelsporen, resten van parasieten, algen en andere non-pollen palynomorfen (NPP) en menselijke indicatoren. Onder de non-pollen palynomorfen vallen alle herkenbare resten die in een pollenmonster kunnen voorkomen. Dit zijn onder andere resten van algen, sporen van bladmossen en levermossen, schimmels (w.o. parasitaire fungi en mestschimmels), eieren van menselijke/dierlijke parasieten (bijvoorbeeld *Ascaris* en *Trichuris*) en andere botanische en dierlijke microfossielen. Deze microfossielen blijven net als stuifmeel bewaard en kunnen met behulp van de microscoop geïdentificeerd worden. Veel

van deze NPP typen hebben in de loop der jaren een Type nummer gekregen.¹⁵⁸ Op basis van de waardering is een datering gegeven op basis van het pollenspectrum. Tevens is er een advies gegeven in hoeverre de monsters geschikt zijn voor verdere analyse. In tabel 6 staat een overzicht van de pollenwaardering. De dateringen zijn ook weergegeven in de betreffende profielen. De waardering van de pollen is uitgevoerd door J.A.A. Bos.



Afb. 14 Ondiepe geul op het Jonge Dryas terras met monsterbak in proefput 21 (vnr 19).

De diepe geul op het Jonge Dryas-terras (vnr. 4 boring 135) is waarschijnlijk een opgevlude laatglaciale geul die gereactiveerd is in het Midden-Holoceen. De top van het venige pakket in de ondiepe geul op het Jonge Dryas terras is gedateerd in de Bronstijd. Dit betekent dat in deze periode de geul weer actief is geraakt waardoor de veenlaag bedekt is geraakt met rivierklei. De basis van de brede centrale geul die het Jonge Dryas terras scheidt van de holocene kronkelwaard is gedateerd in de Middeleeuwen. Dit betekent dat deze geul lange tijd actief is geweest en pas in de Middeleeuwen is gaan verlandden. De dateringen van de kronkelwaardgeul in het noordwesten (vnr. 6 en 8, raai E) is zeer onzeker omdat er zeer weinig pollen aanwezig waren.

3.5.3 ¹⁴C-datering

Er zijn geen monsters opgestuurd voor ¹⁴C-datering.

3.5.4 OSL-datering

Twee monsters voor OSL-datering zijn genomen in de afzettingen van het Allerød-terras (vnr 17 en 18, put 5). Deze monsters zijn niet opgestuurd voor OSL-datering omdat in andere plangebieden al monsters zijn opgestuurd uit dezelfde of een vergelijkbare lithogenetische eenheid. Vier monsters zijn genomen op de holocene kronkelwaard voor de datering van de drie verschillende ruggen: vnr 20 en 21 (put 17) op de jongste kronkelwaard rug, vnr 23 (put 19 op de centrale rug en vnr 22 (put 23) op de westelijke rug. Geadviseerd is deze vier monsters te laten analyseren voor een goed beeld van de datering van de kronkelwaardruggen.

De resultaten van de OSL-dateringen staan weergegeven in tabel 7. Uit de OSL-dateringen kan afgeleid worden dat de oudste kronkelwaard gevormd is in de midden-Bronstijd (vnr HORS12-22). De kronkelwaardruggen die daarna zijn gevormd dateren alle twee in de Middeleeuwen. De oeverafzettingen op de jongste kronkelwaard zijn gevormd in de laatste periode van de Middeleeuwen (vnr HORS12-20).

¹⁵⁸ Van Geel, 1978, 2001; Van Geel et.al. 1981, 1989, 2003; Van Geel & Aptroot, 2006.

Tabel 6 Zandmaas waardering pollen.

| Monster locatie | Boring/Put | Diepte (m -mv) | Diepte (m) NAP | Vulling/Lithologie | Waardering | Volume cc | Conservering | Concentratie | houtskool, brand-indicatoren | Indhoud | mogelijke menselijke invoel | schimmel-sporen, parasieten | Geslacht voor analyse | Geschatte paleontologische ouderdom op basis van gescande pollen inhoud | Opmerkingen |
|------------------|------------------|----------------|----------------|--------------------|------------|-----------|--------------|--------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HORS-12-135-4 | 135 (raai I) | 355-360 | 13.4 | Humeuze klei | HB ca. 3 | R | R | R | xxx | Abies, Picea, Pinus (x), Pinus haploxyton, Quercus (x), Corylus, Alnus, Empetrum nigrum, Artemisia, Anthemis-type, Compositae liguliflorae, Thalictrum flavum-type, Gentiana pneumonanthe-type, Plantago major-type, Sinapis-type, Trifolium medium-type, Cerastium fontanum-type, Armeria maritima, Cerealia-type (1x), Poaceae, Cyperaceae (x), Myriophyllum spicatum, Ranunculus aquatilis-type, Potentilla-type, Ophioglossum vulgatum-type, Botrychium lunaria-type (x), Selaginella selaginoides (x), Botryococcus braunii, Pedicularis, PK spore | Cerealia-type (1x) | Glomus-type | J | Moelijk te dateren, het lijkt een mengsel van herwerkt Laatglaciaal materiaal (Salaginella, Botrychium, Artemisia, Thalictrum, Empetrum, Gentiana, Pinus) en ouder (PK spore, Pinus haploxyton) materiaal met meer recent Midden Holocene (Cerealia, Corylus, Quercus, Alnus) materiaal | vermoedelijk een opgevulde Laatglaciale geul die gereactiveert is gedurende het Midden Holocene |
| HORS-12-21-19-48 | 21 (put; raai J) | 90 | 14.83 | Basisveen, 48 cm | HB 2 | G | G | G | x | Picea, Pinus (x), Quercus (xx), Corylus (xx), Ulmus, Tilia (x), Fagus, Acer, Betula, Alnus (xx), Hedera, Polypodium, Pteridium aquilinum, Viscum, Calluna, Artemisia, Aster-type, Cerastium fontanum-type, Silene dioica-type, Apiaceae indet., Anemone nemorosa-type, Dipsacaceae, Cyperaceae, Equisetum, Dryopteris-type (x) | Diporothece-type, Podospora-type | J | Laat Subboreaal (Bronstijd) | wel menselijke invloed in de vorm van antropogene kruiden, maar geen granen gevonden | |
| HORS-12-94-16 | 94 (raai G) | 190 | 12.57 | Humeuze klei | HB ca. 4 | G | G | G | x | Pinus, Quercus (xx), Corylus, Ulmus, Fagus, Carpinus, Alnus (x), Calluna (x), Polypodium, Pteridium aquilinum, Polygonum aviculare-type, Plantago lanceolata, Sinapis-type, Anthemis-type, Compositae liguliflorae, Cerastium fontanum-type, Amaranthaceae, Silene dioica-type, Dipsacaceae, Cerealia (xx), Secale cereale (x), Riccia, Phaeoceros punctata, Ophioglossum vulgatum-type, Asplenium trichomens, Cyperaceae, Poaceae, Alisma plantago-aquatica-type, Valeriana officinalis-type, Dryopteris-type | Cerealia (xx), Secale cereale | Diporothece-type, T.117, Kretschmaria deusta (x) | J | Subatlanticum (Middeleeuwen) | veel menselijke invloed (granen waaronder rogge) |
| HORS-12-66-6 | 66 (raai E) | 140-150 | 12.19 | Venige klei | HB ca. 3 | G | O | O | xxxx | Pinus, Quercus, Corylus, Tilia, Fagus, Alnus, Calluna, Empetrum, Compositae liguliflorae, Poaceae, Cerealia, Secale cereale, Dryopteris-type | Cerealia, Secale cereale | N | Subatlanticum (Romeinse tijd of jonger) | zeer weinig pollen aanwezig, daardoor moeilijker met zekerheid te dateren | |
| HORS-12-66-8 | 66 (raai E) | 260 | 10.99 | Humeuze klei | HB ca. 4 | S | O | O | xxxx | Quercus, Alnus, Polypodium, Poaceae, Cerealia-type, Phaeoceros punctata, Dryopteris-type | Cerealia | N | vanaf Atlanticum (Neolithicum of jonger) | zeer weinig pollen aanwezig, daardoor moeilijker met zekerheid te dateren | |

x= talrijk

xx= zeer talrijk

xxx= overvloedig

xxxx= dominant

Soot
Rogge
Korenbloem
Boekweit

Eeuw
1e-4e
10e-11e
12e-13e

Literatuur
van Zeist 1976
Radar 2006
Radar 2006

Tabel 7 Resultaten OSL-dateringen.

| Plangebied | Vondstnummer | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | OSL age (kilojaar) | OSL-age | archeologische periode | Lab-nummer |
|--------------|--------------|----------|----------|------------------|------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------------|-------------|
| Grubbenvorst | HORS-12-20 | 208469 | 382260 | 14.9 | 1.3 | oeverafzettingen | 0,44 ± 0,11 | 1577 ± 110 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314026 |
| Grubbenvorst | HORS-12-21 | 208469 | 382260 | 14.9 | 2.05 | kronkelwaardrug | 0,80 ± 0,07 | 1212 ± 40 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314027 |
| Grubbenvorst | HORS-12-22 | 208329 | 381832 | 16.3 | 1.8 | kronkelwaardrug | 3,7 ± 0,5 | 1686 ± 500 v. Chr. | midde Bronstijd | NCL-7314028 |
| Grubbenvorst | HORS-12-23 | 208422 | 382069 | 15.9 | 1.42 | kronkelwaardrug | 1,02 ± 0,05 | 1000 ± 50 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314029 |

4 Conclusie

(F.S. Zuidhoff)

Er is een grote afwijking tussen de bevindingen van het bureauonderzoek en de resultaten van het boor- en puttenonderzoek. Volgens de meest recente terrassenkaart¹⁵⁹ ligt het plangebied grotendeels op het Jonge Dryas-terras met in het uiterste westen een smalle strook die zich op het Allerød-terras. Dit onderzoek heeft vastgesteld dat het overgrote deel van het plangebied gelegen is op een kronkelwaard van de Holocene Maas. Slechts een smal deel bestaat uit het Jonge Dryas terras en in het westen het Allerød-terras.

Het Jonge Dryas terras bestaat uit een smal hoog deel dat gelegen is direct tegen het Allerød-terras aan en een lagere gelegen deel dat grenst aan de geul die centraal door het plangebied loopt. Deze tweedeling in het Jonge Dryas terras is ook aangetroffen in plangebied Ooijen. Een mogelijke verklaring voor dit verschil in hoogteligging van dit hoger gelegen deel is dat in de Jonge Dryas twee insnijdingsfasen zijn geweest. Wanneer deze insnijdingsfasen zijn geweest is niet bekend. Een deel van de grindrijke terrasafzettingen is afgedekt door de Laag van Wijchen. Deze zijn gevormd op de overgang van de koude periode van de Jonge Dryas naar het warmere Holoceen. Ook in dit plangebied zijn net als in Ooijen en Wanssum haven geen eolische afzettingen aangetroffen op het Jonge Dryas terras. Deze eolische afzettingen zijn gevormd in de laatste fase van de Jonge Dryas. Vooral aan de oostkant van de Maas zijn grote rivierduincomplexen ontstaan vanwege de overheersende westenwinden. Op het rivierterras zelf kunnen de zand- en grindbanken van het vlechtende riviersysteem echter ook lokaal verstuiven zodat kleine duintjes op de rivierbanken ontstaan.¹⁶⁰ Vermoedelijk zijn de duinen hier ook vooral aan de oostkant van het vlechtende terras gevormd. Verder onderzoek naar de andere gebieden in het Maasdal zal dit uitwijzen.

Op de kronkelwaard zijn vier kronkelwaardruggen onderscheiden. De Maas heeft zich verplaatst naar het oosten waarbij de kronkelwaardruggen steeds jonger worden naar het oosten toe. De oudste kronkelwaard is gevormd in de midden-Bronstijd. De kronkelwaardruggen die daarna zijn gevormd dateren alle twee in de Middeleeuwen. De kronkelwaardrug die in het noorden dicht tegen de Maas ligt is het jongst is en bestaat uit kalkrijke afzettingen. Op de twee westelijke kronkelwaardruggen is in de top van de oeverafzettingen een bodem aangetroffen met houtskool en fragmenten Romeins aardewerk. In het centrale deel van de holocene kronkelwaard zijn een pijlpunt daterend uit het Neolithicum B en twee scherven uit de Nieuwe tijd gevonden.

Het lage deel van het Jonge Dryas terras en de kronkelwaardafzettingen worden non-erosief afgedekt door holocene oeverafzettingen. Deze oeverafzettingen zijn waarschijnlijk gevormd na de Romeinse tijd. Onderin de holocene oeverafzettingen is een scherf, daterend 16^e eeuw of later, aangetroffen. OSL-datering van de oeverafzettingen op de jongste kronkelwaard zijn gevormd in de laatste periode van de Middeleeuwen: rond 1575 n. Chr.

Enkele archeologische indicatoren zijn aangetroffen aan het oppervlak: een pijlpunt uit het Neolithicum B en twee scherven uit de Nieuwe tijd. In de bodem in de top van de kronkelwaardafzettingen zijn twee Romeinse scherven waargenomen.

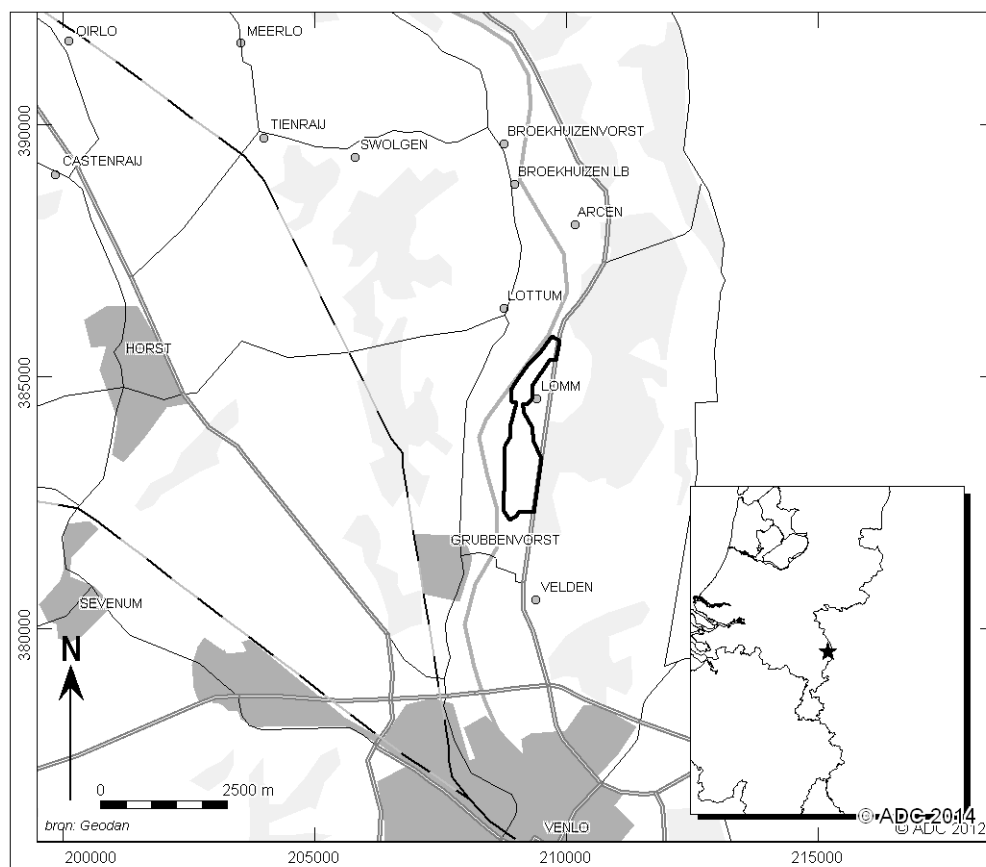
¹⁵⁹ Van den Berg, 1996.

¹⁶⁰ Zuidhoff & Bos, 2011.

Catalogus 8 Velden – Lomm Oost

Tabel 1 Administratieve gegevens plangebied.

| | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek, Verkenning PLUS |
| Aanleiding: | Aanleg hoogwatergeul |
| Locatie: | Lomm |
| Plaats: | Lomm / Velden |
| Gemeente: | Venlo |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 52G |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 170 ha |
| Coördinaten: | 209.321/385.340 209.501/383.406 208.989/381.760 208.755/383.325 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | Marion Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 52589 |
| Auteurs: | J. Huizer, F.S. Zuidhoff |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |
| Periode van uitvoering: | 2012-2013 |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(M. van Dinter en J. Huizer)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terrassenkaart Van den Berg ¹⁶¹ | Overgrote deel plangebied ligt op Terras 5 uit het Jonge Dryas. In het uiterste oosten mogelijk plaatselijk een smalle strook Allerød-terras. |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) | Drie evenwijdige geulen zichtbaar. |

Het plangebied ligt direct ten westen van de huidige, watervoerende Maas. Volgens de meest recente terrassenkaart ligt het plangebied op het Jonge Dryas-terras (afb. 2). In het uiterste oosten, bevindt zich plaatselijk nog een smalle strook van het Allerød-terras. Ten oosten van het plangebied liggen rivierduinen op het hoger gelegen terras 1 dat is gevormd in het Saalien.

Op een kaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een patroon van kronkelwaard-geulen en -ruggen af te lezen (afb. 3). De maaiveldhoogte varieert van ca. 15 tot 17 m +NAP.

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In en direct aangrenzend aan het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (zie afbeelding 4):

| AMK-terrein | Omschrijving | Datering ¹⁶² | Opmerking |
|-------------|--------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11129 | Resten van een villa uit de Romeinse tijd. | ROM | Naar verwachting is het villaterrein vele malen groter dan de huidige grenzen weergegeven. |
| 16555 | Oude dorpskern van Hasselt | LME-NT | Bron: Grote Historische Provincie Atlas 1837-1844 Limburg. |

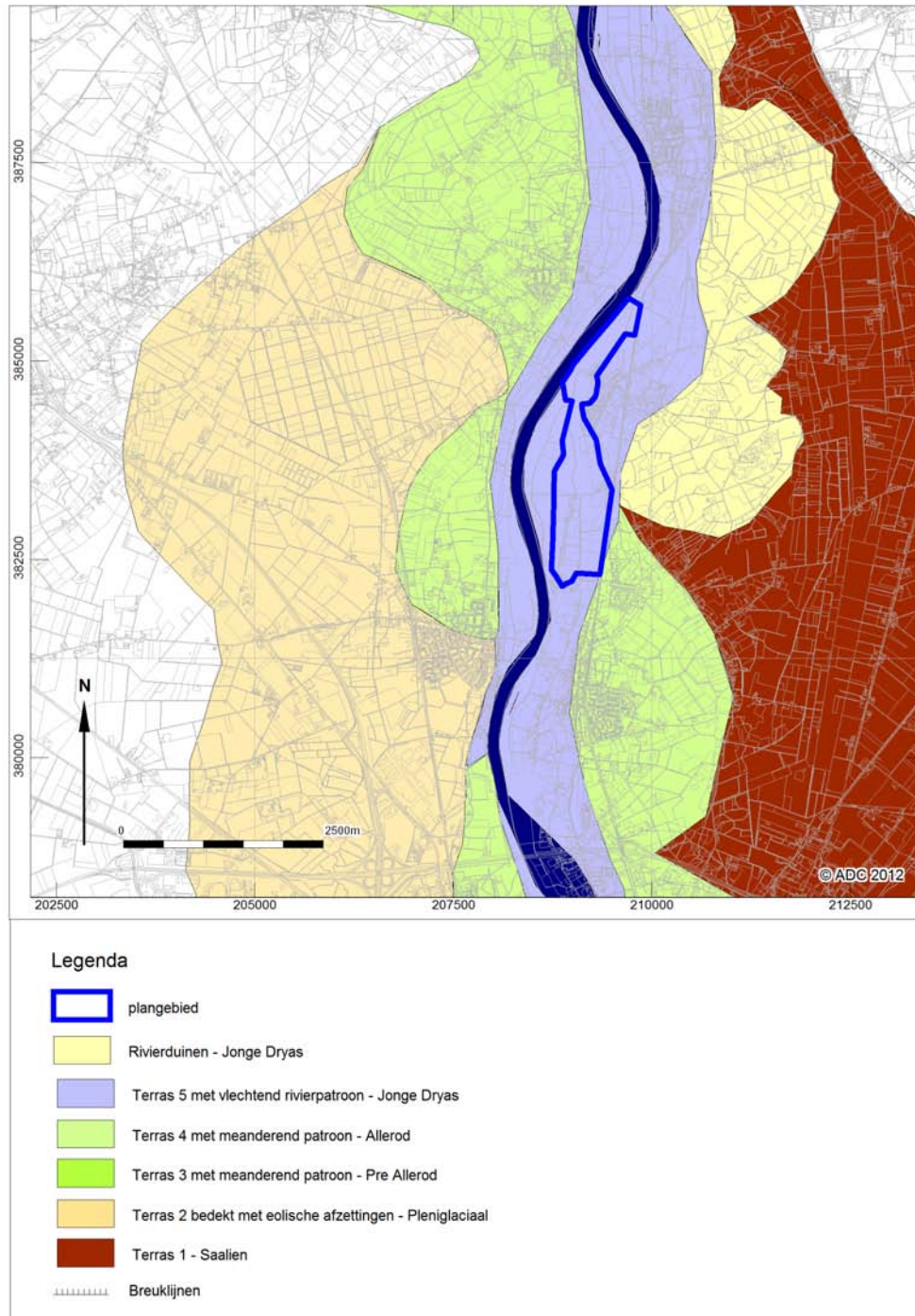
| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering | Opmerking |
|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| 130815 | Vuurstenen afslag | PALEO-NEO | RAAP-veldkartering; mogelijk verspoeld |
| 130816 | Vuurstenen afslag en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / NEO-IJZL | RAAP-veldkartering |
| 130808 | Vuurstenen afslag en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / NEOV-IJZL/ ROM/ ME | RAAP-veldkartering |
| 130809 | Gedraaid aardewerk | ROM | RAAP-veldkartering |
| 130810 | Vuurstenen afslag en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / NEO-IJZL | RAAP-veldkartering |
| 130817 | Vuurstenen afslag en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / NEO-IJZL | RAAP-veldkartering |
| 130818 | Vuurstenen afslagen | PALEO-NEO | RAAP-veldkartering |

¹⁶¹ Van den Berg, 1996.

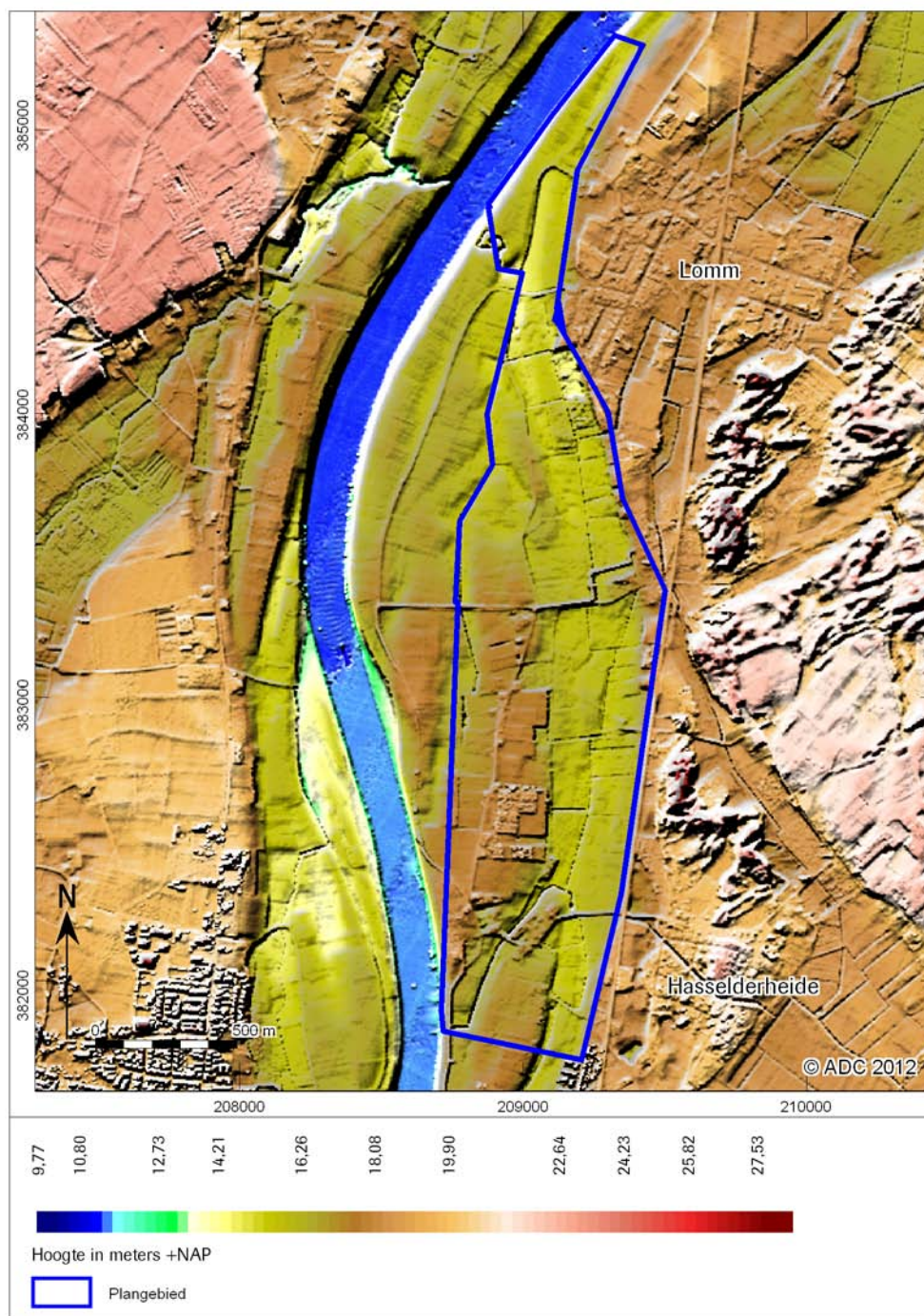
¹⁶² Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering | Opmerking |
|---------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 130819 | Vuurstenen afslag en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / NEO-IJZL | RAAP-veldkartering |
| 130817 | Vuurstenen afslagen en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / NEO-IJZL | RAAP-veldkartering |
| 130822 | Vuurstenen afslagen en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / NEO-IJZL | RAAP-veldkartering |
| 130823 | Vuurstenen afslag en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / NEO-IJZL | RAAP-veldkartering |
| 130829 | Vuurstenen afslagen | PALEO-NEO | RAAP-veldkartering |
| 130833 | Vuurstenen afslagen en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / ME | RAAP-veldkartering |
| 130835 | Vuurstenen afslag en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / ME | RAAP-veldkartering |
| 130836 | Glas | IJZ-ME | RAAP-veldkartering |
| 130837 | Vuurstenen afslag | PALEO-NEO | RAAP-veldkartering |
| 130845 | Vuurstenen afslag en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / NEO-IJZ/ ROM/ ME | RAAP-veldkartering |
| 130847 | Handgevormd aardewerk, steen, tefriet | NEOV-IJZ; ME | RAAP-veldkartering |
| 130852 | Vuurstenen afslag en handgevormd aardewerk | PALEO-NEO / NEO-IJZ/ ROM/ ME / NT | RAAP-veldkartering |
| 130853 | Handgevormd aardewerk | NEOV / NEO-IJZL/ ROM | RAAP-veldkartering |
| 130856 | Handgevormd aardewerk | VNEO-IJZL | RAAP-veldkartering |
| 130871 | Vuurstenen afslag | PALEO-NEO | RAAP-veldkartering |
| 415052 | Dolium | ROM | Niet archeologische graafwerk |
| 415063 | Handgevormd aardewerk | ROM | Veldkartering particulier. |

| Onderzoeks- meldings- nummer | Soort onderzoek | Resultaat | Advies |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4270 | Opgraving ADC, nederzettingen en grafvelden IJZ - ROM | | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 3871 |
| 4272 | Opgraving ADC, nederzettingen en grafvelden IJZ - ROM | | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 3871 |
| 10566 | RAAP oppervlakte kartering en booronderzoek- | | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 10566; AAO geadviseerd. |
| 18866 | Opgraving ADC, nederzettingen, wegen en loopgraven | IJZ-ROM; ME-NT | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 15778 |
| 20688 | Bureauonderzoek BAAC | - | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 16383, terrein archeologische waarde |
| 24431 | Opgraving ADC, nederzettingen, grafvelden, depots, wegen en loopgraven | PALEO-NT | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 23207 |
| 32147 | RAAP booronderzoek | - | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 29782; AAO geadviseerd. |
| 32152 | RAAP booronderzoek | - | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 29787; AAO geadviseerd. |
| 32888 | RAAP proefsleuven | - | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 25697; DO geadviseerd in zuidelijk deel plangebied. |
| 34480 | RAAP buro- en inventariserend veldonderzoek- | | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 36989; proefsleuven geadviseerd. |
| 35297 | RAAP verwachtingskaart | - | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 41499. Advies; divers, afhankelijk van toegekende archeologische verwachting. |
| 38233 | Opgraving ADC, nederzettingen, grafvelden, depots, wegen en loopgraven | PALEO-NT | Aangetroffen bij onderzoeksmelding nr. 40557. |
| 51459 | BAAC opgraving | - | - |



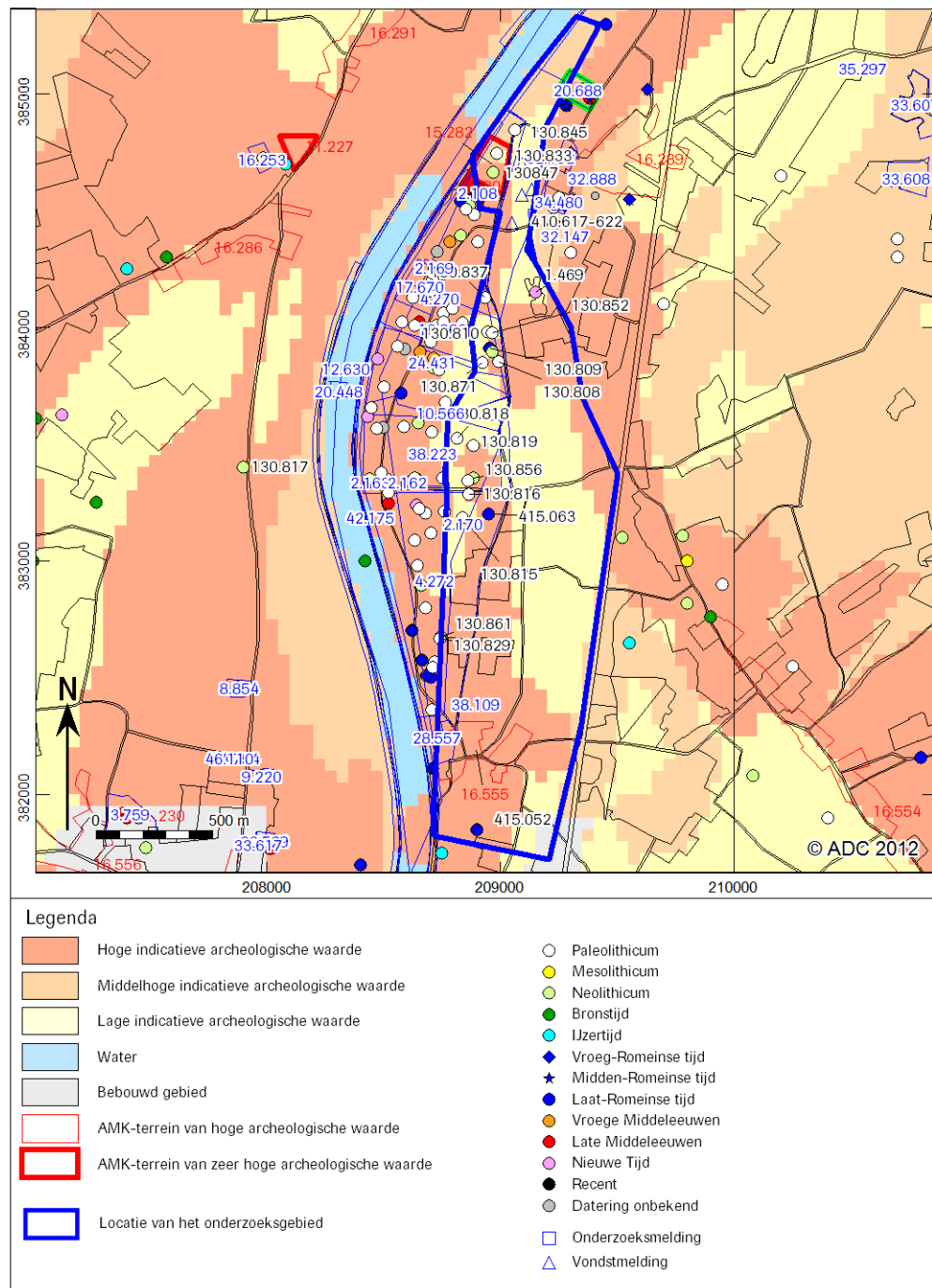
Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart (Van den Berg, 1996).



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.

In ARCHISII zijn diverse waarnemingen geregistreerd. Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied een lage tot hoge indicatieve waarde (afb. 4). De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Met een gestapeld landschap, zoals in onderhavig plangebied is het raadplegen van de IKAW daarom onbetrouwbaar.

Uit de bovenstaande tabellen kan worden geconcludeerd dat in het plangebied vele waarnemingen zijn gedaan (afb. 4). Het betreft met name archeologische resten uit de periode Paleolithicum/ Neolithicum, Neolithicum/IJzertijd, de Romeinse tijd, de Middeleeuwen en Nieuwe tijd.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.

Direct ten westen van het plangebied zijn in het verleden diverse archeologische onderzoeken uitgevoerd en dientengevolge zijn er in ARCHIS veel waarnemingen geregistreerd. In het plangebied "Lomm", dat direct aan de Maas is gelegen, aan de westkant van het gelijknamige dorp, is in het kader van het project Maaswerken meer ruimte voor deze rivier gecreëerd. Voor het plangebied waren destijds voor aanvang van het bureauonderzoek geen gegevens bekend. Het onderzoek "Lomm" bestond uit een bureauonderzoek, een oppervlaktekartering en een booronderzoek. Dit heeft in het totale plangebied 18 vindplaatsen opgeleverd en daarnaast een beeld van de landschappelijke opbouw van het gebied.

De resten dateren voornamelijk uit de late prehistorie en Romeinse tijd. In 2000 is door het Projectteam Archeologie De Maaswerken (PTA) in samenwerking met ADC ArcheoProjecten een aantal profielsleuven gegraven om meer inzicht te krijgen in de geologische, geomorfologische en bodemkundige opbouw van het gebied. Een door ADC ArcheoProjecten uitgevoerd proefsleuvenonderzoek in 2003 kon deze datering aanscherpen tot de periode vanaf de Late Bronstijd tot en met Romeinse tijd. Op basis van de bevindingen uit het proefsleuvenonderzoek werd door de Archeologische Monumenten Commissie van de toenmalige ROB (de huidige Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, RCE) besloten dat het hele plangebied Lomm Hoogwatergeul van zeer hoge archeologische waarde is en dat het opgegraven moest worden.

In de periode 2006 t/m 2009 zijn archeologische opgravingen uitgevoerd in drie verschillende fasen. Het uiterste noorden van het gebied is niet archeologisch onderzocht. Tijdens het archeologische onderzoek in het kader van Fase I is ca. 10 ha vrijwel vlakdekkend opgegraven in het noordelijke deel van het gebied. Tijdens de opgravingen zijn de sporen gevonden van bewoning en gebruik van het gebied in diverse perioden. Uit de Midden- en Late Steentijd zijn vuurstenen artefacten gevonden, die waarschijnlijk ter plaatse zijn gemaakt en gebruikt. Uit de Late Bronstijd dateert in ieder geval één spoor: een kuil met wat resten van graan en aardewerk. Tijdens de Vroege en begin Midden-IJzertijd is het gebied bewoond geweest: de sporen van vermoedelijk twee of drie erven zijn aangetroffen. Tevens zijn sporen aangetroffen van een nederzetting uit de Romeinse tijd. Uit de overgangperiode tussen de Laat-Romeinse tijd en de Vroege Middeleeuwen dateren enkele vondsten die doen vermoeden dat er sprake is van bewoning in de directe omgeving, maar er zijn geen sporen uit deze periode gevonden. Uit de Vroege Middeleeuwen stammen enkele meilers en een meer oostelijk gelegen meilerkuil. Uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd zijn vooral greppels gevonden. Het land werd duidelijk steeds verder ontgonnen. Diverse van de gevonden greppels zijn terug te vinden op oude kaarten. Daarnaast is een duiker gevonden, die vermoedelijk in de Haagbeek of een voorloper daarvan heeft gelegen. Dit is tevens de enige aanwijzing voor een weg in het gebied. Ten slotte zijn ook uit de Tweede Wereldoorlog nog sporen gevonden in de vorm van loopgraven, die zigzaggend door het gebied lopen.

Fase II beslaat het gebied ten zuiden van Fase I en is ruim 17 ha groot. Daarvan is door middel van 78 werkputten in totaal 5,3 ha vlakdekkend onderzocht. Tijdens dit onderzoek konden veel aanvullende gegevens worden verzameld waardoor eerdere gegevens verder konden worden geïmplementeerd en verdiept. Onder ander is een reconstructie van het landschap gemaakt aan de hand van botanisch en fysisch geografisch onderzoek. Tijdens de opgraving zijn drie deelgebieden onderzocht waarbij vooral op de hogere terrasdelen in het centrale deelgebied nederzettingssporen zijn gevonden. Uit de periode Mesolithicum t/m de Bronstijd zijn alleen artefacten aangetroffen. Uit de Vroege/Midden-IJzertijd zijn nederzettingssporen aangetroffen. De sporen duiden op kleine structuren waarvan het maar zeer de vraag is of er permanent gewoond is. Ook het grafveldje omvat slechts enkele graven waarschijnlijk gerelateerd aan één enkel huishouden. In deze tijd was het gebied nog dicht bebost met enkele kleinschalige graanakkertjes. Vlakbij de Maas in het westelijke deelgebied is een cultusplaats uit de Midden-/Late IJzertijd aangetroffen met daarbij een crematiegrafveld uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd. De cultusplaats en het grafveld werden gebruikt tot in de 1e eeuw n. Chr., maar de buitenste greppel is in de 1e eeuw v. Chr. al in onbruik geraakt. Uit de Vroege Middeleeuwen zijn 16 houtskoolmeilers aangetroffen, die aanwijzingen vormen voor bijvoorbeeld ijzerwinning en houtskoolbranden.

Fase III beslaat het gebied ten zuiden van Fase II en ten noorden van de weg Voort en is 14,5 ha groot, waarvan uiteindelijk 3 ha is onderzocht. Het onderzoek in fase 3 was gericht op het verzamelen van nog ontbrekende bouwstenen voor het landschapsarcheologische verhaal. Met name op het gebied van landschaps- en vegetatieontwikkeling heeft het archeologische onderzoek in deze fase I belangrijke aanvullende gegevens opgeleverd. Aangevoerd kan worden dat er sprake is van differentiatie in de landschaps- en vegetatieontwikkeling. Zo bleef het relatief laaggelegen zuidelijke deel van het onderzoeksgebied langer bebost dan het hoger gelegen noordelijke deel. En hoewel de ontbossing in

het gehele plangebied in de tijd achterblijft bij andere delen van Nederland, is het uiteindelijk ook door toedoen van de mens dat het landschap te Lomm Hoogwatergeul vanaf de Bronstijd geleidelijk steeds opener wordt ten gunste van akkerbouw en veeteelt. De aangetroffen sporen in fase III betreffen een vroeg-Romeins crematiegrafveld met enkele waarschijnlijk bijbehorende structuren aan de Maasoever. Tevens zijn uit een verspoelingslaag aan de Maasoever aardewerkscherven uit het Vroeg-Neolithicum geborgen; dit maakt samen met de aangetroffen vuursteenartefacten duidelijk dat het gebied zeker al in de Steentijd in gebruik was. Verder zijn er op het hoger gelegen terras in het middengedeelte van het terrein van Lomm fase III enkele structuren ('spiekers') aangetroffen die uit de Midden-IJzertijd dateren. Daarbij bevinden zich ook een aantal kuilen die aansluiten bij een cluster dat tijdens fase II werd aangetroffen. In het oostelijke deel zijn er nog een 'spieker' en enkele kuilen uit de ijzertijd aangetroffen. Opvallend is dat er veel kuilen zijn met verbrand aardewerk – vooral schalen – en bepaalde natuursteensoorten. Dit werd in samenhang gebracht met bewuste deposities en rituele handelingen die met de grafvelden en de cultusplaats aan de Maasoever (in Lomm fase 2) te maken hebben.

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ¹⁶³ | Plangebied grotendeels onbebouwd, in gebruik als bouw- en grasland. |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ¹⁶⁴ | Plangebied grotendeels onbebouwd, in gebruik als bouw- en grasland. Kleine delen in het noorden zijn in gebruik als bos. |
| Topografische kaart uit 1830-1850 ¹⁶⁵ | Idem |
| Bonnekaart 1895, 1911/15, 1922/27, 1936 ¹⁶⁶ | Idem |

Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden grotendeels onbebouwd gebleven. Alleen bij Lomm, bij Hasselt en Velden was bebouwing aanwezig. Het onbebouwde gebied is in deze periode in gebruik als bouw- en grasland en later en klein deel bos.¹⁶⁷

1.5 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel in gebruik als gras- en bouwland. In het zuidwesten, langs de Ebberstraat bevinden zich een aantal kassen. Ten noorden van de Voort is een gedeelte in gebruik als gronddepot.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag "Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?" kan als volgt worden beantwoord:

¹⁶³ Tranchot, et al. 1803-1820.

¹⁶⁴ Kadaster 1811-1832.

¹⁶⁵ Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990.

¹⁶⁶ Bureau Militaire verkenningen 1895, 1911, 1922, 1936; Bureau Militaire verkenningen 1895, 1915, 1927, 1936.

¹⁶⁷ Kadaster 1950-1988.

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO - ME |
| Complexiteit(n): | Nederzetting |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Jonge Dryas terras (afb. 3) |
| Diepteligging: | Onbekend |
| Locatie: | In het hele plangebied, mogelijk afgedekt door dun pakket oeverafzettingen (afb. 4) |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | Ja |

Jonge Dryas terras

De hoogste delen van het Jonge Dryas terras hebben een hoge verwachting voor archeologische sporen. Er zijn vindplaatsen te verwachten uit het Neolithicum t/m de Romeinse tijd. Waar het Jonge Dryas terras is afgedekt door laatholocene oeverafzettingen zijn de archeologische resten goed bewaard zijn gebleven. De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van het Jonge Dryas terras waardoor de sporen slecht leesbaar zijn.

Tevens kunnen structuren uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen, zoals loopgraven.

2 Veldwerk

(J.Huizer)

2.1 Inleiding

Het veldwerk is uitgevoerd conform het Programma van Eisen “Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2”. Voor een uitgebreide beschrijving van de genomen onderzoeksstrategie van deelgebied Velden – Lomm Oost wordt verwezen naar het Programma van Eisen.¹⁶⁸

2.2 Verkennend booronderzoek

In het deelgebied zijn boringen verricht in elf raaien loodrecht op de watervoerende geul van de Maas. Aanvankelijk waren er dertien boorraaien gepland, maar daarvan vielen er door het achterwege blijven van betredingstoestemming twee af. De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 198 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 160 cm – mv (afb. 5). Daarvan werden de eerste 142 exemplaren uitgevoerd in september 2012. Omdat er in die periode op een aantal percelen nog maïs stond, moest met het verrichten van de overige boringen gewacht worden tot een later moment. Uiteindelijk zijn in februari 2013 de 56 resterende boringen verricht.



Afb. 5 Enkele boringen werden in kassen uitgevoerd, zoals hier langs de Ebberstraat.

Als gevolg van de aanwezigheid van kassen zijn, met name in het zuiden van het plangebied, enkele boringen iets opgeschoven ten opzichte van het oorspronkelijke boorplan. Het uiteindelijke boorplan is weergegeven in afb. 5.

Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector), J. Huizer (senior prospector), N. de Jonge (junior prospector), R.C.A. Geerts (junior archeoloog) en D. de Kooter (veldassistent).

¹⁶⁸ PVE Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2. Aanbesteding CWZ 2011-001. R. Isarin, 2011.

2.3 Oppervlaktekartering

In het plangebied is een perceel op een hoger deel van het Jonge Dryas terras in het zuidelijke deel van het onderzoekgebied gekarteerd (afb. 12). De meeste percelen waren tijdens het boor- en proefputtenonderzoek begroeid met gras of ander gewas; deze konden in deze periode nog niet worden onderzocht. Vanwege problemen met het verkrijgen van betredingstoestemming in een later stadium is echter afgezien van de resterende oppervlaktekartering in dit plangebied.

Tabel 2 Lijst van belopen percelen met oppervlakte en vondstzichtbaarheid.

| Perceel | Oppervlakte (ha) | Vondstzichtbaarheid | Vondstnummers | Opmerkingen |
|---------|------------------|---------------------|---------------|---------------------|
| 1 | 2,43 | Goed | 1 | Jonge Dryas- terras |
| 2 | 0,16 | Goed | - | Allerød-terras |

2.4 Proefputten

In elke raai zijn op basis van de resultaten van het booronderzoek de locaties van de proefputten bepaald. In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de aangelegde putten inclusief de verantwoording van de ligging. De locatie van de putten wordt weergegeven in afb. 6.

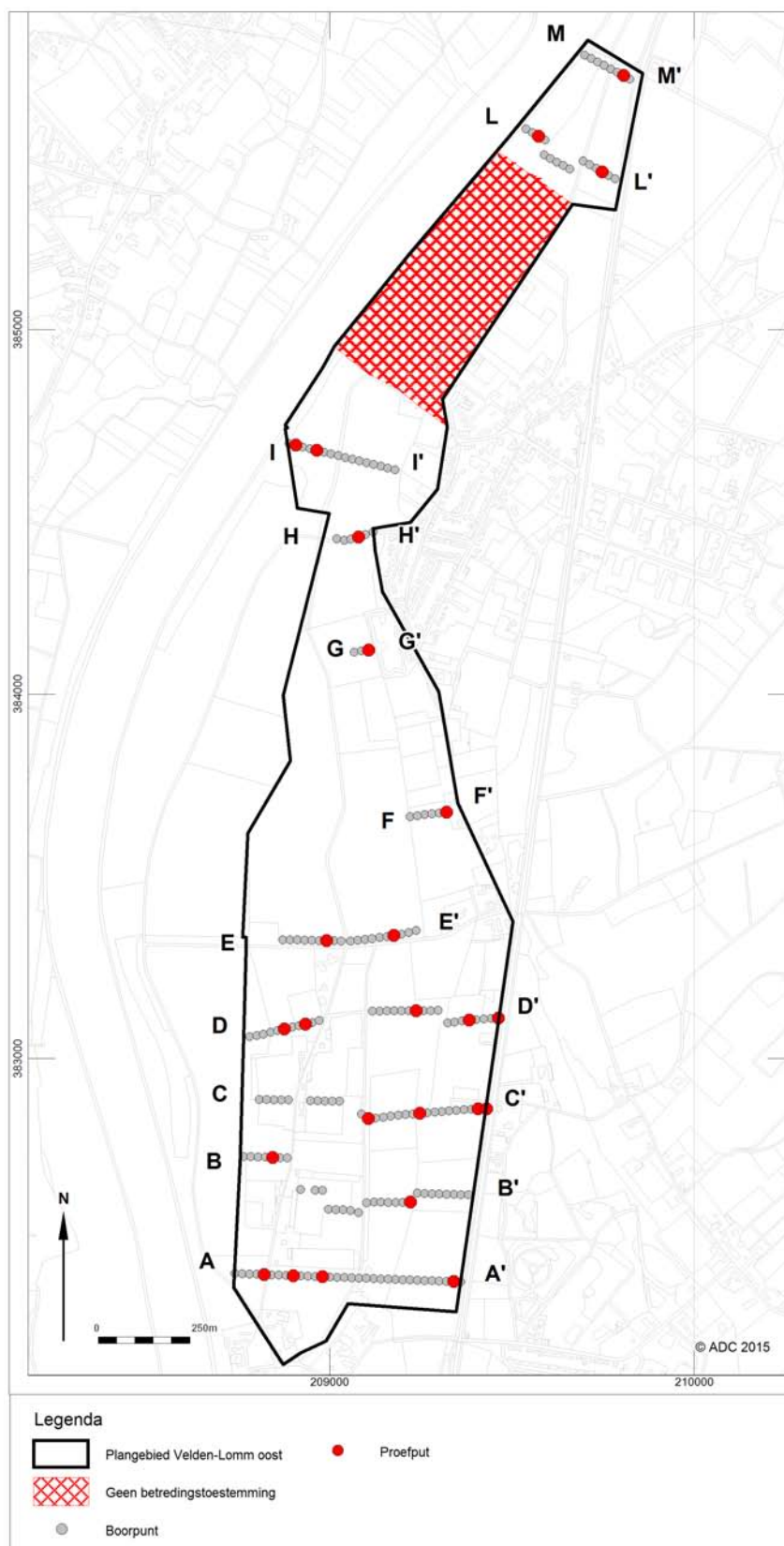
Het doel van de proefputten is de verificatie van de boorresultaten en de lithogenetische analyse en interpretatie ten behoeve van de genese en gaafheid van het landschap. Een tweede doel is de relatie tussen clusters van oppervlaktevondsten en de eventuele aanwezige grondsporen of vondstlagen te bestuderen.

Van elke proefput zijn twee wanden gefotografeerd. Tevens werd in elke put de laagopeenvolging beschreven en gedocumenteerd. De diepte van de putten is wisselend en afhankelijk van de landschapsvorm, maar minimaal 1,50 m. Het veldwerk is uitgevoerd door E. Jacobs (senior archeoloog), F.S. Zuidhoff (fysisch geograaf/senior prospector), N. de Jonge (fysisch geograaf/ junior prospector), B.A.T.M. Weekers-Hendrixx (medior archeoloog), J. Warmerdam (senior veldtechnicus) en J. Huizer (fysisch geograaf/senior prospector). Kraanmachinist was G. Drissen (firma Peeters).

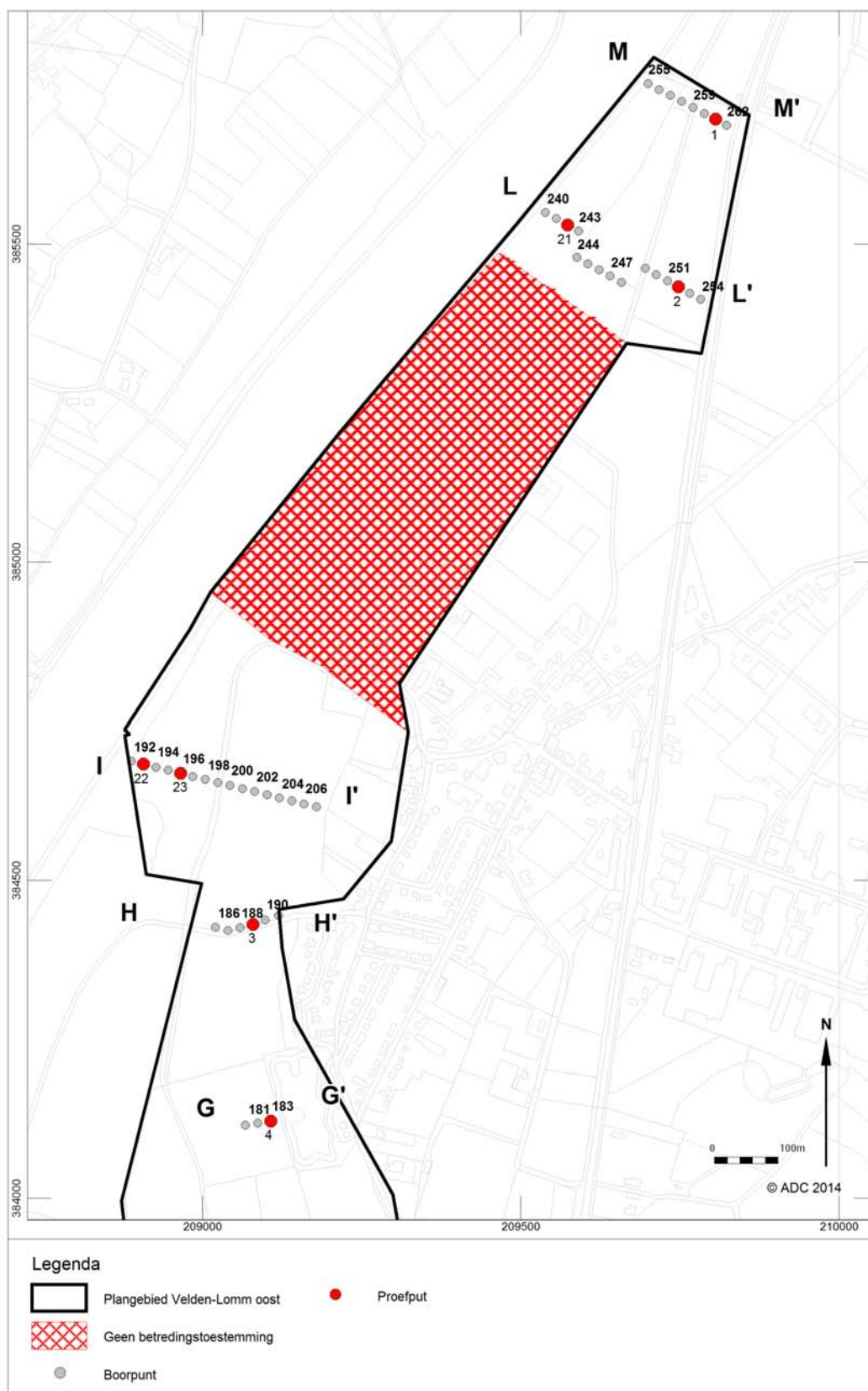
Tabel 3 Lijst van gegraven putten per boorraai.

| Raai | boring | put | Argumentatie |
|------|--------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| A | 5 | 25 | bodem op 100 cm -mv? |
| | 9 | 18 | algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| | 13 | 19 | Opbouw ondergrond + vondst oppervlaktekartering |
| | 30 | 20 | Humeuze klei met verbrande klei en houtskool: dumpplek? |
| B | 35 | 16 | Opbouw ondergrond: zand/klei/zand |
| | 54 | 17 | Veel veen |
| C | 63 | 15 | Duinzand? |
| | 79 | 12 | Algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| | 87 | 13 | Algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| | 95 | 14 | grof zand op geul (humeuze klei, sterk zandig); ligging langs terrasrand |
| D | 101 | 8 | hoogste punt (in raai) van rivierduin (put op basis van dwarsprofiel) |
| | 104 | 9 | houtskool op 80 cm -mv |
| | 120 | 24 | put voor bemonstering gyttja op 220cm -mv met veen |
| | 127 | 10 | humeuze klei met verbrande klei en houtskool: dumpplek? |
| | 131 | 11 | Allerød-terras? |
| E | 143 | 6 | Algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| | 152 | 7 | Houtskool in kleilaag op hoge kronkelwaardrug |
| F | 172 | 5 | Humeuze restgeul met daarop houtskool en verbrande klei langs terrasrand |
| G | 183 | 4 | Algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| H | 189 | 3 | Houtskool op 20-40 cm -mv |
| | 193 | 22 | Houtskool op 110 cm -mv |
| I | 196 | 23 | Verbrande klei op 110 cm -mv |
| | 196 | 23 | Verbrande klei op 110 cm -mv |
| L | 248 | 21 | Algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| | 252 | 2 | Kleilaag rond 250 cm -mv |
| M | 261 | 1 | Houtskool tussen 55 en 185 cm; ouder terras? |

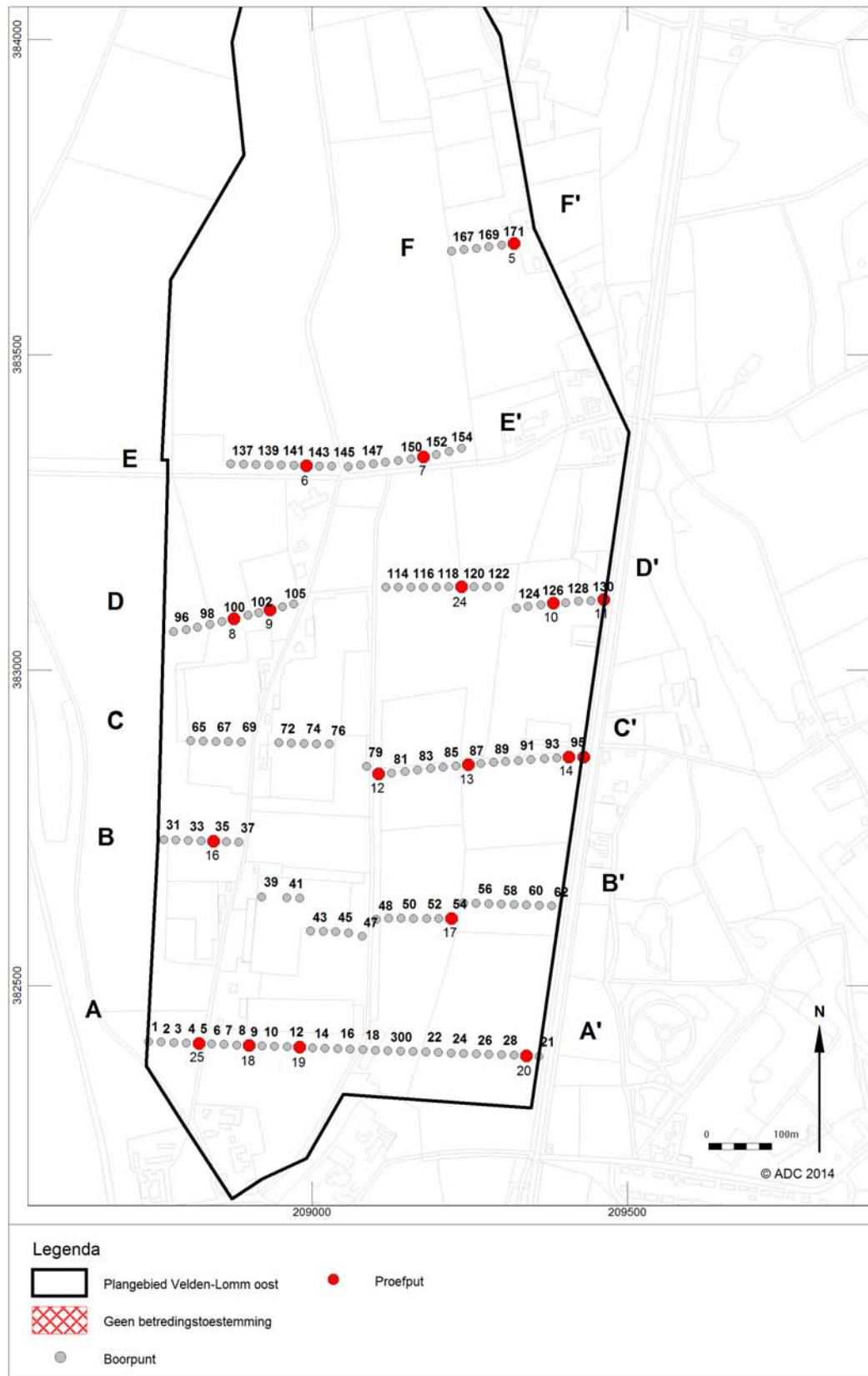
Put 5 is niet gegraven wegens de aanwezigheid van paarden op het perceel; put 21 werd eveneens niet aangelegd wegens het niet tijdig verkrijgen van betredingstoestemming



Afb. 6a Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied



Afb. 6b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijk deel van het plangebied



Afb. 6c Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijk deel van het plangebied

3 Resultaten

(J.Huizer)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen en de proefputten zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (afb. 8, 9 en 10). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In de plangebieden zijn geen holocene komafzettingen aangetroffen.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht)grijs. Beschrijving volgens de Munsellkaart geeft dan ook een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving (7,5 YR4/4; 7,5YR3/4; 10YR4/4; 10YR4/3; 10YR3/3; 10YR4/3; 10YR5/3; 10YR5/6; 10YR4/6). Het verschil in kleur wordt veroorzaakt door het feit dat zich in dit niveau in het plangebied niet overal dezelfde bodemkundige processen afspelen. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur (bv. 7,5Y7/1) waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels waargenomen.

Beddingafzettingen: de textuur van de beddingafzettingen bestaat overwegend uit zwak siltig zand (Zs1). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (300 – 420 µm). De sortering van het zand is matig tot zeer groot. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. In een aantal putten is in de top van de beddingafzettingen een horizontale gelaagdheid waargenomen. Dit is een overgangslaag naar de oeverafzettingen. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs tot lichtgrijs wegens de overwegende ligging beneden de oxidatie/reductiezone.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot sterk siltige klei (Ks1-3). De afzettingen zijn veelal humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltje die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). In een aantal geulen is veen aangetroffen met een mineraalarme tot sterk kleiige bijmenging. Het veen bestond in de meeste gevallen uit bosveen (broekveen). In boring 88 werd

rietveen aangetroffen. Dit veen kan gevormd worden zodra de waterdiepte 2 m of minder bedraagt.¹⁶⁹ Vermeldenswaardig is tenslotte nog het voorkomen van een 20 cm dik geel (5Y7/6) gyttjapakket in boring 120 (put 24). Hoe dit gyttjapakket zich in landschappelijke zin relateert aan de oostelijker gelegen geul is echter nog onduidelijk. Mogelijk stonden beide met elkaar in verbinding en vormde de geul met gyttja een aftakking van de meer oostelijk gelegen geul.

3.1.3 Pleistoceen

Rivierduinen: slechts in een aantal boringen is rivierduinzand aangetroffen, en dan met name in het zuiden van het plangebied. De textuur van de rivierduinen bestaat uit zwak tot matig siltig, matig grof zand (210 – 300 µm) met een matig kleine tot matig grote spreiding. Ze zijn gevormd door de wind, in de laatste fase van de actieve vlechtende rivier. In deze periode werd het klimaat warmer en droger en nam de rivieractiviteit af.¹⁷⁰ Door het drogere klimaat nam ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De kleur van de eolische afzettingen is bruin (oxidatiezone) tot lichtgrijs (oxidatie/reductiezone).

In het oosten van raai E bevinden zich deze afzettingen op het Allerød-terras. Nog verder naar het oosten, buiten het plangebied komen meer omvangrijke duincomplexen voor met een hoogte die een veelvoud is van de eolische afzettingen op het Jonge Dryas-terras, die veelal nog geen meter dik zijn.

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen bestaat uit matig tot sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middel hoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas.¹⁷¹ De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs (10YR4/3 of 10YR3/3). In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductie zone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben. Veelal was het onderscheid wel te maken omdat de holocene oeverafzettingen relatief zandiger zijn dan de pleistocene oeverafzettingen.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2), soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een zandmediaan tussen zeer grof (300 – 420 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. In de afzettingen is soms een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (7,5Y7/1; 10YR7/1) reductiezone) en bruingrijs (10YR7/8; oxidatie/reductiezone).

Afzettingen van meanderende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten: 10YR5/4; 10YR7/2. Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd (10YR7/1; 2,5Y7/1). Het betreft hier afzettingen uit het Bølling/Allerød.

¹⁶⁹ Berendsen, 1997.

¹⁷⁰ Kasse, et al. 1995; Isarin & Boncke, 1999.

¹⁷¹ Tömqvist et al., 1994.



Afb. 7 Profiel put 2 met afzettingen uit het Bølling/Allerød: onderin beddingafzettingen bestaande uit zeer grof zand met grindbijnmenging naar de top overgaand in matig grof zand en sterk zandige leem. Let op de sterk bruinegekleurde bodem.

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal negen lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Zie afbeelding 6 voor de ligging van de raaien. Hieronder zullen drie representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai A (afbeelding 8)

Het gehele profiel is, met uitzondering van de meest oostelijke boring (301), gelegen op het Jonge Dryas-terras. In dit deel van het plangebied bestaat de ondergrond uit beddingafzettingen van een vlechtende rivier, die worden bedekt door een pakket holocene oeverafzettingen die in dikte afnemen van ca. 1 m in het westen tot minder dan 50 cm in het oosten. Er valt een tweedeling te maken in hoogteligging van de beddingafzettingen: in het westelijke gedeelte (boringen 1 tot en met 13) varieert deze rond 16,50 m +NAP en ten oosten daarvan ligt deze rond 16 m +NAP. Deze tweedeling valt samen met de begrenzing van het gebied met relatief hooggelegen en relatief laaggelegen oeverafzettingen. De top van de relatief hooggelegen oeverafzettingen bevindt zich overwegend boven de 17 m +NAP. Ten oosten van boring 300 is deze top abrupt significant lager (ca. 1 m).

Er is een aantal geulen aangetroffen die circa 0,5 m diep zijn en in breedte variëren van ca. 20 tot 100 m. Slechts in één boring zijn afzettingen van het Bølling/Allerød-terras aangetroffen (boring 301).

Raai D (afbeelding 9)

Deze raai is wederom grotendeels gelegen op het Jonge Dryas-terras. In vergelijking met raai A is het verschil in hoogteligging van de terrasafzettingen minder uitgesproken, hoewel deze zich in het westen plaatselijk hoger bevindt dan 15,5 m +NAP en in het oosten op ca. 15 m +NAP. Ook het verschil in dikte in de holocene oeverafzettingen tussen het westelijke en oostelijke deel is minder uitgesproken. Ondanks dat in de kaart toch een onderscheid gemaakt tussen relatief hooggelegen en relatief laaggelegen oeverafzettingen. Evenals elders zijn de lager gelegen oeverafzettingen overwegend ten oosten van het stelsel met smalle geulen aangetroffen.

De in boring 121 aanvankelijk vermoede eolische afzettingen bleken na het aanleggen van put 8 bij nader inzien te moeten worden geherinterpreteerd als een verploegde jonge oeverafzetting.

Opvallend is de diepe, met veen en gyttja opgevulde depressie ter plaatse van boring 120 (put 24).

De geul is onderin met 20 cm gele (5Y7/6) gyttja opgevuld en daarboven met een 108 cm dik pakket bosveen (broekveen), dat op basis van polleninhoud kon worden gedateerd in het Vroeg-Mesolithicum (Vroeg-Preboreaal). Ook de ^{14}C -datering geeft een ouderdom in het Vroeg Holoceen: 9655-9306 v. Chr.¹⁷²

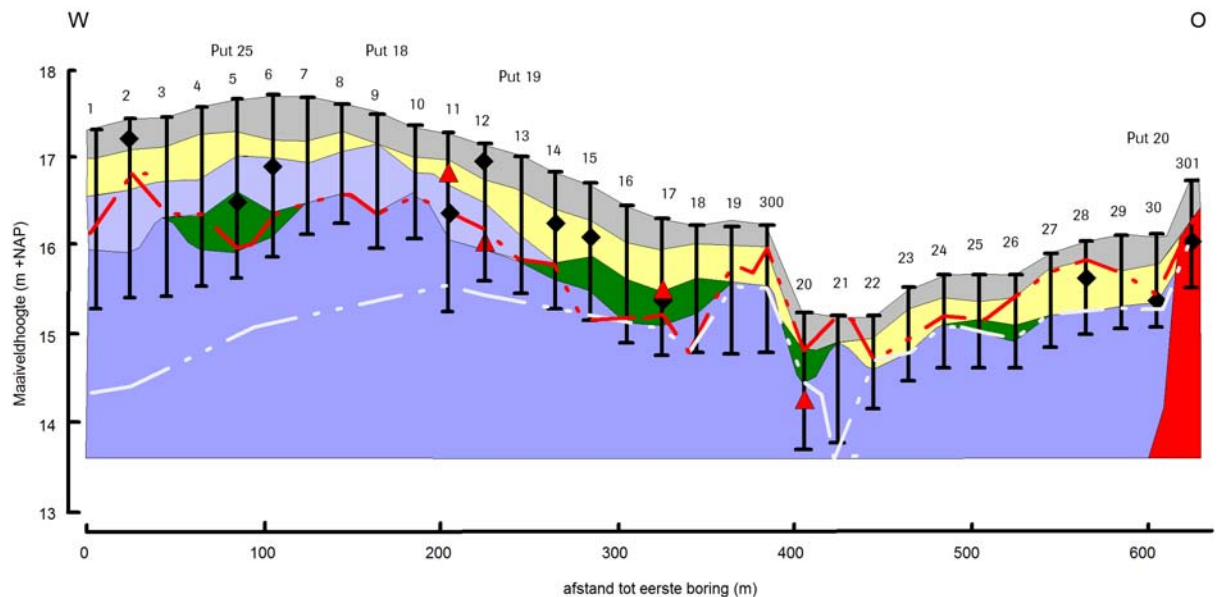
Direct ten westen van deze depressie bevindt zich een ondiepere, met klei opgevulde depressie. Beide depressies zijn ca. 20 m breed. Ten oosten ervan bevindt zich een ondiepe, ca. 100 m brede geul welke is opgevuld met afwisselend klei, veen, klei en veen. In het oosten is de opvulling van deze geul slechts ca. 10 cm dik. Hoe de depressies zich landschappelijk relateren met deze geul is vooralsnog onduidelijk.

Vermoedelijk betreft het eveneens als de overige geulen in het plangebied, zuid-noord georiënteerde restgeulen. Gezien de onzekerheid worden ze vooralsnog als geïsoleerde fenomenen beschouwd. Op basis van polleninhoud blijkt deze geul gedateerd te kunnen worden in het Vroeg-Mesolithicum (Vroeg-Boreaal). In het oosten bevinden zich drie boringen op het Bølling/Allerød-terras. Dit terras is ter plaatse ca. 2 m hoger gelegen dan het Jonge Dryas-terras en de terrasafzettingen zijn in de boringen 130 en 131 bedekt door eolische afzettingen. In put 11, die ter plaatse van boring 131 werd gegraven, is een duidelijk ontwikkelde podzobodem in de eolische afzettingen waargenomen.

Raai E (afbeelding 10)

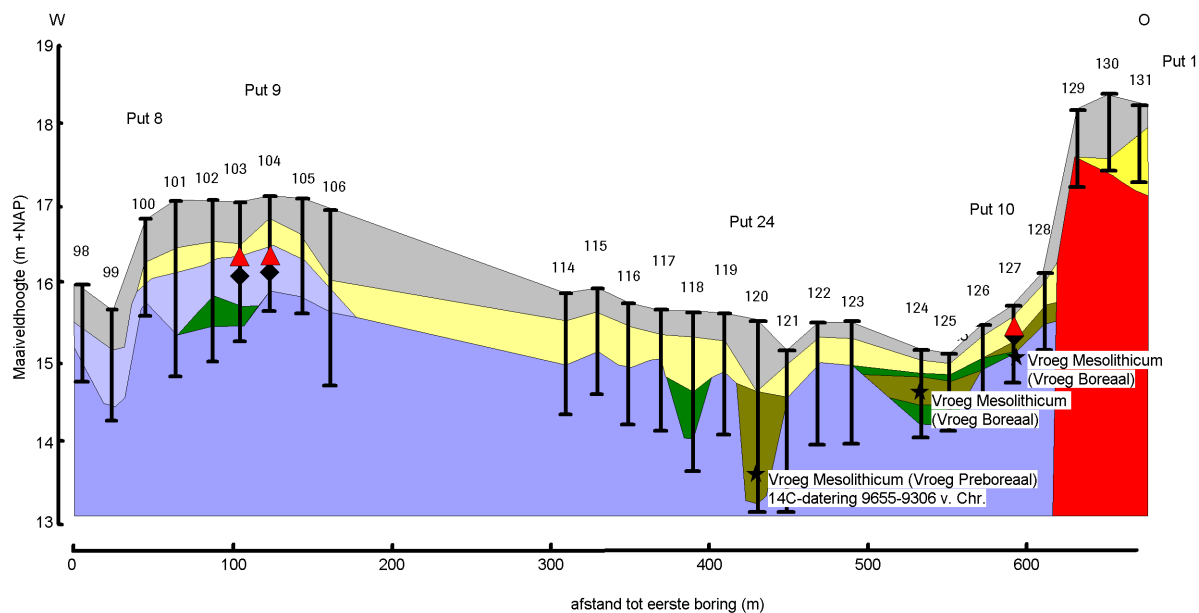
Dit profiel is vergelijkbaar met het profiel van raai D, hoewel het niet helemaal doorloopt tot aan het Bølling/Allerød-terras. In het westen bevinden de terrasafzettingen zich op een hoogte van bijna ca. 16 m +NAP; in de oostelijke helft worden hoogten van ca. 15,5 m +NAP bereikt. Deze grens komt overeen met die tussen de relatief hooggelegen en relatief laaggelegen oeverafzettingen, die overwegend ten oosten van het stelsel met smalle geulen zijn aangetroffen. In boringen 142 tot en met 144 (put 6) is een ca. 1 m dik pakket eolische afzettingen aangetroffen. Direct ten westen daarvan bevindt zich een ca. 1 m diepe en ca. 40 m brede, met klei opgevulde geul en nog verder naar het westen is een smallere en ondiepere geul aanwezig. Ook ter plaatse van boring 147 bevindt zich een geul. Deze is ca. 20 m breed, bijna 1 m diep en opgevuld met een afwisseling van klei, veen en klei.

De holocene oeverafzettingen zijn ten westen van boring 152 over het algemeen ca. 1 m dik, maar ten oosten daarvan slechts ca. 30 cm dik. Het in dikte afnemen van de holocene oeverafzettingen is echter een verschijnsel dat in de eerder besproken raaien ook is geconstateerd en heeft vanzelfsprekend te maken met de toenemende afstand tot de sedimentbron.

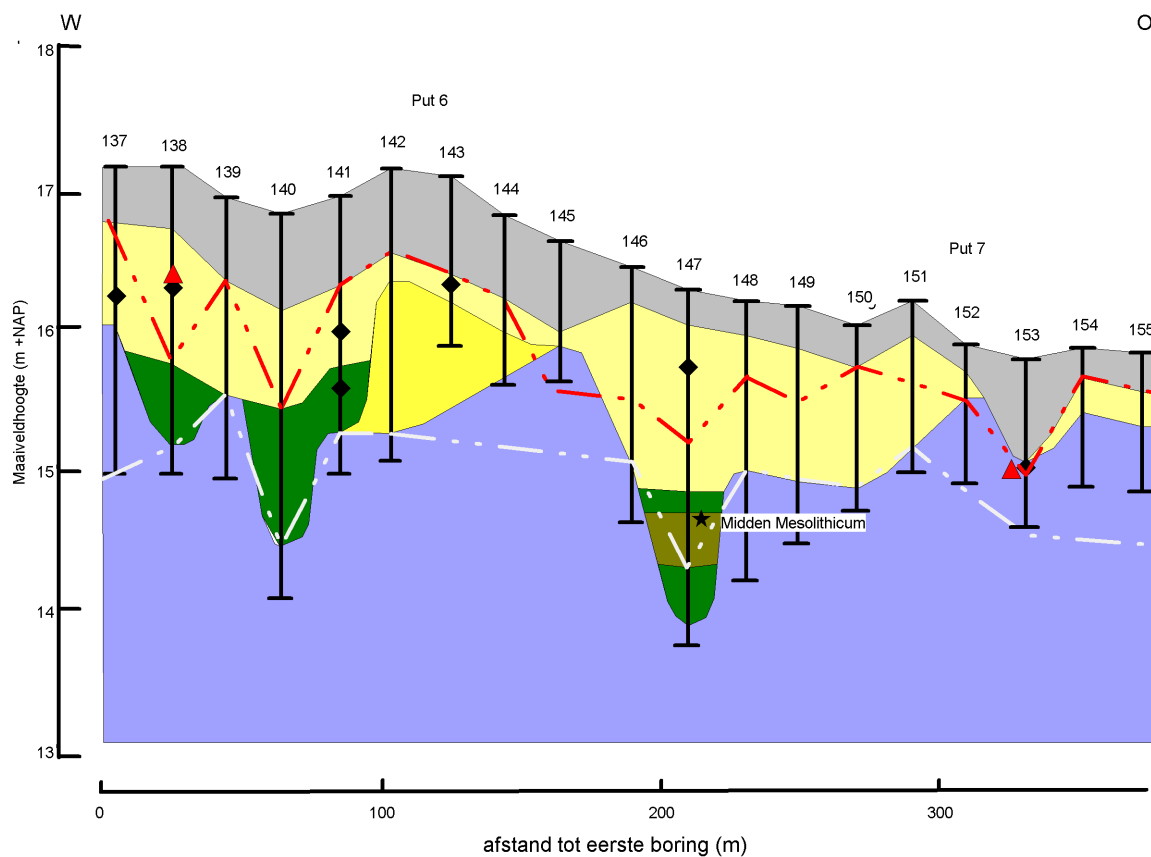


Afb. 8 Lithogenetisch profiel A.

172 SUERC-53992/GU34336 9960 ± 36 BP.



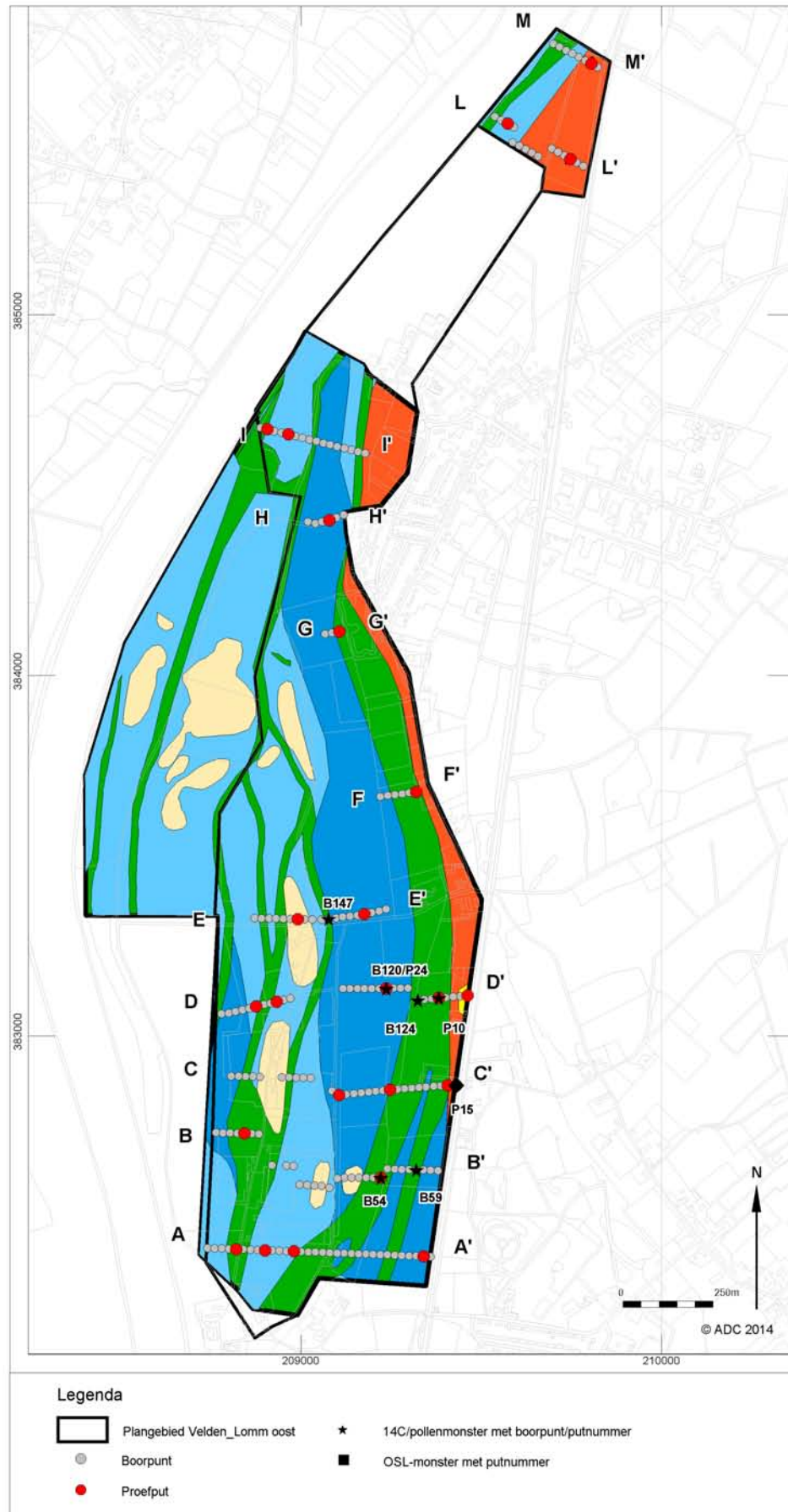
Afb. 9 Lithogenetisch profiel D.



Afb. 10 Lithogenetisch profiel E.

3.3 Geomorfogenetische kaart

De lithogenetische eenheden zijn vertaald naar een profieltype kaart, waarbij zoveel mogelijk de indeling van de lithogenetische eenheden is aangehouden (afb. 11). De basis voor de geomorfogenetische kaart wordt gevormd door de lithogenetische profielen. Op basis van de interpretatie van de profielen en de zandverhanglijnen zijn de verschillende terrassen op de geomorfogenetische kaarten bepaald. Deze zullen hieronder worden beschreven.



Afb. 11 Geomorfogenetische kaart van het plangebied met de locaties van de monsters.

Het plangebied is grotendeels gelegen op het Jonge Dryas-terras (afb. 11). Dit sluit aan op onderzoek gedaan ten westen van het plangebied (plangebied Lomm).¹⁷³ In dit onderzoek is aangetoond dat de in het Jonge Dryas ontstane geulen tot in het Vroeg-Holoceen watervoerend zijn geweest. Deze geulen konden in het huidige onderzoek worden vervolgd naar het noorden en zuiden. Voor enkele geulen zijn dateringen beschikbaar op basis van pollenwaarderingen. Deze dateringen wijzen eveneens op een Vroeg-Holocene ouderdom (zie verder par. 3.5). Opvallend is de morfologie van het geulenpatroon. In Lomm-Oost is sprake van een stelsel van verschillende, overwegend ondiepe (gemiddeld ca. 1 m) geulen in een vlechtend patroon. Dit in tegenstelling tot andere plangebieden met een Jonge Dryas terras. Dit wordt verklaard door de hoge mate van detail en de grote kennis in het gebied; er heeft hier een vlakdekkende opgraving plaatsgevonden. In het oosten, nabij de grens met het oudere Bølling/Allerød-terras, bevindt zich de breedste geul (ca. 100 m). Deze geul ligt in een gebied met relatief laag gelegen beddingafzettingen. Hier is vermoedelijk sprake van een oorzakelijk verband; de geul zal zich hier hebben ontwikkeld in een van nature laag gelegen gebied. In het westelijke deel van het plangebied, waar de beddingafzettingen overwegend relatief hoog gelegen zijn, overheersen smalle (veelal minder dan 50 m) geulen in een vlechtend patroon. Deze zijn in het Vroeg-Holoceen ingesneden en opgevuld met kleiige afzettingen.

In dit plangebied zijn op het Jonge Dryas terras rivierduinen aanwezig. Dit in tegenstelling tot de Jonge Dryas terrassen ten westen van de Maas. Dit wordt veroorzaakt door de overheersende westenwinden in combinatie met de ligging aan de oostoever van de Maas. Een ander opvallend verschil met de plangebieden gelegen ten westen van de Maas Lottum en Grubbenvorst is de afwezigheid van Holocene kronkelwaardafzettingen. Zelfs in het gedeelte van het plangebied ter hoogte van de raaien D en E, dat aan een buitenbocht van de Maas is gelegen, is geen sprake geweest van laterale accretie tijdens het Holoceen. Blijkbaar heeft de Maas zich hier naar het oosten verplaatst, dus vanuit de aan de overkant gelegen plangebieden Lottum en Grubbenvorst, waar wel sprake is van Holocene kronkelwaardafzettingen.

3.4 Archeologie

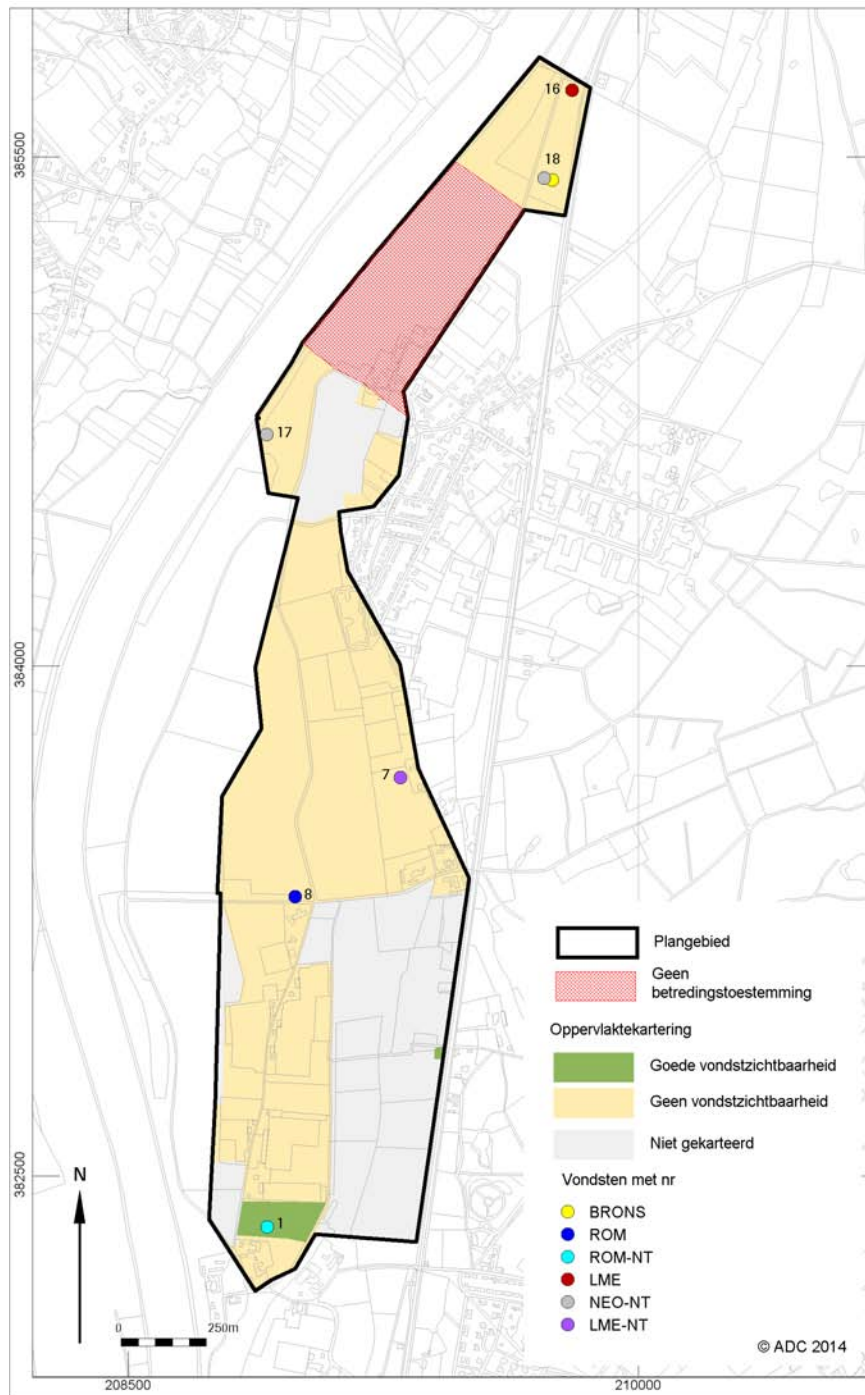
3.4.1 Inleiding

De vondsten uit de oppervlaktekartering, boringen en putten worden weergegeven in tabel 4. De spreiding van de oppervlaktevondsten staat in afbeelding 12.

Tabel 4 Overzicht vondsten van oppervlaktekartering, boringen en proefputten met datering plangebied Velden – Lomm Oost.

| VONDSTNR | INHOUD | PERIODE | ARTEFACTTYPE | AANTAL | OPMERKING | VERZAMELMETHODE | DIEPTE |
|----------|---------|---------|--------------|--------|-----------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 1 | BOUWMAT | ROM-NT | BOUWMAT | 1 | Baksteen Roodbakkend | oppervlaktevondst | oppervlakte |
| 7 | AWG | LME-NT | AWG | 2 | geglazuurd Witbakkend | Boring 171 | 50 cm -mv |
| 8 | AW | ROM | AW | 1 | ruwwandig Steengoed, vermoedelijk | Put 6 | 30 cm -mv |
| 16 | AWG | LME | AWG | 1 | bodemfragment | Put 1 | 75 cm -mv 96-120cm |
| 17 | AWH | NEO-NT | AWH | 1 | Indeterminabel Magering van grof | Put 22 | - mv |
| 18 | AWH | BRONS | AWH | 1 | kwarts | Put 2 | 70 cm -mv |
| 19 | AWH | NEO-NT | AWH | 1 | Indeterminabel | Put 2 | 95 cm -mv |

173 Zuidhoff en Bos, 2011.



Afb. 12 Spreiding van de vondsten aan het oppervlak en in de boringen.

3.4.2 Oppervlaktekartering

Tijdens de oppervlaktekartering zijn geen relevante vondsten gedaan. Het aangetroffen baksteenfragment (vnr. 1) kan niet nader worden gedateerd.

3.4.3 Booronderzoek

Tijdens het booronderzoek zijn in boring 171 twee fragmenten roodbakkerend geglazuurd aardewerk uit Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd aangetroffen. Deze bevond zich in een geul langs het Bølling/Allerød-terras.

3.4.4 Proefputten

Tijdens het aanleggen van de proefputten zijn diverse Romeinse en (vermoedelijk) prehistorische scherven aangetroffen. De Romeinse scherf (vnr. 8) bevond zich in put 6, in de top van een rivierduin op het Jonge Dryas-terras. Vondsten 18 en 19 zijn afkomstig uit put 2, in de top van het Bølling/Allerød-terras. Vondst 17 ten slotte bevond zich aan de rand van het Jonge Dryas-terras in de top van de Laag van Wijchen, direct langs een geul bij de huidige Maas.

3.5 Dateringen

3.5.1 Inleiding

Ten behoeve van de datering en vegetatiereconstructie van de restgeulvulling(en) zijn monsters genomen met organisch materiaal (MC14/MP). Deze monsters zijn eerst gewaardeerd met behulp van pollenonderzoek. Een aantal van de monsters zijn daarna opgestuurd voor ¹⁴C-datering. Voor de datering van de zandige sedimenten zijn enkele monsters genomen voor OSL datering.

3.5.2 Pollenonderzoek

Tijdens het boor- en puttenonderzoek zijn elf monsters genomen voor pollenonderzoek of ¹⁴C-datering (afb. 11 en tabel 5). De monsters zijn afkomstig uit de veenopvulling van diverse geulen op het Jonge Dryas terras. Vermeldenswaardig is de gyttja (vnr. 11) onderin boring 120/put 24, die de basis vormt van een ca. 130 cm dikke organische opvulling. Ten oosten van deze locatie bevinden zich twee parallelle geulen, waaruit eveneens organisch materiaal is gewaardeerd (vnrs. 6 en 20), evenals uit een westelijker gelegen geul in raai E (vnr. 5, boring 147). Gestreefd is naar waardering van organisch materiaal uit zo veel mogelijk verschillende geulen, teneinde de onderlinge chronologische relatie vast te kunnen stellen. Daarom zijn de monsters uit overige boringen, die verricht waren in dezelfde geulen, niet gewaardeerd.

Tabel 5 Overzicht van de monsters (vetgedrukt=pollenwaardering uitgevoerd).

| OPGR_ID | Vondstnr | Put | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|-----------------|----------|-----|--------|---------|----------|---------------------------------------------------------------|
| VENO2-12 | 3 | | 54 | MP/C14 | BOOR | 60-85 cm |
| VENO2-12 | 4 | | 54 | MP/C14 | BOOR | 95-100 cm |
| VENO2-12 | 5 | | 147 | MP/C14 | BOOR | 180-200 cm |
| VENO2-12 | 6 | | 124 | MP/C14 | BOOR | 50-70 cm |
| VENO2-12 | 9 | 24 | | MP/C14 | AANV | bovenste 80-130 cm |
| VENO2-12 | 10 | 24 | | MP/C14 | AANV | onderste bak 130-180 cm |
| VENO2-12 | 11 | 24 | | MP/C14 | AANV | gyttja onder de onderste pollenbak 180-200 cm - mv |
| VENO2-12 | 12 | | 59 | MP/C14 | BOOR | 50-60 cm - mv basis veen |
| VENO2-12 | 13 | | 120 | MP/C14 | BOOR | 220-230 cm - mv basis gyttja |
| VENO2-12 | 14 | | 120 | MP/C14 | BOOR | 100-110 cm - mv top veen |
| VENO2-12 | 20 | 10 | | MP/C14 | AANV | veen |
| VENO2-12 | 21 | 15 | | MOSL | AANV | Allerød |

In de pollenmonsters is er globaal gekeken welke plantensoorten voorkomen en naar de concentratie en conserveringstoestand van het pollen. Daarnaast is er gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, schimmelsporen, resten van parasieten, algen en andere non-pollen palynomorfen (NPP) en menselijke indicatoren. Onder de non-pollen palynomorfen vallen alle herkenbare resten die in een pollenmonster kunnen voorkomen. Dit zijn onder andere resten van algen, sporen van bladmossen en levermossen, schimmels (w.o. parasitaire fungi en mestschimmels), eieren van menselijke/dierlijke parasieten (bijvoorbeeld *Ascaris* en *Trichuris*) en andere botanische en dierlijke microfossielen. Deze microfossielen blijven net als stuifmeel bewaard en kunnen met behulp van de microscoop geïdentificeerd worden. Veel van deze NPP typen hebben in de loop der jaren een Type nummer gekregen.¹⁷⁴ Op basis van de waardering is een datering gegeven op basis van het pollenspectrum. Tevens is er een advies gegeven in hoeverre de monsters geschikt zijn voor verdere analyse. In tabel 6 staat een overzicht van de pollenwaardering. De dateringen zijn ook weergegeven in de betreffende profielen. De waardering van de pollen is uitgevoerd door J.A.A. Bos.



Afb. 13 Diepe geul op het Jonge Dryas terras met monsterbakken in proefput 24 (vnrs. 9 en 10)

De basis van de diepe geul op het Jonge Dryas-terras (vnr. 11, put 24) kan op basis van de polleninhoud worden gedateerd in het Vroeg-Preborea. Dat betekent dat de geul is ontstaan in het Jonge Dryas-stadiaal en meteen daarna, tijdens de eerste fase van het Holoceen, is opgevuld. De twee geulen ten oosten daarvan (vnrs. 6 en 20) zijn beide gedateerd in het Vroeg-Borea en zijn dus iets jonger. De geul ten westen ervan (vnr. 5) is nog jonger, namelijk Laat-Borea of Vroeg-Atlanticum. De opvulling van het nog verder westelijk gelegen geulensysteem dat tijdens de opgravingen van Lomm is aangetroffen, is echter ook in het Preborea en Borea gedateerd.¹⁷⁵

¹⁷⁴ Van Geel, 1978, 2001; Van Geel *et al.*, 1981, 1989, 2003; Van Geel & Aptroot, 2006.

¹⁷⁵ Zuidhoff & Bos, 2011.

Tabel 6 Waardering pollenmonsters.

| Zandmeas waardering pollen | | Opmerkingen | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|----------------|--------------------|------------|-----------|--------------|--------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Monster locatie | Boring/Put | Diepte (m -mv) | Diepte (m) NAP | Vulling/Lithologie | Waardering | Volume cc | Conservering | Concentratie | houtskool, brand-indicatoren | Inhoud | mogelijke menselijke invloed | schimmel-sporen, parasieten | Geslacht voor analyse | Geschatte paleontologische (archeologische) ouderdom op basis van gescande pollen inhoud | Opmerkingen |
| HORS-12-135-4 | 135 (raai D) | 355-360 | 13.4 | Humeuze klei | HB | ca. 3 | R | R | xxx | Alnus, Picea, Pinus (x), Pinus haploxyloyn, Quercus (x), Corylus, Cerealia-type (1x) | Glomus-type | J | Moeilijk te dateren, het lijkt een mengsel van herwerkt Laatglaciaal materiaal (Selaginella, Botrychium, Artemisia, Thalictrum, Empetrum, Gentiana, Pinus) en ouder (PK spore, Pinus haploxyloyn) materiaal met meer recent Midden Holocene (Cerealia, Corylus, Quercus, Alnus) materiaal | vermoedelijk een opgevolde Laatglaciaal geu die gereactiveert is gedurende het Midden Holocene | |
| HORS-12-21-19-48 | 21 (put; raai J) | 90 | 14.83 | Basisveen, 48 cm | HB | 2 | G | G | x | Picea, Pinus (x), Quercus (xx), Corylus (xx), Ulmus, Tilia (x), Fagus, Acer, Betula, Alnus (xx), Hedera, Polygonum, Pteridium aquilinum, Viscum, Calluna, Artemisia, Aster-type, Cerastium fontanum-type, Silene dioica-type, Apiaceae indet., Anemone nemorosa-type, Dipsacaceae, Cyperaceae, Equisetum, Dryopteris-type (x) | Diporothea-type, Podospora-type | J | Laat Subboreaal (Bronstijd) | wel menselijke invloed in de vorm van antropogene kruiden, maar geen granen gevonden | |
| HORS-12-94-16 | 94 (raai G) | 190 | 12.57 | Humeuze klei | HB | ca. 4 | G | G | x | Pinus, Quercus (xx), Corylus, Ulmus, Fagus, Carpinus, Alnus (x), Calluna (x), Polygonum, Pteridium aquilinum, Polygonum aviculare-type, Plantago lanceolata, Sinapis-type, Anthemis-type, Compositae liguliflorae, Cerastium fontanum-type, Amaranthaceae, Silene dioica-type, Dipsacaceae, Cerealia (xx), Secale cereale (x), Riccia, Phaeoceros punctata, Ophioglossum vulgatum-type, Asplenium trichomens, Cyperaceae, Poaceae, Alisma plantago-aquatica-type, Valeriana officinalis-type, Dryopteris-type | Cerealia (xx), Secale cereale (x), Kretschmaria deusta (x) | J | Subatlanticum (Middeleeuwen) | veel menselijke invloed (granen waaronder rogge) | |
| HORS-12-66-6 | 66 (raai E) | 140-150 | 12.19 | Ventige klei | HB | ca. 3 | G | O | xxxx | Pinus, Quercus, Corylus, Tilia, Fagus, Alnus, Calluna, Empetrum, Compositae liguliflorae, Poaceae, Cerealia, Secale cereale, Dryopteris-type | Cerealia, Secale cereale | N | Subatlanticum (Romeinse tijd of jonger) | zeer weinig pollen aanwezig, daardoor moeilijker met zekerheid te dateren | |
| HORS-12-66-8 | 66 (raai E) | 260 | 10.99 | Humeuze klei | HB | ca. 4 | S | O | xxx | Quercus, Alnus, Polygonum, Poaceae, Cerealia-type, Phaeoceros punctata, Dryopteris-type | Cerealia | N | vanaf Atlanticum (Neolithicum of jonger) | zeer weinig pollen aanwezig, daardoor moeilijker met zekerheid te dateren | |

x= talrijk

xx= zeer talrijk

xxx= overvloedig

xxxx= dominant

Soort

Rogge

Korenbloem

Boekweit

Latijnse naam

Secale cereale

Centaurea cyanus

Fagopyrum esculentum

Eeuw

1e-4e

10e-11e

12e-13e

Literatuur

van Zeist 1976

Redar 2006

Redar 2006

3.5.3 ¹⁴C-datering

Het monster uit de diepe geul op het Jonge Dryas-terras (vnr. 11, put 24) is opgestuurd voor ¹⁴C-datering. De ouderdom is 9960 ± 36 j. BP en gecalibreerd 9655-9306 v. Chr.¹⁷⁶

3.5.4 OSL-datering

Een monsters voor OSL-datering is genomen uit de afzettingen van het Bølling/Allerød-terras (vnr. 21, put 15). De datering blijkt een stuk jonger: $10,2 \pm 0,4$ kilojaar voor heden; 8186 ± 400 v. Chr.¹⁷⁷ Ondanks dat in het profiel de afzettingen lijken op fluviatiele afzettingen, zijn het vermoedelijk toch eolische afzettingen, gevormd in de vroege fase van het Holoceen.

4 Conclusie

(J. Huizer)

De resultaten van het boor- en puttenonderzoek leveren een waardevolle aanvulling op datgene wat er al bekend was voor het gedeelte ten westen van het plangebied (Lomm fase 1 t/m 3; Zuidhoff & Bos 2011). De paleogeografische kaart die voor Lomm fase 1 t/m 3 werd gemaakt kon op basis van de nu verzamelde gegevens worden uitgebreid naar het noorden, oosten en zuiden (afb. 12).

In het plangebied is een hele smalle zone van een hoog gelegen terras aanwezig met een mogelijke ouderdom in de Bølling/Allerød. De OSL-datering van dit terras geeft geen uitsluitel: het zand dateert in het vroeg Mesolithicum en is vermoedelijk duinzand in die periode opgewaaid. Het plangebied is grotendeels gelegen op het Jonge Dryas-terras. In het terras is een uitgebreid stelsel van overwegend ondiepe (gemiddeld ca. 1 m) geulen in een vlechtend patroon waargenomen. In het oosten, nabij de grens met het oudere Bølling/Allerød-terras, bevindt zich de breedste geul (ca. 100 m). Deze geul ligt in een gebied met relatief laag gelegen beddingafzettingen. Hier is vermoedelijk sprake van een oorzakelijk verband; de geul zal zich hier hebben ontwikkeld in een van nature laag gelegen gebied. In het westelijke deel van het plangebied, waar de beddingafzettingen overwegend relatief hoog gelegen zijn, overheersen smalle (veelal minder dan 50 m) geulen in een vlechtend patroon. Deze zijn vanaf het Vroeg-Preboreaal opgevuld met kleiige en organische afzettingen.

In dit plangebied zijn op het Jonge Dryas terras lokaal kleine rivierduinen aanwezig. Dit in tegenstelling tot veel andere Jonge Dryas terrassen ten westen van de Maas. Dit wordt veroorzaakt door de overheersende westenwinden in combinatie met de ligging aan de oostoever van de Maas. Een ander opvallend verschil met de plangebieden gelegen ten westen van de Maas Lottum en Grubbenvorst is de afwezigheid van Holocene kronkelwaardafzettingen in het plangebied. Zelfs in het gedeelte van het plangebied ter hoogte van de raaien D en E, dat aan een buitenbocht van de Maas is gelegen, is geen sprake geweest van laterale accretie tijdens het Holoceen. Blijkbaar heeft de Maas zich hier naar het oosten verplaatst, dus vanuit de aan de overkant gelegen plangebieden Lottum en Grubbenvorst, waar wel sprake is van Holocene kronkelwaardafzettingen.

Tijdens het aanleggen van de proefputten zijn diverse Romeinse en (vermoedelijk) prehistorische scherven aangetroffen. De vondsten bevonden zich in de top van een rivierduin op het Jonge Dryas-terras, in de top van de Laag van Wijchen en in de top van het Bølling/Allerød-terras.

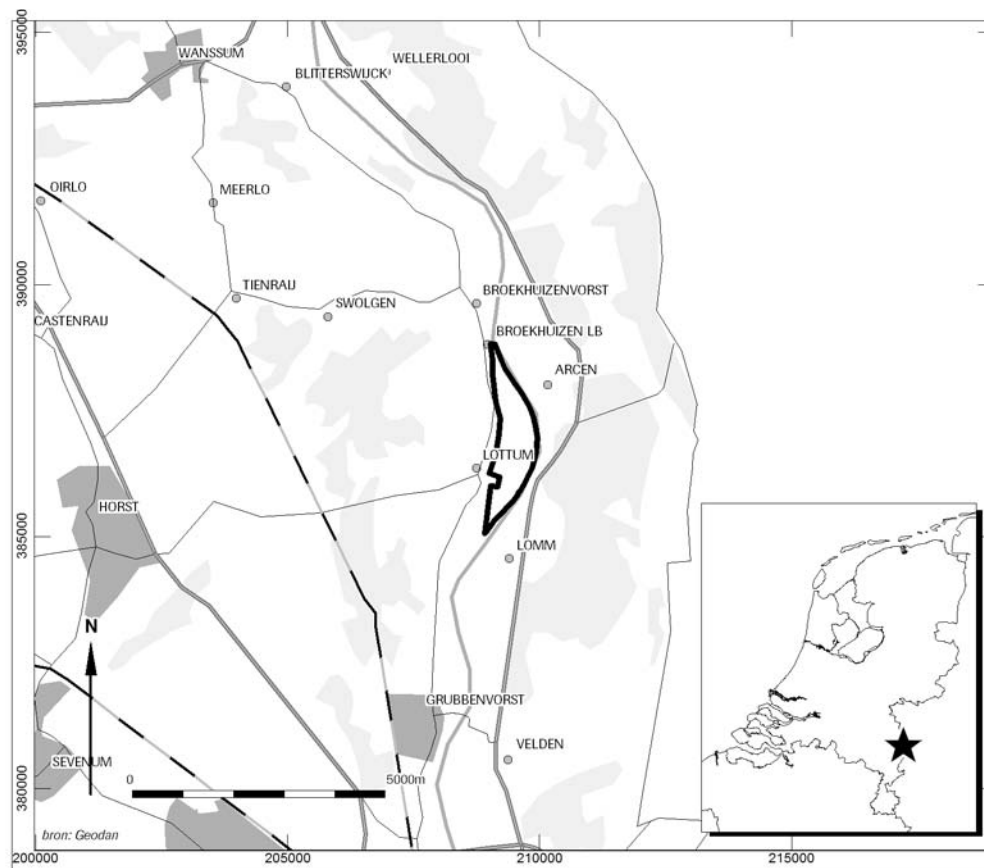
¹⁷⁶ SUERC-53992.

¹⁷⁷ NCL-7314030.

Catalogus 9 Lottum

Tabel 1 Administratieve gegevens plangebied

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Verkenning 'Plus' – bureau-, boor- en proefputtenonderzoek |
| Aanleiding: | Natuurontwikkeling |
| Locatie: | Tussen Lottum en Broekhuizen |
| Plaats: | Lottum |
| Gemeente: | Horst a/d Maas |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 52 E |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 228 ha |
| | 208.550 / 385.420 |
| Coördinaten: | 208.911 / 385.060 |
| | 209.032 / 388.830 |
| | 209.126 / 388.800 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | Dhr. René Isarin (043-3898960/06-54994858) |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 52344 |
| Auteurs: | J. Huizer, F.S. Zuidhoff |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

1.1 Inleiding

In het onderzoeksgebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied: ¹⁷⁸

| Bron | Informatie |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terrassenkaart Van den Berg ¹⁷⁸ | Overgrote deel plangebied ligt op Terras 5 uit het Jonge Dryas. In het uiterste westen mogelijk een smalle strook Allerød-terras. |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) Twee evenwijdige geulen zichtbaar. (afb. 4) | |

Het plangebied ligt direct ten westen van de huidige, watervoerende Maas. Volgens de meest recente terrassenkaart ligt het plangebied op het Jonge Dryas-terras (afb. 2). In het uiterste westen, bevindt zich nog een smalle strook van het Allerød-terras.

Op een kaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een duidelijk patroon aan geulen en terrassen af te lezen, waarbij in het plangebied sprake is van twee evenwijdig aan elkaar gelegen geulen (afb. 3). De maaiveldhoogte varieert tussen gemiddeld 12 en 16,5 m boven NAP.

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In en direct aangrenzend aan het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (zie afbeelding 4):

| AMK-terrein | Omschrijving | Datering ¹⁷⁹ | Opmerking |
|-------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8338 | Militair wegstation | ROM | Omschrijving niet helemaal zeker, wel is vrijwel zeker dat er funderingen van een Romeins gebouw in de ondergrond aanwezig zijn (zie waarneming 16314). |
| 8344 | Kasteel | LME | |
| 16569 | Nederzetting | LME-NT | Oude dorpskern van Broekhuizen |

| Waarneming | Omschrijving | Datering ¹⁸⁰ | Opmerking |
|------------|---------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 1417 | Fragmenten aardewerk | VME | |
| 38357 | Cultuurlaag met fragmenten vuursteen en aardewerk | NEO/BRONS | Onder ca. 70 cm dik stuifzandpakket |
| 16314 | Onder meer bouw materiaal en aardewerk | ROM | Zie AMK-terrein 8338 |
| 40617 | Munt | ROM | Gevonden "in de kerk" |

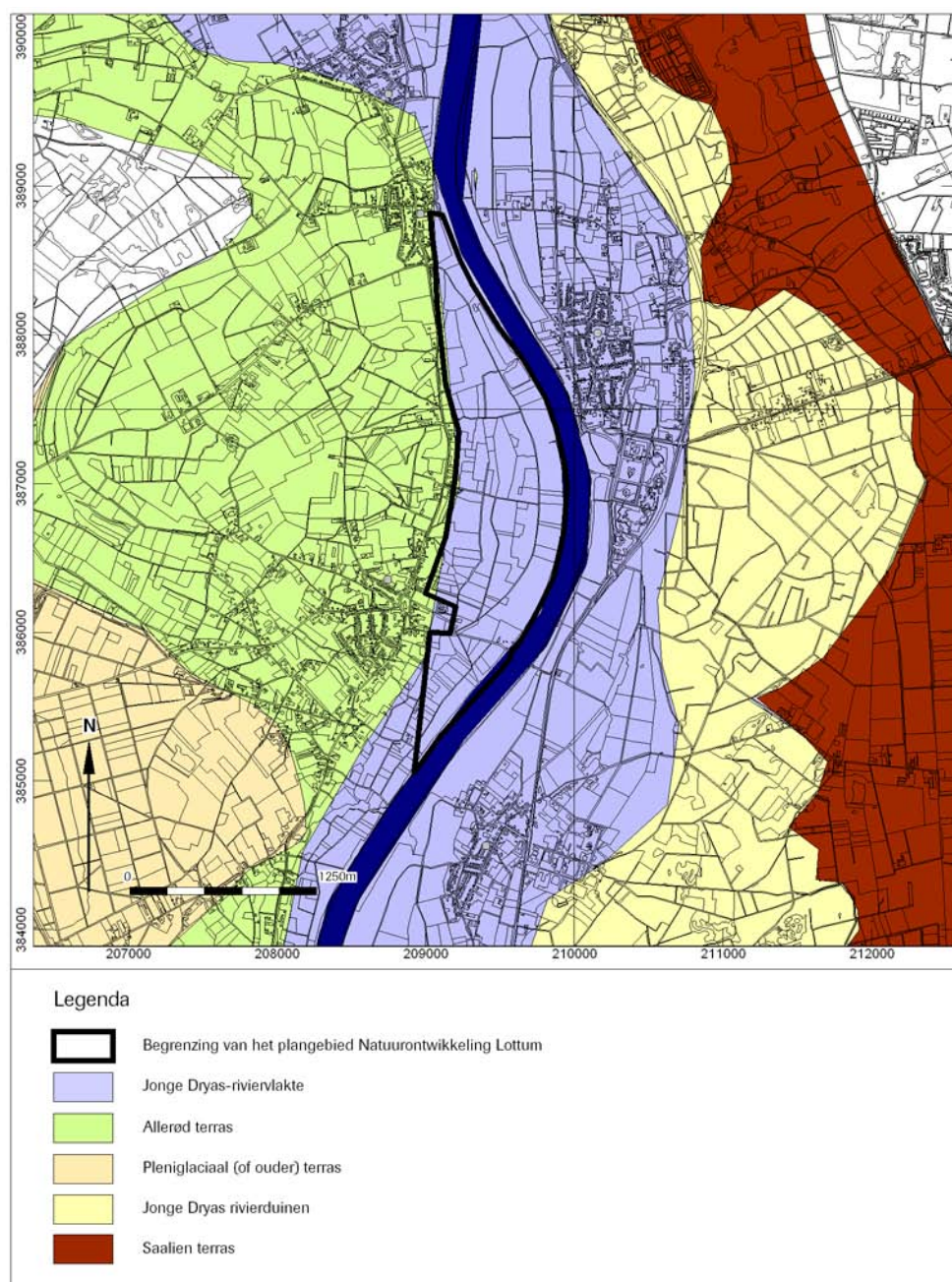
¹⁷⁸ Van den Berg, 1996

¹⁷⁹ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

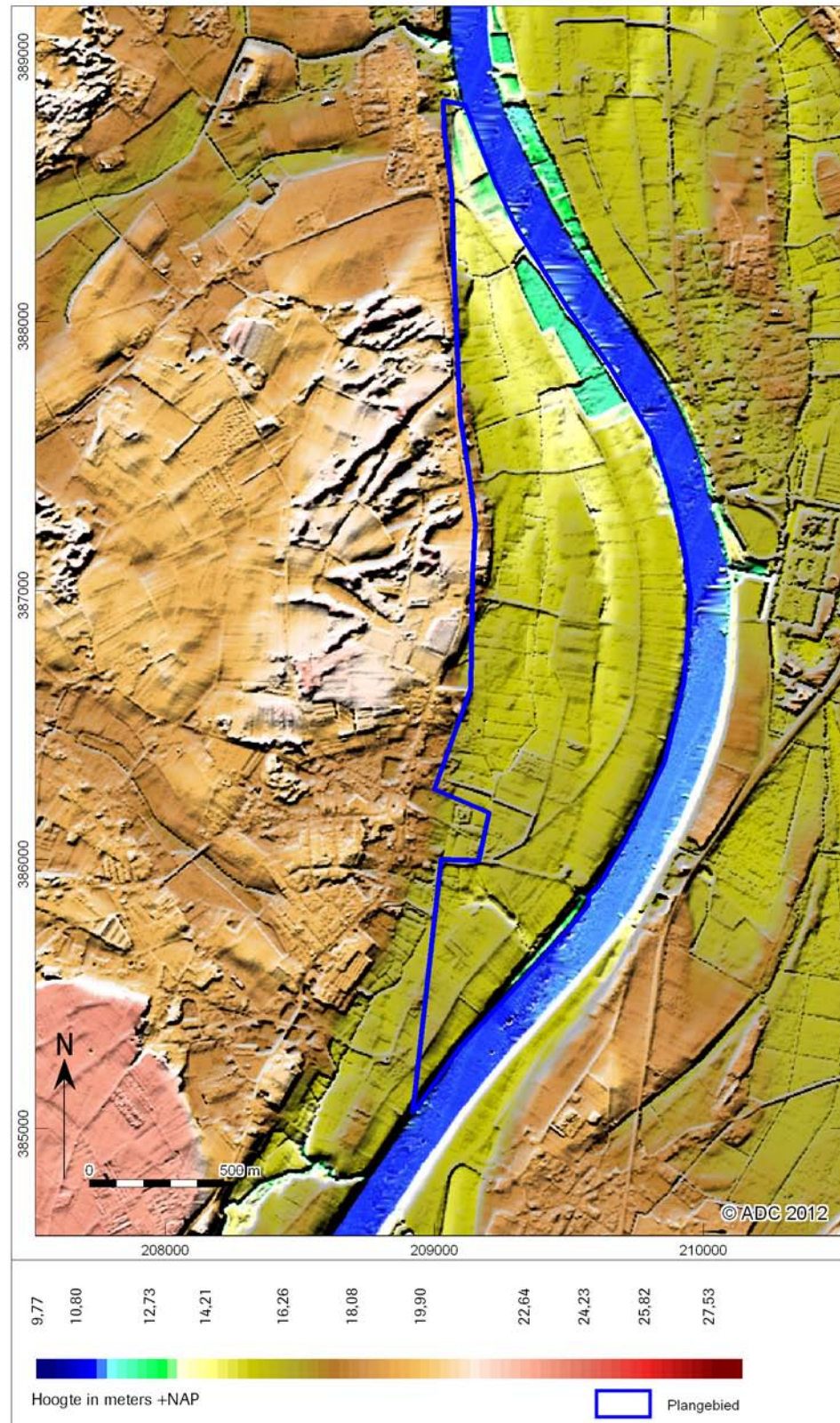
¹⁸⁰ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

| Onderzoeks- meldingsnummer | Soort onderzoek | Resultaat | Advies |
|-------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 36432 | Bureauonderzoek | Mogelijkheid van de aanwezigheid van intacte bodem | Verkennd booronderzoek |
| 24223 | Booronderzoek | Geen indicatoren aangetroffen / plangebied is gelegen in vochtige laagte | Het plangebied is vrijgegeven. |

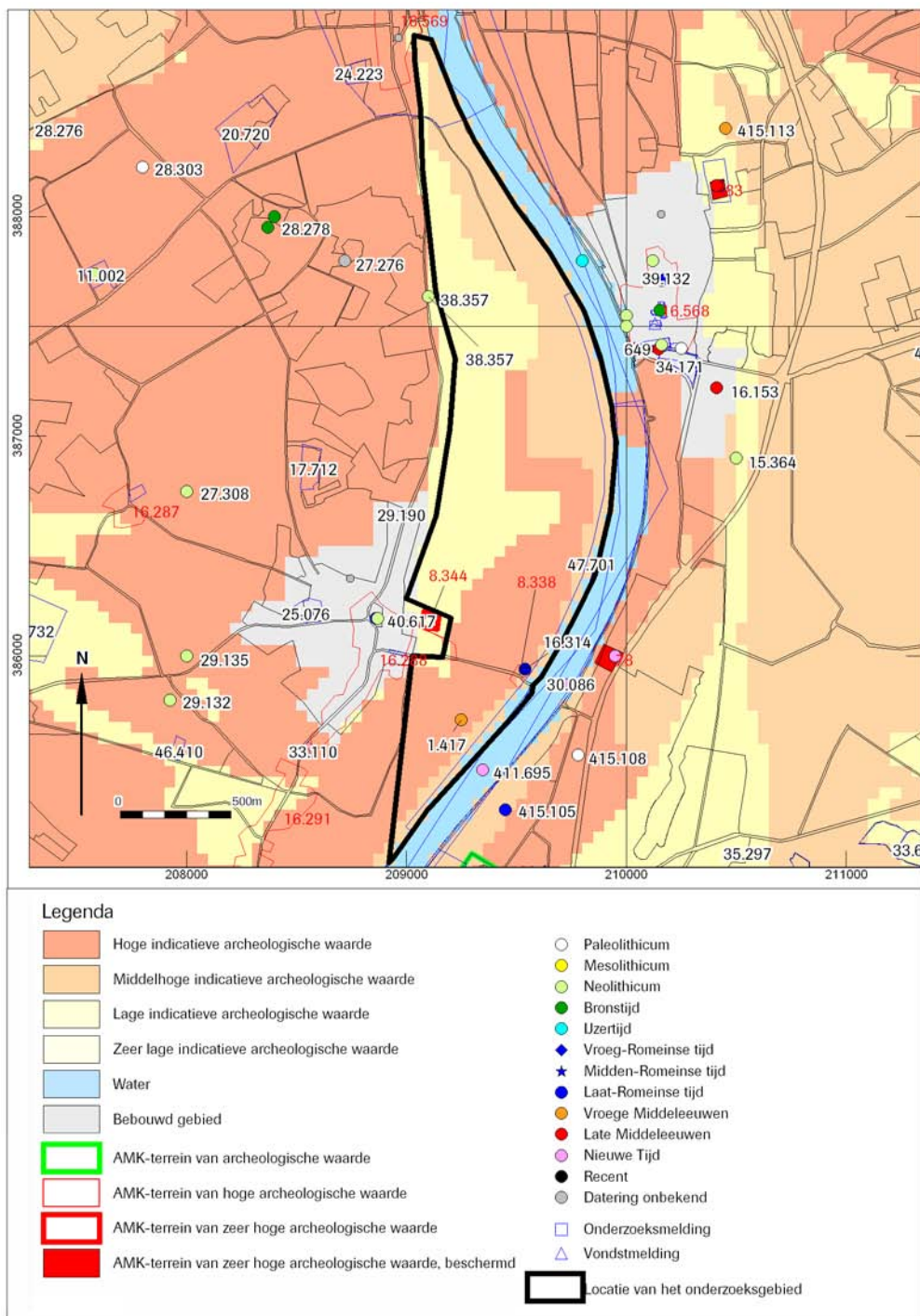
In ARCHISII zijn binnen het plangebied geen vondstmeldingen geregistreerd. Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied een lage tot hoge indicatieve waarde. De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Met een gestapeld landschap zoals in onderhavig plangebied is het raadplegen van de IKAW daarom onbetrouwbaar, maar op de website van de gemeente Horst aan de Maas is geen gemeentelijke archeologische verwachtingskaart beschikbaar.



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart (Van den Berg, 1996).



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ¹⁸¹ | Plangebied grotendeels onbebouwd, in gebruik als grasland (voornamelijk in het de lagere, westelijke gedeelten) en bouwland. |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ¹⁸² | Idem |
| Topografische kaart uit 1838-1857 ¹⁸³ | Idem |
| Bonnekaart 1895, 1915, 1927, 1936 ¹⁸⁴ | Idem |
| Topografische kaarten uit 1954, 1958, 1967, 1979, 1987 en 1991 | Idem. Na 1987 is er een camping aangelegd in het zuidoosten van het plangebied. |

Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden grotendeels onbebouwd gebleven. Het plangebied ligt tussen de rivier de Maas en de hoger gelegen heideachtige gebieden in het westen. De lagere delen van het landschap, zoals de opgevlude geulen in (overwegend) het westen van het plangebied, zijn in deze periode in gebruik als grasland. De hogere delen zijn in gebruik als bouwland.

In het zuidoosten van het plangebied was reeds begin 19^e een pontveer aanwezig. Hier waren sinds die tijd enkele gebouwtjes gesitueerd. Tussen 1987 en 1991 is op deze plek een camping aangelegd. Het plangebied is momenteel grotendeels in gebruik als gras- en bouwland.

1.5 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag *“Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?”* kan als volgt worden beantwoord:

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO-NT (plaatselijk PALEO) |
| Complexiteit(n): | Nederzetting |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Op het Jonge Dryas en het Allerød-terras (afb. 4) |
| Diepteligging: | Onbekend |
| Locatie: | Het hele plangebied |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | Ja |

¹⁸¹ Tranchot, et al. 1803-1820.

¹⁸² Kadaster 1811-1832.

¹⁸³ Wolters-Noordhoff Atlasproducties 1990.

¹⁸⁴ Bureau Militaire verkenningen 1895, 1915, 1927, 1936.

Allerød-Jonge Dryas terras

De hoogste delen van het Jonge Dryas terras hebben een hoge verwachting voor archeologische sporen. Er zijn vindplaatsen te verwachten uit het Neolithicum tot en met de Romeinse tijd. Waar de terrasafzettingen zijn afgedekt door laatholocene oeverafzettingen zijn de archeologische resten goed bewaard gebleven. De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie- en oxidatie-/reductiezone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van het Jonge Dryas terras waardoor eventuele sporen slecht leesbaar zijn.

In deze zones kunnen ook nog andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen, zoals loopgraven.

2 Veldwerk

2.1 Inleiding

Het veldwerk is uitgevoerd conform het Programma van Eisen "Inventariserend archeologisch onderzoek 'verkenning plus' projectgebieden Zandmaas 2". Voor een uitgebreide beschrijving van de genomen onderzoeksstrategie van deelgebied Natuurontwikkeling Lottum wordt verwezen naar het Programma van Eisen.¹⁸⁵

2.2 Verkennend booronderzoek

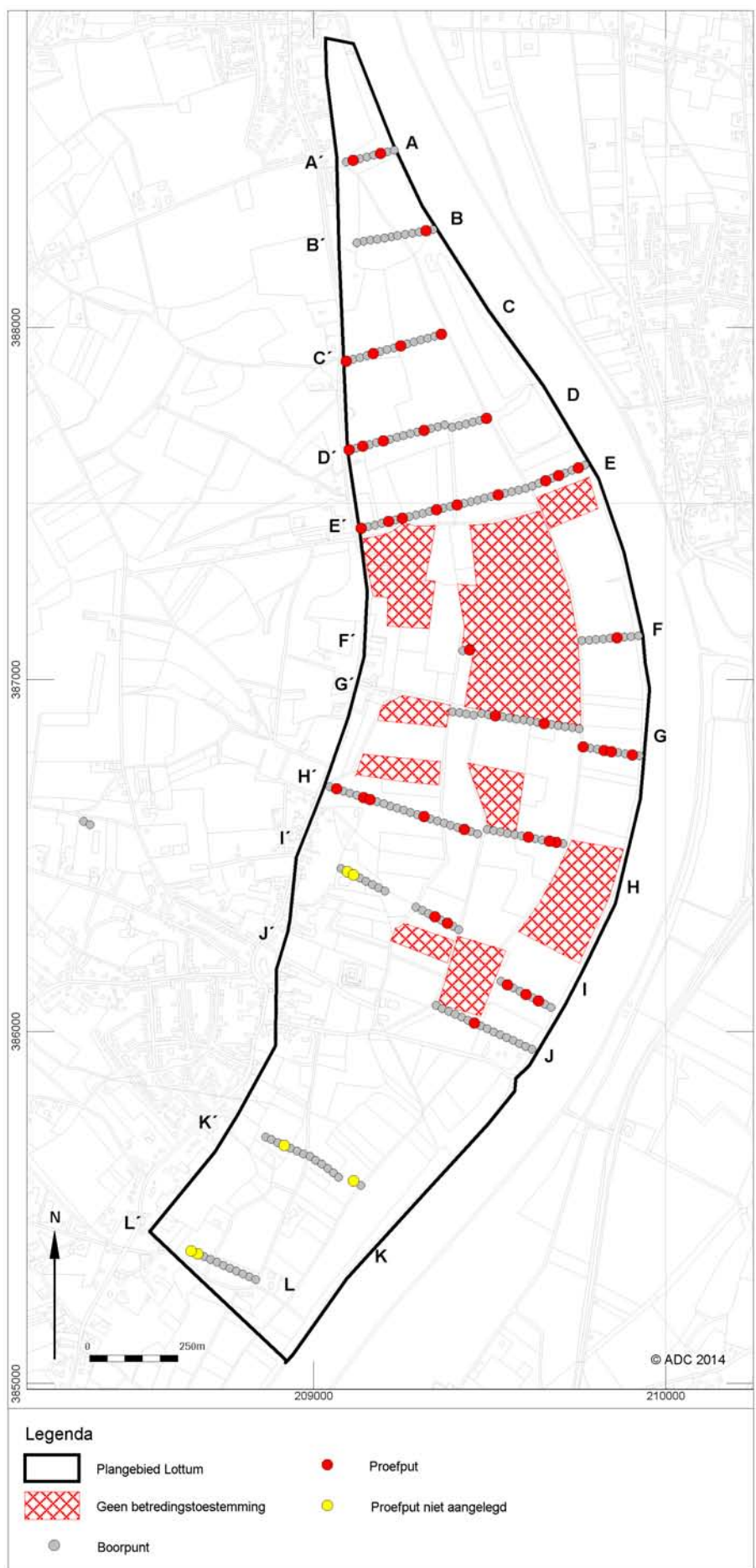
In het deelgebied Natuurontwikkeling Lottum zijn in totaal twaalf raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 5). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 221 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 190 cm -mv. Hierbij zijn in totaal vier boringen uitgevallen om diverse redenen (tabel 2). De boorraaien zijn namelijk voor aanvang van het veldwerk op de topografische ondergrond geplot. In de praktijk bleek dat niet op alle locaties boringen gezet konden worden. De boorgegevens worden gepresenteerd in bijlage 1.

Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector), N. de Jonge (medior prospector), J. Brijker (fysisch geograaf), F. Vermue (veldtechnicus), J.A.G. van Rooij (medior prospector) en A. Hulleger (junior archeoloog).

Tabel 2 Nummers van de boringen per raai.

| Raai | Aantal geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|--------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | 1 t/m 9 | 1 | Boring gepland op nieuw aangelegd fietspad met talud |
| B | 10 t/m 23 | 10 en 11 | Boringen gepland in perceel zonder betredingstoestemming |
| C | 24 t/m 38 | - | - |
| D | 39 t/m 59 | - | - |
| E | 60 t/m 93 | - | - |
| F | 94 t/m 109 | 94 t/m 98 | Boringen gepland in perceel zonder betredingstoestemming |
| G | 110 t/m 137 | - | - |
| H | 138 t/m 172 | - | - |
| I | 173 t/m 202 | 181 t/m 184 202 | Boringen gepland in wei met pony's Boring gepland in wei met koe en stier |
| J | 203 t/m 218 | - | - |
| K | 219 t/m 242 | 219 t/m 222 238 t/m 242 | Boringen gepland in perceel zonder betredingstoestemming Boringen gepland in perceel zonder betredingstoestemming |
| L | 243 t/m 255 | 244 en 243 | Boringen gepland in perceel zonder betredingstoestemming |

185 PVE Inventariserend archeologisch onderzoek 'verkenning plus' projectgebieden Zandmaas 2. Aanbesteding CWZ 2011-001. R. Isarin, 2011.



Afb. 5a Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied.



Afb. 5b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijk deel van het plangebied.



Afb. 5c Locatie van de boringen en proefputten in het centrale deel van het plangebied.



Afb. 5d Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijk deel van het plangebied.

2.3 Oppervlaktekartering

Er is geen oppervlaktekartering uitgevoerd, omdat ten tijde van het boorveldwerk de gewassen op de akkers stonden zodat de vondstzichtbaarheid zeer slecht was. Vanwege problemen met het verkrijgen van betredingstoestemming is afgezien van verdere oppervlaktekartering in dit plangebied.

2.4 Proefputten

In elke raai zijn op basis van de resultaten van het booronderzoek de locaties van de proefputten bepaald met argumentatie. In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de aangelegde putten inclusief de verantwoording van de ligging. De locatie van de putten wordt weergegeven in afb. 5a, b, c en d.

Het doel van de proefputten is de verificatie van de boorresultaten en de lithogenetische analyse en interpretatie ten behoeve van de genese en gaafheid van het landschap. Een tweede doel is de relatie tussen clusters van oppervlaktevondsten en de eventuele bron te bestuderen.

Van elke proefput is de noord- en oostwand beschreven en gedocumenteerd. De diepte is wisselend en afhankelijk van de landschapsvorm en minimaal 1,50 m. De profielbeschrijvingen van de putten worden weergegeven in bijlage 2 en 3. Het veldwerk is uitgevoerd door A. Müller (senior archeoloog), F.S. Zuidhoff (fysisch geograaf/seniorprospector), N. de Jonge (fysisch geograaf/ junior prospector), B. WeekersHendriks (medior archeoloog) en J. Warmerdam (senior veldtechnicus). Kraanmachinist was G. Drissen.



Afb. 6 Monsterbakken nemen in put 4.

Tabel 3 Lijst van gegraven putten per boorraai.

| Raai | boring | put | Argumentatie | |
|------|--------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| A | 3 | 1 | Jonge Dryas terras (put op basis van dwarsprofiel) | |
| | 7 | 2 | Opbouw oever op jonge kronkelwaard (put op basis van dwarsprofiel) | |
| B | 22 | 3 | Jonge kronkelwaard? | |
| C | 24 | 4 | bemonsteren veen | |
| | 28 | 5 | bemonsteren veen | |
| | 32 | 6 | opbouw Jonge Dryas terras ingesloten tussen restgeulen (put op basis van dwarsprofiel) | |
| | 38 | 7 | algemene opbouw holocene kronkelwaard | |
| D | 39 | 8 | hoogste punt (in raai) op rivierduin op Allerød (put op basis van dwarsprofiel) | |
| | 41 | 9 | oude bouwvoor op 60 tot 100 cm -mv? op Allerød | |
| | 44 | 10 | houtskool in top Jonge Dryas terras | |
| | 50 | 11 | bemonsteren veenlaag | |
| | 59 | 12 | bepaling Jonge Dryas of Holoceen | |
| E | 60 | 13 | kleilaag op Allerød terras | |
| | 64 | 14 | gereactiveerde geul of ingewaaid zand? | |
| | 66 | 15 | duinzand op YD terras opbouw (put op basis van dwarsprofiel) | |
| | 71 | 16 | bot gevonden | |
| | 74 | 17 | opbouw restgeul + datering | |
| | 80 | 18 | Holoceen of Jonge Dryas? | |
| | 87 | 19 | houtskool brokje aan basis op 270 cm -mv: in bodem? | |
| | 89 | 20 | opbouw top van de kronkelwaardrug | |
| | 92 | 21 | hoogste punt kronkelwaard (put op basis van dwarsprofiel) | |
| | F | 100 | 22 | opbouw dit deel plangebied |
| 106 | | 23 | jonge of oude kronkelwaard | |
| G | 116 | 24 | OSL voor bemonsteren jonge oeverafzettingen en zand JD terras | |
| | 123 | 25 | Jonge Dryas of Holoceen | |
| | 129 | 26 | hoge kronkelwaardrug | |
| | 132 | 27 | houtskool op kronkelwaardrug op 130-200 cm - mv | |
| | 133 | 28 | aardewerk op 60 tot 100 cm -mv, bodem in jonge kronkelwaard? | |
| | 135 | 29 | put op hoogste punt kronkelwaard (put op basis van dwarsprofiel) | |
| H | 139 | 30 | houtskool gevonden op 35-85 cm - mv + opbouw geul | |
| | 143 | 31 | bemonsteren veen | |
| | 144 | 32 | opbouw Jonge Dryas terras en eventuele holocene oeverafzettingen | |
| | 152 | 33 | jonge holocene oeverafzettingen of pleistocene oeverafzettingen? | |
| | 158 | 34 | opbouw profiel, Jonge Dryas terras / Holoceen? | |
| | 167 | 35 | opbouw bedding op restgeul op YD terras? (put op basis van dwarsprofiel) | |
| | 170 | 36 | Kronkelwaardrug (a la Well-Aijen?) of terrasopduiking? | |
| | 171 | 37 | bodem en beddingafzettingen: Holoceen of Pleistoceen? | |
| | I | 174 | 38 | veen voorkomen en datering overstuiving |
| | | 175 | 39 | veen voorkomen en datering overstuiving |
| 188 | | 40 | scheiding Holocene en pleistocene oeverafzettingen | |
| 190 | | 41 | hoog deel Jonge Dryas terras | |
| 194 | | 42 | aard van bodem op kronkelwaardafzettingen | |
| 197 | | 43 | baksteen spikkel op 145 cm - mv en bodem | |
| 199 | | 44 | houtskool op 190 tot 210 cm - mv: in bodem | |
| J | 209 | 45 | bodem op 110 cm - mv vergelijkbaar met camping | |
| K | 226 | 46 | zeer grof zand: opbouw Jonge Dryas terras | |
| | 236 | 47 | bodem en overgang Holoceen naar Jonge Dryas | |
| L | 245 | 48 | overgang zand naar veen: erosief? | |
| | 246 | 49 | dateringslocatie: startdatum overstuiving verlandende geul | |

Een aantal putten zijn niet gegraven vanwege de ontoegankelijkheid van het terrein: 38, 39, 46 t/m 49.

3 Resultaten

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen en de profielen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In de plangebieden zijn geen holocene komafzettingen aangetroffen.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid (afb. 7). De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht)grijs. Beschrijving volgens de Munsellkaart geeft dan ook een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving (10YR5/4; 10YR4/2; 10YR4/3; 10YR4/4). Het verschil in kleur wordt veroorzaakt door het feit dat zich in dit niveau in het plangebied niet overal dezelfde bodemkundige processen afspelen. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining heeft plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels waargenomen.



Afb. 7 Profiel proefput 26 met bodem in de top van de oeverafzettingen van de kronkelwaard afgedekt met post-romeinse oeverafzettingen.

Beddingafzettingen: de beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig fijn (150 – 210 µm) en matig grof (210 – 300 µm). De sortering van het zand heeft een matig kleine tot matig grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. In een enkele put zijn in de beddingafzettingen schuin weglopende zand- en kleilagen waargenomen. Deze zijn geïnterpreteerd als laterale accretievlakken behorende tot de beddingafzettingen van de kronkelwaard. In een aantal putten is een horizontale gelaagdheid waargenomen. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen en zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). Beschrijving volgens de Munsellkaart geeft dan ook een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving (10YR4/4; 2,5Y6/2; 2,5Y4/4). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot sterk siltige klei (Ks1-3). De afzettingen zijn veelal humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltje die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. In de restgeulafzettingen is in een aantal putten een mooie gelaagdheid waargenomen. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). Beschrijving volgens de Munsellkaart geeft ook hier een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving (10YR6/1; 10YR3/1; 7,5YR2/3; 2,5Y5/1; 2,5 YR4/1) Dit veen kan gevormd worden zodra de waterdiepte 2 m of minder bedraagt.

3.1.3 Pleistoceen

Rivierduinen: De rivierduinen bestaan uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand (150 – 300 µm) met een kleine spreiding. Ze zijn gevormd door de wind, in de laatste fase van de actieve vlechtende rivier. In deze periode wordt het klimaat warmer en droger en neemt de rivieractiviteit af.

Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De kleur van de eolische afzettingen is bruin (oxidatiezone) tot lichtgrijs (oxidatie/reductiezone). Beschrijving volgens de Munsellkaart geeft een kleurcode van 10YR2/2). De afzettingen van rivierduinen zijn in de overige de plangebieden vooral aangetroffen op de oostoever van de Maas met als voor de hand liggende verklaring de overheersende windrichting uit het westen. In Lottum is eolisch zand aangetroffen op een restgeul in het oosten van het plangebied (Raai E, H, I, L). Op basis van de pollendatering kan worden geconcludeerd dat het zand in de Middeleeuwen is afgezet.

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen bestaat uit matig tot sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middel hoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. De Munsellwaardes zijn 10YR6/8; 10YR7/2; 10YR6/1. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductie zone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). De sortering van het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een grote stroomsnelheid. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone). De Munsellwaardes zijn 10YR7/2; 10YR4/6; 10YR6/8; 10YR5/1; 10BG6/1; 10GY7/1; 5Y7/4; 2,5Y8/4).



Afb. 8 Profiel proefput 33 met onderin grindrijke beddingafzettingen uit de Jonge Dryas afgedekt door laatpleistocene oeverafzettingen (Laag van Wijchen).

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Allerød): de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. In deze afzettingen overheersen de bruintinten met Munsellwaarden van 10YR7/6; 10YR4/6; 2,5Y7/1.



Afb. 9 Profiel proefput 26 oever- en beddingafzettingen uit het Allerød.

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal tien lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Zie afbeelding 6 voor de ligging van de raaien. Hieronder zullen drie representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai C (afbeelding 10)

In vrijwel het gehele profiel zijn beddingafzettingen van de vlechtende rivier uit het Jonge Dryas aangetroffen. De hoogste delen liggen op 14,6 m + NAP. Een smal laag deel ligt op 13,8 m + NAP. Er liggen twee geulen in het Jonge Dryas terras: in het oosten een geul met het diepste punt op 13,2 m + NAP. In deze geul is een dikke veenlaag aangetroffen afgedekt door een pakket zand. De veenlaag is met behulp van pollen gedateerd (zie par. 3.5.2). De geul is inactief geraakt in het Midden-/Laat-Mesolithicum en daarna opgevuld met veen. De top van het veen is gedateerd in de Middeleeuwen. Het bovenliggende zand is in die periode verstoven van het hoger gelegen Allerødterras ten oosten van het plangebied. De basis en de top van het veen zijn ook ingestuurd voor ¹⁴C-datering voor een absolute datering. De resultaten hiervan komen later. In het centrale deel van het Jonge Dryas-terras ligt een geul met het diepste punt op 12,3 m + NAP (boring 31). In het oosten is een smal deel van de holocene kronkelwaardrug aangetroffen met zandige beddingafzettingen op een hoogte van 12,4 m + NAP en bovenliggende oeverafzettingen op 14,0 m + NAP. Tussen de holocene kronkelwaardrug en de lage delen van het Jonge Dryas terras ligt een geul met een breedte van ca. 100 m en een diepte van 3,5 meter vanaf maaiveld en het diepste deel op 12,1 m + NAP. In dit profiel zijn geen duidelijke post-romeinse oeverafzettingen herkend op de geulafzettingen.

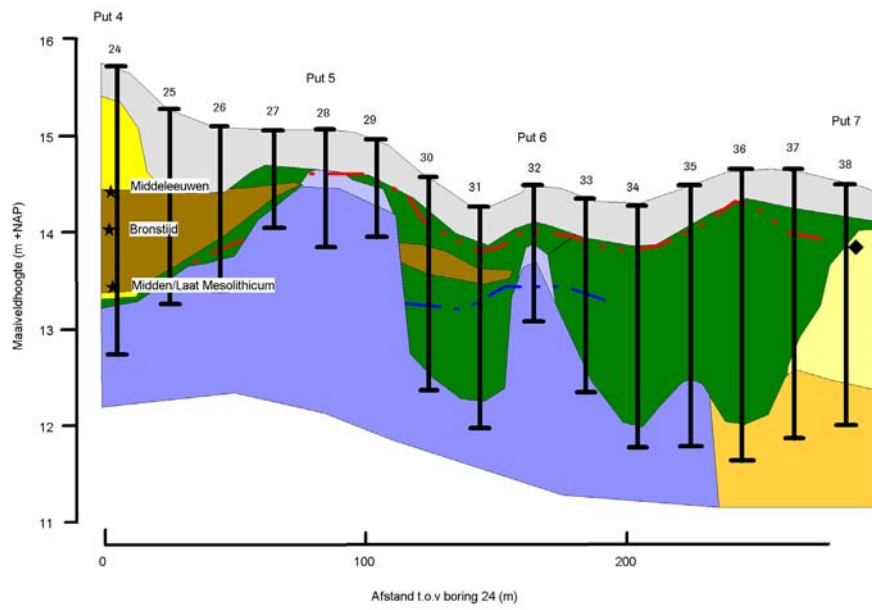
Raai E (afbeelding 11)

Dit profiel is het meest complete profiel in het onderzoeksgebied. In het westen van het profiel zijn beddingafzettingen van de meanderende rivier uit het Allerød aangetroffen. De top van de beddingafzettingen van het Allerødterras ligt tussen ca 17 en 18 m + NAP. In het centrale deel van het profiel zijn afzettingen van de vlechtende rivier aangetroffen. In het westen ligt de top van het zand op 14,6 m + NAP, in het oosten op 14,2 m + NAP. Er liggen twee geulen in het Jonge Dryas terras: in het oosten een geul met het diepste punt op 13,2 m + NAP. In deze geul is net als in profiel C, H en I een pakket eolisch zand aangetroffen. In één boring (boring 64) is een dunne veenlaag aangetroffen. In het centrale deel ligt een geul met het diepste punt op 12,8 m + NAP (boring 75). In deze geul is een dunne veenlaag aangetroffen op een diepte van 13,15 tot 13,50 m + NAP. De pollendatering geeft een ouderdom van de veenlaag tussen de Bronstijd en de Middeleeuwen (zie par. 3.5.2). Aangezien er nog een kleilaag onder de veenlaag ligt, betekent dit dat de geul al voor de Bronstijd inactief is geraakt. Vanaf de Middeleeuwen is er 80 cm klei op gesedimenteerd.

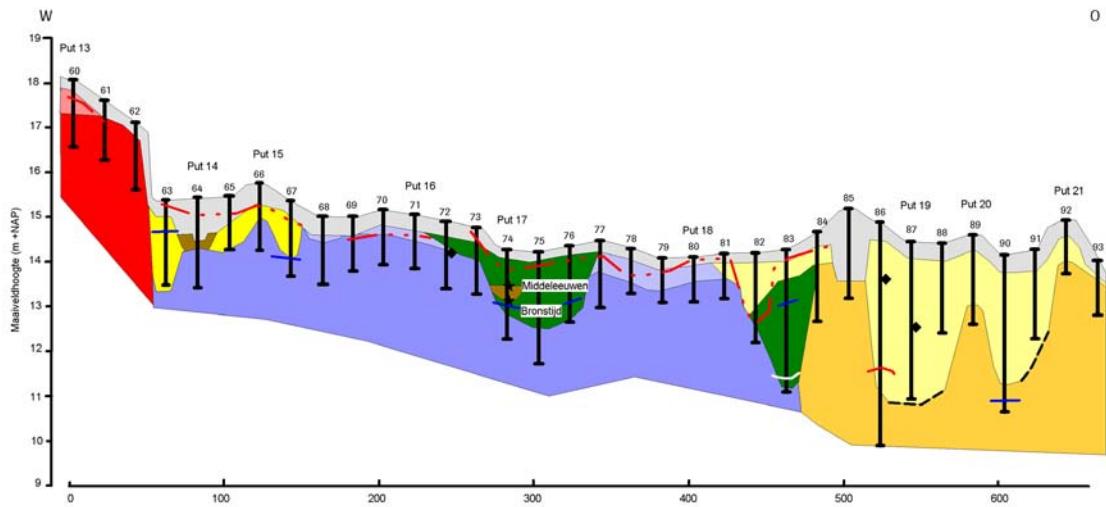
In het oosten is een holocene kronkelwaard aangetroffen waarin drie ruggen zichtbaar zijn. De zandige beddingafzettingen liggen op een hoogte van van west naar oost: 14,0 m; 13,0 en 14,0 m + NAP. Tussen de holocene kronkelwaardrug en de lage delen van het Jonge Dryas terras ligt een geul met een breedte van ca. 50 m en een diepte van 3,5 meter vanaf maaiveld. De basis ligt op 11,2 m + NAP. Alleen de holocene kronkelwaard en de meest westelijke geul is bedekt met laatholocene oeverafzettingen.

Raai I (afbeelding 12)

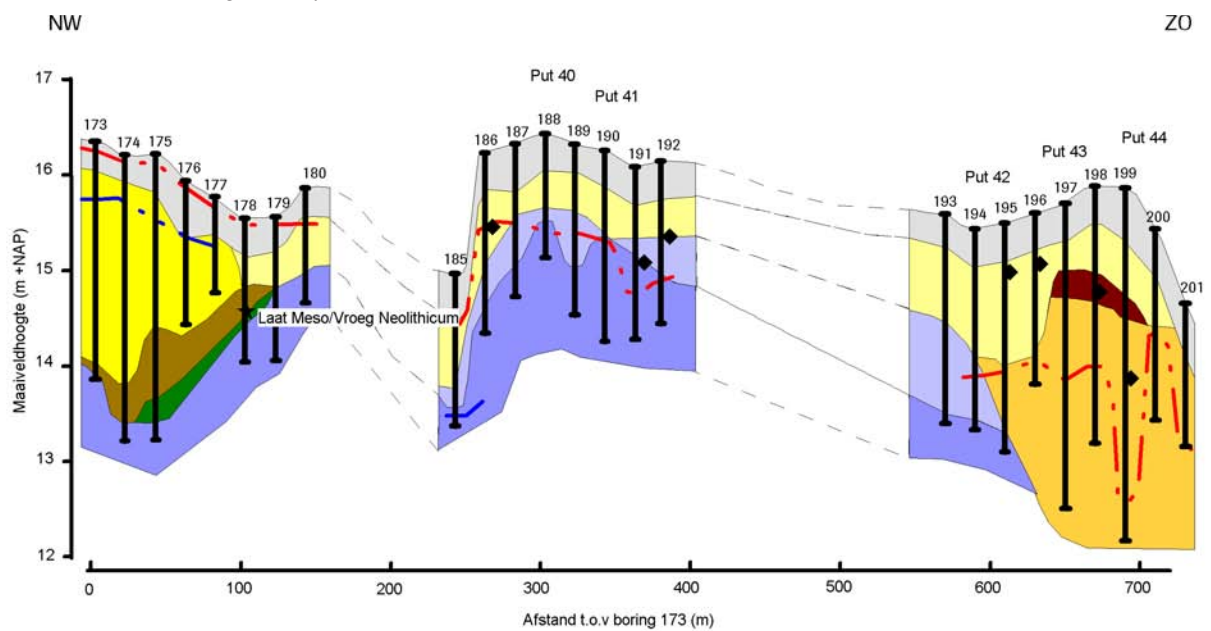
Deze raai is vergelijkbaar met het westelijke deel van raai E. De hoogste delen van de vlechtende rivierafzettingen liggen op een diepte van 15,2 m + NAP. De geul in het westen is ook hier opgevuld met eolische afzettingen. De basis van de geul ligt op 13,5 m + NAP. De basis van de veenlaag in de geul is met pollen gedateerd in het Laat-Mesolithicum/Vroeg-Neolithicum (zie hs. 3.5.2). In dit profiel is geen diepe geul tussen het Jonge Dryas en de kronkelwaardafzettingen aangetroffen. Op de oostelijk gelegen kronkelwaard is één rug aangeboord. De beddingafzettingen liggen op 14,6 m + NAP. De bodem in de top van de oeverafzettingen op een diepte van 14,9 m + NAP. Zowel de holocene kronkelwaard als de hoge delen van het Jonge Dryas terras zijn bedekt met holocene oeverafzettingen.



Afb. 10 Lithogenetisch profiel C.



Afb. 11 Lithogenetisch profiel E.



Afb. 12 Lithogenetisch profiel I.

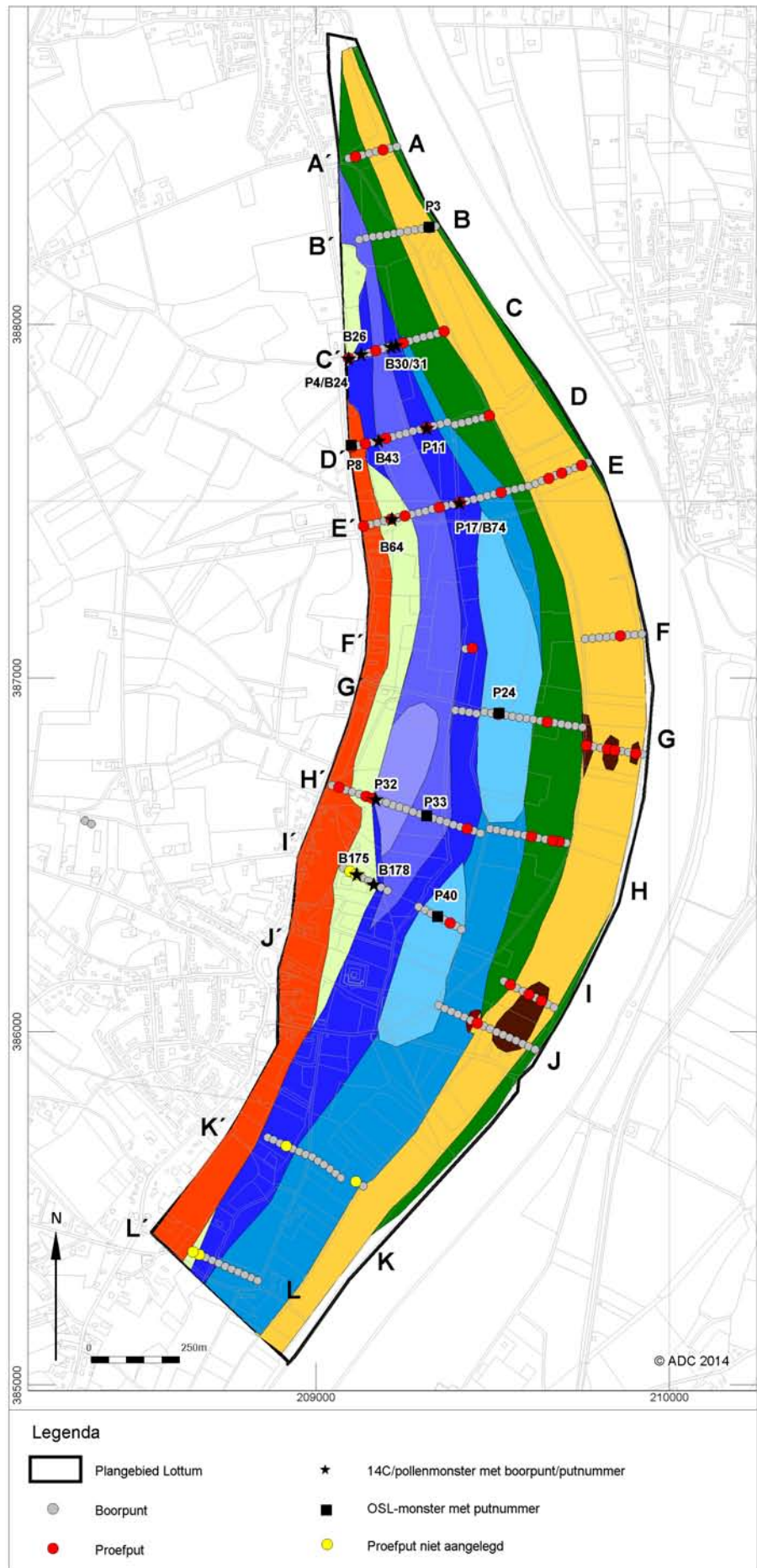
3.3 Geomorfogenetische kaart

De lithogenetische eenheden zijn vertaald naar een profieltype kaart, waarbij zoveel mogelijk de indeling van de lithogenetische eenheden is aangehouden (afb. 13). Het Jonge Dryas terras is onderverdeeld in een hooggelegen deel en een laaggelegen deel. Deze grens is bepaald aan de hand van de hoogte van de beddingafzettingen in profiel G; hier ligt de grens van het lage deel naar het hoge deel op ca. 15,0 m + NAP. Daar waar geen boorraaiën over het Jonge Dryas liggen zoals bij profiel F, G, I en J zijn de grenzen tussen de eenheden bepaald met behulp van het AHN.

Hieronder volgt een beschrijving van de geomorfogenese van het plangebied: In het westen van het plangebied is het terras uit het Bølling/Allerød aangetroffen: het is een hooggelegen deel met een duidelijke steilrand (zie beschrijving profiel E). In dit deel van het Bølling/Allerød-terras is een kronkelwaard van een grote meanderbocht aanwezig; deze morfologie is kenmerkend voor het latere deel van het Bølling/Allerød-interstediaal, zodat dit terras meer specifiek in het Allerød kan worden geplaatst. De top van de beddingafzettingen van het Allerød terras ligt op een hoogte rond 17,5 m + NAP. Op de rand van het Allerød terras naar het Jonge Dryas terras is in profiel D een laag colluvium aangetroffen. Tussen het Allerød terras en het Jonge Dryas terras is een restgeul aangetroffen (profiel C, E, H en I). Deze geul is ca. 2 m diep en de basis van de geul ligt op 12,3 tot 13,6 m + NAP. De geul is opgevuld met zowel veen als zandige afzettingen. Het zand is op basis van de goede sortering en de mediaan tussen 150 en 210 μm geïnterpreteerd als eolisch van oorsprong en waarschijnlijk afkomstig van het Allerød-terras. Dateringen van de basis en de top van het veen in de geul geven aan dat de geul inactief is geraakt in het Midden-/Laat-Atlantikum. De top van het veen is vanaf de Middeleeuwen afgedekt met zand. Dit zijn stuifzanden die gevormd zijn door overbeweiding van de heides op de zandige afzettingen van het Allerød terras.

Centraal in het plangebied liggen afzettingen van de vlechtende rivier daterend in de Jonge Dryas. Er zijn drie hoge delen aangetroffen met de sedimenten gelegen tussen 15 en 15,8 m + NAP (raai G, H en I). Tussen de hoge delen ligt een ondiepe geul. Ten westen van dit Jonge Dryas terras is een ca 2,5 tot 3,5 m diepe geul aangetroffen met vooral klastische afzettingen, zonder venige vulling. De basis van de geul ligt op 10,0 tot 12,3 m + NAP en is het diepst in het noorden. Ter hoogte van raai I verdwijnt de geul tussen het Jonge Dryas en de kronkelwaardafzettingen aangetroffen.

Het oostelijke deel van het onderzoeksgebied bestaat uit een ca. 170 m brede zone met holocene kronkelwaardafzettingen. In het centrale deel van deze zone zijn twee kronkelwaardruggen zichtbaar (profiel G). In de top van de kronkelwaardafzettingen is een bodem aangetroffen op een diepte variërend van 13,9 m tot 15,2 m + NAP. De bodem is gelegen zowel op de ruggen als in de top van de vulling van een kronkelwaardgeul. Laatholocene oeverafzettingen zijn alleen aangetroffen in het oostelijke deel van het plangebied.



Afb. 13 Geomorfogenetische kaart van het plangebied met de locaties van de monsters.

3.4 Archeologie

De vondsten uit de boringen en putten worden weergegeven in tabel 4. De spreiding van de oppervlaktevondsten staat in afbeelding 14.

3.4.1 Oppervlaktekartering

Er is geen oppervlaktekartering uitgevoerd.

3.4.2 Booronderzoek

Tijdens het booronderzoek zijn twee stukken aardewerk aangetroffen: een scherf, niet specifiek te dateren dan uit de prehistorie (vnr 17, boring 133 Raai D) in de laat-holocene oeverafzettingen. Deze scherf is waarschijnlijk verspoeld. Tevens is een Romeinse scherf in de bouwvoor aangetroffen.

3.4.3 Proefputten

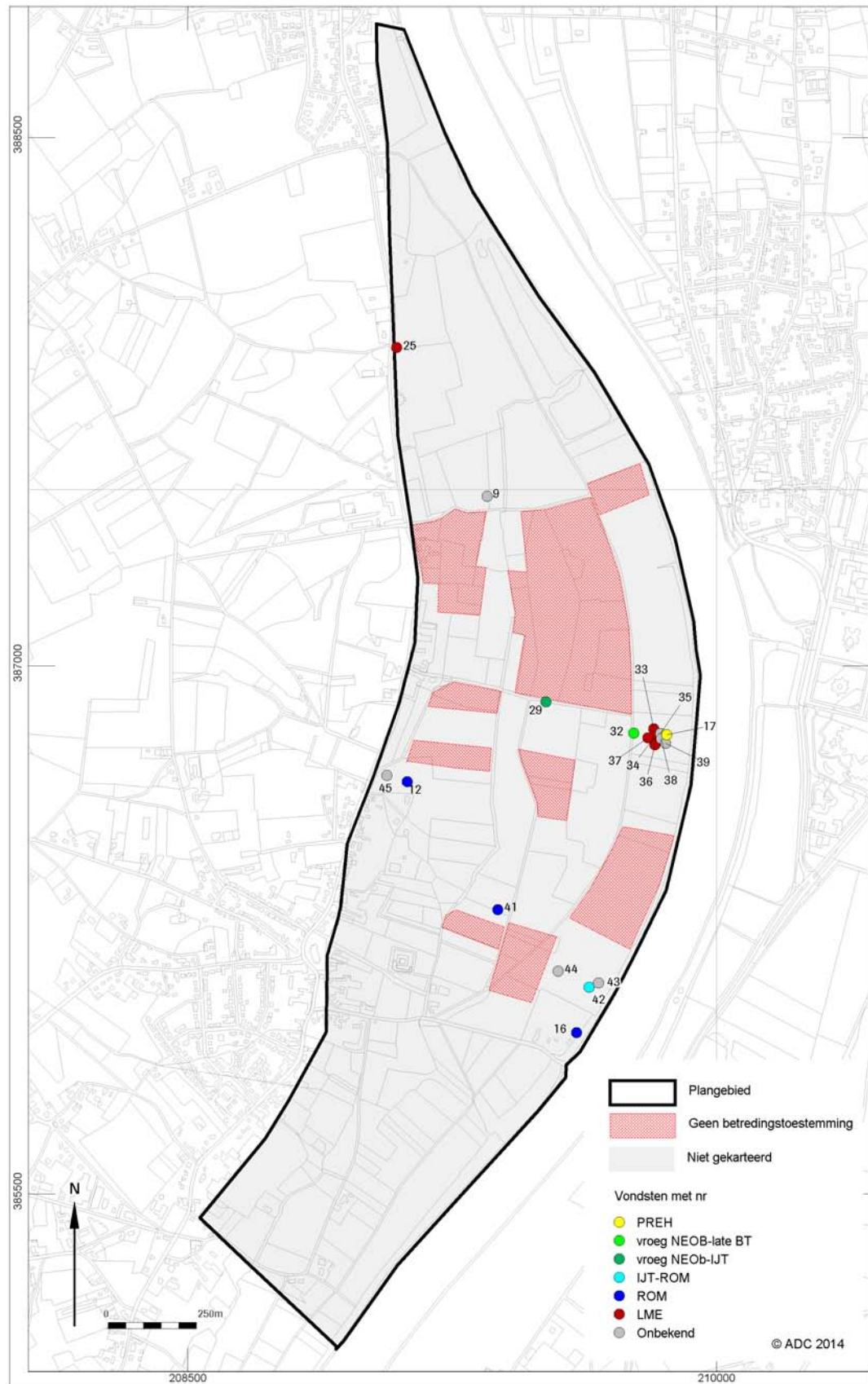
Tijdens het aanleggen van de proefputten zijn meerdere vondsten aangetroffen.

De meeste scherven betreffen laat middeleeuws aardewerk. In put 27 (boring 133) zijn bijvoorbeeld op meerdere diepten in de post-romeinse oeverafzettingen aardewerk aangetroffen: op 30, 60, 90, 105 en 130 cm - mv. Allen betreft het middeleeuws aardewerk.

Een aantal scherven dateren uit de periode vóór de Middeleeuwen. In de top van de oeverafzettingen van het Jonge Dryas terras is een scherf daterend Vroeg-Neolithicum B-IJzertijd (vnr 29; put 24/boring 116) en een scherf uit de Romeinse tijd aangetroffen (vnr 41; Put 41 (boring 190)). In de top van de bodem in de vroegholocene oeverafzettingen is een scherf uit Vroeg-Neolithicum B-Late Bronstijd (vnr 32; put 26 (boring 129)) en een scherf uit de IJzertijd-Romeinse tijd (vnr 42; put 44 (boring 199)) aangetroffen. In deze bodem is tevens veel houtskool aangetroffen.

Tabel 4 Overzicht vondsten van oppervlaktekartering, boringen en proefputten met datering plangebied Lottum.

| VONDSTNR | INHOUD | PERIODE | ARTEFACT-TYPE | AANTAL | OPMERKING | VERZAMEL | DIEPTE |
|----------|---------|--------------------|---------------|--------|--------------------------------------------|------------|-------------------------|
| 9 | SXX | XXX | | 1 | niet determineerbaar | boring 71 | 25cm-mv |
| 12 | AW | ROM | AWG | 1 | gladwandig aardewerk | boring 142 | ca.30cm-mv |
| 16 | BOUWMAT | ROM | BOUWMAT | 1 | keramisch bouw materiaal afgerond | boring 217 | 50 cm - mv |
| 17 | AWH | PREH | AWH | 2 | met steengruis versierd | boring 133 | 100 cm - mv |
| 25 | AWG | LMEB | AWG | 1 | steengoed S2, kan, Langerwehe, zoutglazuur | put 4 | onder bouwvoor |
| 29 | AWH | vroeg NEOB-IJT | AWH | 1 | gruis met kwarts | put 24 | 90 cm - mv |
| 32 | AW | vroeg NEOB-late BT | AW | 2 | gruis | put 26 | op 60 cm -mv |
| 33 | AWG | LMEB | AWG | 1 | steengoed S1, Siegbrug kannetje | put 27 | op 30 cm -mv |
| 34 | AWG | LMEB | AWG | 1 | steengoed S2, zoutglazuur | put 27 | 90 cm - mv |
| 35 | AW | XXX | AW | 1 | indet. | put 27 | op 130 cm -mv |
| 36 | AWG | LMEA | AWG | 1 | blauwgrijs | put 27 | op 105 cm -mv, in bodem |
| 37 | AW | LME | AW | 1 | grijsbakkend, onzeker | put 27 | op 165 cm -mv |
| 38 | BOUWMAT | XXX | BOUWMAT | 1 | | put 28 | ca. 50 cm -mv |
| 39 | AW | XXX | AW | 1 | indet. | put 28 | op 100 cm -mv, in bodem |
| 41 | AW | ROM | AW | 2 | Stuart 210 | put 41 | op 95 cm - mv |
| 42 | AW | IJT-ROM | AW | 2 | besmeten | put 44 | |
| 43 | AW | XXX | AW | 2 | XXX | put 44 | 135 cm -mv |
| 44 | BOUWMAT | XXX | BOUWMAT | 1 | XXX | put 42 | 125 cm -mv |
| 45 | BOUWMAT | XXX | BOUWMAT | 3 | XXX | put 30 | onder bouwvoor |



Afb. 14 Spreiding van de vondsten van het boor- en proefputtenonderzoek.

3.5 Monstername

3.5.1 Inleiding

Ten behoeve van de datering en vegetatiereconstructie van de restgeulvulling(en) zijn monsters genomen met organisch materiaal (MC14/MP). Deze monsters zijn eerst gewaardeerd met behulp van pollenonderzoek. Een aantal van de monsters zijn daarna opgestuurd voor ¹⁴C-datering. Voor de datering van de zandige sedimenten zijn enkele monsters genomen voor OSL datering.

3.5.2 Pollenonderzoek

Tijdens het boor- en puttenonderzoek zijn 21 monsters genomen voor pollenonderzoek of ¹⁴C-datering (afb. 13 en tabel 5). De monsters zijn afkomstig uit de veenopvulling van diverse geulen. De meeste monsters zijn afkomstig van de geul in het westen die het Allerødterras van het Jonge Dryas terras scheidt. In deze geul is ook een zandlaag aangetroffen die op een veenlaag ligt. Er zijn vier monsters gewaardeerd op pollen: de basis, midden en top van het veenpakket in put 4 (boring 24; vnr 19 t/m 22; afbeelding 14) en het veenmonster uit boring 178 (vnr. 13) in het zuiden van het plangebied (afb. 13). De top en de basis van een veenlaag uit een geul die gelegen is op het Jonge Dryas terras zijn ook gewaardeerd op pollen (vnr 28 uit put 17).

Tabel 5 Overzicht van de monsters.

| OPGR_ID | Vondstnr | Put | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|----------|----------|-----|--------|---------|----------|-----------------------------------------------------|
| HORS2-12 | 1 | | 31 | MP | BOOR | Overgang Ks3H2-->Vkm, 60-65cm-mv |
| HORS2-12 | 2 | | 31 | MP | BOOR | Veen, 65-75cm-mv |
| HORS2-12 | 3 | | 31 | MP | BOOR | Veen, 75-80cm-mv, basis overgang veen naar klei |
| HORS2-12 | 4 | | 30 | MP | BOOR | Vk1, 90-100cm-mv uit basis geul met hout |
| HORS2-12 | 5 | | 26 | MP | BOOR | Vk2, 105-115cm-mv |
| HORS2-12 | 6 | | 24 | MP | BOOR | Veen, 75-80cm-mv, veenbandje |
| HORS2-12 | 7 | | 24 | MP | BOOR | Basis veen, 150-160cm-mv |
| HORS2-12 | 8 | | 24 | MP | BOOR | Basis veen, 225-235cm-mv |
| HORS2-12 | 10 | | 74 | MP | BOOR | Vk3, 105-115cm-mv |
| HORS2-12 | 11 | | 64 | MP | BOOR | Veen, 120-130cm-mv |
| HORS2-12 | 13 | | 178 | MP | BOOR | Veen, 80-100cm-mv |
| HORS2-12 | 14 | | 175 | MP | BOOR | Veen, 180-190cm-mv |
| HORS2-12 | 15 | | 175 | MP | BOOR | Basis veen, 245-255cm-mv |
| HORS2-12 | 18 | | 43 | MP | BOOR | Kz2 H, 70-80cm-mv |
| HORS2-12 | 19 | 4 | 24 | MP | AANV | |
| HORS2-12 | 20 | 4 | 24 | MP | AANV | |
| HORS2-12 | 21 | 4 | 24 | MP | AANV | |
| HORS2-12 | 22 | 4 | 24 | MP | AANV | |
| HORS2-12 | 27 | 11 | | MP | AANV | Geen goed monster, veen verrommeld |
| HORS2-12 | 28 | 17 | 74 | MP | AANV | |
| HORS2-12 | 23 | 3 | | MOSL | AANV | OSL beneden in top zand van kronkelwaardafzettingen |
| HORS2-12 | 24 | 3 | | MOSL | AANV | OSL boven in top kronkelwaardafzettingen |
| HORS2-12 | 26 | 8 | | MOSL | AANV | Allerød |
| HORS2-12 | 30 | 24 | | MOSL | AANV | OSL onder in Jonge Dryas terras |
| HORS2-12 | 31 | 24 | | MOSL | AANV | OSL boven 70 cm - mv in jonge Oeverafzettingen |
| HORS2-12 | 40 | 40 | | MOSL | AANV | op 95 cm - mv in grof zand van Jonge Dryas terras |
| HORS2-12 | 47 | 33 | | MOSL | AANV | In laag van Wijchen |
| HORS2-12 | 46 | 32 | | MP | AANV | Houtskool in leemlaag |

In de pollenmonsters is er globaal gekeken welke plantensoorten voorkomen en naar de concentratie en conserveringstoestand van het pollen. Daarnaast is er gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, schimmelsporen, resten van parasieten, algen en andere non-pollen palynomorfen (NPP) en menselijke indicatoren. Onder de non-pollen palynomorfen vallen alle herkenbare resten die in een pollenmonster kunnen voorkomen. Dit zijn onder andere resten van algen, sporen van bladmossen en levermossen, schimmels (w.o. parasitaire fungi en mestschimmels), eieren van menselijke/dierlijke parasieten (bijvoorbeeld *Ascaris* en *Trichuris*) en andere botanische en dierlijke microfossielen. Deze microfossielen blijven net als stuifmeel bewaard en kunnen met behulp van de microscoop geïdentificeerd worden. Veel van deze NPP typen hebben in de loop der jaren een Type nummer gekregen.¹⁸⁶ Op basis van de waardering is een datering gegeven op basis van het pollenspectrum. Tevens is er een advies gegeven in hoeverre de monsters geschikt zijn voor verdere analyse. In tabel 6 staat een overzicht van de pollenwaardering. De dateringen zijn ook weergegeven in de betreffende profielen. De waardering van de pollen is uitgevoerd door J.A.A. Bos.

Het basisveen van de diepe geul die het Allerødterras van het Jonge Dryas terras scheidt bevat pollen met een typisch Atlantisch pollenspectrum. De datering van het diepste deel van de geul (vnr. 22; put 4) valt in het Midden-/Laat-Mesolithicum. De geul op het Jonge Dryas terras bevat een veenlaag die niet helmaal aan de basis van de geul is gelegen. De basis van het veen bevat pollen die dateren in de Bronstijd, de top van de geul pollen die dateren in de Middeleeuwen. De aanwezigheid van korenbloem wijst op een datering vanaf de 10^e -11^e eeuw.

186 Van Geel, 1978, 2001; Van Geel et.al. 1981, 1989, 2003; Van Geel & Aptroot, 2006.

Tabel 6 Lottum waardering pollen.

| Monster locatie | Boring | Diepte (m -mv) | Diepte (m) NAP | Vulling/Lithologie | Waardering | Volume cc | Conservering | Concentratie | houtskool, brand-indicatoren | Inhoud | Mogelijke invloede | schimmel-sporen, parasieten | Geslacht voor analyse | Geslacht op paleontologische (archeologisch) oudheid op basis van geseende pollen | Inhoud | Opmerkingen |
|--------------------|--------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------|------------|-----------|--------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------|
| HORS2-12-4-19-39,5 | 4 (put) B24 | 119,5 | 14,56 | Humeuze klei, 39,5 cm (TOP) | HB | 3 | R/G | G | | Picea, Pinus, Quercus (x), Corylus (x), Fagus (x), Carpinus, Acer, Alnus (xxx), Betula, Juglans, Ilex, Calluna (x), Polygodium, Scleranthus perennis-type, Convolvulus arvensis, Papaver rhoeas-type, Polygonum aviculare-type, P. persicaria-type, Homungia-type, Sinapis-type, Artemisia, Anthemis-type, Centaurea nigra-type, Cirsium/Carduus, Compositae liguliflorae, Cerastium fontanum-type, Anemone-type, Dipsacaceae, Cerealia (xx), Secale cereale (x), Phaeoceros punctata, Cyperaceae, Poaceae, Gallium-type, Dryopteris-type, Sparganium, Juncus bufonius | Cerealia (xx), Secale cereale (x), Juglans | | J | Subatlantisch (Middelleeuwen) | veel menselijke invloede (granen waaronder rogge) | |
| HORS2-12-4-20-29 | 4 (put) B24 | 143,5 | 14,325 | Detritus-rijk veen, 29 cm (MIDDEN) | HB | 2 | G | G | x, verkoold gras en eptidermis | Abies, Picea, Pinus, Quercus (xxx), Corylus (xx), Tilia (x), Ulmus, Acer, Prunus, Fagus, Alnus (xxx), Betula, Calluna (x), Viscum, Lonicera, Polygodium, Pteridium aquilinum, Dipsacaceae, Caryophyllaceae, Apiaceae indet., Compositae liguliflorae, Centaurea nigra-type, Poaceae, Lysimachia vulgaris-type, Dryopteris-type (x), Ophioglossum vulgatum-type, Ranunculus aquatilis-groep | | J | Subboreaal (Bronstijd) | nog vrij veel linde en al aardig wat beuk en struikheide, vrij veel Abies en Picea (niettransport?), geen granen | | |
| HORS2-12-4-22-23,5 | 4 (put) B24 | 238,5 | 13,38 | Zwart zandig veen (houtskool?), 23,5 cm (BASIS) | HB | 2 | G | G | x | Pinus, Quercus (xx), Corylus (x), Ulmus (x), Tilia (x), Alnus (xxx), Polygodium, Viscum, Dipsacaceae, Dryopteris-type, Equisetum, Lythrum-type, Caltha palustris-type, Typha latifolia | Diporothea-type, T.117, Kretzschmania deusta | J | Vroeg/Midden Atlantisch (vroeg Neolithicum) 14C-datering SUERC-53993/GU34337 5936 ± 29 BP | typisch Atlantisch pollenspectrum met al redelijk wat linde, veel troep | | |
| HORS2-12-178-13 | 178 | 100 | 14,55 | Veen | HB | ca. 3 | G | G | xx | Picea, Pinus, Quercus (x), Corylus (x), Ulmus, Tilia, Betula, Salix, Alnus (x), Polygodium, Viscum, Hedera, Calluna, cf. Cerealia-type, Dryopteris-type (xxx), Homungia-type, Anemone-type, Centaurea nigra-type, Poaceae, Cyperaceae, Potentilla-type, Filipendula, Lythrum-type, Sparganium, T.128 | cf. Cerealia-type (x) | J | Midden/Laat Atlantisch (Laat Mesolithicum/Neolithicum) | typisch Atlantisch pollenspectrum met al redelijk wat struikheide en mogelijk enkel antropogene kruiden | | |
| HORS2-12-17-28-5,5 | 17 (put) B74 | 75 | 13,75 | Top veen, 5,5 cm | HB | 3 | R/G | G | xx | Picea, Pinus, Quercus (x-x), Corylus (x), Tilia, Ulmus, Carpinus, Fagus (x), Betula, Alnus (xxx), Sambucus/Viburnum, Polygodium, Calluna (x), Plantago lanceolata, Spargula-type, Papaver rhoeas-type, Polygonum persicaria-type, Sinapis-type, Caryophyllaceae, Centaurea nigra-type, C. cyanus, Carduus/Cirsium, Artemisia, Aster-type, Anemone-type, Compositae liguliflorae, Anemone-type, Dipsacaceae, Cerealia (xx), Secale cereale, Riccia, Phaeoceros laevis, Valeriana officinalis-type, Gallium-type, Juncus bufonius, Cyperaceae, Poaceae, Alisma plantago-aquaticum-type, Filipendula, Apiaceae, Dryopteris-type, Sparganium, Typha angustifolia, T.128, Spirogyra | Cerealia (xx), Secale cereale | J | Subatlantisch (Middelleeuwen), aanwezigheid korenbloem (Centaurea cyanus) wijst op ouderdom vanaf 10e-11e eeuw | veel menselijke invloede (granen waaronder rogge) | | |
| HORS2-12-17-28-42 | 17 (put) B74 | 110 | 13,4 | Basis zandig veen, 42 cm | HB | 3 | G | G | x | Pinus, Quercus (xx), Corylus (x), Ulmus, Tilia (x), Fagus (enkele), Alnus (xxx), Polygodium, Calluna, Cerastium fontanum-type, Dryopteris-type (xxx), Filipendula, Cyperaceae, Sparganium | | J | Subboreaal (Bronstijd) | veel eik, en relatief veel eik, hazelaar en linde, samen met enkele korrels van beuk, geen granen | | |

x= talrijk
 xx= zeer talrijk
 xxx= overvloedig
 xxxx= dominant

Eeuw
 1e-4e
 10e-11e
 12e-13e

Literatuur
 van Zeist 1976
 Radar 2006
 Radar 2006

3.5.3 ¹⁴C-datering

Het monster uit de basis van de geul in het westen die het Allerødterras van het Jonge Dryas terras scheidt (vnr 22, put 4) is opgestuurd voor ¹⁴C-datering. De ouderdom is 5936 ± 29 j. BP en gecalibreerd 4897-4726 v. Chr; Vroeg-Neolithicum.¹⁸⁷ Dit is iets jonger dan geschat op basis van de polleninhoud. Het monster uit de top van deze veenlaag (vnr 19, put 4) is opnieuw ingestuurd omdat het eerste monster te weinig materiaal bevatte. Helaas bevatte ook dit monster te weinig materiaal.



Afb. 15 Veenlaag in westelijke geul die geheel bemonsterd is in put 4.

3.5.4 OSL-datering

Één monster voor OSL-datering is genomen in de afzettingen van het Allerød-terras (vnr 26, put 8) (afb. 16). Dit monster is opgestuurd voor datering. Twee monsters zijn genomen op de holocene kronkelwaard voor de datering van de buitenste kronkelwaardrug: vnr 23 en 24 (put 3). Ook deze twee monsters zijn opgestuurd voor datering van de oever- en beddingafzettingen van de kronkelwaardrug. Drie monsters zijn genomen op het Jonge Dryas-terras en de bovengelegen jonge oeverafzettingen: vnr 30/31 uit put 24; vnr 40 uit put 40 en vnr. 47 uit put 33. Geadviseerd is om alleen de twee monsters uit put 24 te laten dateren voor de ouderdom van de top van de terrasafzettingen uit de Jonge Dryas en de daarop gelegen jonge oeverafzettingen.

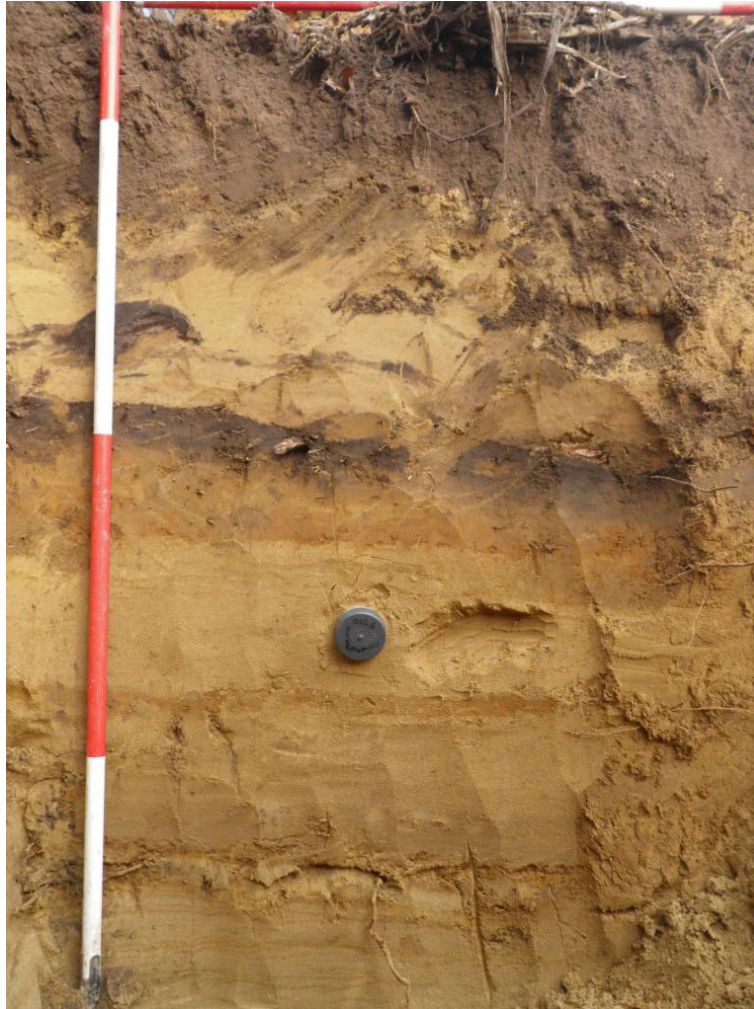
De resultaten van de vijf OSL-dateringen staan in tabel 7. De dateringen van het Allerød-terras en het Jonge Dryas terras zijn vergelijkbaar: ze dateren op de overgang van de Jonge Dryas naar het Allerød. De sedimenten van het Allerød-terras (matig grof zand) zijn echter zeer verschillend van het Jonge

¹⁸⁷ SUERC-53993/GU34337.

Tabel 7 Resultaten OSL-dateringen.

| Plangebied | Vondstnummer | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | diepte (m) | geomorfologie | OSL age (kilojaar) | OSL-age (v/n. Chr.) | archeologische periode | Lab-nummer |
|------------|--------------|----------|----------|------------------|------------|---------------------------------------|--------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------|
| Lottum | HORS2-12-23 | 209190 | 388494 | 12,92 | 2,3 | kronkelwaardrug | 0,58 ± 0,04 | 1437 ± 40 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314021 |
| Lottum | HORS2-12-24 | 209190 | 388494 | 12,92 | 0,7 | top van kronkelwaardrug | 0,49 ± 0,03 | 1528 ± 40 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314022 |
| Lottum | HORS2-12-26 | 209100 | 387652 | 19,54 | 1,05 | beddingafzettingen Allerød | 12,4 ± 0,60 | 10.386 ± 600 v. Chr. | overgang Jonge Dryas terras/Allerød | NCL-7314023 |
| Lottum | HORS2-12-30 | 209516 | 386897 | 16,29 | 1,2 | beddingafzettingen Jonge Dryas terras | 12,7 ± 0,70 | 10.686 ± 600 v. Chr. | overgang Jonge Dryas terras/Allerød | NCL-7314024 |
| Lottum | HORS2-12-31 | 209516 | 386897 | 16,29 | 0,7 | oeverafzettingen | 0,74 ± 0,05 | 1280 ± 50 n. Chr. | Middeleeuwen | NCL-7314025 |

Dryas-terras (grindrijke afzettingen). Het hoger gelegen terras is de laatste fase van het meanderbogen terras uit het Allerød en het lager gelegen terras is onderdeel van een zeer vroeg Jonge Dryas fase. De dateringen van de jonge kronkelwaard en de oeverafzettingen in het noordoosten van het plangebied is zeer jong: late Middeleeuwen. De oeverafzettingen op het Jonge Dryas-terras zijn ook jong: rond 1280 n. Chr.



Afb. 16 Profiel proefput 8 met locatie van het OSL-monster in afzettingen van het Allerødterras (vnr 26).

4 Conclusie

In plangebied Lottum is een grote afwijking tussen de bevindingen van het bureauonderzoek en de resultaten van het boor- en puttenonderzoek aangetroffen. Volgens de meest recente terrassenkaart (Van den Berg, 1996) ligt het plangebied grotendeels op het Jonge Dryas terras met in het uiterste westen een smalle strook die zich op het Allerødterras bevindt. Dit onderzoek heeft vastgesteld dat zich op een smalle strook in het oosten van het plangebied een kronkelwaard van de holocene Maas bevindt. Het centrale deel van het plangebied bestaat uit het Jonge Dryas terras en in het westen het Allerødterras. Dit terras van een meanderende rivier is gevormd in de laatste fase van het Allerød. Het lager gelegen terras is onderdeel van een zeer vroege Jonge Dryas fase.

Het Jonge Dryas terras bestaat uit twee hoge delen gelegen in het oosten en één hoog deel in het westen, gescheiden door een ondiepe geul. Het overgrote deel van de grindrijke terrasafzettingen zijn afgedekt door pleistocene oeverafzettingen. Deze zijn gevormd op de overgang van de koude periode van de Jonge Dryas naar het warmere Holoceen. In deze oeverafzettingen is zowel een scherp daterend uit Vroeg-Neolithicum B-IJzertijd als een scherp uit de Romeinse tijd aangetroffen. In dit plangebied zijn geen eolische afzettingen aangetroffen op het Jonge Dryas terras. Dit is vermoedelijk omdat het plangebied zich aan de westoever van de Maas bevindt en de duinen vanwege de overheersende westenwinden voornamelijk op de oostoever liggen. In de geul die het Allerødterras van het Jonge Dryas-terras scheidt zijn wel eolische afzettingen aangetroffen. De geul is inactief geraakt in het Midden-/Laat-Mesolithicum en daarna opgevuld met veen. De top van het veen is gedateerd in de Middeleeuwen. Het bovenliggende zand is dus in die periode verstoven van het hoger gelegen Allerødterras ten oosten van het plangebied.

Op de kronkelwaard zijn twee smalle kronkelwaardruggen onderscheiden in één profiel (G). In de overige profielen waren de ruggen niet duidelijk zichtbaar in de profielen, mogelijk door de grote boorafstand. De Maas heeft zich verplaatst richting het oosten waarbij de kronkelwaardruggen steeds jonger worden naar het oosten toe. In drie profielen is in de top van de oeverafzettingen een bodem aangetroffen met houtskool. De dateringen van de jonge kronkelwaard in het noordoosten van het plangebied is zeer jong: late Middeleeuwen. De zuidelijke bodem ligt in het verlengde van het AMK-terrein 8338 waar funderingen van een Romeins gebouw zijn aangetroffen. In de top van de bodem in de oeverafzettingen van de kronkelwaard zijn scherven daterend uit het Vroeg-Neolithicum B-Late Bronstijd en uit de IJzertijd-Romeinse tijd aangetroffen.

Zowel het westelijke deel van het Jonge Dryas terras als de kronkelwaardafzettingen worden non-erosief afgedekt door holocene oeverafzettingen. Deze oeverafzettingen zijn gevormd in de late Middeleeuwen.

Catalogus 10 Arcen

Tabel 1 Administratieve gegevens plangebied.

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek, Verkenning PLUS |
| Aanleiding: | Aanleg hoogwatergeul |
| Locatie: | Arcen |
| Plaats: | Arcen |
| Gemeente: | Venlo |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 52 G |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 139 ha |
| | 209.270 / 391.130 |
| Coördinaten: | 209.880 / 389.880 |
| | 209.920 / 387.790 |
| | 209.250 / 389.560 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | M. Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 52716 |
| Auteurs: | J. Huizer, N. de Jonge |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |
| Periode van uitvoering: | 2013-2014 |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(N. de Jonge)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terrassenkaart Tebbens ¹⁸⁸ | Overgrote deel van het plangebied ligt op het Jonge Dryas terras, de zuidwestelijke strook langs de Maas ligt op de holocene overstromingsvlakte |
| Terrassenkaart Huissink ¹⁸⁹ | N.v.t. |
| Terrassenkaart Van den Berg ¹⁹⁰ | Plangebied ligt op het Jonge Dryas terras |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ¹⁹¹ | Maaiveldhoogte variërend van ca. 13 m tot ca. 17,5 m + NAP |

Het overgrote deel van het plangebied ligt op het Jonge Dryas terras van de Maas ten oosten van de huidige watervoerende Maas (afb. 2). Een smalle strook langs de Maas ligt op de holocene overstromingsvlakte.¹⁹² Ten zuidoosten van het plangebied ligt de plaats Arcen. De rijksweg N271 ligt ongeveer op de grens van waar ten oosten hiervan duinen uit de Jonge Dryas in de ondergrond voorkomen en ten westen het Jonge Dryas terras voorkomt (afb. 3).

De maaiveldhoogte in het plangebied varieert van ca. 13 m boven NAP tot ca. 17,5 m boven NAP (afb. 4). In het noorden van het plangebied loopt een beek met aan weerszijde van de beek een maaiveldhoogte van ca. 13 m + NAP. In het midden van het plangebied komt een verhoging voor met een maximale maaiveldhoogte van ca. 17,5 m + NAP.¹⁹³

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (zie afbeelding 4):

| Waarneming | Omschrijving | Datering ¹⁹⁴ | Opmerking |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 15251 | Fragmenten terra sigillata (Dragendorff), fragmenten glas, ijzeren voorwerpen, dakpan, bouw materiaal verwarmingsbuizen (tubulus) etc. | ROM | Romeins villa(complex) |
| 27241 | Funderingen, tegels, bouw materiaal etc. | ROM | Romeins villa(complex) |
| 52062 | Fragmenten gedraaid aardewerk, mantelspelden etc. | ROM | Romeins villa(complex) |

| Onderzoeknr | Soort onderzoek | Resultaat | Advies |
|-------------|-----------------|-----------|-------------------------------------------|
| 20895 | proefsleuven | onbekend | Onbekend, onderzoek op het AMK-terrein 77 |

188 Tebbens, 1999.

189 Huissink, 1998.

190 Van den Berg, 1996.

191 <http://www.ahn.nl>

192 Tebbens, 1999.

193 <http://www.ahn.nl/>.

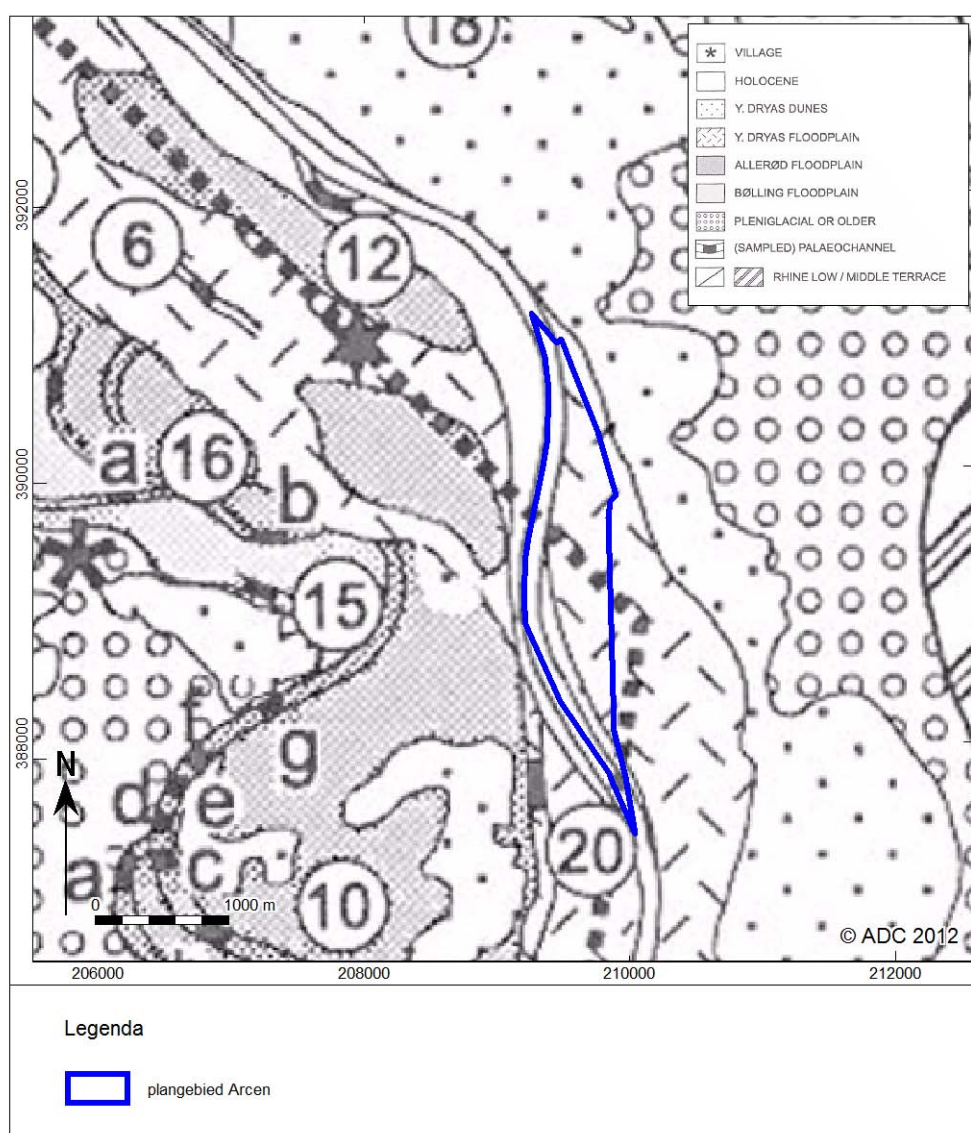
194 Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

In ARCHISII zijn binnen het plangebied geen vondstmeldingen geregistreerd. In het midden van het plangebied, op het hoog gelegen gedeelte (afb. 4), is één beschermd AMK-terrein van zeer hoge archeologische waarde bekend:

| AMK-terrein | Omschrijving | Datering ¹⁹⁵ | Opmerking |
|-------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 77 | Romeins villa(complex) | ROM | Terrein met goed geconserveerde resten van een Romeinse villa van 20x37 m en vier opstallen op een terrein van ca. 1,5 ha. De sporen zijn veelal afgedekt door een vuile laag. |

Volgens de IKAW geldt er voor vrijwel het gehele plangebied een hoge indicatieve waarde (zie afbeelding 5). Alleen in de noordelijke strook is een lage indicatieve waarde vastgesteld. De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Met een gestapeld landschap, zoals in onderhavig plangebied, is het gebruik van de IKAW daarom onbetrouwbaar.

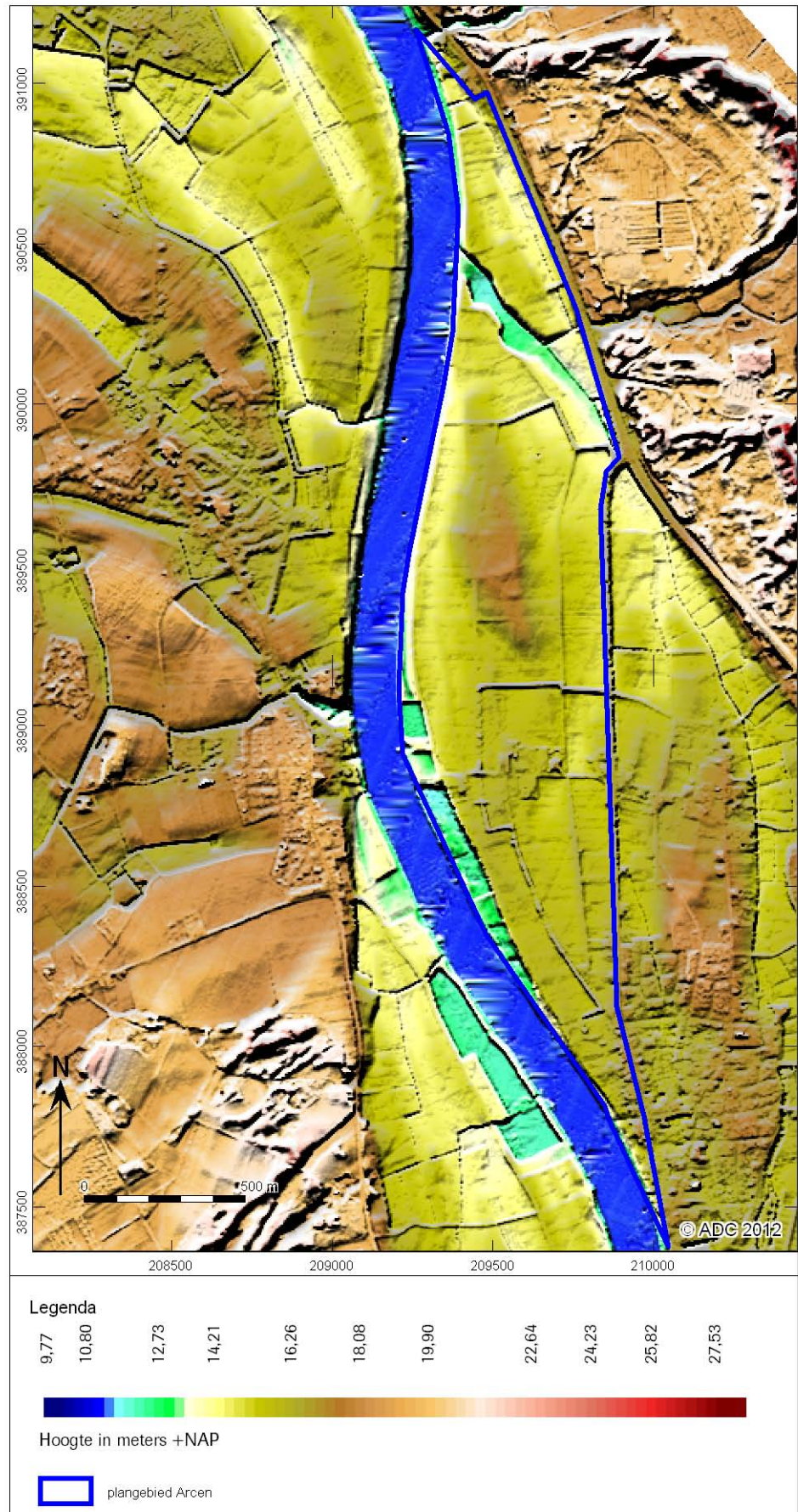
Op de Archeologische Verwachtingskaart van de gemeente Venlo is het gebied rondom de plaats Arcen niet opgenomen.¹⁹⁶



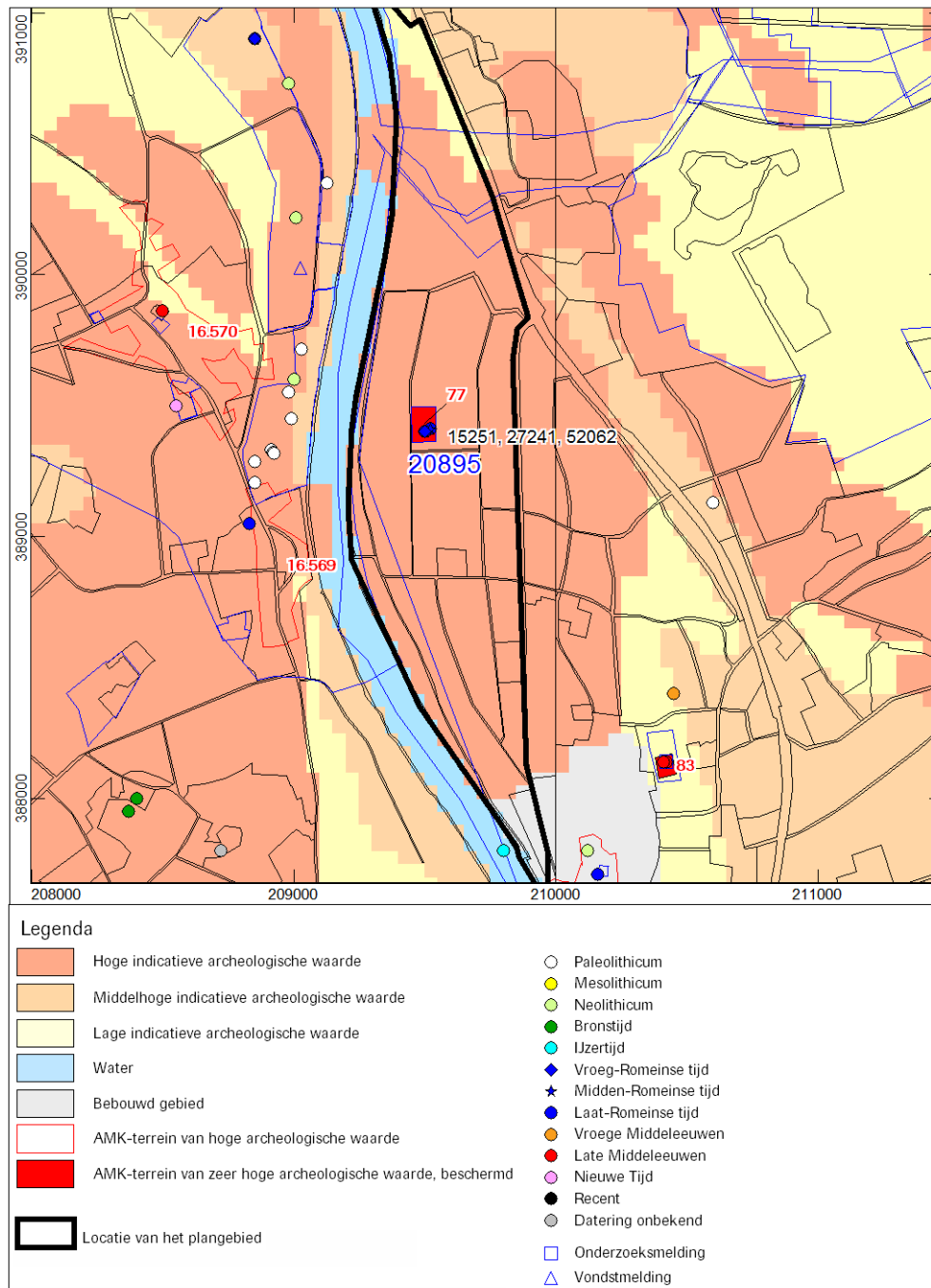
Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart van Tebbens (1999).

195 Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

196 Archeologische Beleidskaart gemeente Venlo, April 2007, RAAP.



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ¹⁹⁷ | Vrijwel het gehele plangebied is onbebouwd en in gebruik als bouwland, door het plangebied lopen een aantal onverharde wegen. In het midden van de oost-west georiënteerde onverharde weg, de huidige Kruisweg, is een "Haegels Huisje afgebeeld" (vermelding is onduidelijk). |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ¹⁹⁸ | Het gehele plangebied is onbebouwd en in gebruik als bouwland. |
| Topografische kaart uit 1838-1857 ¹⁹⁹ | Idem, er staat een herberg in het westelijk deel aan de huidige Kruisweg |
| Bonnekaart 1895, 1915, 1927, 1936 ²⁰⁰ | Idem, gedurende de 20 ^e eeuw verschijnen een aantal boerderijen |

Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Het plangebied ligt tussen de rivier de Maas en de plaats Arcen in het zuidoosten.

Vrijwel het gehele plangebied is in gebruik als bouwland en door het plangebied lopen een aantal onverharde wegen. Op de Tranchotkaarten is een onduidelijke vermelding van een "Haegels Huisje", gelegen langs een oost-west georiënteerde weg, de huidige Kruisweg. Op de Bonnekaarten wordt ter hoogte van het westelijk deel van de huidige Kruisweg een Herberg afgebeeld. Deze herberg zorgde voor onderdak van reizigers die met de pontveer naar en van Broekhuizen kwamen.

Het plangebied ligt direct ten noorden van de plaats Arcen. Van de plaatsnaam Arcen wordt voor het eerst melding gemaakt in de tweede helft van de 13^e eeuw. De herkomst van de plaatsnaam is onbekend.²⁰¹

1.5 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel in gebruik als gras- en bouwland.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO-NT |
| Complexiteit(n): | nederzetting |
| Omvang: | onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Op het Allerød- en Jonge Dryas terras |
| Diepteligging: | onbekend |
| Locatie: | Het hele plangebied |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | ja |

197 Tranchot, et al. 1803-1820.

198 Kadaster 1811-1832.

199 Wolters-Noordhoff Atlasproducties 1990.

200 Bureau Militaire verkenningen 1895, 1915, 1927, 1936.

201 Van Berkel & Samplonius, 2007.

Jonge Dryas terras

De hoogste delen van het Jonge Dryas terras hebben een hoge verwachting voor archeologische sporen. Er zijn vindplaatsen te verwachten uit het Neolithicum t/m de Romeinse tijd. Waar het Jonge Dryas terras is afgedekt door laatholocene oeverafzettingen zijn de archeologische resten goed bewaard gebleven.

Holocene riviervlakte

De archeologische verwachting van dit terras is afhankelijk van de ouderdom van de kronkelwaardruggen. Op de kronkelwaardruggen die in het Vroeg-Holoceen zijn gevormd kunnen al dan niet aanwezige archeologische sporen verwacht worden uit het Mesolithicum en Neolithicum. Tevens kunnen archeologische sporen worden verwacht uit de IJzertijd en Romeinse tijd. In Well Aijen zijn graven uit de Vroege IJzertijd aangetroffen.

In het algemeen geldt, dat voor kronkelwaardruggen die in vanaf de Romeinse tijd zijn gevormd een lage archeologische verwachting geldt voor nederzettingsterreinen uit de Romeinse tijd en later. In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten.

Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen zoals loopgraven.

De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen in de oxidatie- en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van de holocene afzettingen die bestaan uit matig tot sterk siltig zand of matig tot sterk zandige klei. Hierdoor kunnen archeologische sporen slecht leesbaar zijn.

2 Veldwerk

(J. Huizer)

2.1 Inleiding

Het veldwerk is uitgevoerd conform het Programma van Eisen “Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2”. Voor een uitgebreide beschrijving van de genomen onderzoeksstrategie van deelgebied Arcen wordt verwezen naar het Programma van Eisen.²⁰²

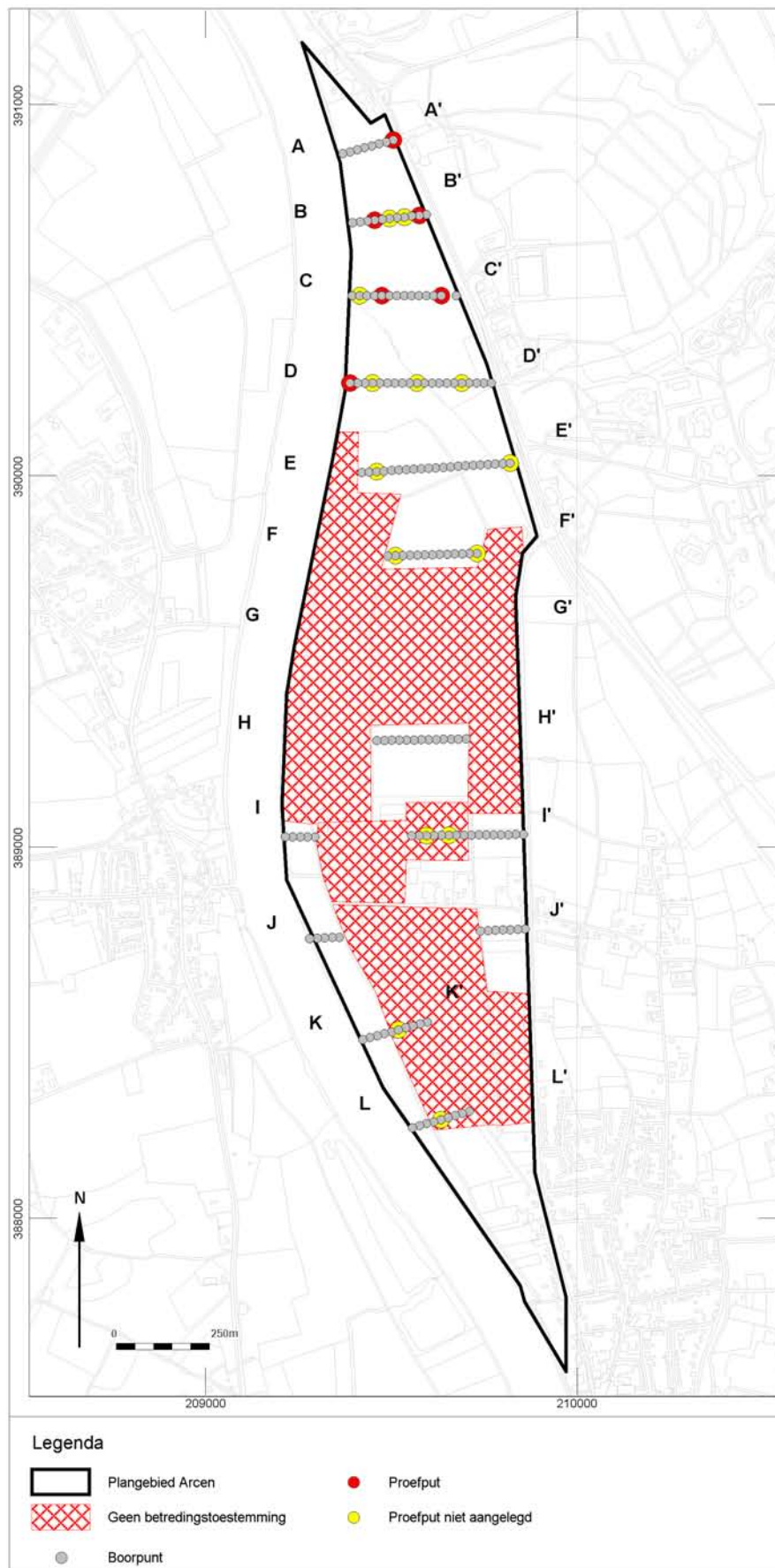
2.2 Verkennend booronderzoek

In het deelgebied HWG Arcen zijn in totaal twaalf raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas. De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 153 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van 211 cm –mv. Hierbij zijn in totaal 116 boringen uitgevallen om diverse redenen (zie onderstaande tabel).

Tabel 2 Nummers van de boringen per raai.

| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| A | 1 t/m 8 | - | - |
| B | 9 t/m 19 | - | - |
| C | 20 t/m 34 | 20 | Boring bevindt zich in een moerassig gebied |
| D | 35 t/m 54 | - | - |
| E | 55 t/m 79 | 76 t/m 79 | Geen betredingstoestemming |
| F | 80 t/m 107 | 80 t/m 85, 99 t/m 107 | Geen betredingstoestemming |
| G | 208 t/m 237 | 208 t/m 237 | Geen betredingstoestemming |
| H | 238 t/m 269 | 238 t/m 244, 258 t/m 269 | Geen betredingstoestemming |
| I | 108 t/m 140 | 124 t/m 136 | Geen betredingstoestemming |
| J | 141 t/m 170 | 141, 148 t/m 165 | Geen betredingstoestemming |
| K | 171 t/m 194 | 171 t/m 184 | Geen betredingstoestemming |
| L | 195 t/m 207 | 195 t/m 198 | Geen betredingstoestemming |

202 PVE Inventariserend archeologisch onderzoek ‘verkenning plus’ projectgebieden Zandmaas 2. Aanbesteding CWZ 2011-001. R. Isarin, 2011



Afb. 5a Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied.



Afb. 5b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijk deel van het plangebied.



Afb. 5c Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijk deel van het plangebied.

2.3 Oppervlaktekartering

Er is geen oppervlaktekartering uitgevoerd omdat ten tijde van de uitvoering van het booronderzoek de gewassen op de akkers stonden, waardoor de vondstzichtbaarheid zeer slecht was. Vanwege het niet verkrijgen van betredingstoestemming is afgezien van verdere oppervlaktekartering in dit plangebied.

2.4 Proefputten

Naar aanleiding van de resultaten van het verkennende booronderzoek is een voorstel geschreven voor de locaties van de proefputten. Per proefput is beargumenteerd waarom bij de desbetreffende boring een proefput gegraven diende te worden. Het PvE schrijft 1 put per 4 ha voor. Voor de 70 ha van het plangebied waarvoor voor het booronderzoek betredingstoestemming bestond, zou dat neerkomen op 18 proefputten. Deze “reguliere” putlocaties zijn in tabel 3 weergegeven onder “Putplan cf. PvE”. Om diverse redenen was het tot dusver echter niet mogelijk om voor al deze putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat nog niet alle geplande putten konden worden aangelegd.

In het voorjaar van 2014 konden echter wel enkele putten worden aangelegd op het terrein van de Stichting Limburgs Landschap, die onder meer (gedeelten van) de percelen van de raaien A, B, C en D in bezit heeft. Hier zijn vervolgens de putten 1, 2, 5, 6, 7 en 12 aangelegd.

Het doel van het aanleggen van proefputten is de verificatie van de boorresultaten en de lithogenetische analyse en interpretatie ten behoeve van de genese en gaafheid van het landschap. Een tweede doel is de relatie tussen clusters van oppervlaktevondsten en de eventuele bron te bestuderen. Van elke proefput zijn twee wanden beschreven en gedocumenteerd. De diepte is wisselend en afhankelijk van de landschapsvorm en minimaal 1,50 m diep. De profielbeschrijvingen van de putten worden weergegeven in bijlage 2 en 3. Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (fysisch geograaf/senior prospector), J. Huizer (fysisch geograaf/senior prospector, en R. Bouman (landmeter). Kraanmachinist was P. Giesen.

Tabel 3 *Lijst van gegraven putten per boorraai.*

| Raai | Boring | Put | Argumentatie |
|------|--------|-----|---------------------------------------------------------|
| A | 1 | 1 | Allerød terras – OSL monster nemen |
| B | 10 | 2 | Hk op 100 cm – bodem? |
| | 16 | 5 | Hk en vkl op 60-80 cm – bodem? |
| C | 22 | 6 | Locatie restgeul, put voor bemonstering C14 |
| | 30 | 7 | Hk op 80 cm, bodem in hol. oeverafzettingen of Wijchen? |
| D | 54 | 12 | Mogelijke bodem bedekt door dik pakket oeverafzettingen |



Afb. 6 *Het verwijderen van de grasmat bij het aanleggen van een proefput.*

3 Resultaten

(J.Huizer)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen en de proefputten zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (afb. 8, 9 en 10). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In het plangebied zijn geen holocene komafzettingen aangetroffen.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert van bruin tot bruingrijs of (licht)grijs. Beschrijving volgens de Munsellkaart geeft dan ook een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving (10YR4/4, 10YR4/3, 10YR3/3). Het verschil in kleur wordt veroorzaakt door het feit dat zich in dit niveau in het plangebied niet overal dezelfde bodemkundige processen afspelen. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining heeft plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels waargenomen.

Beddingafzettingen: de beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een mediaan tussen matig fijn (150 – 210 µm) en matig grof (210 – 300 µm). Het zand heeft een matig kleine tot matig grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. In een enkele put zijn in de beddingafzettingen schuin weglappende zand- en kleilagen waargenomen. Deze zijn geïnterpreteerd als laterale accretievlakken behorende tot de beddingafzettingen van de kronkelwaard. In een aantal putten is een horizontale gelaagdheid waargenomen. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot sterk siltige klei (Ks1-3). De afzettingen zijn veelal humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltje die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. In de restgeulafzettingen is soms gelaagdheid waargenomen. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). In een aantal geulen is veen aangetroffen met een mineraal arme tot sterk kleiige bijmenging. Dit veen kan gevormd worden zodra de waterdiepte 2 m of minder bedraagt.²⁰³

203 Berendsen, 1997.

3.1.3 Pleistoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen bestaat uit matig tot sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middel hoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In één put (5) is een Munsellwaarde genoteerd: 10YR5/4. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductie zone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). De sortering van het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een grote stroomsnelheid. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone). Munsellwaardes zijn 10YR7/1; 10YR4/6; 2,5Y6/2.

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Allerød): de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten. Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd. Het betreft hier afzettingen uit het Allerød. De afzettingen zijn aangetroffen in het uiterste noordoosten van het plangebied: (boringen 1 (put 1) en 2). Daarnaast is er in het centrale deel van het plangebied een hoger gelegen rug (raai E, boring 70 t/m 75; F, boring 94 t/m 98 en H, boring 249 t/m 255), die kan worden opgevat als erosierestant van het Allerødterras.



Afb. 7 Profiel put 2 met afzettingen uit het Jonge Dryas: onderin beddingafzettingen bestaande uit grind, naar de top overgaand in matig zandige klei.

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal acht lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Zie afbeelding 5 voor de ligging van de raaien. Hieronder zullen drie representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai D (afbeelding 8)

Dit profiel is vrijwel geheel gelegen in het Jonge Dryas-terras. De top van de beddingafzettingen liggen hier op ca. 15 m + NAP. De beddingafzettingen worden vrijwel overal bedekt door oeverafzettingen (Laag van Wijchen), behalve in het uiterste oosten (boring 36), waar een ondiepe restgeul in de beddingafzettingen aanwezig is.

Op twee plaatsen is holocene insnijding te zien in het profiel: ter plaatse van boring 54 (put 12), waar bedding- en oeverafzettingen van de holocene Maas aanwezig zijn en ter plaatse van boringen 44, 45 en 46, waar de Rode Beek zich ca. 3 m heeft ingesneden. De beddingafzettingen bevinden zich hier rond 9,5 m + NAP.

Opvallend is, dat het gedeelte ten westen van de Rode Beek is bedekt door holocene oeverafzettingen, maar dat deze ten oosten van de Rode Beek afwezig zijn. Ten oosten van de Rode Beek zijn de Jonge Dryas-oeverafzettingen tot een hoger niveau opgeslibd (hoger dan 14 m + NAP, wat blijkbaar grotendeels buiten het bereik is gebleven van holocene overstromingen).

In boringen 39 en 41 zijn in de Laag van Wijchen bodems gevormd.

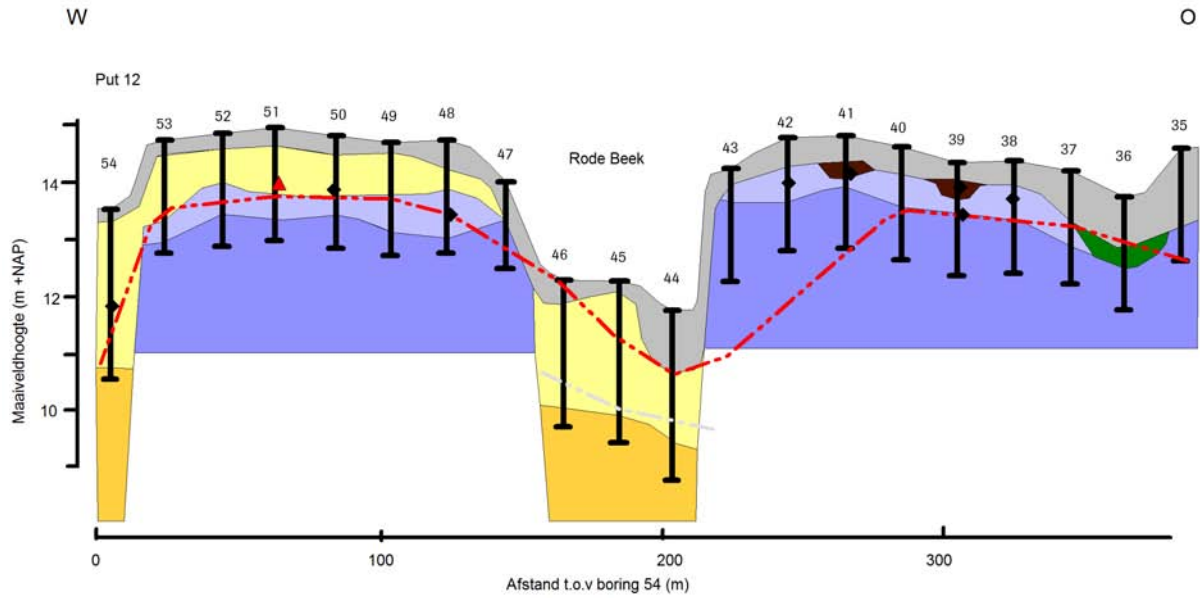
Raai F (afbeelding 9)

Dit profiel is deels gelegen op een duidelijke verhoging in het centrum van het plangebied. Deze verhoging is ruim 2 m hoger dan het omliggende gebied, maar staat niet als afzonderlijke eenheid weergegeven op de terrassenkaart van Tebbens (1999). Op basis van de boringen (in dit profiel 94 t/m 98) blijkt de ondergrond onderin te bestaan uit zeer of uiterst grof zand, plaatselijk met grind, en is er daarboven sprake van een fining upward sequentie (matig siltig matig grof zand). Dit leidt tot de conclusie dat we hier te maken hebben met een meanderend systeem, vermoedelijk uit het Allerød-interstadiaal. In het westen (boringen 96 en 98) worden de beddingafzettingen bedekt door oeverafzettingen (uiterst siltige klei), maar in het oosten (boringen 94 en 95) zijn deze afwezig. Het maaiveld loopt hier ook geleidelijk af richting het oosten; bovendien worden de beddingafzettingen in boring 94 bedekt door de Laag van Wijchen. Vermoedelijk heeft aan de flanken van deze terrasrest erosie plaatsgevonden, waardoor de verhoging morfologisch zijn huidige afgeronde vorm heeft gekregen. Ten oosten van de terrasrest bevindt zich een terrasniveau uit de Jonge Dryas met bedding- en oeverafzettingen.

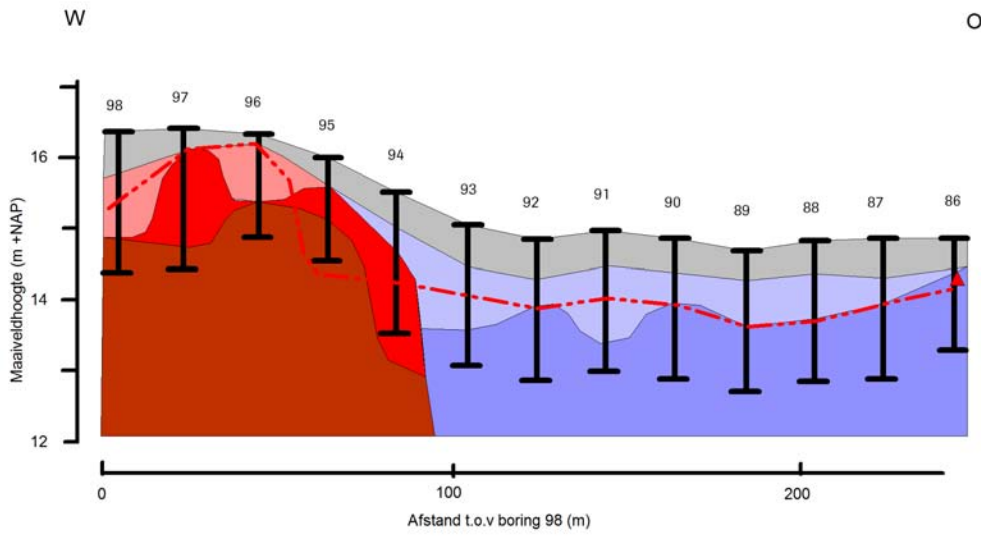
Raai I (afbeelding 10)

Dit profiel bevindt zich ten zuiden van het hoogste deel van de eerder genoemde verhoging. Wegens gebrek aan voldoende betredingstoestemming kon niet de gehele raai worden onderzocht, zodat onduidelijk is of de Allerødterrasrest doorloopt tot in raai I. Wel is op de beddingafzettingen van het Jonge Dryas-terras in boringen 116 t/m 123 een dunne (maximaal 1 m) laag eolische zand aangetroffen, dat zich mogelijk in de luwte van de Allerødterrasrest heeft verzameld.

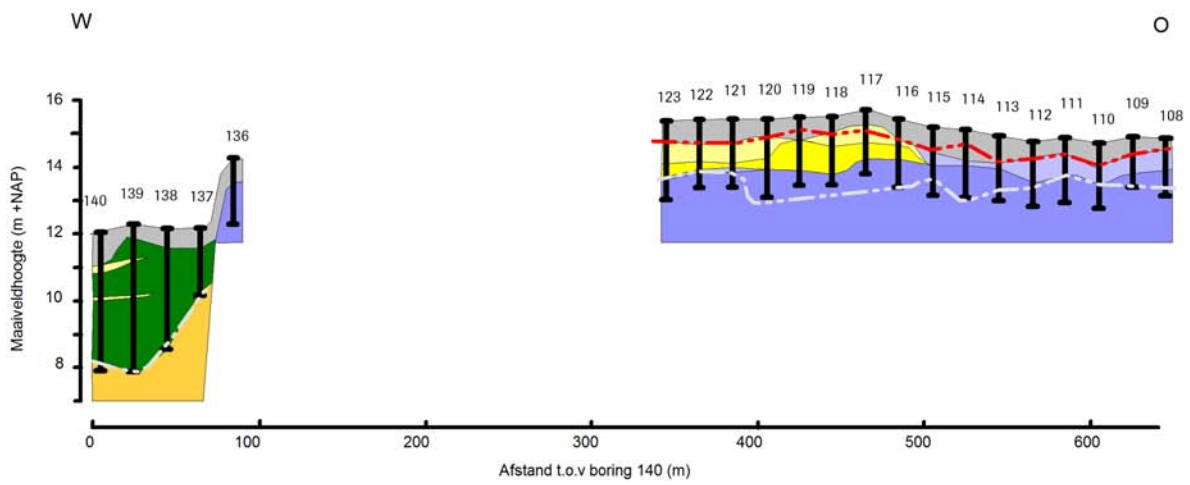
In het uiterste westen (boringen 137 t/m 140 bevinden zich holocene beddingafzettingen met daarboven kalkrijke (dus relatief jonge) restgeulafzettingen. Ingeschakeld zijn enkele dunne zandlagen: oeverafzettingen.



Afb. 8 Lithogenetisch profiel D.



Afb. 9 Lithogenetisch profiel F.



Afb. 10 Lithogenetisch profiel I.

3.3 Geomorfogenetische kaart

Dit plangebied bevindt zich vrijwel volledig op het Jonge Dryas-terras. Het terras is relatief vlak; de hoogste gedeelten van de beddingafzettingen variëren tussen 13,7 en 14,7 m + NAP. Wel bevindt zich in het centrale deel van het plangebied een opvallende morfologische verhoging in het terrein, waar het maaiveld ca. 2 m hoger ligt dan de omgeving (zie ook afb. 3). De lithologie in de boringen op deze verhoging (grof zand, plaatselijk grindig en plaatselijk met kleilagen) sluiten een eolische oorsprong uit, zodat het hier moet gaan om een ouder terrasniveau of -rest, vermoedelijk uit het Allerød-interstadiaal. De top van de beddingafzettingen bereikt hier een hoogte van ca. 16 m + NAP (raai F), maar zeer waarschijnlijk is het terras aan oppervlakkige erosie onderhevig geweest, zoals ook blijkt uit onderstaand profiel E, waar de oeverafzettingen uit het Allerød-interstadiaal niet (meer) aanwezig zijn. In het noordoosten grenst het plangebied aan een ouder (Allerød) terras met duinen uit de Jonge Dryas. Langs de rand hiervan bevindt zich in het plangebied een ondiepe geul, die plaatselijk (raai C) is opgevuld met veen. In het plangebied is sprake van een diepe (ca. 3 m) insnijding van de Rode Beek. Aangezien deze beek voornamelijk erosief is in het plangebied, heeft de invloed van ervan zich beperkt tot het ingesneden gedeelte.

Het Jonge Dryas-terras wordt plaatselijk bedekt door holocene oeverafzettingen. De verbreiding daarvan lijkt beperkt tot het gebied waar de top van het Jonge Dryas terras lager ligt dan ca. 14 m + NAP. Langs de westelijke rand van het hele plangebied tenslotte bevindt zich in vrijwel alle raaien een smalle strook met kalkrijke (dus zeer recente) restgeulafzettingen.

3.4 Archeologie

3.4.1 Inleiding

De vondsten uit de boringen en putten worden weergegeven in tabel 4. De spreiding van de vondsten staat in afbeelding 12.

Tabel 4 Overzicht vondsten van boringen en proefputten met datering, plangebied Arcen.

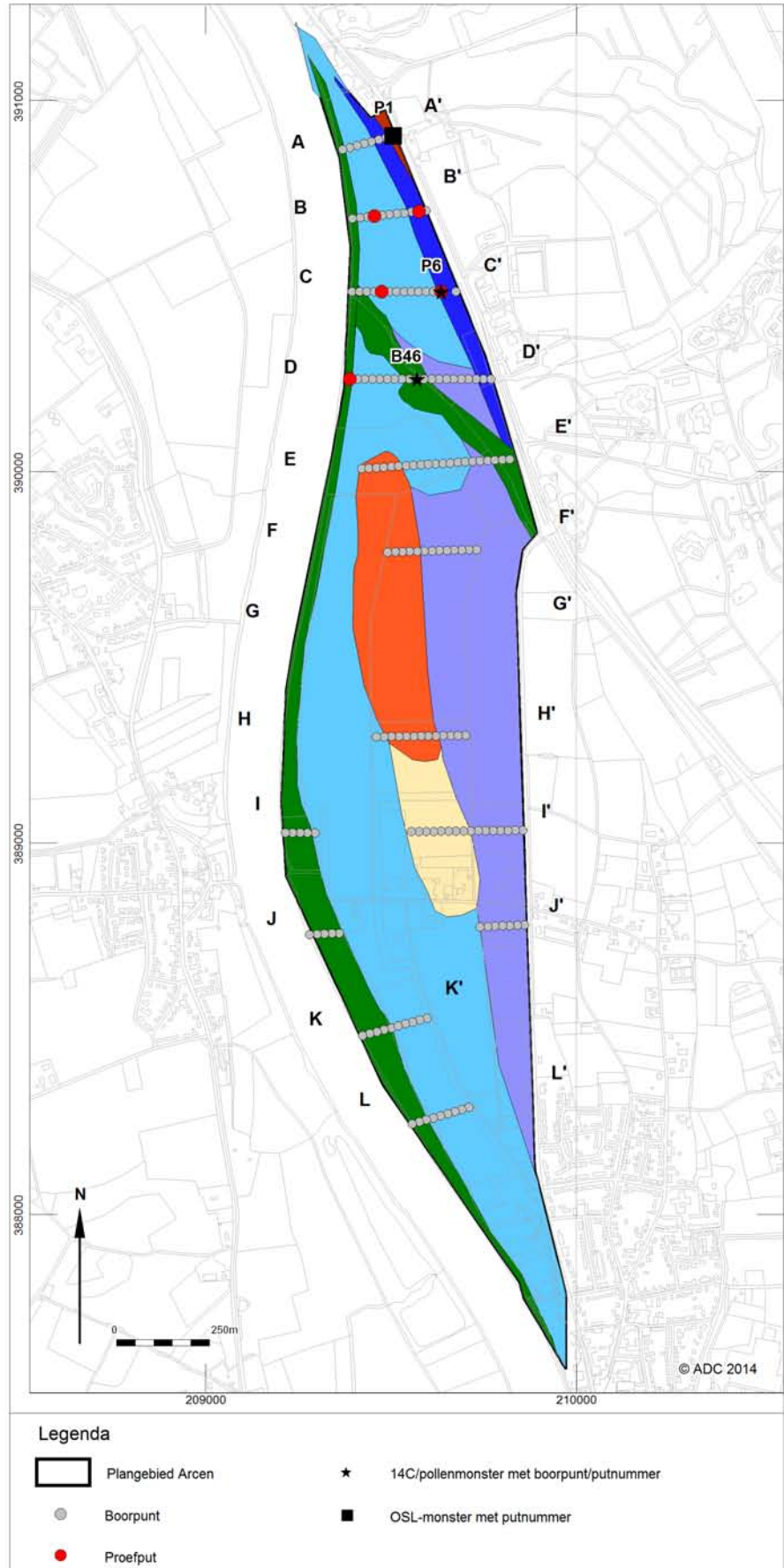
| VONDST-NR | INHOUD | PERIODE | ARTEFACT-TYPE | AANTAL | OPMERKING | Verzamel | diepte |
|-----------|--------|------------|---------------|--------|----------------------------------------|--------------------------------|-------------|
| 1 | AWG | LME-NT | AWG | 1 | roodbakkend | boring 38 | 45 cm -mv |
| 2 | HT | | | 1 | | boring 46 | 240 cm -mv |
| 3 | AWH | LME-NT | AWH | 1 | Roodbakkend, afgerond | boring 86 | 50 cm -mv |
| 4 | SVU | PALEO-NEO | XXX | 1 | afslag Midden-Paleo met jonge retouche | boring 87 | |
| 5 | AWH | LME-NT | AWH | 1 | Roodbakkend, afgerond | boring 147 | 120 cm -mv |
| 6 | AWH | LME | AWH | 1 | Pingsdorf, afgerond | Oppervlaktevondst bij boring 7 | |
| 7 | AWG | ROMM | AWG | 3 | fragmenten wrijfschaal | put 1 | 80 cm -mv |
| 9 | AWH | NEOLA-IJZM | AWH | 1 | fragment | put 5 | 80 cm -mv |
| 11 | AWH | NEOLA-IJZM | AWH | 4 | fragment | put 7 | 125 cm - mv |
| 12 | AW | XME | AW | 1 | fragment | put 12 | 95 cm - mv |

3.4.2 Booronderzoek

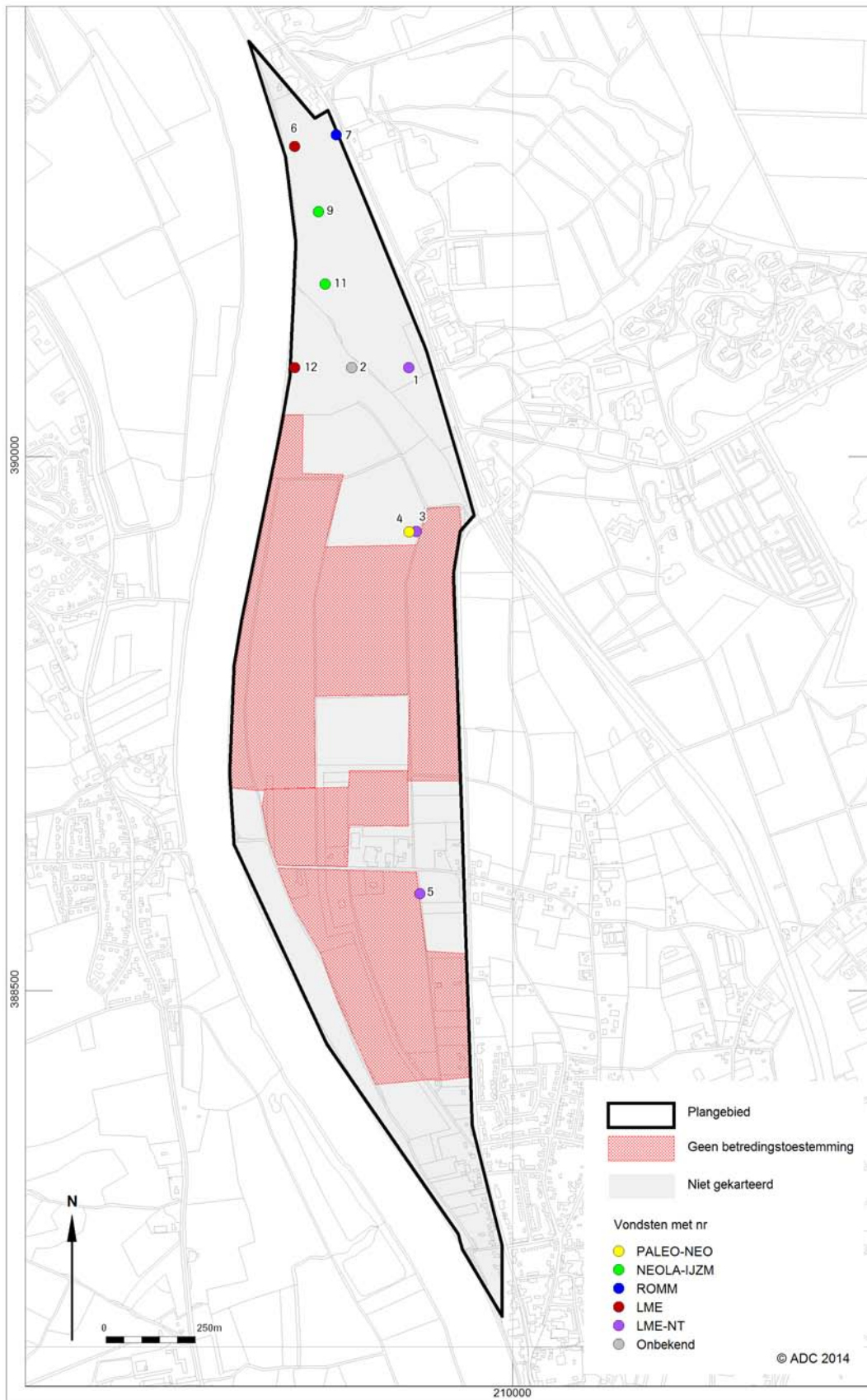
Tijdens het booronderzoek is naast enkele (post)midleleeuwse fragmenten aardewerk een middenpaleolithische vuursteenafslag aangetroffen. Deze is afkomstig uit boring 87, welke is gelegen op het Jonge Dryas-terras.

3.4.3 Proefputten

Tijdens het aanleggen van de proefputten zijn drie Romeinse scherven aangetroffen op het Allerød-terras (put 1). De scherven behoren alle drie tot een wrijfschaal. Daarnaast zijn de in de putten 5 en 7 (beide op het Jonge Dryas terras) enkele handgevormde scherven aangetroffen die met een ruime datering in de prehistorie kunnen worden geplaatst.



Afb. 11 Geomorfogenetische kaart van het plangebied met de locaties van de monsters.



Afb. 12 Spreiding van de vondsten van het boor- en proefputtenonderzoek.

3.5 Monstername

3.5.1 ¹⁴C-datering

Twee monsters zijn in dit plangebied genomen voor pollenonderzoek of ¹⁴C-datering (afb. 11). Vnr. 2 is genomen tijdens het booronderzoek uit organisch materiaal in de bedding van de Rode Beek. Voor het onderzoek naar de ontwikkeling van de Maas is deze datering echter niet strikt noodzakelijk. Vnr. 10 is een monsterbak die is genomen uit de humeuze vulling van een geul in het Jonge Dryas terras (afb. 13). Helaas is geen geschikt materiaal aangetroffen voor ¹⁴C-datering.

Tabel 5 Overzicht van de monsters (vetgedrukt = analyse geadviseerd)

| OPGR_ID | Vondstnr | Put | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|---------|-----------|-----|--------|---------|----------|---------------|
| VENO-13 | 2 | | 46 | MP/C14 | BOOR | 240 cm -mv |
| VENO-13 | 8 | 1 | | MOSL | SPIT | 145 cm -mv |
| VENO-13 | 10 | 6 | | MP/C14 | SPIT | 50-100 cm -mv |



Afb. 13 Monsterbak in humeuze vulling op Jonge Dryas terras (vnr. 10, put 6).

3.5.2 OSL-datering

Eén monster is genomen voor OSL-datering van het vermoedelijke Allerød-terras (vnr. 8) (afb. 14). De ouderdom van deze afzettingen is 10.786 ± 700 v. Chr.²⁰⁴. Dit is in de laatste fase van het Allerød.

204 NCL-7814047.



Afb. 14 OSL-monsterbuis in vermoedelijk Allerødterras (vnr. 8, put 1).

4 Conclusie

(J.Huizer)

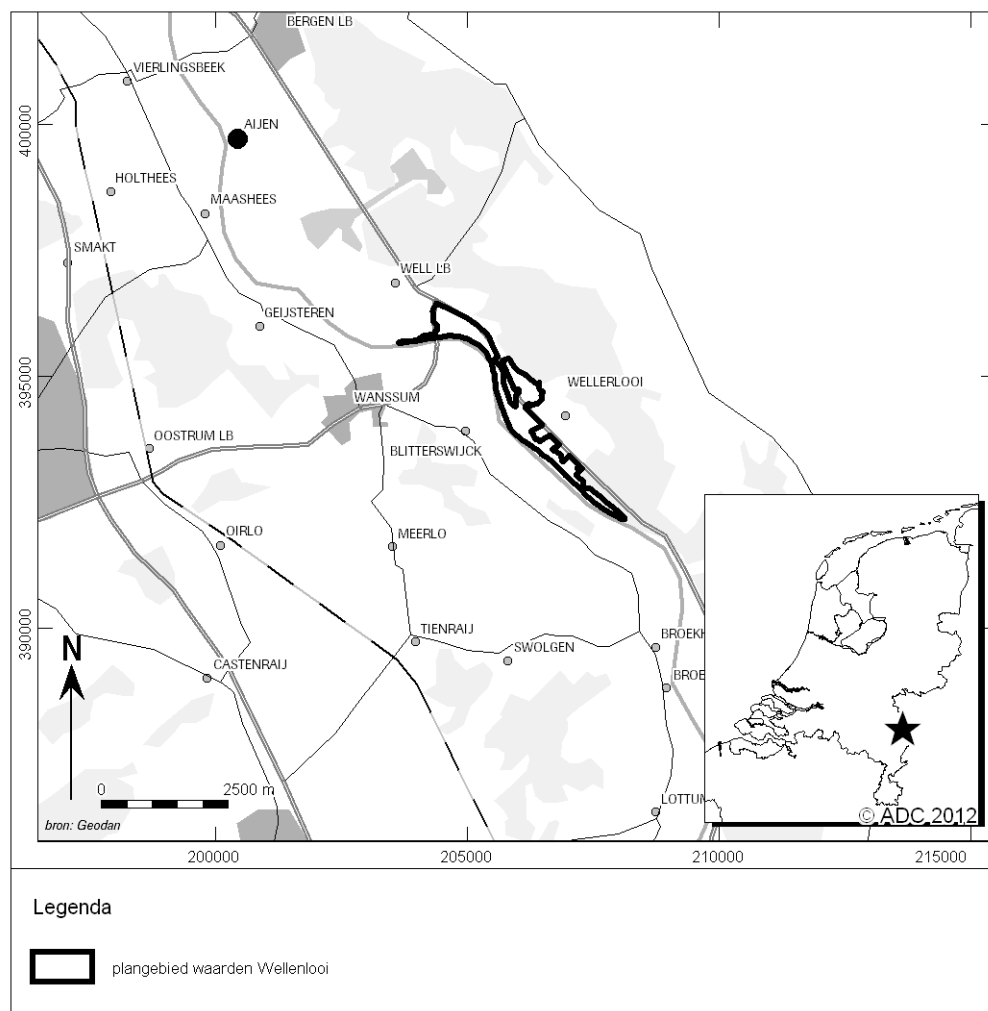
Het plangebied Arcen bevindt zich zoals verwacht vrijwel volledig op het Jonge Dryas terras. Het terras is relatief vlak; de hoogste gedeelten van de beddingafzettingen variëren tussen 13,7 en 14,7 m + NAP. In de top van het Jonge Dryas-terras zijn enkele handgevormde scherven en een middenpaleolithische vuursteenafslag aangetroffen die met een ruime datering in de prehistorie kunnen worden geplaatst. In het centrale deel van het plangebied bevindt zich een opvallende morfologische verhoging in het terrein, waar het maaiveld ca. 2 m hoger ligt dan de omgeving. De lithologie in de boringen op deze verhoging (grof zand, plaatselijk grindig en plaatselijk met kleilagen) sluiten een eolische oorsprong uit, zodat het hier moet gaan om een ouder terrasniveau of -rest, vermoedelijk uit het Allerød-interstadiaal. Waarschijnlijk is het terras hier aan oppervlakkige erosie onderhevig geweest.

In het noordoosten grenst het plangebied aan het Allerød-terras. De datering van de afzettingen geeft aan dat deze gevormd zijn in de laatste fase van het Allerød. In de top van dit Allerød-terras zijn drie Romeinse scherven aangetroffen. Langs de rand hiervan bevindt zich binnen het plangebied een ondiepe geul, die plaatselijk (raai C) is opgevuld met veen. In het plangebied is sprake van een diepe (ca. 3 m) insnijding van de Roode Beek. Aangezien deze beek voornamelijk erosief is in het plangebied, heeft de invloed van deze beek zich beperkt tot het ingesneden gedeelte. Het Jonge Dryas terras wordt plaatselijk bedekt door holocene oeverafzettingen. De verbreiding daarvan lijkt beperkt tot het gebied waar de top van het Jonge Dryas terras lager ligt dan ca. 14 m + NAP. Langs de westelijke rand van het hele plangebied ten slotte bevindt zich in vrijwel alle raaien een smalle strook met kalkrijke (dus zeer recente) restgeulafzettingen. Geadviseerd wordt om in dit plangebied nog vier proefputten aan te leggen voor de sedimentbeschrijvingen van specifieke locaties en voor het nemen van OSL-monsters voor de datering van de terrasrest.


Catalogus 11 Wellerlooi

Tabel 1 Administratieve gegevens onderzoeksgebied.

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek |
| Aanleiding: | Aanleg hoogwatergeul |
| Locatie: | Hoogwatergeul Waarden Wellerlooi |
| Plaats: | Wellerlooi |
| Gemeente: | Bergen |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 52E |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 190 ha |
| | 203.650 / 395.670 |
| Coördinaten: | 204.400 / 396.440 |
| | 206.440 / 394.890 |
| | 208.140 / 392.170 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | Marion Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 51458 |
| Auteur: | F.S. Zuidhoff en N. de Jonge |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |



Legenda

 plangebied waarden Wellerlooi

Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(N. de Jonge)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terrassenkaart Tebbens ²⁰⁵ | De westelijke strook evenwijdig aan de Maas ligt in het holocene dal, ten oosten van de straat Geysseberg ligt het plangebied op het Jonge Dryas-terras, in de noordelijke punt en een zuidoostelijke strook liggen duinen uit het Jonge Dryas |
| Terrassenkaart Huisink ²⁰⁶ | Overgrote deel plangebied ligt op de holocene overstromingsvlakte, de noordelijke punt ligt op het Wanssum terras uit het Jonge Dryas. |
| Terrassenkaart Van den Berg ²⁰⁷ | Overgrote deel plangebied ligt op Terras 5 uit het Jonge Dryas, in de noordelijke punt liggen parabool duinen uit het Jonge Dryas. |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) | 3 à 4 min of meer evenwijdige geulen zichtbaar. |

Het plangebied ligt ten oosten van de huidige, watervoerende Maas. Volgens de meest recente terrassenkaart ligt de strook evenwijdig aan de Maas in het Holocene dal en de strook ten oosten van de straat Geysseberg ligt op het Jonge Dryas-terras (afb. 2).²⁰⁸ In het noordelijk deel, direct ten oosten van Well, en een zuidoostelijke strook, ten zuiden van Wellerloo, komen parabool duinen voor uit het Jonge Dryas.

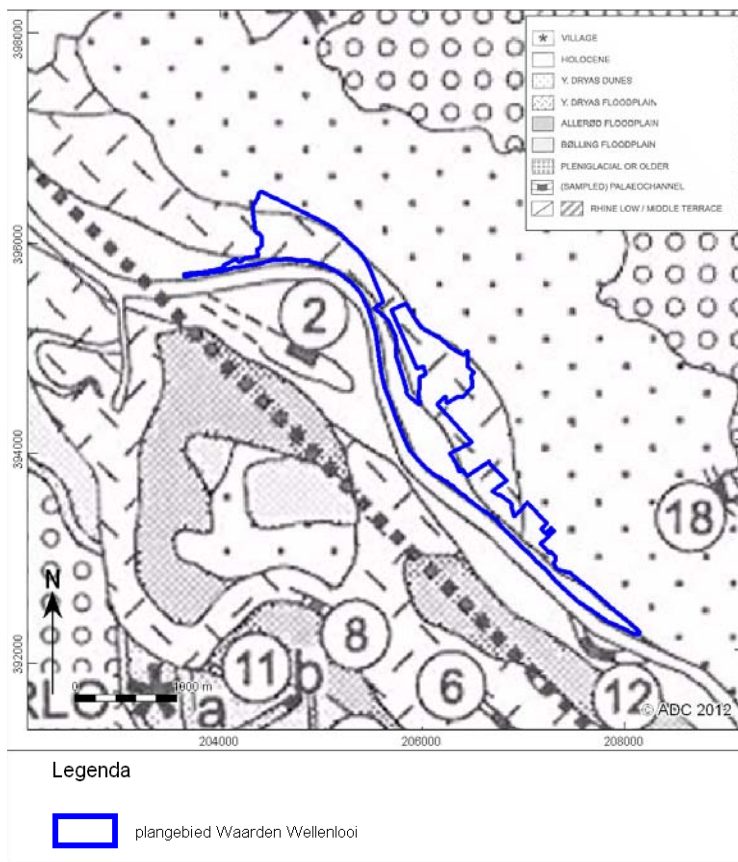
Op een kaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een duidelijk patroon aan geulen en terrassen af te lezen (afb. 3). Ca. 500 tot 1000 m ten oosten van de huidige watervoerende Maas ligt de maaiveldhoogte op gemiddeld 17 m + NAP. Op dit terras bevinden zich duinen uit de Jonge Dryas (afb. 2). De strook evenwijdig aan de Maas varieert in maaiveldhoogte van 12 tot 15 m + NAP. In dit terras zijn duidelijk restgeulen te vervolgen. In het zuiden van het plangebied ligt plaatselijk het maaiveld op 19 m + NAP. Waarschijnlijk zijn dit eveneens duinen uit het Jonge Dryas. Deze zijn tevens weergegeven op historische kaarten (zie par. 1.2.4).

²⁰⁵ Tebbens, 1999.

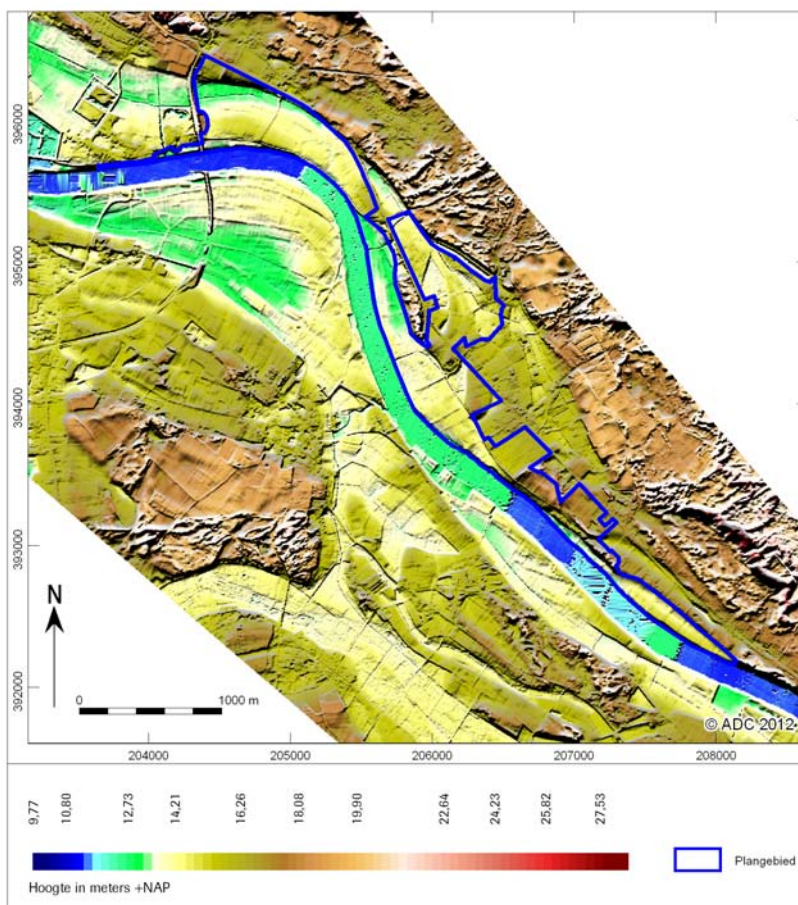
²⁰⁶ Huisink, 1998.

²⁰⁷ Van den Berg, 1996.

²⁰⁸ Tebbens 1999.



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart van Tebbens (1999).



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (zie afbeelding 4):

| AMK-terrein | Omschrijving | Datering ²⁰⁹ | Opmerking |
|-------------|--------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11189 | Nederzetting | PALEO, NEO en IJZ | Terrein met sporen van bewoning. Tijdens veldcontrole t.b.v vervaardiging monumentenkaart werden in 8 van de 11 megaboringen stukjes prehistorisch aardewerk en/of vuursteen gevonden. |
| 16574 | Nederzetting | LME-NT | Oude dorpskern van Wellerlooi. |
| 16625 | Nederzetting | LME | Oude bebouwing van De Looij (Wellerlooi). |
| 111627 | Nederzetting | LME-NT | Oude bebouwing van Well. |

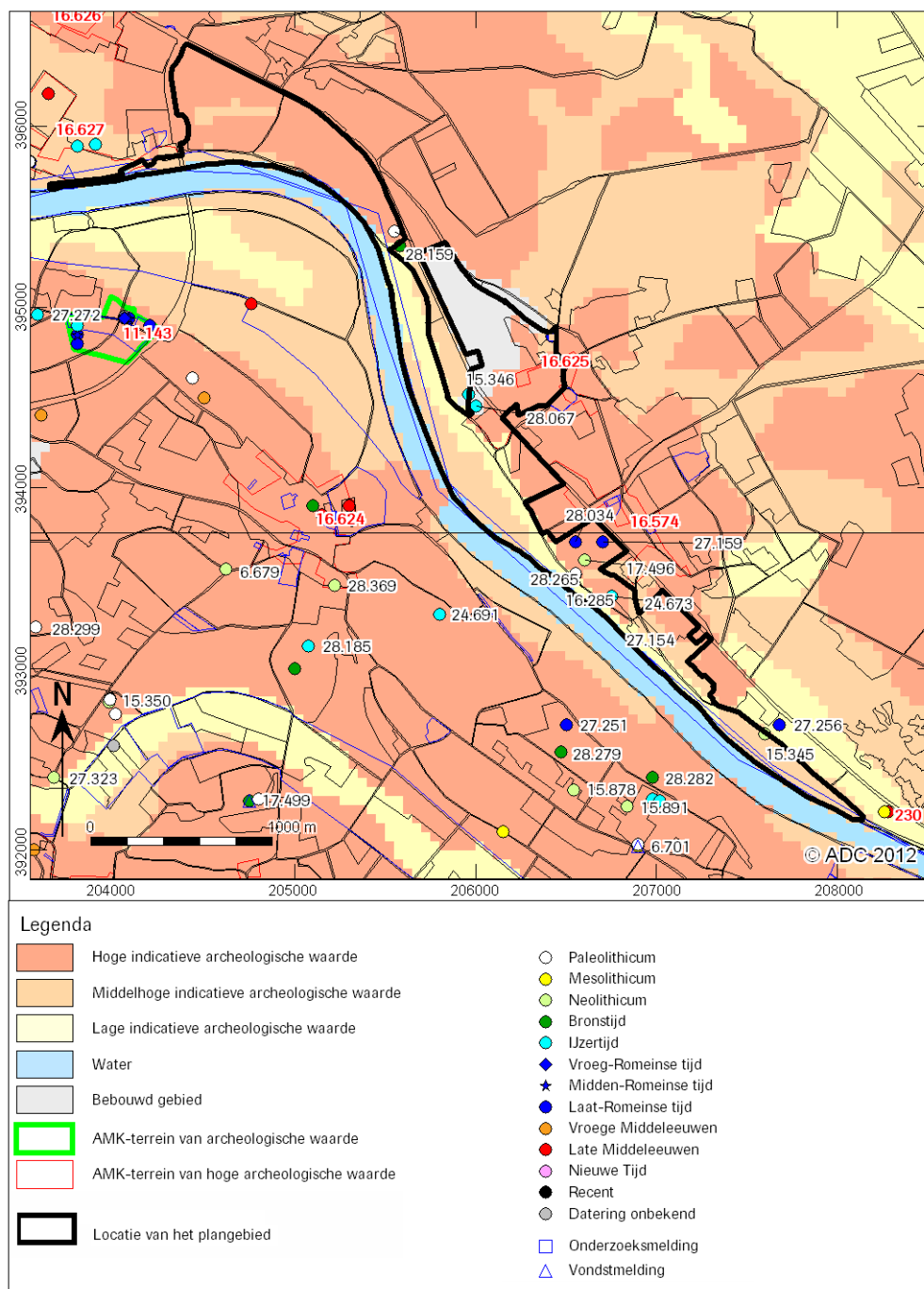
| Waarneming | Omschrijving | Datering ²¹⁰ | Opmerking |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16285 | Fragmenten handgevormd aardewerk | IJZV | Aangetroffen in 1985 bij 75 m lange proefsleuf langs perceelsgrens, aardewerk behoort tot Nederrijnse grafheuvel-cultuur |
| 17496 | Vuurstenen afslagen en spits | NEOM-BRONSM | Vondst door particulier in 1989, in teruggestorte grond |
| 24673 | Fragmenten handgevormd aardewerk | IJZ-ROM | Tijdens veldkartering in 1993 |
| 27154 | Fragmenten van een dakpan Verbrand leem en handgevormd aardewerk | ROM IJZ-ROM | Tijdens veldkartering in 1993 waarbij akker tot ½ m was omgeploegd |
| 27159 | Fragmenten gedraaid aardewerk Fragmenten gedraaid aardewerk één zilveren munt, één bronzen mantelspeld | ROM ROM | Gevonden tijdens een ontgroning in 1993 |
| 28034 | Terra sigillata | ROM | Gevonden op een afgegraven hoge akker in 1992 |
| 28265 | Fragmenten gedraaid aardewerk Vuursteen (2 met vuurwerking) en vuurstenen rolstenen | VME PALEO-BRONSM NEO-IJZ | Verzameld in 1966-1967 tijdens twee bezoeken op een 'hoge rug op de oostelijke oever van het eigenlijke Maasdal'. |
| 15345 | Fragmenten prehistorisch aardewerk Fragmenten handgevormd aardewerk | IJZ en ROM | Particuliere vondst van archeologische werkgroep in 1970. |
| 15346 | Fragmenten van een slijpsteen, een complete klopsteen, complete spinschijf, handgevormd aardewerk Ondetermineerbaar aardewerk | IJZ ME | Particuliere vondst van archeologische werkgroep in 1970. |
| 28067 | Fragmenten van een grote urn van bruin hard gebakken aardewerk met fijne verschraling | IJZ | Particuliere vondst in 1964, gevonden op ca. 35 cm -mv in een omgeploegd aardappelveld behoort tot Nederrijnse grafheuvel-cultuur |
| 28159 | Fragmenten handgevormd aardewerk Vuurstenen afslagen en rolstenen | NEO-IJZ PALEO-BRONSM | oppervlaktevondsten die tijdens een bezoek aan een hooggelegen oud bouwland. |
| 121152 | Gedraaid aardewerk Werktuig gereedschap van vuursteen Fragmenten aardewerk | ME MESO-NEO IJZ | Particuliere vondst in 1993 |

209 Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

210 Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

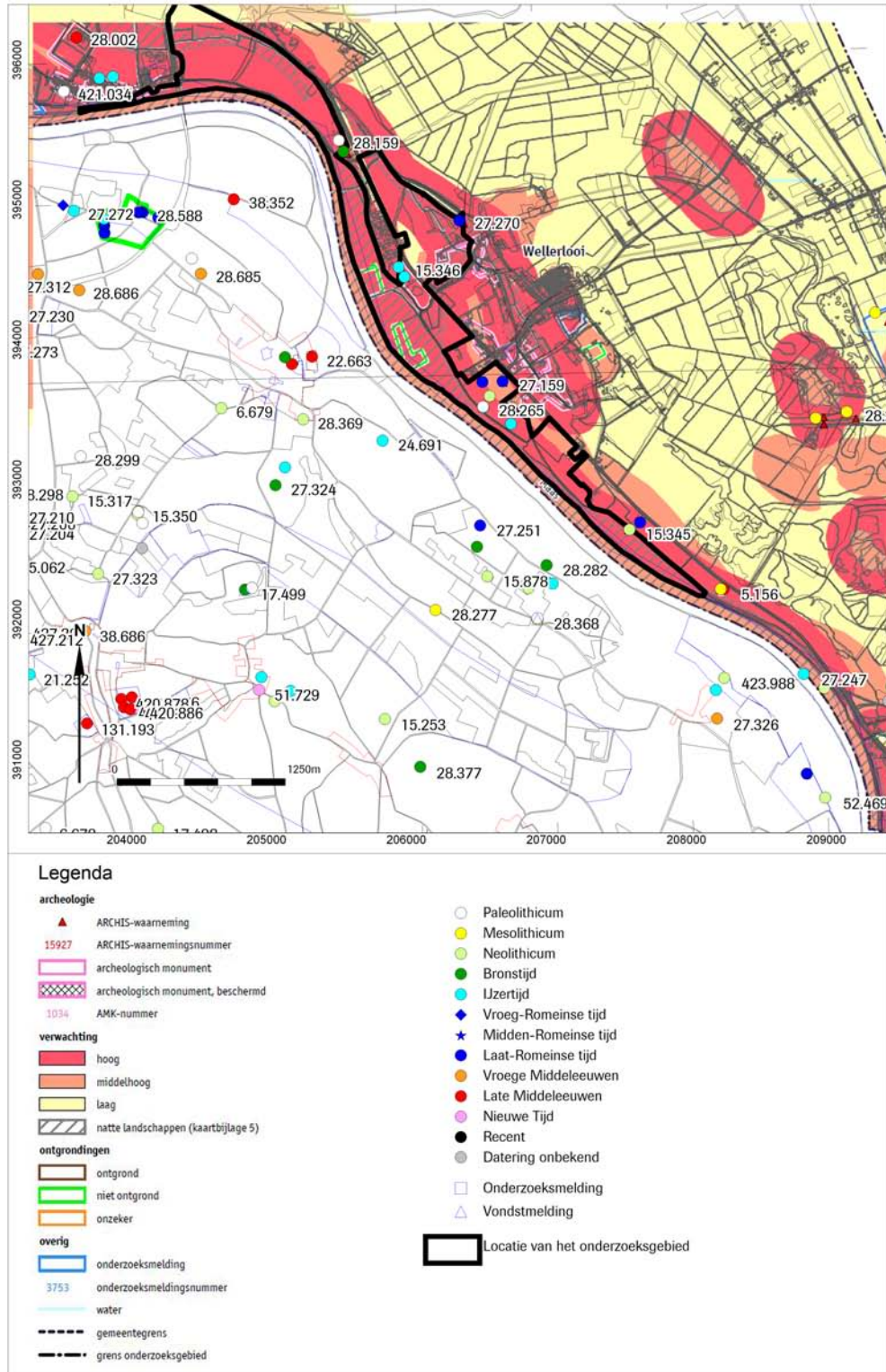
In ARCHISII zijn binnen het plangebied geen onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen geregistreerd. Volgens de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart geldt er voor het plangebied vrijwel overal een hoge verwachting (zie afbeelding 5).²¹¹

Uit bovenstaande twee tabellen kan worden geconcludeerd dat op het Jonge Dryas-terras, de strook direct ten oosten van het holocene dal (zie afb. 3), de meeste waarnemingen zijn gedaan. De waarnemingen betreffen voornamelijk archeologische resten uit de periode Neolithicum tot de Romeinse tijd.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indiatieve Kaart Archeologische Waarden.

211 Verhoeven & Ellenkamp, 2007.



Afb. 5 Archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart voor de gemeente Gennepe, Mook en Middelaar en Bergen (Verhoeven & Ellenkamp 2007)

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ²¹² | Plangebied onbebouwd, lagere delen in gebruik als grasland en hogere delen in gebruik als bouwland, ter hoogte van de huidige plaats Wellerlooi zijn een aantal boerderijen in het plangebied aanwezig, ter hoogte van de huidige N271 loopt een weg, in het midden van het plangebied komen een aantal bulten voor |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ²¹³ | Idem |
| Topografische kaart uit 1838-1857 ²¹⁴ | Idem |
| Bonnekaart 1895, 1913, 1924, 1936 ²¹⁵ | Idem, in het midden van het plangebied ligt, ten zuiden van de Looij (Wellerlooi) ligt een heuvel genaamd de Zeelberg |

Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Het plangebied ligt tussen de rivier de Maas en de Welsche Heide, de lagere delen van het landschap, zoals de strook evenwijdig aan de Maas en de mogelijke restgeul nabij het water de Looijsche Graaf, zijn in deze periode in gebruik als grasland. De hogere delen zijn in gebruik als bouwland. Ter hoogte van het Looijsche Veldt zijn aan het begin van de 19^e eeuw een aantal boerderijen aanwezig zoals het *Lenskenshof*, *Keysershof* en *Beekershof*.²¹⁶ De boerderijen zijn gelegen ter hoogte van huidige boerderijen. Halverwege de 19^e eeuw verschijnt hier het dorpje De Looij dat later uitgroeit tot Wellerlooi. Looi in deze plaatsnaam betekent 'poel / water'.²¹⁷ Rondom Wellerlooi en ter hoogte van het Looijerveld liggen heuveltjes, zie ook een kaartje van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) (afb. 3).

Het plangebied ligt direct ten zuidoosten van de plaats Well. Van de plaatsnaam Well wordt voor het eerst melding gemaakt in de 12^e eeuw. Op de geraadpleegde Tranchot kaart uit begin 19^e eeuw is de plaats Well voornamelijk bebouwd langs de huidige Grotestraat.²¹⁸

1.5 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel in gebruik als gras- en bouwland.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag "*Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?*" kan als volgt worden beantwoord:

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

²¹² Tranchot, *et al.*, 1803-1820.

²¹³ Kadaster 1811-1832.

²¹⁴ Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990.

²¹⁵ Bureau Militaire verkenningen, 1895, 1913, 1924, 1936.

²¹⁶ Tranchot, *et al.*, 1803-1820.

²¹⁷ Van Berkel & Samplonius, 2007.

²¹⁸ Tranchot, *et al.*, 1803-1820.

| Karakteristiek | Omschrijving |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO-NT |
| Complexiteit(n): | nederzetting |
| Omvang: | onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Op het Jonge Dryas-terras, de holocene riviervlakte en de stuifduinen |
| Diepteligging: | onbekend |
| Locatie: | Het hele plangebied |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd ja door de voorgenomen werkzaamheden: | |

Jonge Dryas-terras

De hoogste delen van het Jonge Dryas-terras hebben een hoge verwachting voor archeologische sporen. Er zijn vindplaatsen te verwachten uit het Neolithicum t/m de Romeinse tijd. Waar het Jonge Dryas-terras is afgedekt door laatholocene oeverafzettingen zijn de archeologische resten goed bewaard zijn gebleven. De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van het Jonge Dryas-terras waardoor de sporen slecht leesbaar zijn.

Holocene riviervlakte

De archeologische verwachting van de holocene riviervlakte is afhankelijk van de ouderdom van de kronkelwaardruggen. Op de kronkelwaardruggen die in het Vroeg Holoceen zijn gevormd kunnen archeologische resten verwacht worden uit het Mesolithicum en Neolithicum. Tevens kunnen archeologische resten worden verwacht uit de IJzertijd en Romeinse tijd. De kronkelwaardruggen die vanaf de Romeinse tijd zijn gevormd hebben een lage archeologische verwachting voor nederzettingsterreinen uit de Romeinse tijd en later. In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen, zoals loopgraven.

De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van de holocene afzettingen die bestaan uit matig tot sterk siltig zand of matig tot sterk zandige klei. Hierdoor kunnen archeologische sporen slecht leesbaar zijn.

2 Veldwerk

(F.S. Zuidhoff)

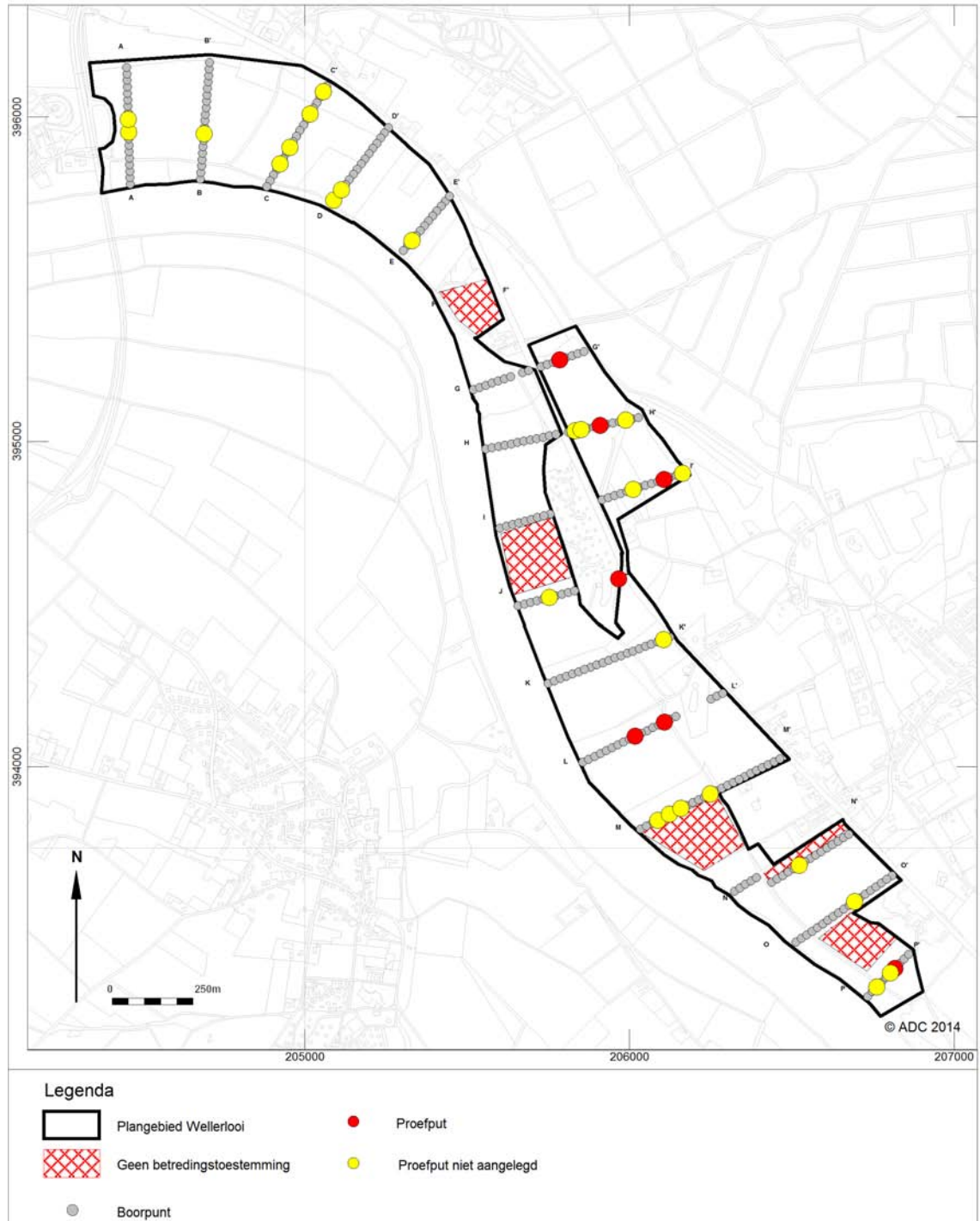
2.1 Verkennend booronderzoek

In het plangebied Wellerlooi zijn in totaal 16 raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 6). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 272 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 250 cm -mv. Hierbij zijn in totaal 14 boringen uitgevallen om diverse redenen (tabel 2).

Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector, fysisch geograaf), J. Huizer (senior prospector, fysisch geograaf), I.S.J. Beckers (junior prospector), D. de Kooter (veldtechnicus), B. van de Berkmortel (junior prospector).

Tabel 2 Nummers van de boringen per raai.

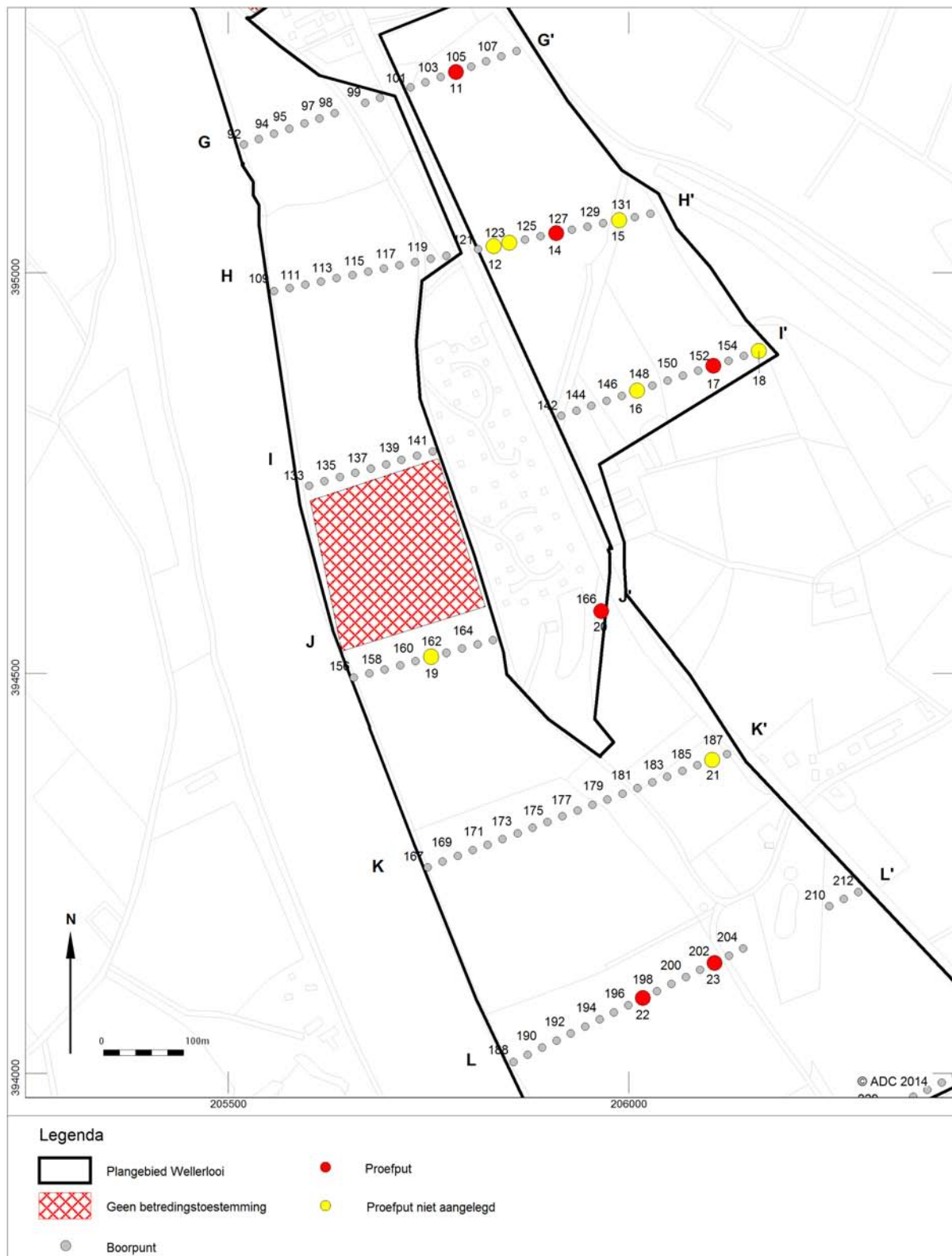
| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-------------------|----------------------|------------------------------|
| A | 1 t/m 19 | - | - |
| B | 20 t/m 38 | 20 | Boring is gepland in de Maas |
| C | 39 t/m 57 | - | - |
| D | 58 t/m 72 | 58 | Boring gepland op de weg |
| E | 73 t/m 84 | - | - |
| F | 85 t/m 91 | 85 t/m 91 | Geen betredingstoestemming |
| G | 92 t/m 108 | 97, 98 108 | Boring gepland op de weg |
| H | 109 t/m 132 | - | - |
| I | 133 t/m 155 | - | - |
| J | 156 t/m 166 | 160 | Boorpunt was gepland in Maas |
| K | 167 t/m 187 | - | - |
| L | 188 t/m 212 | 206 t/m 209 | Te drassig om te werken |
| M | 213 t/m 237 | - | - |
| N | 238 t/m 257 | - | - |
| O | 258 t/m 276 | - | - |
| P | 277 t/m 286 | - | - |



Afb. 6a Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied.



Afb. 6b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijk deel van het plangebied
 Locatie van de boringen en proefputten in het midden deel van het plangebied.



Afb. 6c Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijk deel van het plangebied.



Afb. 6d Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijkste deel van het plangebied.



Afb. 7 Boren in een holoceen komgebied van de Maas met op de achtergrond de brug naar Wanssum.

2.2 Oppervlaktekartering

Er is slechts beperkt oppervlaktekartering uitgevoerd omdat ten tijde van het boorveldwerk de gewassen op de akkers stonden zodat de vondstzichtbaarheid zeer slecht was. De oppervlaktekartering is daarom tijdens het puttenonderzoek uitgevoerd alleen op de percelen waar de proefputten gepland zijn (afb. 8). In het overige deel van het plangebied is vanwege problemen met het verkrijgen van betredingstoestemming afgezien van verdere oppervlaktekartering.

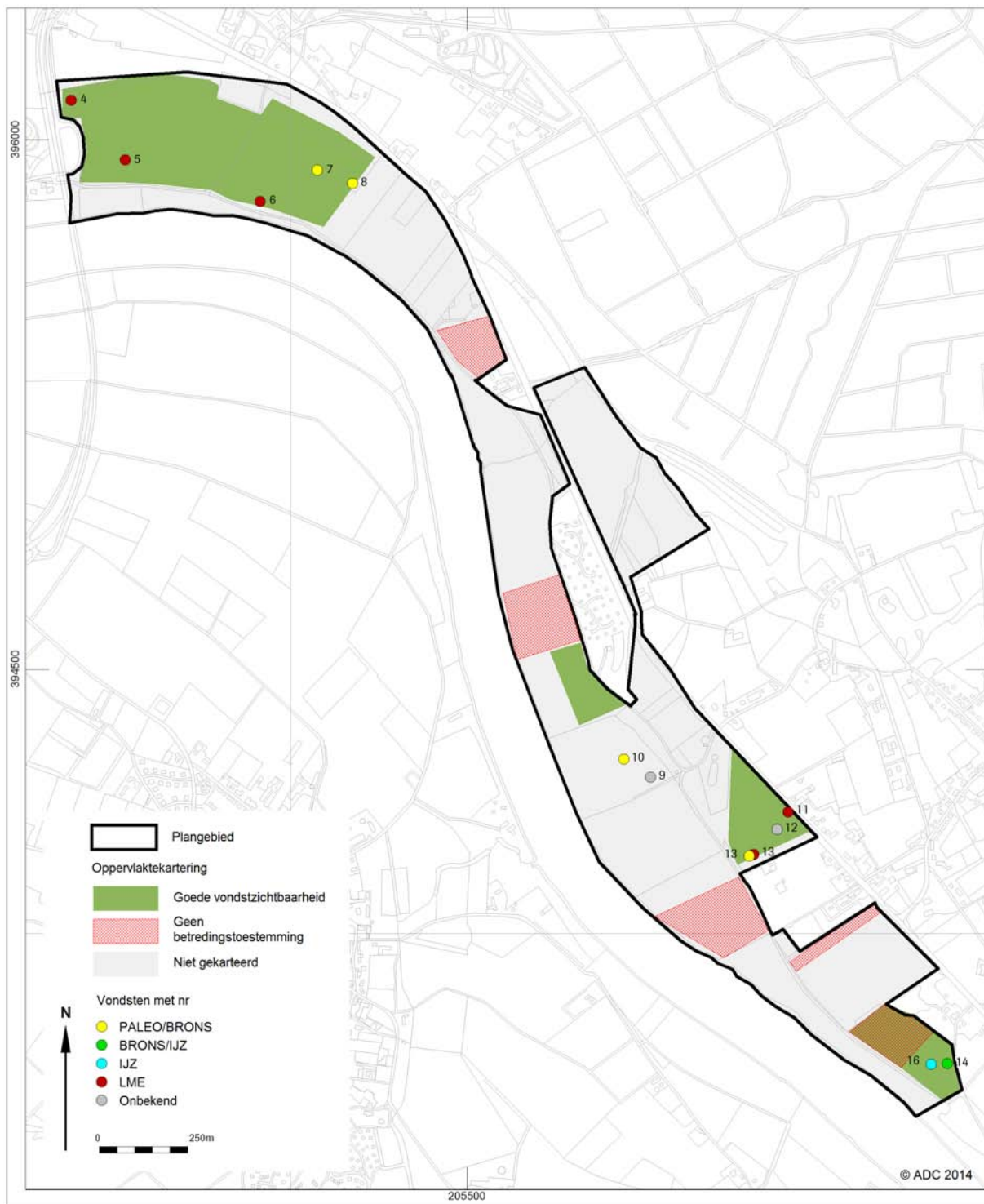
2.3 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver niet mogelijk om voor alle geplande putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters. Slechts voor zeven putten is toestemming verkregen (afb. 6). De putlocaties die nog aanbevolen worden voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.

Het doel van de proefputten is de verificatie van de boorresultaten en de lithogenetische analyse en interpretatie ten behoeve van de genese en gaafheid van het landschap. Een tweede doel is de relatie tussen clusters van oppervlaktevondsten en de eventuele bron te bestuderen. Van elke proefput zijn twee wanden beschreven en gedocumenteerd. De diepte is wisselend en afhankelijk van de landschapsvorm en minimaal 1,50 m diep. De profielbeschrijvingen van de putten worden weergegeven in bijlage 2 en 3. Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (fysisch geograaf/seniorprospecteur), J. Huizer (fysisch geograaf/senior prospecteur), R. Bouman (junior archeoloog). Kraanmachinist was P. Giesen.

Tabel 3 Lijst van gegraven putten per boorraai.

| Raai | Putplan cf. PvE | boring | Opmerkingen |
|------|-----------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G | 11 | 104 | Duin op restgeul? |
| H | 14 | 126 | Opvulling restgeul en locatie geschikte botanische monsters en OSL uit bovenliggende eolische afzettingen |
| I | 17 | 152 | Eolische afzettingen of gedeeltelijk verstoord? Geul in ondergrond? Korrelgroottemonsters nemen. |
| J | 20 | 166 | Bodem op eolische afzettingen? |
| L | 22 | 197 | Rare laag: grijze gereduceerde klei? |
| | 23 | 202 | Geul of holocene oever op wijchen? |
| P | 32 | 283 | Dubbele bodem, prehistorisch aw op 145cm |



Afb. 8 Spreiding van de vondsten van de oppervlaktekartering, in de boringen en in de putten.



Afb. 9 Graven van proefput 22 in het komgebied in het westen van het plangebied

3 Resultaten

(F.S Zuidhoff)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen en de proefputten zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt. De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de holocene afzettingen beschikbaar omdat hier geen proefputten zijn gegraven en de Munsellkleuren alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht)grijs. Het verschil in kleur wordt veroorzaakt door het feit dat zich in dit niveau in het plangebied niet overal dezelfde bodemkundige processen afspelen. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining heeft plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels waargenomen.

Beddingafzettingen: de beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een mediaan tussen matig fijn (150 – 210 µm) en matig grof (210 – 300 µm). Het zand heeft een matig kleine tot matig grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. In een enkele put zijn in de beddingafzettingen schuin weglappende zand- en kleilagen waargenomen. Deze zijn geïnterpreteerd als laterale accretievlakken behorende tot de beddingafzettingen van de kronkelwaard. In een aantal putten is een horizontale gelaagdheid waargenomen. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot sterk siltige klei (Ks1-3). De afzettingen zijn veelal humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltje die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. In de restgeulafzettingen is soms gelaagdheid waargenomen. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). In de oostelijke geul (raai G en H) is veen aangetroffen met een mineraal arme tot sterk kleiige bijmenging (afb.10). Dit veen kan gevormd worden zodra de waterdiepte 2 m of minder bedraagt.²¹⁹

219 Berendsen, 1997

Komafzettingen: de textuur bestaat uit zwak tot matig siltige klei (Ks1-3). De komafzettingen zijn afgezet in een laag energetisch milieu en zijn qua sediment karakteristieken niet altijd te onderscheiden van de restgeulafzettingen. Alleen de vorm van de geul en het voorkomen van veen bepalen of het restgeul of komafzettingen betreft. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

3.1.3 Pleistoceen

Rivierduinen: De textuur van de rivierduinen bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand (150 – 300 μm) met een kleine spreiding. Ze zijn gevormd door de wind, in de laatste fase van de actieve vlechtende rivier. In deze periode wordt het klimaat warmer en droger en neemt de rivieractiviteit af.²²⁰ Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De kleur van de eolische afzettingen is geelbruin (oxidatiezone) tot grijsbruin (oxidatie/reductiezone). Beschrijving volgens de Munsellkaart geeft een kleurcode van 10YR8/2; 10YR6/4; 10YR7/1; 10YR/7/6. In Wellerlooi zijn rivierduinen aangetroffen op een hoger gelegen Jonge Dryas-terras (raai J t/m P) en op een restgeul vermoedelijk uit het Jonge Dryas in het oosten van het plangebied (Raai G, H) (afb. 10). In put 20 is een begraven bodemhorizont aangetroffen (afb. 11). Dit betekent dat er in twee periodes verstuiving heeft plaatsgevonden.



Afb. 10 Westprofiel proefput 11 met eolische afzettingen op veen in een restgeul vermoedelijk uit het Jonge Dryas-terras

220 Kasse, et al. 1995; Isarin & Boncke, 1999



Afb. 11 Profiel put 20 met begraven bodemhorizont in het eolisch zand.

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen bestaat uit matig tot sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middel hoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. De Munsellwaarde is 2,5y7/1 (put 23). In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductie zone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 – 300 μm) en uiterst grof (420 – 2000 μm). De sortering van het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een grote stroomsnelheid. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone). De Munsellwaarde is 2,5y7/1 (put 23).

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal twaalf lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Zie afbeelding 6 voor de ligging van de raaien. Hieronder zullen drie representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai G (afbeelding 12)

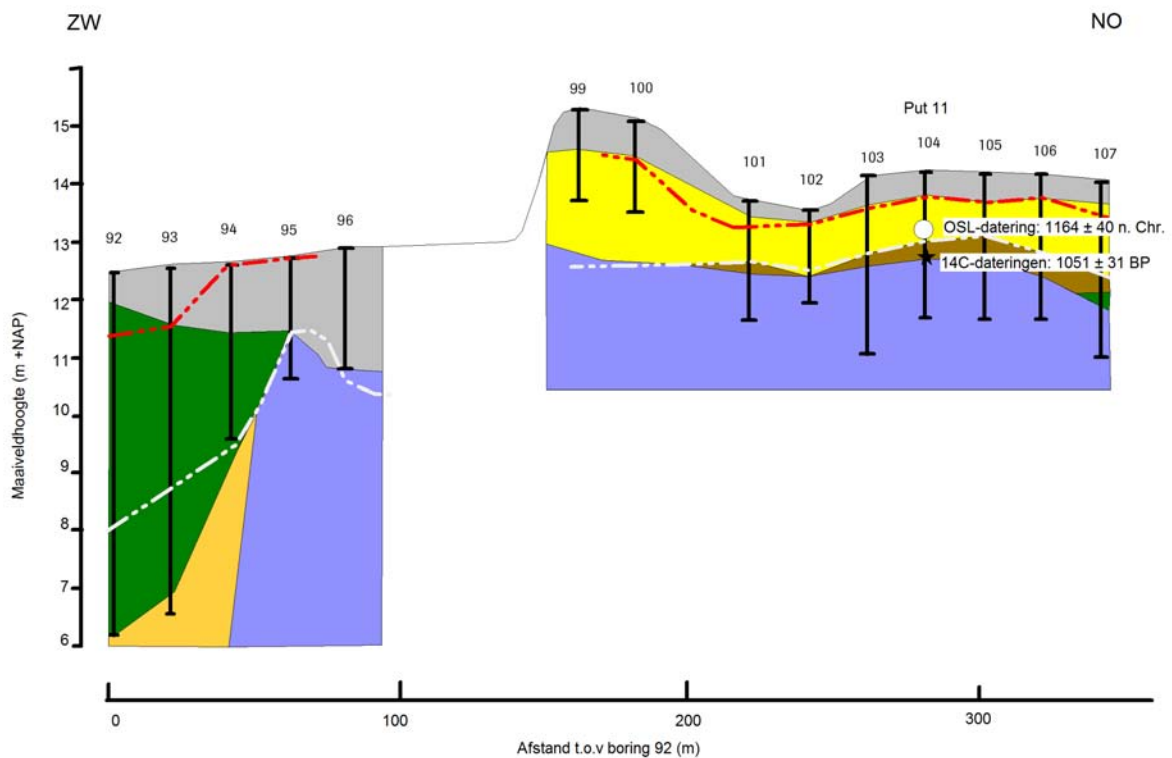
In het oosten van het profiel zijn beddingafzettingen van de vlechtende rivier uit de Jonge Dryas aangetroffen. De hoogste delen van het Jonge Dryas-terras liggen op 12,5 m + NAP, de lagere delen op 11,4 m + NAP. In de meeste boringen (boring 101 t/m 107) is op de beddingafzettingen een 5 tot 10 cm dikke laag veen aangetroffen. In proefput 1 is dit veen bemonsterd voor ^{14}C -datering. Het veen is afgedekt door eolisch zand. In het westen zijn op een diepte van 6 m + NAP beddingafzettingen uit het Holoceen aangetroffen. Die zijn bedekt met een pakket uiterst tot matig siltige klei van ca 6 meter dik. Deze afzettingen zijn geïnterpreteerd als komafzettingen.

Raai I (afbeelding 13)

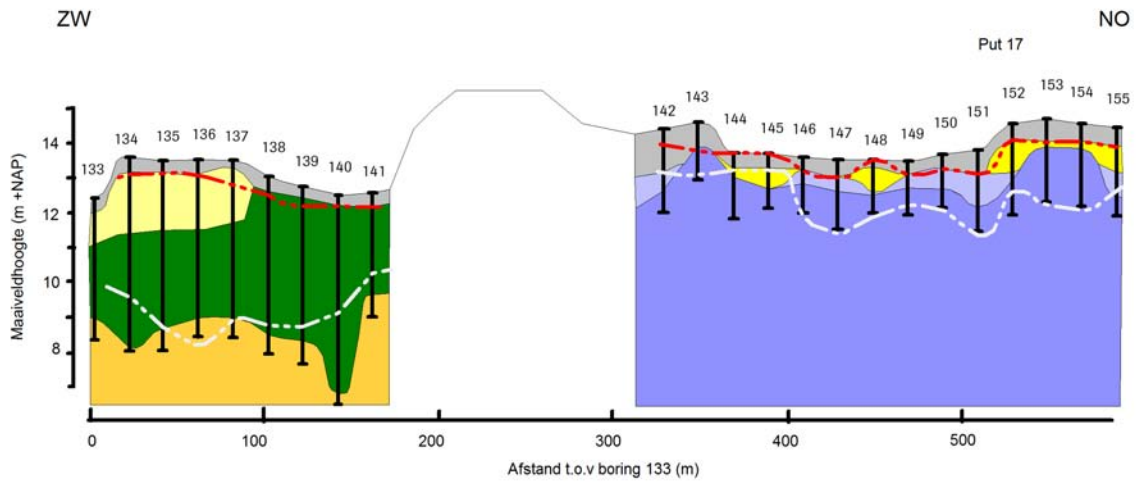
Dit profiel is zeer vergelijkbaar met profiel G. In het oosten zijn beddingafzettingen uit de Jonge Dryas aangetroffen op een diepte van ca 12,5 tot 13,0 m + NAP. Deze zijn afgedekt door laat pleistocene/vroeg holocene oeverafzettingen en door een dunne laag eolische afzettingen. De grootste deel van de eolische afzettingen zijn afgegraven. In het westen zijn de beddingafzettingen van de holocene kronkelwaard aangetroffen op een diepte van ca 6,5 tot 9 m + NAP. Ook hier zijn ze afgedekt door een pakket komafzettingen. In de top zijn de komafzettingen bedekt met een ca 1 tot 1,5 m dikke laag laatholocene oeverafzettingen.

Raai P (afbeelding 14)

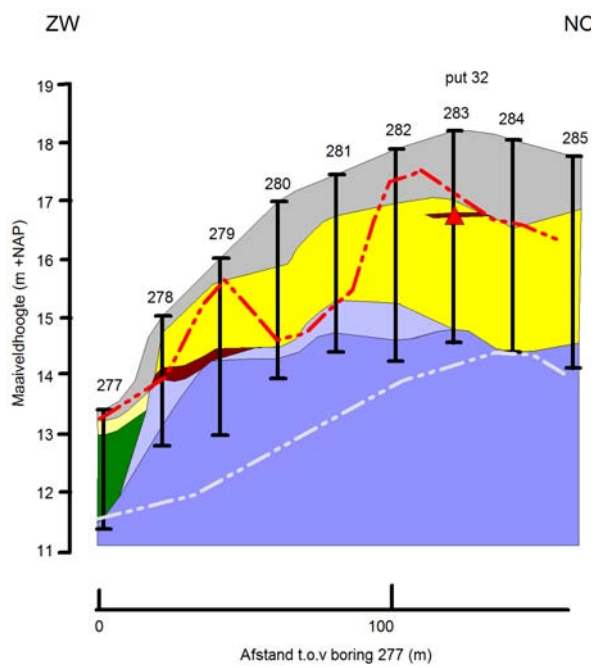
Profiel P is gelegen in het zuidelijke deel van het plangebied. In het oosten zijn de beddingafzettingen uit het Jonge Dryas aangetroffen op een diepte van 14 tot 14,5 m + NAP. Deze zijn afgedekt door pleistocene/vroeg holocene oeverafzettingen en een 1,5 tot 2 m dik pakket eolisch zand. In boring 283 is op een diepte van 140-150 cm - mv een scherf uit de Bronstijd-IJzertijd aangetroffen. In put 32 die op dezelfde plek ligt is ook een aardewerkfragment gevonden dat gedateerd kon worden in de IJzertijd (afb. 15). Dit fragment In het westen is een smalle restgeul uit het Holoceen aangetroffen, opgevuld met uiterst siltige klei (boring 277). De restgeulafzettingen zijn afgedekt door een dunne laag laatholocene oeverafzettingen.



Afb. 12 Lithogenetisch profiel G.



Afb. 13 Lithogenetisch profiel I



Afb. 14 Lithogenetisch profiel P



Afb. 15 Noordprofiel put 32 met begraven bodemhorizont in het eolisch zand waarin IJzertijd aardewerk is aangetroffen (vnr 18).

3.3 Geomorfogenetische kaart

Dit plangebied is gelegen tegenover Wanssum en Ooijen. In tegenstelling tot deze twee gebieden is in Wellerlooi geen holocene kronkelwaard aangetroffen. Het deel van het plangebied direct grenzend aan de Maas bestaat uit een brede kom-achtige laagte (afb. 16). Er zijn geen kronkelwaardruggen in aangetroffen. De basis van de laagte ligt gemiddeld op 8,0 m + NAP. Dit is op vrijwel dezelfde diepte als in Wanssum (raai D).²²¹ Ten oosten van deze laagte bestaat het gebied voornamelijk uit grindrijke afzettingen behorende bij het vlechtende rivierterras uit het Jonge Dryas. De top van deze grindrijke afzettingen is op de hoge delen van dit terras gelegen op een diepte van ca 14,0 m + NAP en op de lage delen op 12,0 m + NAP. Vrijwel overal zijn de afzettingen afgedekt door de laag van Wijchen. De hoge delen zijn maar deels afgedekt door laat Holocene oeverafzettingen. In het noorden (Raai A t/m D, G en H) is in dit terras een brede geul aangetroffen met de basis op een diepte van 10 tot 12 m + NAP. De geul vormt de grens met een hoger gelegen terras waarschijnlijk uit het Allerød ten noordoosten ervan. De geul is opgevuld met kleiige afzettingen in het noorden (raai A, B, C en D) en met veen (raai G en H) in het centrale deel van het plangebied. In het centrale deel is de geul afgedekt door eolisch zand (raai G en H). In het zuidelijke deel (raai I t/m P) is het hoger gelegen Jonge Dryas-terras afgedekt door rivierduinen. De vorming van deze duinen moet gebeurd zijn in het laatste deel van het Jonge Dryas toen de geul al was verlaten. In het zuiden van het gebied zijn de rivierduinen deels afgegraven. Zowel in de top van de rivierafzettingen uit het Jonge Dryas als in de rivierduinen is op meerdere plekken een bodem aangetroffen (Raai C, E, J, K en M).

²²¹ Zuidhoff, Huizer & de Jonge, 2012.

3.4 Archeologie

3.4.1 Inleiding

De vondsten uit de oppervlaktekartering, boringen en putten worden weergegeven in tabel 4. De spreiding van de vondsten staat in afbeelding 8.

Tabel 4 Overzicht vondsten van oppervlaktekartering, boringen en proefputten met datering plangebied Wellerlooi

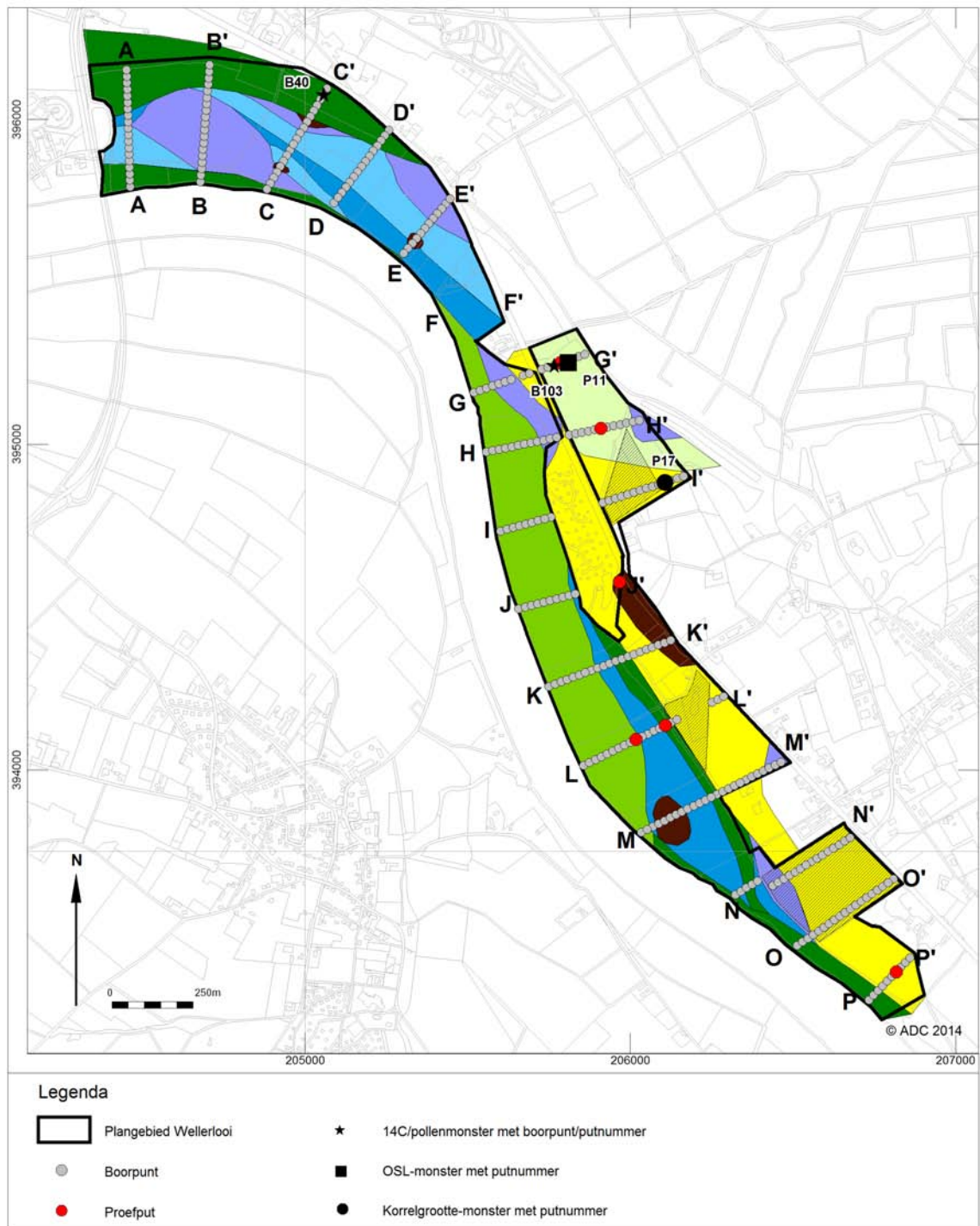
| VONDSTNR | INHOUD | PERIODE | AANTAL | OPMERKING | Verzamel | diepte |
|----------|--------|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|
| 4 | AWG | LME | 1 | Trechterbeker, ongeglazuurd steengoed, Siegborg, 15e eeuw | oppervlaktevondst | |
| 5 | AWG | LME | 2 | ongeglazuurd steengoed Siegburg, spatelnagedraaide hals 14e eeuw en geglazuurd Siegborg, apliekreliëf; 15-16e eeuw | oppervlaktevondst | |
| 6 | AW | LME | 1 | Pingsdorf Brunssum-Schinveld, 12e eeuw | oppervlaktevondst | |
| 7 | SVU | PALEO/BRONS | 1 | schrabber | oppervlaktevondst | |
| 8 | SVU | PALEO/BRONS | 1 | kling | oppervlaktevondst | |
| 9 | AW | | 2 | dakpan | oppervlaktevondst | |
| 10 | SVU | PALEO/BRONS | 1 | afslag | oppervlaktevondst | |
| 11 | AW | LME | 1 | Pingsdorf Brunssum-Schinveld, 12e eeuw | oppervlaktevondst | |
| 12 | AWG | | 1 | dakpan | oppervlaktevondst | |
| 13 | AW | LME | 3 | dakpan en Pingsdorf Brunssum-Schinveld 12e eeuw | oppervlaktevondst | |
| 13 | SVU | PALEO/BRONS | 1 | afslag | oppervlaktevondst | |
| 14 | AWG | BRONS/IJZ | 2 | PREH aw | boring 283 | 140-150 cm - mv |
| 16 | AWH | IJZ | 7 | aw | put 32 | 95 cm - mv |

3.4.2 Oppervlaktekartering

Op het hoge deel van het Jonge Dryas-terras is tijdens de oppervlaktekartering zowel aardewerkfragmenten als vuursteen aangetroffen. Het aardwerk dateert uit de Late Middeleeuwen, het vuursteen uit de prehistorie. Er zijn geen vondstclusters aangetroffen. Op het zuidelijke deel met de rivierduinen zijn aardewerkfragmenten uit zowel de prehistorie als de Late Middeleeuwen gevonden. Tevens is een vuurstenen afslag gevonden die niet nader te dateren was dan Paleolithicum – Bronstijd.

3.4.3 Boor- en proefputtenonderzoek

In een begraven bodem in het eolische zand is zowel tijdens het booronderzoek als het proefputtenonderzoek aardewerk uit de Bronstijd/IJzertijd aangetroffen (boring 283, put 32).



Afb. 16 Geomorfogenetische kaart van het plangebied met de locaties van de monsters

3.5 Dateringen

3.5.1 Inleiding

Ten behoeve van de datering en vegetatiereconstructie van de restgeulvulling(en) zijn monsters genomen met organisch materiaal (MC14/MP). Aanbevolen wordt deze monsters eerst uit te zoeken op geschikte zaden voor ^{14}C -datering. Indien geen geschikte zaden worden gevonden wordt een datering met behulp van pollen aanbevolen. Voor de datering van de zandige sedimenten zijn enkele monsters genomen voor OSL-datering.

Tabel 5 Tabel 5 Overzicht van de monsters..

| OPGR_ID | Vondstnr | Boring | Put | Monster | Verzamel | Opmerking |
|---------|----------|--------|-----|---------|----------|-------------------------------|
| BERL-13 | 1 | 40 | | MP/C14 | BOOR | top veen 140-155 cm |
| BERL-13 | 2 | 40 | | MP/C14 | BOOR | basis gyttja 155-170 cm - mv |
| BERL-13 | 3 | 103 | | MP/C14 | BOOR | veen op 130-150 cm - mv |
| BERL-13 | 20 | | 11 | MP/C14 | SPIT | 118 - 158 cm -mv |
| BERL-13 | 19 | | 11 | MOSL | SPIT | OSL op 100 cm -mv |
| BERL-13 | 17 | | 17 | MKG | TROF | korrelgrootmonster 70 cm -mv |
| BERL-13 | 18 | | 17 | MKG | TROF | korrelgrootmonster 100 cm -mv |

3.5.2 ^{14}C -datering

Tijdens het boor- en puttenonderzoek zijn vier monsters genomen voor pollenonderzoek of ^{14}C -datering (afb. 16 en tabel 5). De monsters zijn afkomstig uit de veenopvulling van diverse geulen. Twee monsters zijn genomen uit een geul die gelegen is op het Jonge Dryas-terras (vnr. 1 en 2, boring 40). Geadviseerd wordt het diepste monster uit boring 40 (vnr. 2) te laten dateren voor de bepaling van het verlaten van deze geul. Twee monsters zijn genomen uit de restgeul die afgedekt is door eolisch zand (vnr. 3; boring 103 en vnr.20; put 11). Geadviseerd is de basis en de top van het veen uit van vnr. 20 uit de put te laten dateren, omdat hier meer materiaal voorhanden is dan uit de boring.

Alleen het veen aan de basis van de restgeul die met eolisch zand is bedekt bevatte genoeg materiaal voor datering. De ^{14}C -datering geeft aan dat het veen gevormd is in de Middeleeuwen: 899-1027 n. Chr.²²²



Afb. 17 Westprofiel put 11 met veenlaag en eolisch zand en locatie van de monsters (monsterbak vnr. 20 en OSL-buis vnr. 19).

222 SUERC-55107.

3.5.3 OSL-datering

Één monster voor OSL-datering is genomen in eolische afzettingen (vnr 19, put 11) (afb. 17). De eolische afzettingen blijken gevormd te zijn in de Middeleeuwen: 1162 ± 40 n. Chr.²²³

3.5.4 Korrelgrootteanalyse

Inleiding

In put 17 zijn twee monsters genomen voor korrelgrootteanalyse omdat het niet duidelijk is of het hier eolische afzettingen betreft (vnr 17 en 18). Geadviseerd is deze twee monsters te laten analyseren op korrelgrootte. Tevens wordt aanbevolen een monster uit de OSL buis in put 11 (vnr 19) te laten analyseren omdat het hier zeker eolisch zand betreft. De monsters uit put 17 kunnen hiermee vergeleken worden.

Methode

Voor het bepalen van de korrelgrootteverdeling zijn de monsters opgestuurd naar het Laboratorium voor sedimentanalyse van de Vrije Universiteit.²²⁴ De korrelgroottemonsters zijn na droging behandeld volgens de methode beschreven in Konert en Vanenberghe.²²⁵ Organisch materiaal en kalk worden hierbij verwijderd met respectievelijk 30% H₂O₂ en 10% HCL. Na wassing wordt de onoplosbare fractie opnieuw in suspensie gebracht met natriumpyrofosfaat en gemeten op de Fritsch Analysette A22 laser particle sizer.

Resultaten

De resultaten van de korrelgrootteanalyse staan zowel weergegeven in een tabel (tabel 6) als in een grafiek (afb. 18). De waarden van de mediane korrelgrootte geven aan dat de monster in put 17 een mediane korrelgrootte hebben rond de 245 µm. Dit valt binnen de categorie matig grof zand (210 – 300 µm). Dit komt overeen met de algemene korrelgrootteverdeling van duinzand.²²⁶ Vondstnummer 352 uit de stuifzandlaag die gedateerd is in de Middeleeuwen heeft een hogere mediane korrelgrootte: 352 µm. Dit valt binnen de klasse zeer grof. Het herkomstmateriaal van dit zand komt waarschijnlijk van het ten oosten gelegen Jonge Dryas terras. Het leemgehalte is hier erg laag: 0,46%.

Tabel 6 Resultaten korrelgrootteanalyse.

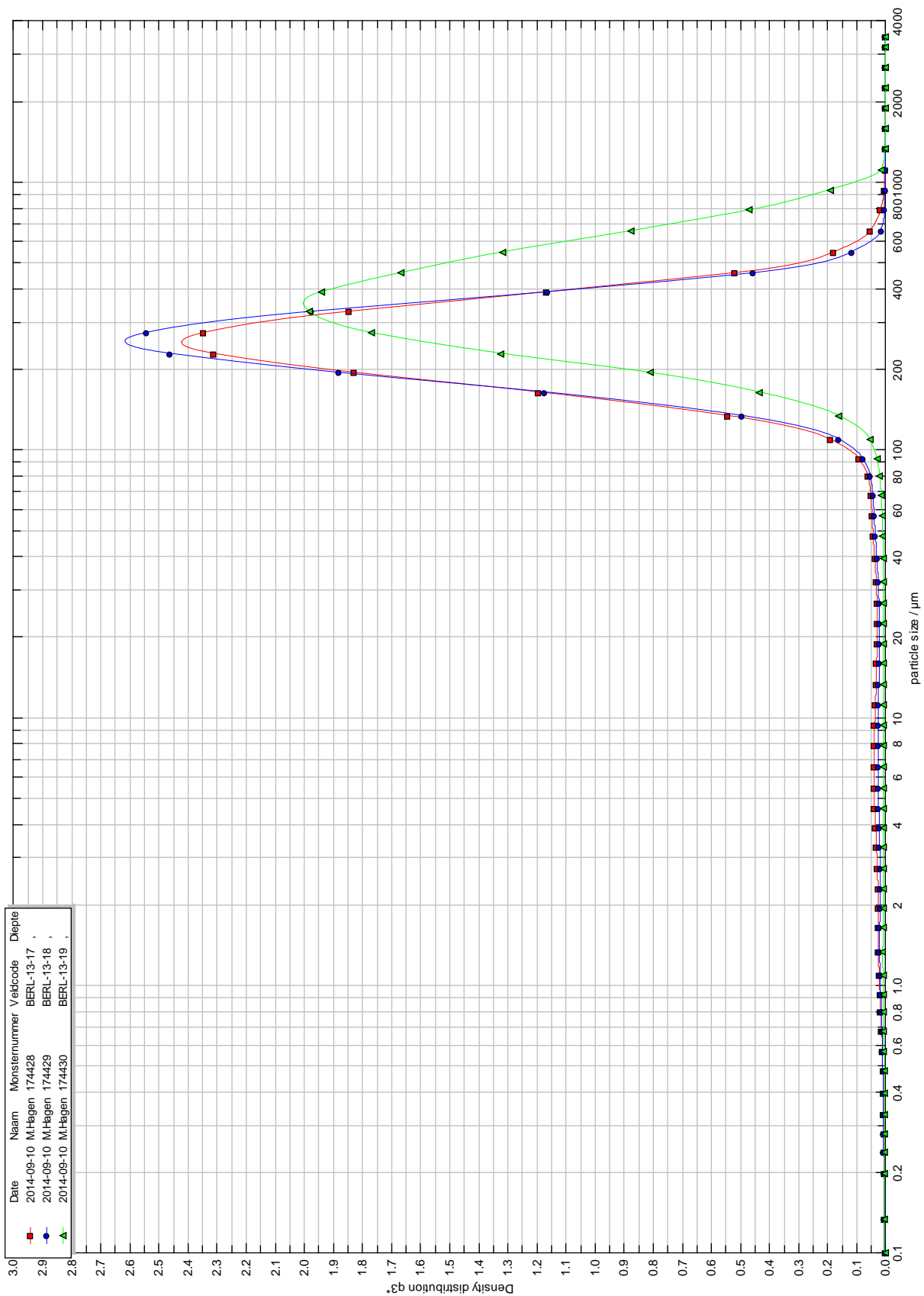
| Code | Put | Beschrijving | Mediaan in µm | Leem % 8-63 µm | |
|--------|--------------|--------------|------------------|-------------------|------|
| 174428 | Vondst nr 17 | 17 | Dekzand | 243 | 2,95 |
| 174429 | Vondst nr 18 | 17 | Dekzand | 246 | 2,19 |
| 174430 | Vondst nr 19 | 11 | Stuifzandlaag | 352 | 0,46 |

223 NCL-7814046.

224 Analyses uitgevoerd door M. Hagen.

225 Konert en Vandenberghe, 1997.

226 Berendsen, 1997, p. 44.



Afb. 18 Resultaten korrelgrootteanalyse

4 Conclusie

Er zijn geen grote afwijkingen tussen de bevindingen van het bureauonderzoek en de resultaten van het boor- en puttenonderzoek. Volgens de meest recente terrassenkaart ligt het plangebied grotendeels op het Jonge Dryas-terras in het oosten en een smalle strook holocene riviervlakte in het westen.

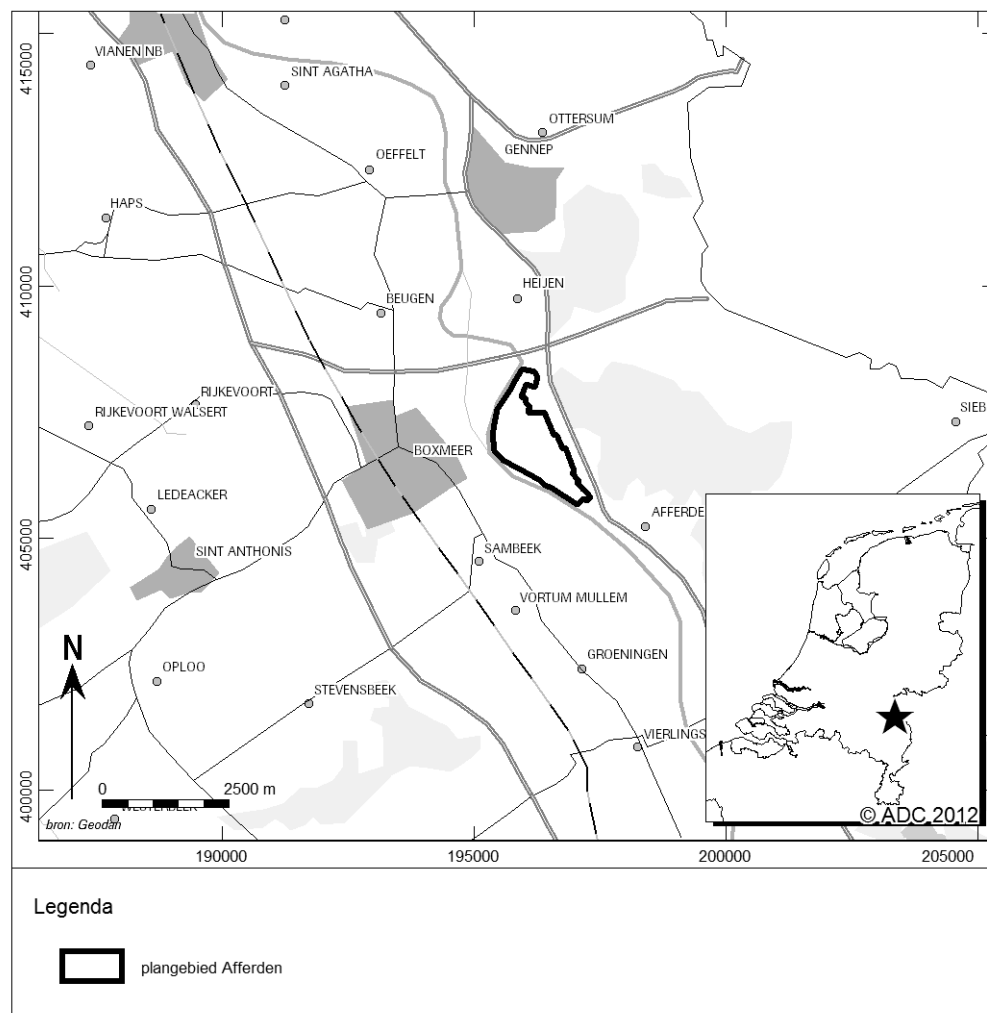
Het Jonge Dryas-terras bestaat uit een hoog deel in het oosten en een smal laag deel in het noordwesten en zuidwesten. Het hoge deel van het Jonge Dryas-terras is zowel afgedekt door pleistocene oeverafzettingen als door rivierduinen. Deze eolische afzettingen zijn gevormd in de laatste fase van de Jonge Dryas en zijn vooral aan de oostkant van de Maas opgewaaid in verband met de overheersende westelijke winden in die periode. Het lage deel is niet afgedekt door eolische afzettingen. In het noorden ligt een restgeul die het Jonge Dryas-terras afscheidt van het hoger gelegen vermoedelijke Allerødterras. De venige restgeulvulling is in het centrale deel afgedekt door eolische afzettingen. Zowel het veen als het zand is gedateerd in de Middeleeuwen: rond 100 na Chr. In het zuiden ligt een geul op de grens van het hoge naar het lage deel van het Jonge Dryas-terras. Zowel in de top van de rivierafzettingen uit het Jonge Dryas als in de rivierduinen is op meerdere plekken een bodem aangetroffen. In een boring en proefput in het zuiden (boring 283 en put 32) is in die bodem een scherf uit de Bronstijd-IJzertijd gevonden. Aan het oppervlak zijn aardewerkfragmenten uit zowel de prehistorie als de Late Middeleeuwen gevonden en tevens is een vuurstenen afslag die niet nader te dateren was als Paleolithicum – Bronstijd. De rivierduinen zijn op meerdere plekken in het onderzoeksgebied sterk vergraven. Op het hoge deel van het Jonge Dryas-terras zijn tijdens de oppervlaktekartering zowel aardewerkfragmenten als vuursteen aangetroffen. Het aardewerk dateert uit de Late Middeleeuwen, het vuursteen uit de prehistorie.

De holocene riviervlakte bestaat uit een smalle kom-achtige laagte die opgevuld is met matig tot uiterst siltige klei. Eenzelfde kom-achtige laagte is aangetroffen in het plangebied Wanssum dat direct aan de andere kant van de Maas ligt. Er zijn geen kronkelwaardruggen in aangetroffen. In de top van de komafzettingen ligt een laag met laat-holocene oeverafzettingen.

Catalogus 12 Afferden

Tabel 1 Administratieve gegevens onderzoeksgebied

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek |
| Aanleiding: | Aanleg hoogwatergeul |
| Locatie: | Afferden |
| Plaats: | Afferden |
| Gemeente: | Bergen |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 46D |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 215 ha |
| Coördinaten: | 195.970 – 408.340 |
| | 196.240 – 408.190 |
| | 197.300 – 405.840 |
| | 197.060 – 405.670 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | M. Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 51616 |
| Auteur: | F.S. Zuidhoff en N. de Jonge |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(N. de Jonge)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Terrassenkaart Tebbens ²²⁷ | Plangebied ligt op de holocene overstromingsvlakte |
| Terrassenkaart Huisink ²²⁸ | Idem |
| Terrassenkaart Van den Berg ²²⁹ | N.v.t. |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) | Maaiveldhoogte variërend van ca. 10,2 m tot ca. 12,6 m + NAP |

Het plangebied ligt op de Holocene overstromingsvlakte van de Maas ten oosten van de huidige watervoerende Maas (afb. 3).²³⁰ Ten zuidoosten van het plangebied ligt de plaats Afferden. Het dorp Afferden en het gebied ongeveer ten oosten van de N271 ligt in een zone waar duinen uit het Jonge Dryas in de ondergrond voorkomen (afb. 3).

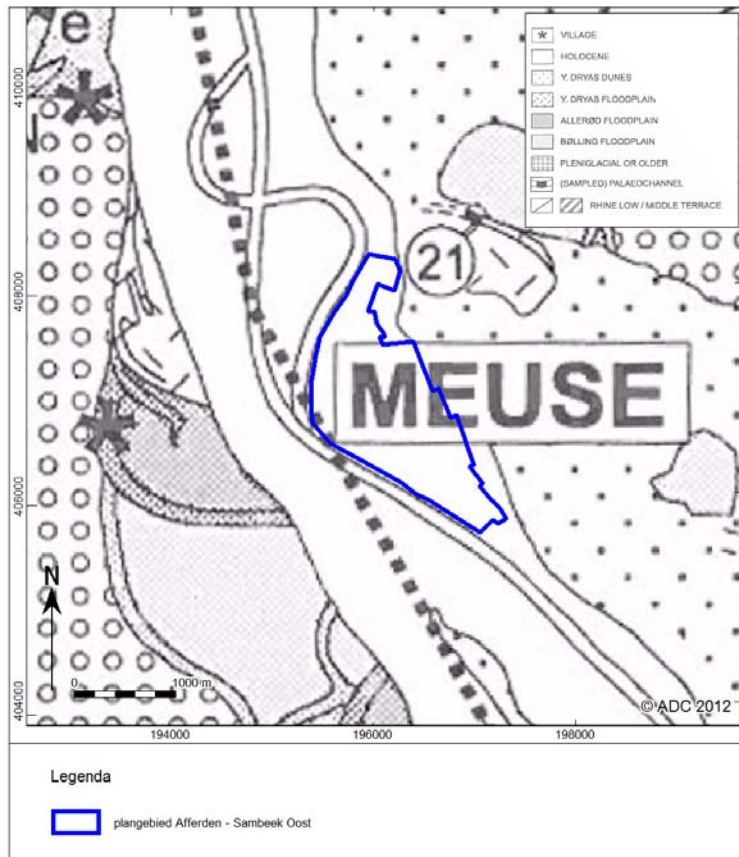
De maaiveldhoogte in het plangebied varieert van ca. 10,2 m + NAP tot ca. 12,6 m + NAP. De zuidwestelijke strook evenwijdig aan de watervoerende geul heeft gemiddeld een maaiveldhoogte van 12,4 m + NAP. In de noordelijke punt van het plangebied lijken een aantal restgeulen te lopen met een maaiveldhoogte van 10,2 tot 11 m + NAP. De oostelijke begrenzing van het plangebied, de nevengeul Afferden, heeft een gemiddelde maaiveldhoogte van 11,4 m + NAP in het zuiden (stroomopwaarts) en 10,8 m + NAP in het noorden (stroomafwaarts). In het oosten van het plangebied bevindt zich de Leigraaf, een voormalige restgeul.

²²⁷ Tebbens, 1999.

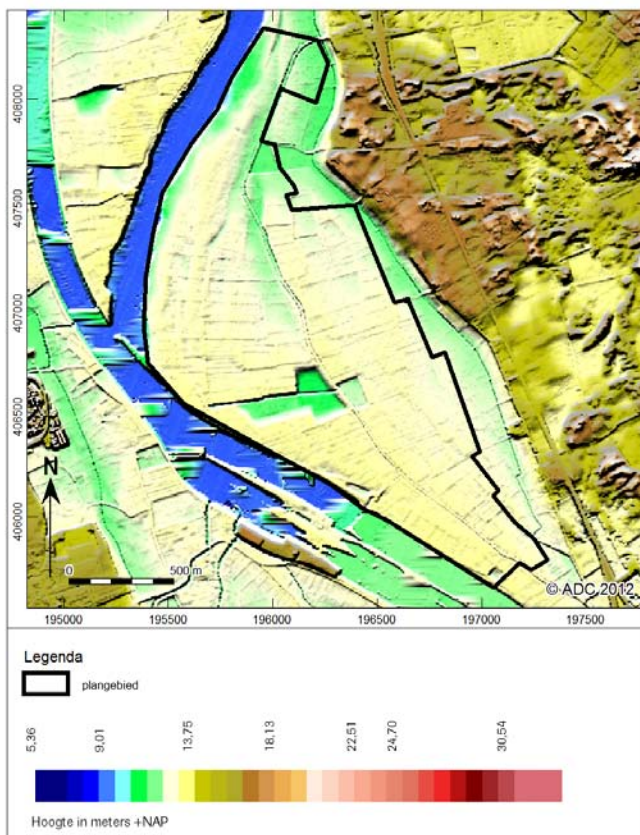
²²⁸ Huisink, 1998.

²²⁹ Van den Berg, 1996

²³⁰ Tebbens, 1999.



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart van Tebbens (1999).



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (zie afbeelding 4):

| Waarneming | Omschrijving | Datering | Opmerking |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 16054 | Fragmenten aardewerk (ondetermineerbaar) | ROM | Vindplaats zeer dubieus, complextype: grafveld |
| 27163 | Fragmenten mergel en baksteen, (mogelijk fundering van een kasteel) en aardewerk | LME | Particuliere vondst |
| 411647 | -houtschool en verbrande leem in top midden holoceen oever- en pakket -gedraaid aardewerk -kleine fragmenten handgevormd zwartbakkend aardewerk (geërodeerd) -vermoedelijke bijlafslag gepolijst (klein fragment) aan oppervlak en 2 vuurstenen afslagen | LME NEO-IJZ NEO-BRONS | diepte ca. 120 cm -mv, maar richting Maas zakkend naar waarden rond 2,0 m -mv |

In ARCHISII zijn binnen het plangebied geen AMK-terreinen en vondstmeldingen geregistreerd. Direct ten oosten van het plangebied, in de zone met duinen uit de Jonge Dryas (afb. 3), zijn de volgende AMK-terreinen bekend:

| Onderzoeknr | Soort onderzoek | Resultaat | Advies |
|-------------|-------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14953 | booronderzoek | onbekend | onbekend |
| 21015 | bureauonderzoek | onbekend | onbekend |
| 25758 | Bureau- / booronderzoek | Intacte bodem | nader karterend onderzoek van het gehele oppervlak indien planaanpassingen geen optie is. Archeologievriendelijke planaanpassing mogelijk door afgravingen te beperken tot de jonge afdekkende Maasoverafzettingen. |

| AMK-terrein | Omschrijving | Datering | Opmerking |
|-------------|--------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 550 | Nederzetting, onbepaald | IJZ | Terrein met sporen van bewoning uit de IJzertijd. |
| 8257 | Nederzetting, onbepaald | IJZ | Terrein met sporen van bewoning uit de IJzertijd, terrein grenst aan monument 550. |
| 11185 | Urnenveld Nederzetting, onbepaald | IJZ IJZ - ROM | Terrein met sporen van bewoning uit de IJzertijd en Romeinse tijd en mogelijk sporen van begraving uit de IJzertijd. Binnen de grenzen van het monument zijn ook vuursteenvondsten gedaan uit het Laat-Paleolithicum en/of Mesolithicum en vuursteen als ook aardewerk scherven (Klokbeker cultuur) uit het Laat-Neolithicum. |
| 11186 | Nederzetting, mogelijk villa-complex | ROMM | Terrein met sporen van bewoning (mogelijk een villa-complex) uit de Romeinse tijd. |

Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied een lage indicatieve waarde (zie afbeelding 4). De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Met een gestapeld landschap, zoals in onderhavig plangebied, is het raadplegen van de IKAW daarom onbetrouwbaar.

Op de Archeologische Verwachtingskaart van de gemeente Bergen is voor het gehele plangebied een hoge verwachting vastgesteld en is het gehele plangebied gelegen in de zone '*natte landschappen*' (afb.

5).²³¹ Voor gebieden met een hoge archeologische verwachting is het uitgangspunt om het archeologisch erfgoed 'in situ' te bewaren. In het buitengebied dient met het oog op een zorgvuldige belangenafweging bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv een archeologisch vooronderzoek te worden uitgevoerd in de vroegste fase van planvorming. En in gebieden in een zone met natte landschappen wordt een archeologische begeleiding of een beperkte opgraving voor of tijdens de uitvoeringsfase aangeraden.²³²

Voor de zuidwestelijke strook van het plangebied is in 2007 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.²³³ Uit het bureauonderzoek is gebleken dat voor het plangebied een middelhoge (Mesolithicum tot en met Neolithicum) tot hoge archeologische verwachting (Bronstijd tot en met de Romeinse tijd) geldt. Het noordelijk deel van dit plangebied is ontgrond tot een diepte van ca. 150 cm (zie ook afb. 3). Twee andere gebieden van geringere omvang, in de zuidelijke strook evenwijdig aan de watervoerende maas, zijn ontgrond tot een diepte van ongeveer 100 cm. In het noordelijk deel van het plangebied zijn er bij kleiafgravingen indicaties voor een Romeins grafveld gevonden. Over de diepte wordt niets vermeld en ook de exacte locatie van de waarneming is dubieus.²³⁴ In dit plangebied werd daarom geadviseerd een verkennend booronderzoek uit te voeren. Tevens is een bureauonderzoek uitgevoerd naar aanleiding van het inrichten van natuurvriendelijke oevers langs de maas.²³⁵ Direct ten oosten van het plangebied is in 2005 een archeologisch booronderzoek uitgevoerd. Resultaten van deze onderzoeken worden echter niet vermeld in ARCHIS.²³⁶

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ²³⁷ | Het gehele plangebied is onbebouwd, het noordelijk deel is in gebruik als grasland met een onregelmatige blokverkaveling, de zuidwestelijke strook is in gebruik als bouwland en is genaamd het Afferder veld, door het plangebied lopen een aantal onverharde wegen. |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ²³⁸ | Idem. |
| Topografische kaart uit 1838-1857 ²³⁹ | Idem. |
| Bonnekaart 1867, 1895, 1902, 1920, 1929, 1938 ²⁴⁰ | Idem, langs de Maas in het noordwesten van het plangebied is de aanwezigheid van de Mazenburgse Voetveer vermeld, echter de bebouwing hiervan ligt aan de westelijke oever van de Maas. Ter hoogte van de huidige stuw in de Maas is vermeld dat hier een steenoven is gelegen, op de kaart van 1895 is hier ook een gebouw afgebeeld, op de kaart van 1929 staat de stuw in de Maas afgebeeld |

Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Het plangebied ligt tussen de rivier de Maas en een oude restgeul van de Maas waar tegenwoordig de waterloop *Leigraaf* doorheen loopt.

Het noordelijk deel is in gebruik als grasland met een onregelmatige blokverkaveling, de zuidwestelijke strook (hogere deel in afb. 3) is in gebruik als bouwland en is genaamd het Afferder veld, door het

²³¹ Verhoeven & Ellenkamp, 2007.

²³² Ibid.

²³³ Kalisvaart 2007. ARCHIS onderzoeksmelding 25758.

²³⁴ ARCHIS waarneming 16054.

²³⁵ ARCHIS onderzoeksmelding 21015.

²³⁶ ARCHIS onderzoeksmelding 14953.

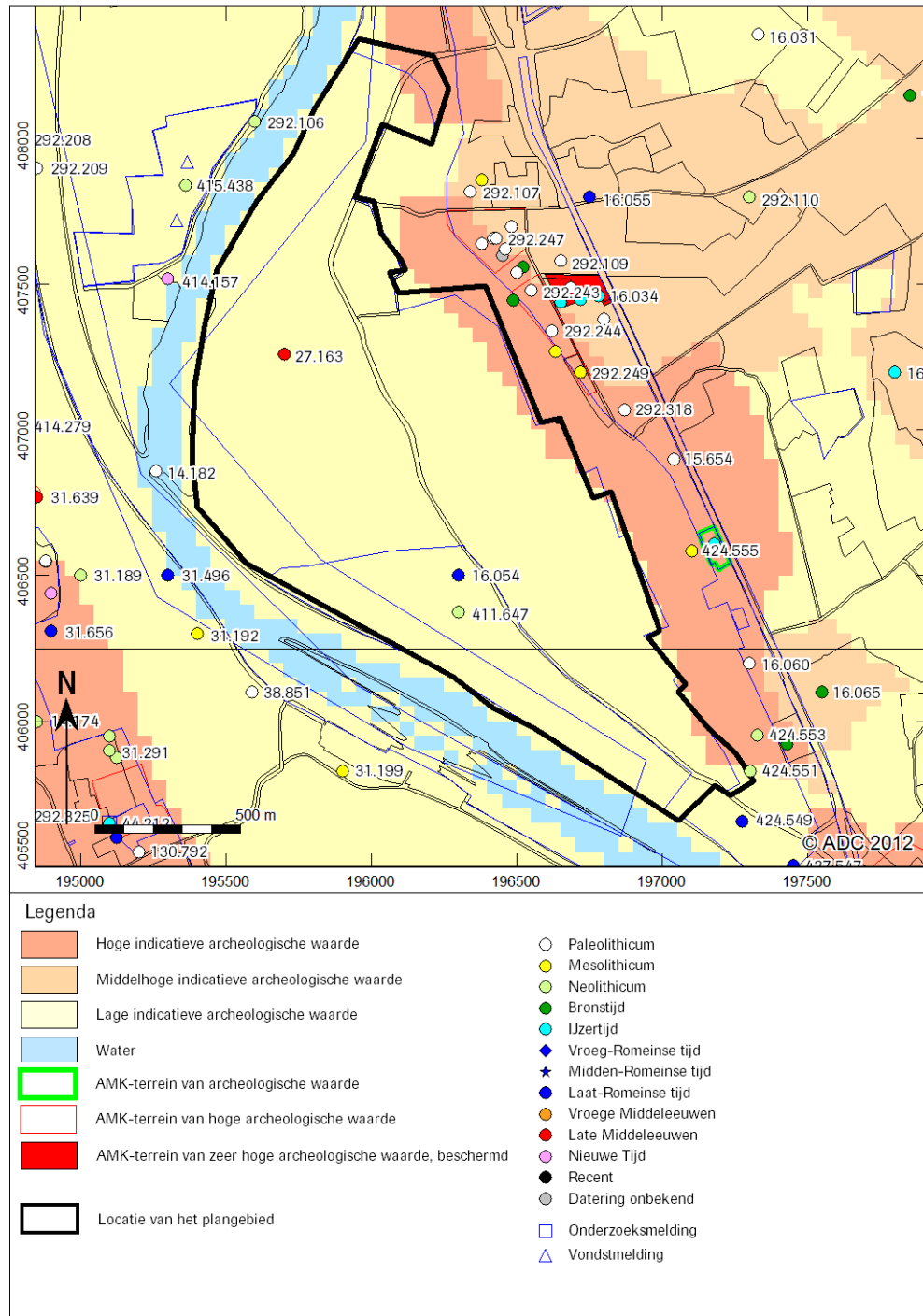
²³⁷ Tranchot, et al. 1803-1820.

²³⁸ Kadaster 1811-1832.

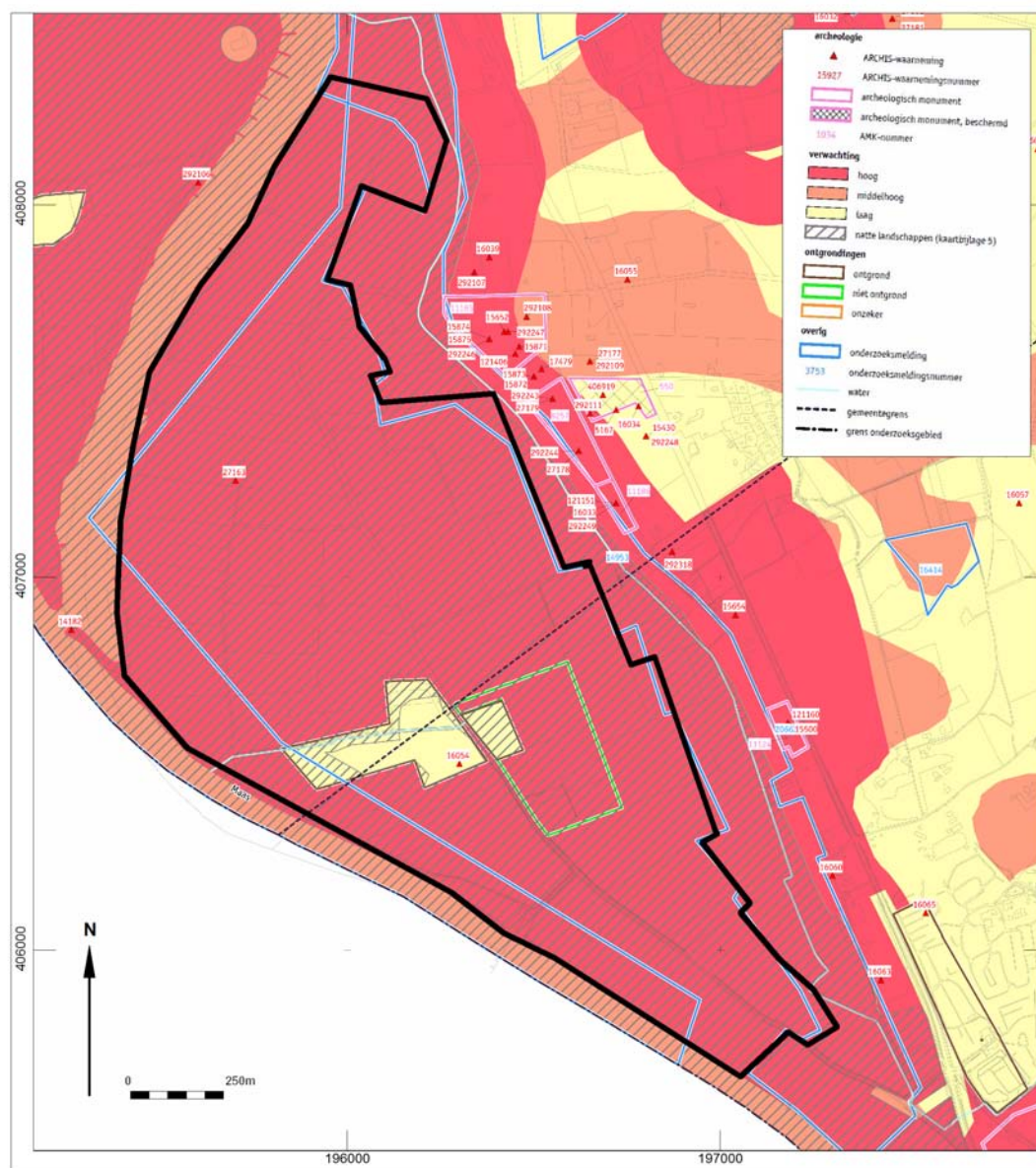
²³⁹ Wolters-Noordhoff Atlasproducties 1990.

²⁴⁰ Bureau Militaire verkenningen 1867, 1895, 1902, 1920, 1929, 1938.

plangebied lopen een aantal onverharde wegen. Langs de Maas in het noordwesten van het plangebied is op de Bonnekaarten de aanwezigheid van de Mzenburgse Voetveer vermeld, echter de bebouwing hiervan ligt aan de westelijke oever van de Maas. Ter hoogte van de huidige stuw in de Maas is op de Bonnekaarten vermeld dat hier een steenoven is gelegen, op de kaart uit 1895 is hier ook een gebouw afgebeeld, op de kaart uit 1929 staat de stuw in de Maas afgebeeld.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.



Afb. 5 Archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart voor de gemeenten Gennep, Mook en Middelaar en Bergen (Verhoeven & Ellenkamp, 2007).

Het plangebied ligt direct ten noorden van de plaats Afferden. Van de plaatsnaam Afferden wordt voor het eerst melding gemaakt in de 12^e eeuw. De plaatsnaam is mogelijk afgeleid van een prehistorische waternaam aan de monding van een “gebogen beek”.²⁴¹

1.5 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel onbebouwd en in gebruik als bouw- en grasland.

²⁴¹ Van Berkel & Samplonius, 2007.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO-NT |
| Complexiteit(n): | Nederzetting |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Op het holocene terras en de stuifduinen (afb. XX) |
| Diepteligging: | Onbekend |
| Locatie: | Het hele plangebied (afb. XX) |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | Ja |

Holocene riviervlakte

De archeologische verwachting van dit terras is afhankelijk van de ouderdom van de kronkelwaardruggen. Op de kronkelwaardruggen die in het Vroeg Holoceen zijn gevormd kunnen archeologische resten verwacht worden uit het Mesolithicum en Neolithicum. Tevens kunnen archeologische resten worden verwacht uit de IJzertijd en Romeinse tijd. De kronkelwaardruggen die vanaf de Romeinse tijd zijn gevormd hebben een lage archeologische verwachting voor nederzettingsterreinen uit de Romeinse tijd en later. In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen zoals loopgraven.

De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van de holocene afzettingen die bestaan uit matig tot sterk siltig zand of matig tot sterk zandige klei. Hierdoor kunnen archeologische sporen slecht leesbaar zijn.

2 Veldwerk

(J. Huizer)

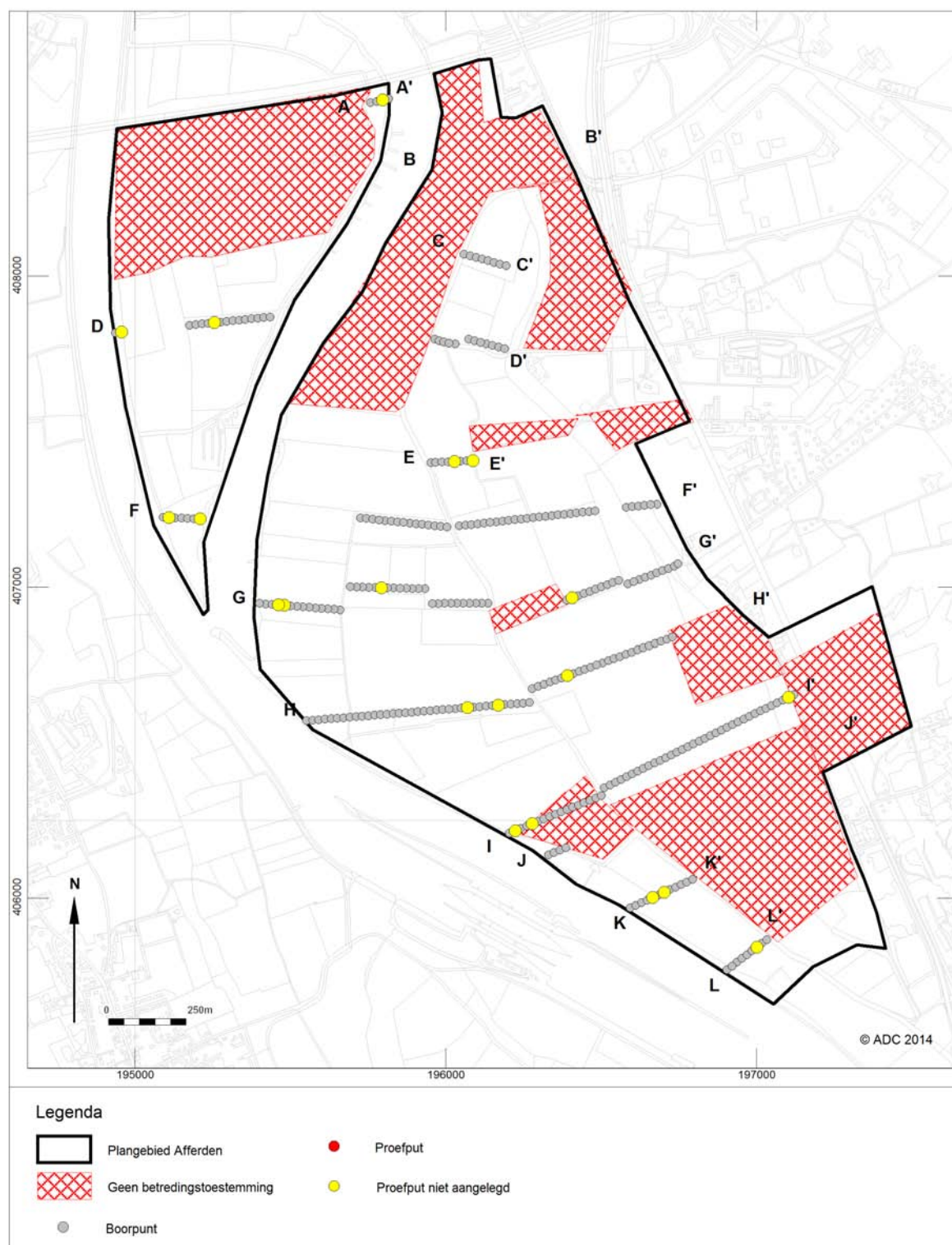
2.1 Verkennend booronderzoek

In het plangebied Afferden zijn in totaal 12 raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 6). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 295 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 3,57 m –mv. Een groot aantal boringen is uitgevallen om diverse redenen (tabel 2).

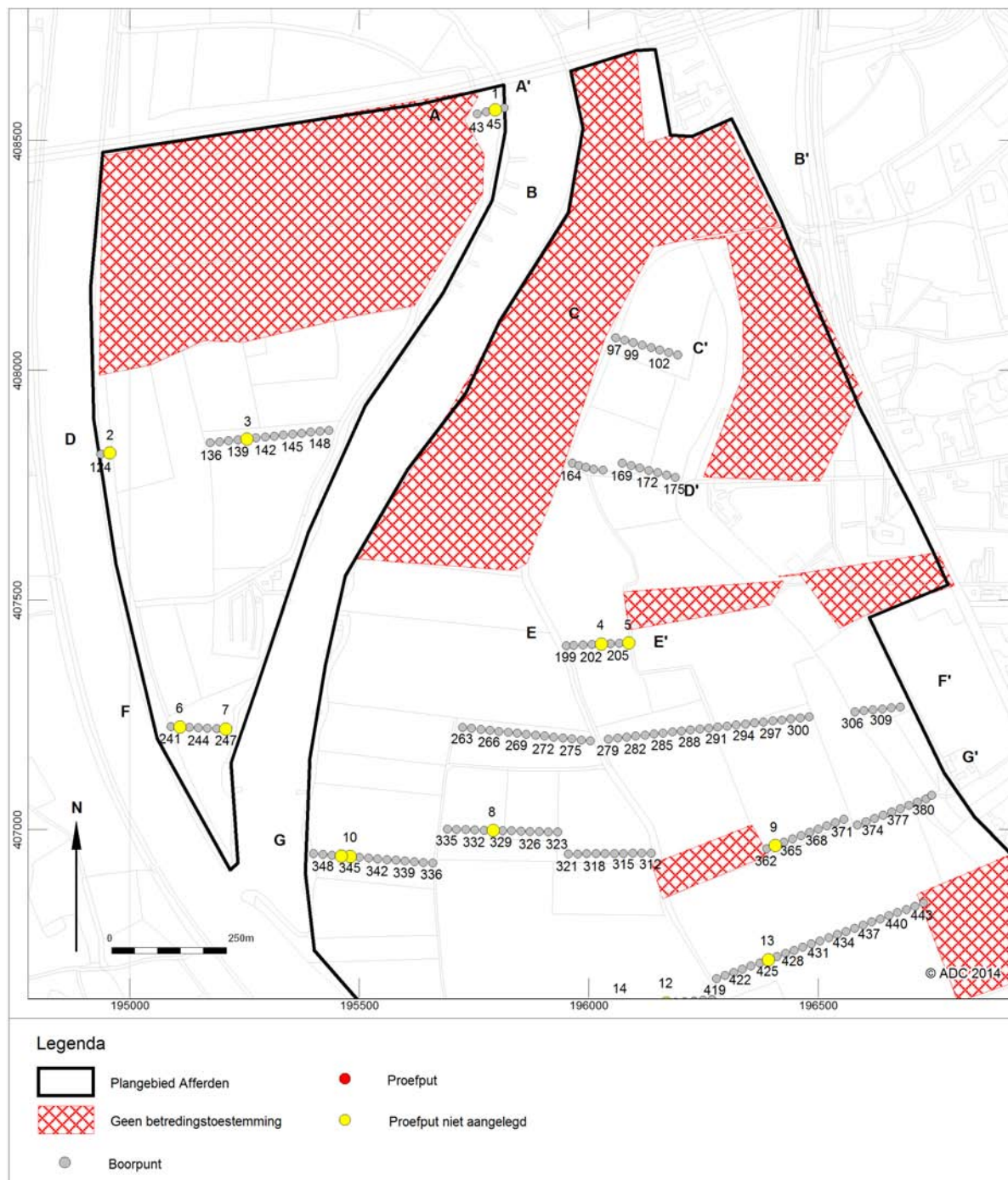
Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector, fysisch geograaf), J. Huizer (senior prospector, fysisch geograaf), R.M. van der Zee (senior prospector), I.S.J. Beckers (junior prospector), B. van de Berkmortel (junior prospector), J. Warmerdam (senior veldtechnicus), J.A.G. van Rooij (prospector), R. Bouman (veldtechnicus),.

Tabel 2 Nummers van de boringen per raai.

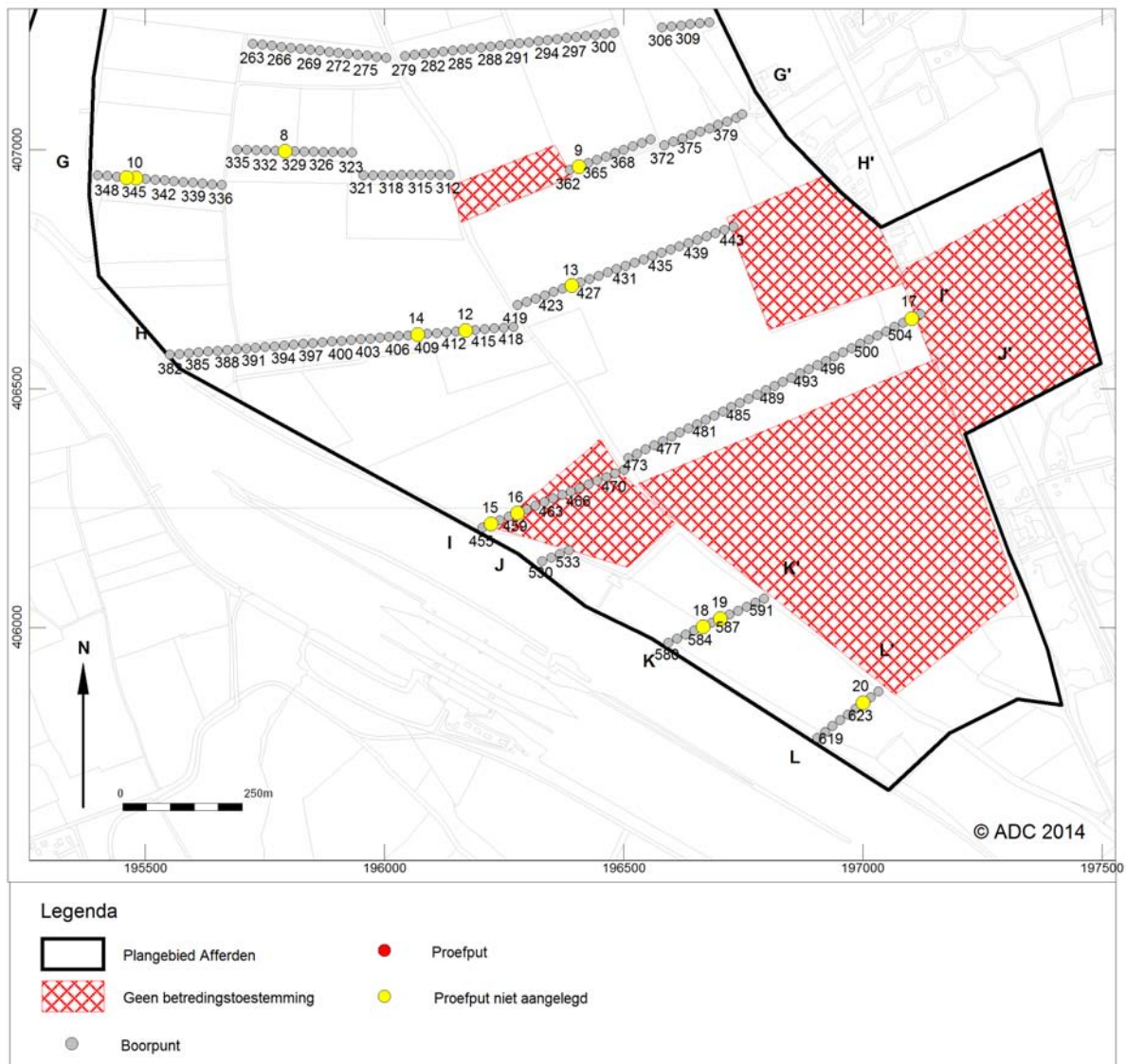
| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | 1 t/m 63 | 1 t/m 42, 47 t/m 63 | Geen betredingstoestemming en boringen 47 t/m 53 waren in de Maas gepland |
| B | 64 t/m 84 | 64 t/m 84 | Geen betredingstoestemming |
| C | 85 t/m 123 | 85 t/m 96, 112 t/m 123 | Geen betredingstoestemming |
| D | 124 t/m 175 | 126 t/m 135, 150 t/m 163 | Boringen 126 t/m 135 waren gepland in een hoog maisveld, er was geen betredingstoestemming voor de boringen 150 t/m 163 |
| E | 176 t/m 240 | 176 t/m 198, 207 t/m 240 | Boringen 176 t/m 198 waren gepland in een hoog maisveld, er was geen betredingstoestemming voor de boringen 207 t/m 240 |
| F | 241 t/m 311 | 248 t/m 262, 290, 302 t/m 305 | 248 t/m 262 hoog maisveld, 290 vervallen omdat de raai verplaatst is, 302 t/m 305 lagen in een dichtbegroeid tarweveld |
| G | 312 t/m 381 | 349 t/m 361 | Geen betredingstoestemming |
| H | 382 t/m 454 | 388, 444 t/m 454 | Boring 388 is gepland in een gronddepot, Geen betredingstoestemming voor de boringen 444 t/m 454 |
| I | 455 t/m 512 | 507 t/m 512 | De raai is verplaatst waardoor deze boringen vervallen |
| J | 529 t/m 579 | 533 t/m 579 | Geen betredingstoestemming |
| K | 580 t/m 616 | 592 t/m 616 | Geen betredingstoestemming |
| L | 617 t/m 642 | 626 t/m 642 | Geen betredingstoestemming |



Afb. 6a Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied.



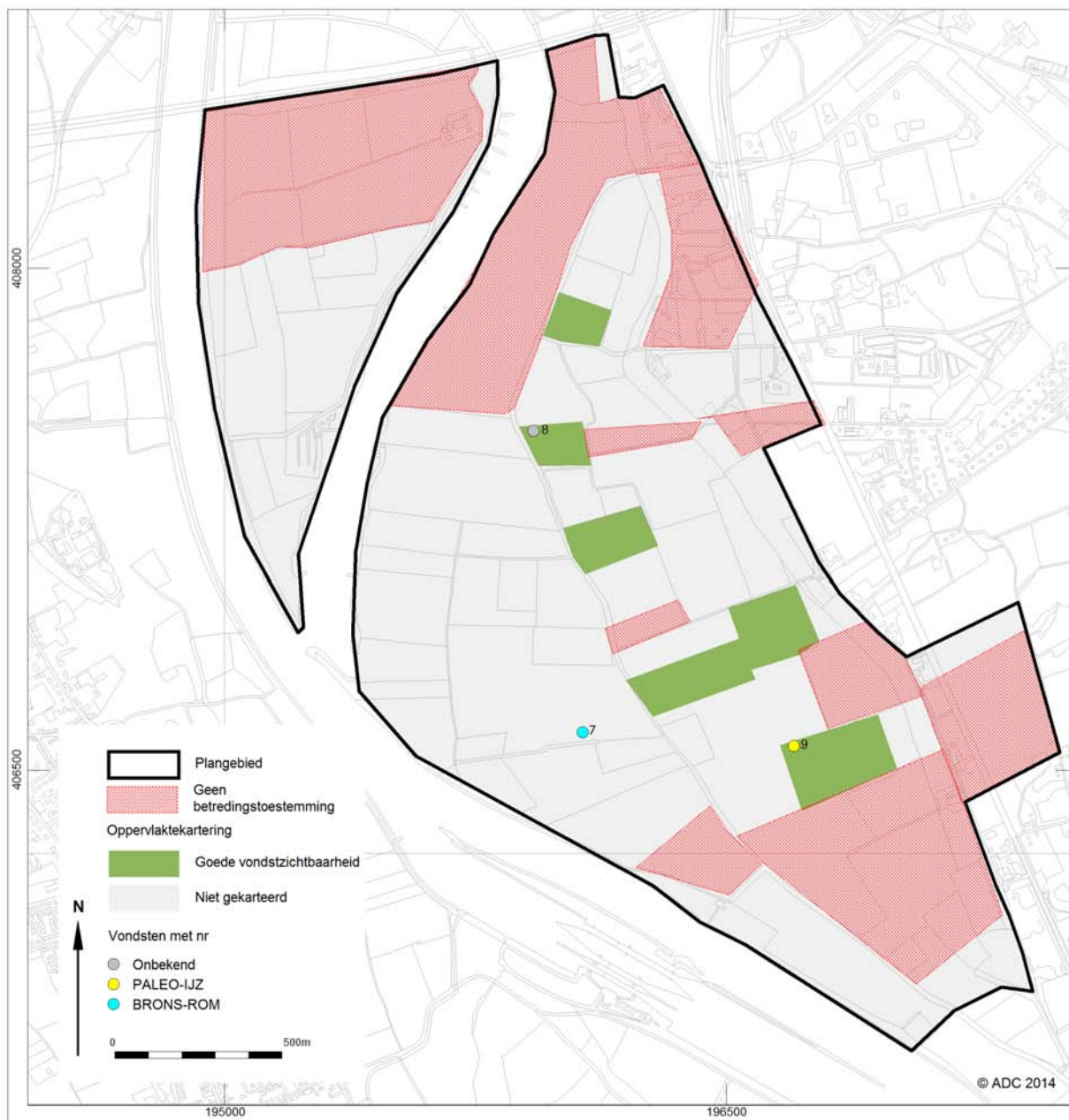
Afb. 6b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijke deel van het plangebied.



Afb. 6c Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijke deel van het plangebied.

2.2 Oppervlaktekartering

In december 2013 is een gebied met een totale oppervlakte van 22,43 ha onderzocht door middel van oppervlaktekartering (afb. 7). Alleen het gebied dat niet is afgedekt door een (dik) pakket holocene oeverafzettingen is onderzocht; het gebied in de holocene rivierlakte wordt hiervoor niet zinvol geacht. Diverse percelen waren begroeid met gras of ingezaaid met ander gewas; deze konden in deze periode nog niet worden onderzocht. Deze percelen worden in een later stadium niet nog eens onderzocht.



Afb. 7 Ligging van de percelen met oppervlaktekartering en spreiding van de vondsten.

2.3 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat deze putten niet voor het verschijnen van dit rapport zijn aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.

3 Resultaten

(J. Huizer)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (Bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht) grijs. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels aangetroffen.

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 - 300 µm) en zeer grof (300-420 µm) met soms een bijmenging van grind. Dit is een afwijking van de beddingafzettingen in de andere plangebieden waarbij de zandmediaan fijner is; tussen 150 en 300 µm. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot zeer grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot uiterst siltige klei (Ks1-3) tot matig zandige klei (Kz2). De afzettingen zijn in dit plangebied veelal klastisch van aard. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltjes die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

Komafzettingen: de textuur bestaat uit matig tot sterk siltige klei (Ks2-3). De komafzettingen zijn afgezet in een laag energetisch milieu en zijn qua sedimentkarakteristieken niet altijd te onderscheiden van de restgeulafzettingen. Alleen de vorm van de geul en het voorkomen van veen bepalen of het restgeul of komafzettingen betreft. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

3.1.3 Pleistoceen

Oeverafzettingen (Laag van Wijchen): Deze oeverafzettingen bestaan uit uiterst siltige (Ks4) tot matig en sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de zich insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas en het begin van het Holoceen.

De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductiezone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een mediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. Het zand is op veel plaatsen zwak grindig in de bovenlaag van het terras en wordt grindrijker dieper in de ondergrond. De grindrijke afzettingen worden afgedekt door zandige afzettingen met een kleinere zandmediaan matig fijn tot matig grof. Tevens is het siltpercentage hoger: matig tot sterk siltig. Het zijn de fijnere afzettingen die in de laatste periode van de Jonge Dryas zijn afgezet.

De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Allerød): deze afzettingen zijn alleen in raai F aangetroffen (boringen 309 t/m 311). De textuur van deze afzettingen bestaat in deze drie boringen uit zwak siltig zeer grof zand met een bijmenging van grind. Het betreft beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten. Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd.

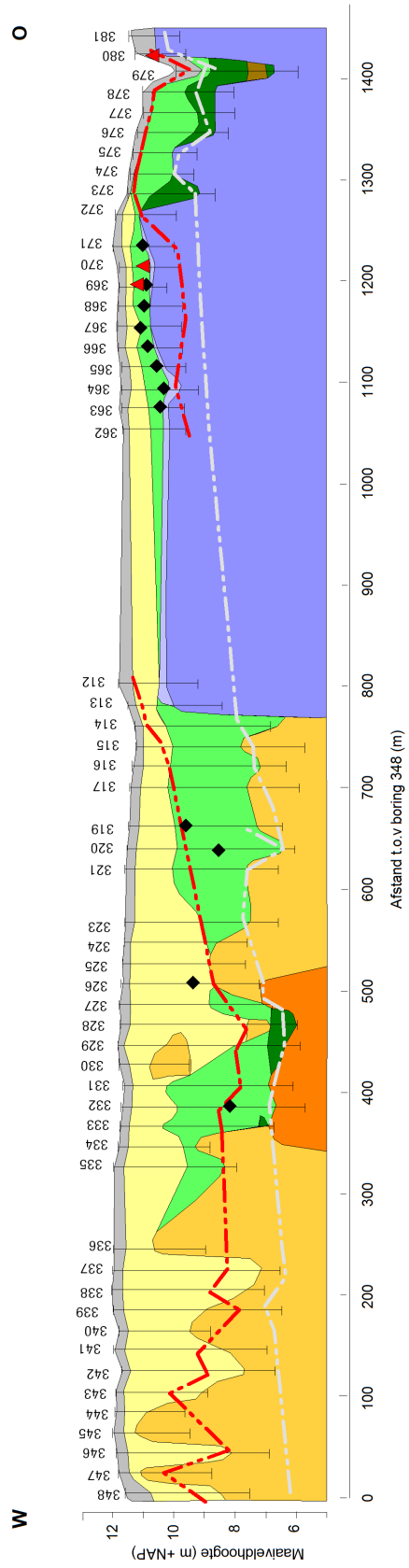
3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal vier lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Hieronder zullen drie representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

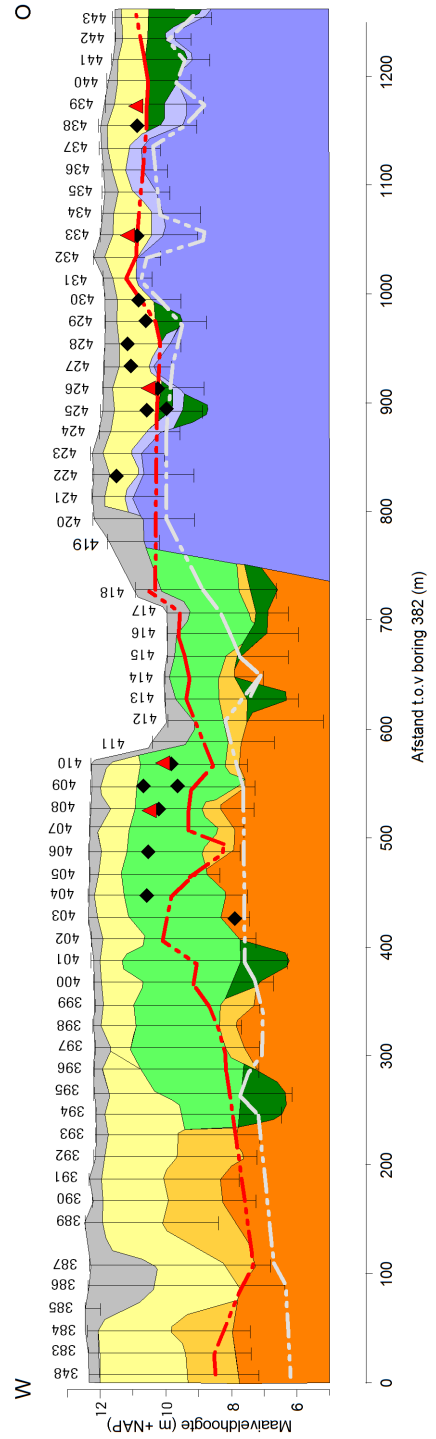
Raai G (afbeelding 8)

In de oostelijke helft van deze raai (boringen 312, 313, 362 t/m 381) is op een diepte van gemiddeld ca. 10,5 m + NAP de top van de beddingafzettingen uit de Jonge Dryas aangetroffen. Deze wordt bedekt door een enkele decimeters dunne laag oeverafzettingen (Laag van Wijchen). In het oosten van de raai (boringen 373 t/m 379) heeft zich een ruim 150 m brede geul ingesneden, waarvan de bodem in het oosten (boring 379) een diepte bereikt van ca. 6,5 m + NAP. Op deze plek en in deze boring is een (organische) restgeulvulling aangetroffen. Ten westen van het Jonge Dryas-terras bevinden zich holocene kronkelwaardruggen. Vooral in het westen (boring 336 t/m 348) is er over korte afstand een sterke variatie in hoogte van de top van het beddingzand zichtbaar: ca. 3 m hoogteverschil binnen een horizontale afstand van 20 m (tussen boringen 345 en 348; tussen boringen 336 en 337), hetgeen neerkomt op een hellingspercentage van 15%.

De beddingafzettingen bestaan hoofdzakelijk uit zand, behalve in de boringen 326 t/m 333, waar de beddingafzettingen voornamelijk uit grind bestaan. In dit gedeelte is een ca. 50 m brede restgeul aangetroffen (boringen 328 en 329). In het oostelijke gedeelte van de holocene riviervlakte (boringen



Afb. 8 Lithogenetisch profiel raai G.



Afb. 9 Lithogenetisch profiel raai H.

314 t/m 335) bevinden zich komafzettingen boven de beddingafzettingen. Deze bereiken een dikte van ca. 3 m. De holocene komafzettingen bevinden zich ook op het Jonge Dryas-terras, maar zijn hier uiteraard veel minder dik door de grotere hoogteligging van de Jonge Dryas-terrasafzettingen. Ook de oostelijke restgeul in het Jonge Dryas-terras is gedeeltelijk opgevuld met holocene komafzettingen. De komafzettingen worden bedekt door holocene oeverafzettingen. Het onderscheid met de komafzettingen is grotendeels lithologisch; de oeverafzettingen hebben een hoger siltpercentage. Dat komafzettingen (lees: matig siltige klei) worden bedekt door oeverafzettingen (lees: sterk tot uiterst siltige klei) is vergelijkbaar met het verschil tussen de (pre)Romeinse en de post-Romeinse oeverafzettingen, waar eveneens een toename in silt- en zandfractie is waargenomen. Ter plaatse van boringen 328 t/m 330 zijn aan de basis en binnen de oeverafzettingen enkele grofzandige lenzen aangetroffen, wijzend op een plaatselijke reactivatie in de vorm van kronkelwaardgeulen.

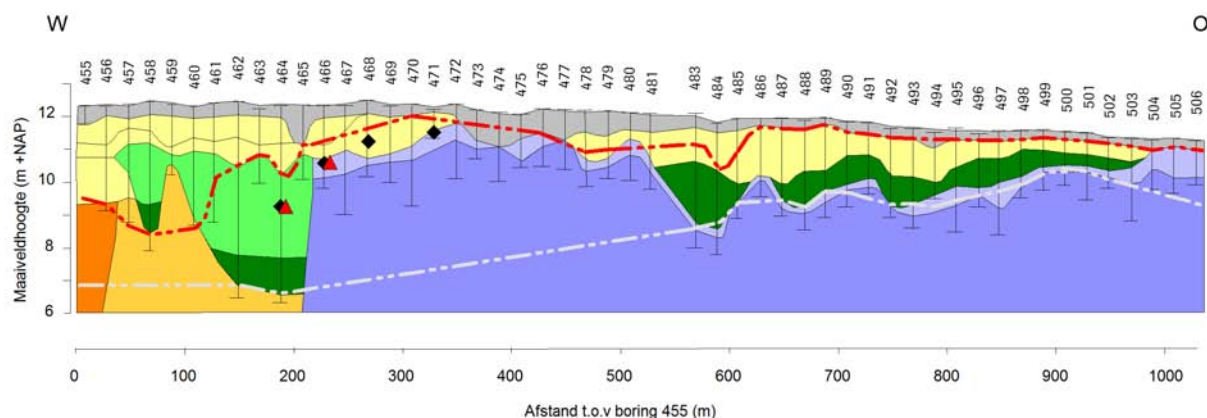
Raai H (afbeelding 9)

Deze raai geeft een vergelijkbaar beeld als raai G. Ook hier is in het oosten van het Jonge Dryas-terras ter plaatse van boringen 438 t/m 443 sprake van een brede (ruim 120 m) restgeul. Ten westen daarvan (boringen 425 en 429) bevinden zich twee smallere restgeulen. In boring 425 lijken er twee fasen te bestaan in de opvulling, die van elkaar worden gescheiden door een dunne laag oeverafzettingen (Laag van Wijchen). De basis van het pakket in de holocene riviervlakte bestaat uit grindige beddingafzettingen. Daarboven komen zandige beddingafzettingen (kronkelwaardafzettingen) voor, die in het westen (boringen 348, 383 t/m 393) bijna 2 m hoger (ca. 10 m + NAP) zijn afgezet dan ten oosten daarvan. In dit gebied (boringen 394 t/m 396, 400 en 401, 413, 415 t/m 418) bevinden zich drie of vier ondiepe (ca. 1,5 m) restgeulen. De oostelijke restgeul(en) (boringen 413, 415 t/m 418) worden bedekt door zandige bedding- of kronkelwaardafzettingen. Hierboven bevinden zich de holocene oeverafzettingen. Er kunnen drie fasen worden onderscheiden in de holocene oeverafzettingen. De oudste is de (pre)Romeinse fase, veelal bestaand uit sterk tot uiterst siltige klei. Deze bevinden zich in het gedeelte van boring 394 t/m 418, direct boven de bedding- en restgeulafzettingen. Daarboven bevindt zich vanaf boring 397 en oostelijker een vermoedelijk post-Romeinse fase, die bestaat uit klei met veelal relatief veel zand (zwak tot matig zandige klei). Tenslotte kan een derde fase worden onderscheiden die dermate recent is, dat er nog geen ontkalking heeft plaatsgevonden (boringen 348, 383 t/m 396).

Raai I (afbeelding 10)

Raai I is grotendeels op het Jonge Dryas-terras gelegen. In het oosten (boringen 483 t/m 503) bevindt zich in de beddingafzettingen van dit terras een ruim 400 m brede, ondiepe laagte, die in het verlengde ligt van de oostelijke restgeul van de raaien G en H.

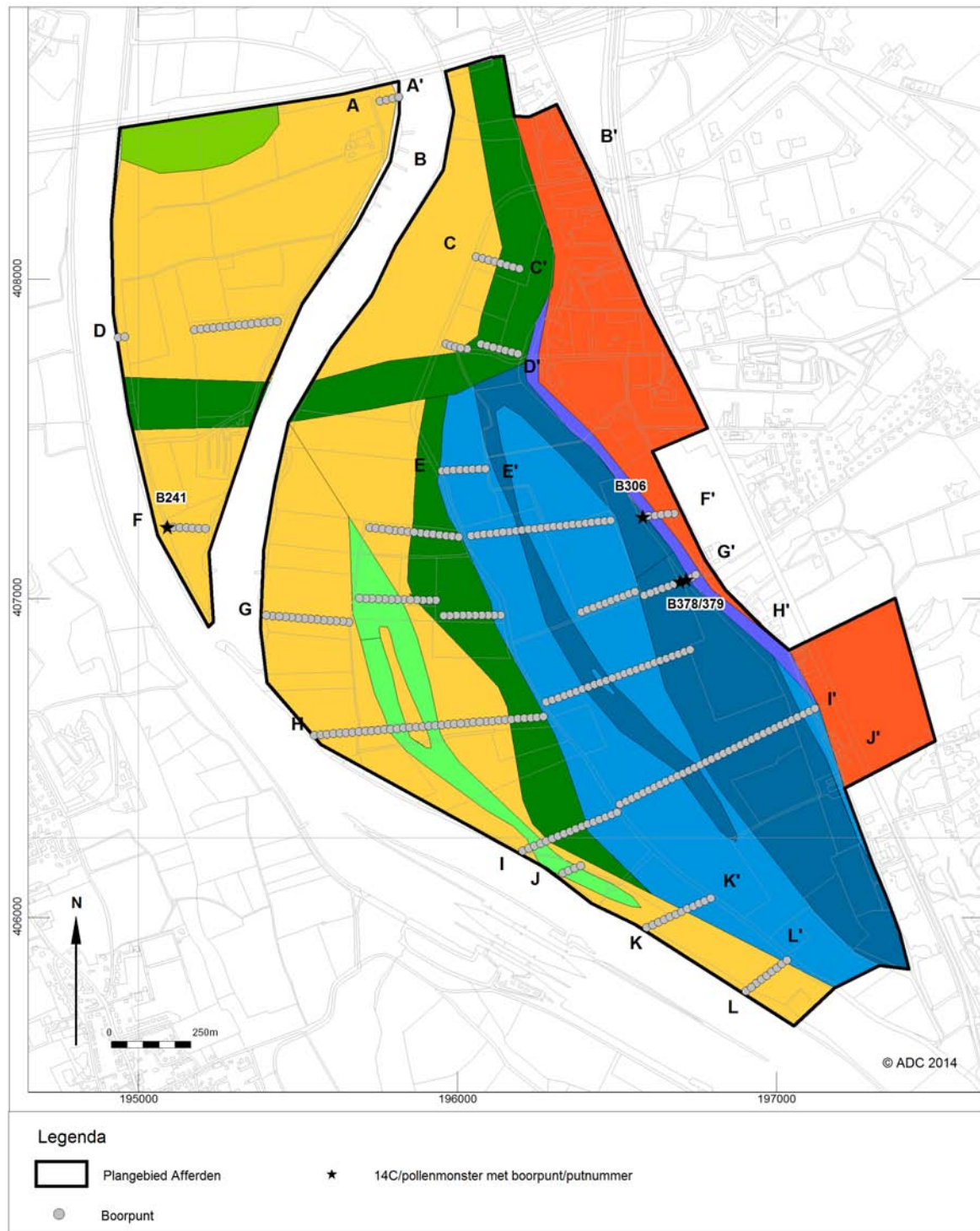
In de holocene riviervlakte bevindt zich op de beddingafzettingen (boringen 460 t/m 465) een ruim 3 m diepe restgeul. Bovenin is de restgeul opgevuld met komafzettingen, gevolgd door twee generaties oeverafzettingen (de post-Romeinse en de recente).



Afb. 10 Lithogenetisch profiel raai I.

3.3 Geomorfogenetische kaart

Het plangebied Afferden is zowel aan de west- als aan de oostzijde van de huidige Maas gelegen (afb. 11). Door kanalisatie bevindt het westelijke gedeelte zich tegenwoordig op een eiland. Slechts een enkele boring is verricht op het Allerød-terras (boringen 309 t/m 311 in raai F). De terrasrand is verder op de kaart naar het noorden en zuiden ingetekend met behulp van het AHN. Een groot deel van het plangebied bevindt zich op het Jonge Dryas-terras, dat een breedte heeft van ca. 500 m. De top van



Afb. 11 Geomorfogenetische kaart plangebied Afferden.

het beddingzand varieert van ca. 9 tot 11 m + NAP. De morfologie in het beddingzand is zodanig, dat er in het oosten sprake is van een brede, tot 2 m diepe depressie, die in het Holoceen is opgevuld met komafzettingen. Ten westen hiervan is in raaien F (boring 287), H (boringen 426, 427 en 429) en I (boringen 483 t/m 485) nog een tweede, smallere geul aanwezig. In het westen van het plangebied bevindt zich een brede holocene kronkelwaard. De Maas is in dit gedeelte in vergelijking tot het gedeelte tussen Beesel en Venlo sterk meanderend, vermoedelijk veroorzaakt door de ligging in de Venloslenk, waar de Maas door netto daling van het gebied meer ruimte had om te meanderen. Dit heeft geresulteerd in ca. 800 m westwaartse uitbouw van de kronkelwaard op de binnenbocht. Tussen raaien D en F is een west-oost georiënteerde restgeul weergegeven.

De locatie hiervan kan globaal bepaald worden met behulp van het AHN en wordt bovendien beschreven in het rapport van een in 2009 uitgevoerd archeologisch booronderzoek.²⁴² De restgeulafzettingen worden bedekt door twee generaties holocene oeverafzettingen, waarvan de oudste op basis van aardewerkinhoud wordt gedateerd in de prehistorie.²⁴³ Deze restgeul heeft dus waarschijnlijk een vroeg- tot middenholocene ouderdom. De top van de holocene bedding- en kronkelwaardafzettingen (die in dit plangebied opvallend grindrijk zijn) varieert van ca. 8 m + NAP in het oosten tot ca. 10 m + NAP of hoger in het westen. In het veld en op het AHN is de overgang van het holocene kronkelwaardgebied naar het Jonge Dryas-terras dan ook niet duidelijk zichtbaar. De oorzaak is het tot ca. 4 m dik pakket holocene oever- en komafzettingen, dat het terrassenreliëf heeft genivelleerd. Opvallend is het grindige karakter van de holocene beddingafzettingen. De oorzaak hiervan heeft mogelijk te maken met de aard van het substraat; vermoedelijk snijdt de Maas ter plaatse grofklastische, oudere afzettingen aan en laat deze al snel weer los.

242 Ellenkamp, 2009.

243 Ellenkamp, 2009; Ellenkamp & Janssens 2010.

3.4 Archeologie

De vondsten uit de boringen worden weergegeven in tabel 3. De locatie van de oppervlaktevondsten staat in afbeelding 7. Vermeldenswaardig is de vondst van zes aardewerkfragmenten uit de periode Bronstijd-Romeinse tijd op een diepte van 200 cm -mv in boring 408. Dit is namelijk de top van het pakket pre-Romeinse oeverafzettingen. Deze vondsten lijken deze datering te bevestigen. Daarnaast zijn tijdens een oppervlaktekartering twee fragmenten vuursteen gevonden, waarvan één kan worden aangemerkt als bewerkt (afslag). Het betreft vondstnummer 9, die is aangetroffen op de rand van het Jonge Dryas-terras.

Tabel 3 Overzicht vondsten van boringen met datering plangebied Afferden.

| VONDST-NR | INHOUD | PERIODE | ARTEFACT-TYPE | AANTAL | OPMERKING | Verzamel | diepte |
|-----------|--------|---------------|---------------|--------|------------|-------------|------------|
| 7 | AW | BRONS- ROM | AW | 6 | | boring 408 | 200cm - mv |
| 8 | SVU | | SVU | 1 | natuurlijk | Opp. vondst | |
| 9 | SVU | PALEO-IJZ | SVU | 1 | afslag | Opp. vondst | |

3.5 Dateringen

Ten behoeve van de datering en vegetatiereconstructie van de restgeulvulling(en) zijn enkele monsters genomen met organisch materiaal (MC14/MP). Aanbevolen wordt deze monsters eerst uit te zoeken op geschikte zaden voor ¹⁴C-datering. Indien geen geschikte zaden worden gevonden wordt een datering met behulp van pollen aanbevolen.

Tabel 4 Overzicht van de monsters (vetgedrukt = analyse geadviseerd).

| OPGR_ID | Vondstnr | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|----------|----------|--------|---------|----------|-----------------------|
| BERL2-13 | 1 | 378 | MP/C14 | BOOR | 180 cm -mv |
| BERL2-13 | 2 | 379 | MP/C14 | BOOR | top veen 250 cm -mv |
| BERL2-13 | 3 | 379 | MP/C14 | BOOR | bodem veen 300 cm -mv |
| BERL2-13 | 4 | 241 | MP/C14 | BOOR | top veen 400 cm -mv |
| BERL2-13 | 5 | 241 | MP/C14 | BOOR | bodem veen 450 cm -mv |
| BERL2-13 | 6 | 306 | MP/C14 | BOOR | 180 cm -mv |

3.5.1 ¹⁴C-datering

De monsters 1, 2, 3 en 6 zijn alle afkomstig uit één en dezelfde geul aan de oostelijke rand van het Jonge Dryas-terras. Om deze geul te dateren, wordt voorgesteld alleen het diepste monster, vnr. 3, te dateren door middel van ¹⁴C-datering. Vnrs. 4 en 5 zijn afkomstig uit een diepe (ruim 4 m) geul in het holocene terras. Deze is echter gelegen aan de rand van het plangebied, in een zone waar weinig boorgegevens konden worden verkregen. Voor een beter begrip van de ontwikkeling van de holocene Maas is het zinvol om beide veenmonsters (vnrs. 4 en 5) te dateren met ¹⁴C-datering.

Zodra de resultaten van de dateringen binnen zijn zullen ze verwerkt worden in de rapportage.

4 Conclusie

(J. Huizer)

De bevindingen van het bureauonderzoek en de resultaten van het booronderzoek wijken op een enkel punt van elkaar af. Volgens de meest recente terrassenkaart ligt het plangebied in zijn geheel in de holocene riviervlakte. Voor wat betreft de afzettingen die aan de oppervlakte liggen, is dit inderdaad correct. Echter, zoals is weergegeven op afbeelding 11, bevindt zich in de oostelijke helft van het plangebied op ca. 1 à 2 m -mv het Jonge Dryas-terras, dat een breedte heeft van ca. 500 m. De top van het beddingzand varieert van ca. 9 tot 11 m + NAP. De morfologie in het beddingzand is zodanig, dat er in het oosten sprake is van een brede, tot 2 m diepe depressie, die in het Holoceen is opgevuld met komafzettingen. Ten westen hiervan is nog een tweede, smallere geul aanwezig.

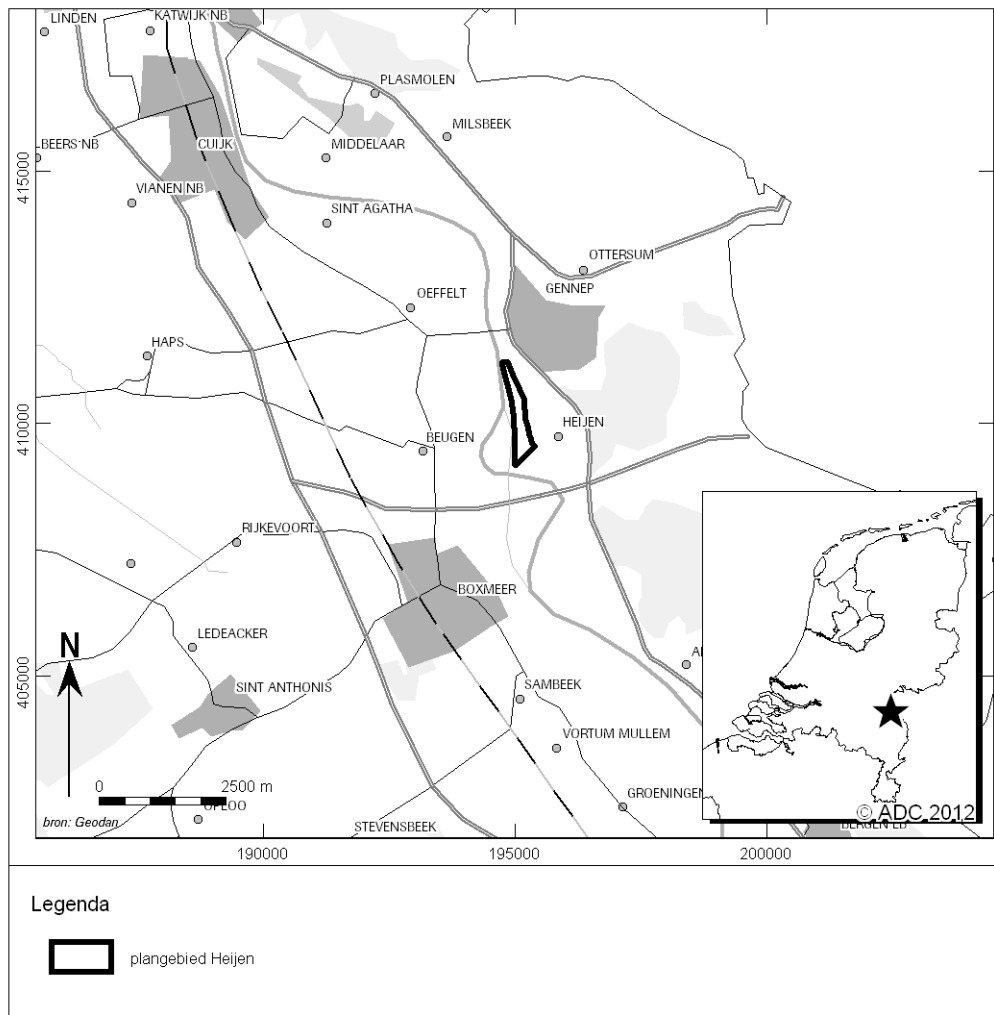
In het westen van het plangebied bevindt zich een brede holocene kronkelwaard. Tussen raaien D en F is een west-oost georiënteerde restgeul weergegeven. De locatie hiervan kan globaal bepaald worden met behulp van het AHN en wordt bovendien beschreven in het rapport van een in 2009 uitgevoerd archeologisch booronderzoek. De restgeulafzettingen worden bedekt door twee generaties holocene oeverafzettingen. In de top van het oudste pakket oeverafzettingen zijn zes aardewerkfragmenten uit de periode Bronstijd-Romeinse tijd aangetroffen. Deze restgeul heeft dus waarschijnlijk een vroeg- tot middenholocene ouderdom. Op een locatie aan de rand van het plangebied (boring 241) is in de holocene kronkelwaard op een diepte van 400 tot 450 cm -mv ook een veenlaag aangetroffen. Vermoedelijk betreft het een restgeul, maar deze kan wegens de geïsoleerde ligging ervan niet worden begrensd en dus ook niet op de kaart worden ingetekend. De top van de holocene bedding- en kronkelwaardafzettingen varieert van ca. 8 m + NAP in het oosten tot ca. 10 m + NAP of hoger in het westen. Aan de oppervlakte en op het AHN is de overgang van de holocene kronkelwaard naar het Jonge Dryas-terras dan ook niet duidelijk zichtbaar. De oorzaak is het tot ca. 4 m dik pakket holocene oever- en komafzettingen, die het terrassenreliëf heeft genivelleerd. Opvallend is het grindige karakter van de holocene beddingafzettingen. De oorzaak hiervan heeft mogelijk te maken met de aard van het substraat; vermoedelijk snijdt de Maas ter plaatse grofklastische, oudere afzettingen aan. Slechts een enkele boring is verricht op het Allerød-terras (boringen 309 t/m 311 in raai F). De terrasrand is verder op de kaart naar het noorden en zuiden ingetekend met behulp van het AHN.

Geadviseerd wordt om in dit plangebied nog vier proefputten aan te leggen voor de sedimentbeschrijvingen van specifieke locaties en voor het nemen van OSL-monsters van drie verschillende pakketten oeverafzettingen.

Catalogus 13 Heijen

Tabel 1 Administratieve gegevens onderzoeksgebied.

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek |
| Aanleiding: | Aanleg overslagcentrum |
| Locatie: | Heijen |
| Plaats: | Heijen |
| Gemeente: | Gennep |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 46D |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 46,5 ha |
| | 194.750 – 411.210 |
| Coördinaten: | 194.850 – 411.250 |
| | 195.390 – 409.570 |
| | 195.000 – 409.180 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | M. Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 51608 |
| Auteur: | F.S. Zuidhoff en N. de Jonge |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(N. de Jonge)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een overslagcentrum aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terrassenkaart Tebbens ²⁴⁴ | Plangebied ligt op de holocene overstromingsvlakte |
| Terrassenkaart Van den Berg ²⁴⁵ | N.v.t. |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ²⁴⁶ | Noordelijke punt van het plangebied is afgegraven en watervoerend, noordelijk deel van het droge deel van het plangebied heeft een maaiveldhoogte van 11 tot 11,5 m boven NAP, het zuidelijk deel van het plangebied heeft een maaiveldhoogte van 12 tot 12,5 m boven NAP |

Het plangebied ligt op de Holocene overstromingsvlakte van de Maas ten oosten van de huidige watervoerende Maas (afb. 2).²⁴⁷ De noordelijke punt van het plangebied is afgegraven en watervoerend ten behoeve van de haven van Heijen. Heijen ligt direct ten oosten van het plangebied in een zone waar duinen uit het Jonge Dryas in de ondergrond voorkomen (afb. 2).

Het noordelijk deel van het plangebied, het land ten zuiden van de haven, heeft een maaiveldhoogte van 11 tot 11,5 m boven NAP, het zuidelijk deel van het plangebied heeft een maaiveldhoogte van 12 tot 12,5 m boven NAP. Ter hoogte van het industrieterrein van Heijen, ten westen van de straat De Witte Steen, lijkt een oude Maas geul te hebben gelopen. De plaats Heijen heeft een maaiveldhoogte van 15 tot 17 m boven NAP.²⁴⁸

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het onderzoeksgebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (zie afbeelding 4):

| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering ²⁴⁹ | Opmerking |
|---------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------------|
| 292299 | 4 fragmenten bronsafval | NT | Detectorvondsten door een particulier. |

In ARCHISII zijn voor het onderzoeksgebied geen AMK-terreinen, onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen geregistreerd. In het plangebied is slechts één waarneming bekend. Dit betreft een detectorvondst van vier fragmenten brons uit de Nieuwe tijd. In ARCHIS wordt geen aanvullende informatie gegeven. Mogelijk betreft het een vondst dat te maken heeft met WOII.

Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied een lage indicatieve waarde (zie afbeelding 5). De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Met een gestapeld landschap, zoals in onderhavig plangebied, is het raadplegen van de IKAW daarom onbetrouwbaar.

²⁴⁴ Tebbens, 1999.

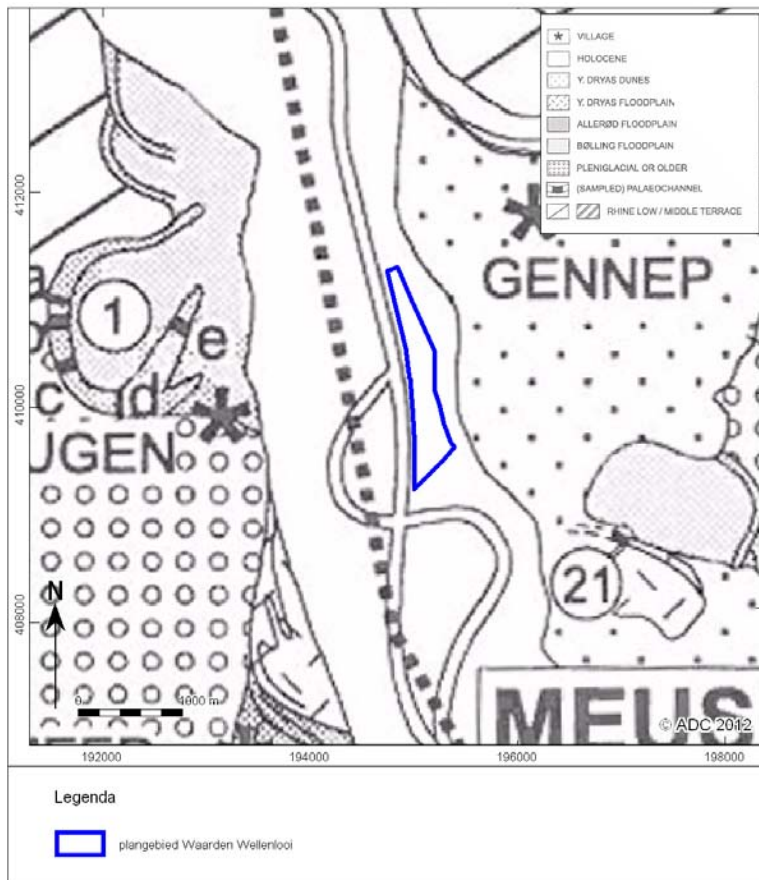
²⁴⁵ Van den Berg, 1996.

²⁴⁶ Huisink, 1998.

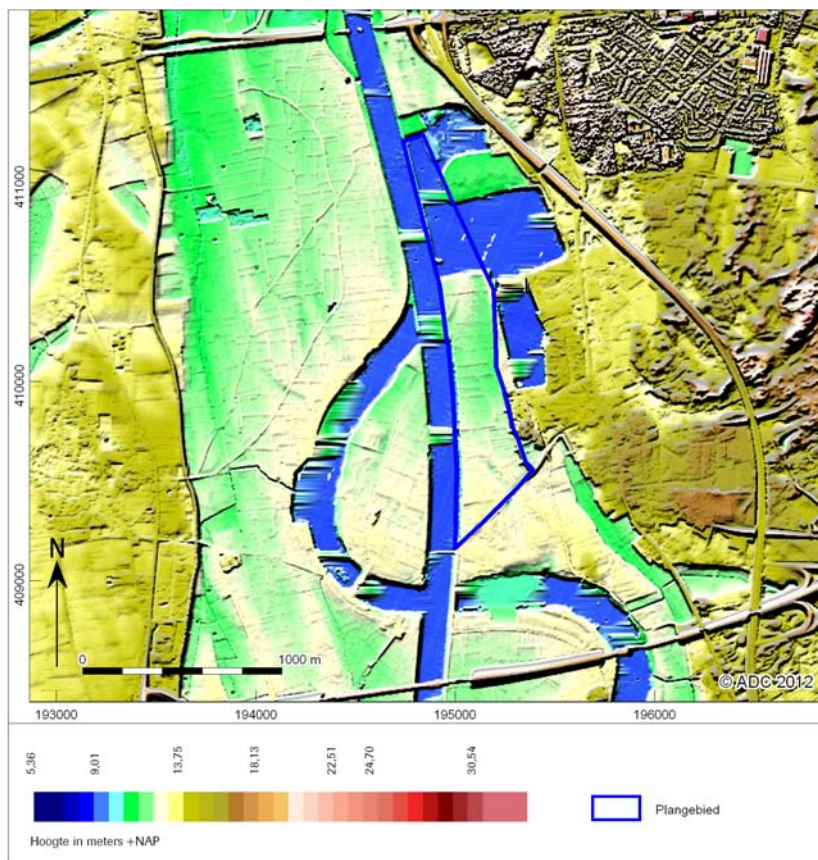
²⁴⁷ Tebbens, 1999.

²⁴⁸ AHN.

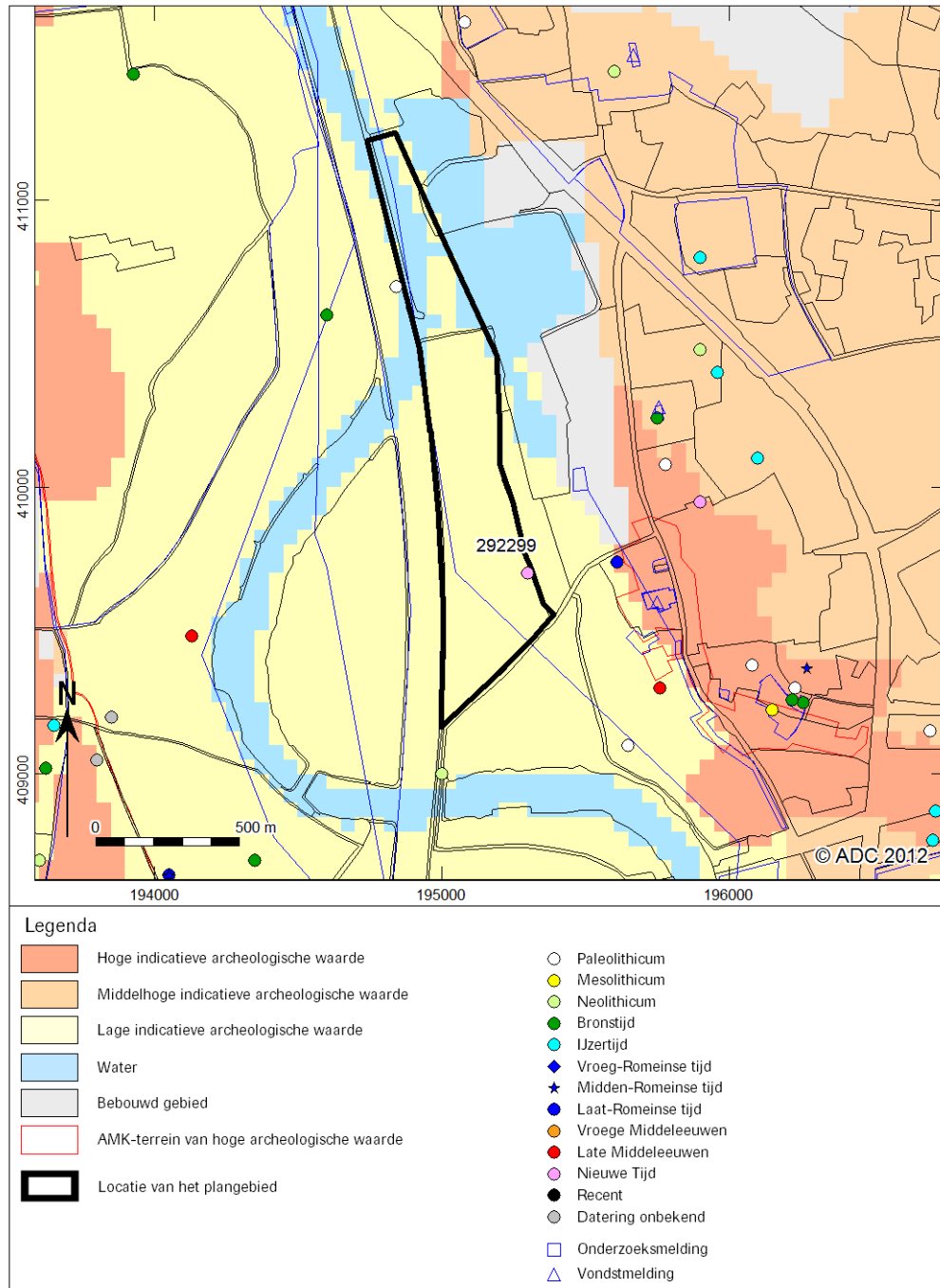
²⁴⁹ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart van Tebbens (1999).



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ²⁵⁰ | Plangebied in gebruik als grasland |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ²⁵¹ | Idem |
| Topografische kaart uit 1838-1857 ²⁵² | Idem |
| Bonnekaart 1868, 1879, 1907, 1914, 1930, 1938 ²⁵³ | Idem |
| Topografische kaart uit 1957, 1967, 1978 ²⁵⁴ | Op de kaart uit 1957 is de situatie gelijk, op de kaart uit 1967 is de haven van Heijen gegraven en op de kaart van 1978 is de Maasgeul recht gemaakt |

Het plangebied ligt direct ten noordwesten van de plaats Heijen. Van de plaatsnaam Heijen wordt voor het eerst melding gemaakt in de 13^e eeuw.²⁵⁵ De plaatsnaam betekent "nederzetting op de heide". Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven en in gebruik geweest als grasland.

Het plangebied wordt in het noorden begrensd door de haven van Heijen. Op basis van de topografische kaart van 1957 en 1967 kan geconcludeerd worden dat de haven in jaren 50 – 60 van de 20^e eeuw is aangelegd. Op de topografische kaart van 1978 is een kanaal gegraven waardoor een meanderbocht wordt afgesneden. Dit kanaal vormt de westelijke begrenzing van het plangebied.

1.5 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel in gebruik als grasland. De noordelijke punt van het plangebied is afgegraven ten behoeve van de haven van Heijen. Ten zuidoosten van het plangebied ligt het industrieterrein van Heijen.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO-NT |
| Complexiteit(n): | Nederzetting |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Op of in oeverafzettingen van de holocene overstromingsvlakte |
| Diepteligging: | Onbekend |
| Locatie: | Het hele plangebied, met uitzondering van het noordelijke deel dat is afgegraven en watervoerend is |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | Ja |

De noordelijke punt van het plangebied is afgegraven en watervoerend. Voor deze zone kan aangenomen worden dat het potentiële archeologische niveau is verdwenen.

²⁵⁰ Tranchot, *et. al.*, 1803-1820.

²⁵¹ Kadaster, 1811-1832.

²⁵² Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990.

²⁵³ Bureau Militaire verkenningen, 1868, 1879, 1907, 1914, 1930, 1938.

²⁵⁴ Topografische Dienst Nederland, 1957, 1967, 1978.

²⁵⁵ Van Berkel & Samplonius, 2007.

2 Veldwerk

(J. Huizer)

2.1 Verkennend booronderzoek

In het plangebied Heijen zijn in totaal 5 raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 6). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 61 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 2,37 m –Mv. Het veldwerk is uitgevoerd door J. Huizer (senior prospector, fysisch geograaf), J. van Rooij (prospector) en J.M. Blom (prospector).

2.2 Oppervlaktekartering

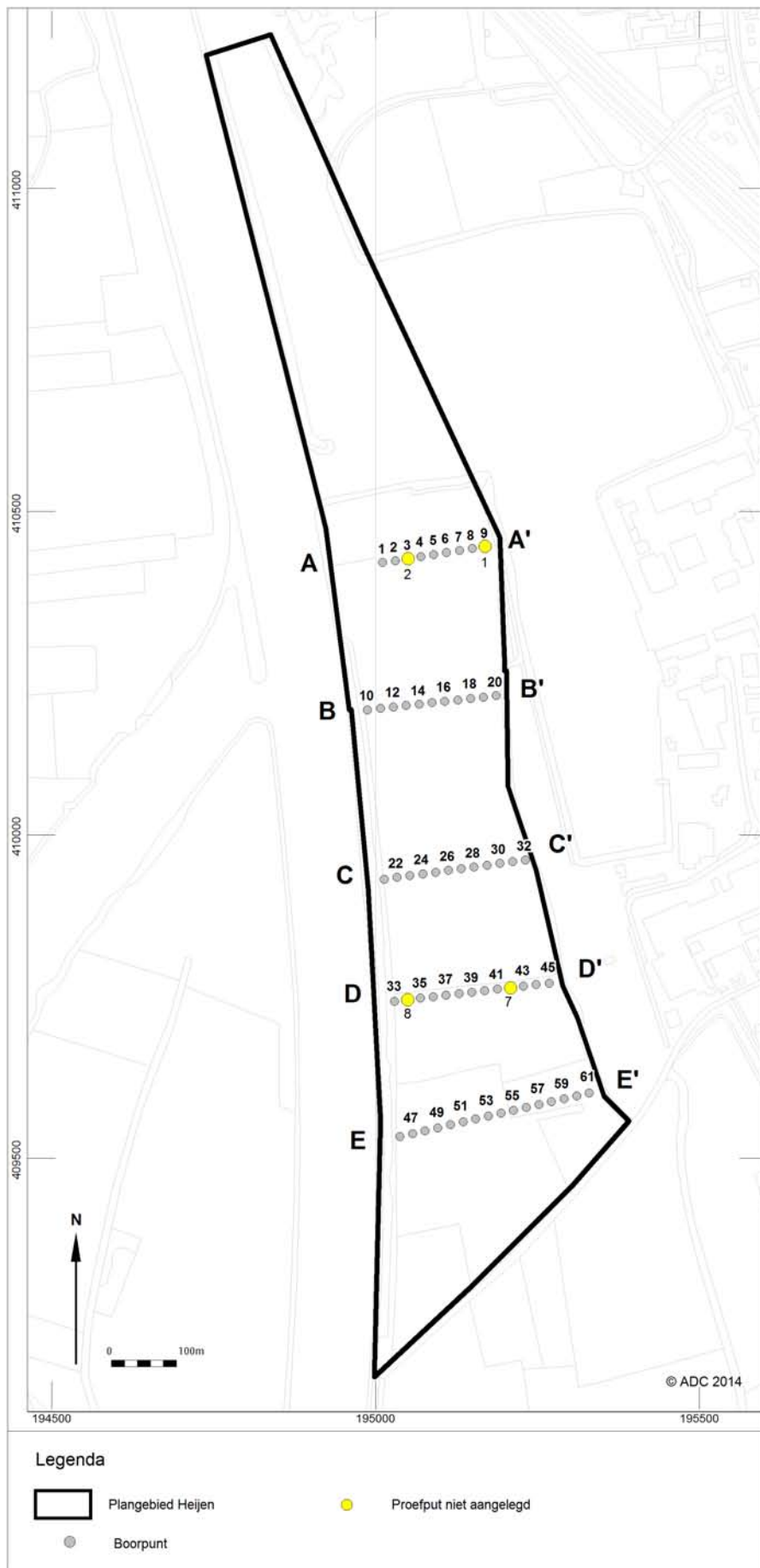
Aangezien nagenoeg het gehele plangebied is afgedekt door een (dik) pakket holocene oeverafzettingen werd het uitvoeren van een oppervlaktekartering niet zinvol geacht.

2.3 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat deze putten niet voor het verschijnen van dit rapport zijn aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.



Afb. 5 Plangebied Heijen gezien in noordelijke richting.



Afb. 6 Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied

3 Resultaten

(J. Huizer)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (Bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. Opvallend is de aanwezigheid van een pakket zandige afzettingen (matig grof, Zs2/3), die voorlopig als oeverafzettingen wordt geïnterpreteerd. De verbreiding van dit zand bevindt zich binnen het met een stippellijn aangegeven gedeelte op afb. 9.

De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht)grijs. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels aangetroffen.

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 - 300 µm) en zeer grof (300-420 µm) met soms een bijmenging van grind. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot zeer grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: deze zijn alleen in boringen 1 en 10 aangetroffen. De textuur van de restgeulafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3-4). De afzettingen zijn in dit plangebied klastisch van aard. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltjes die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

3.1.3 Pleistoceen

Afzettingen van vlechtende rivieren: deze eenheid is uitsluitend in boring 9 aangetroffen. De textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zeer grof zand (Zs1/2) met een bijmenging van grind. Het zand heeft een zeer grote spreiding. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is (licht) bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal vijf lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Hieronder zullen twee representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai A (afbeelding 7)

Op één boring na (boring 9, waar terrasafzettingen uit de Jonge Dryas werden aangetroffen) bevinden alle boringen zich in de holocene riviervlakte. In het westen (boring 1) werden geulafzettingen aangetroffen die, gezien de nabijheid van de huidige watervoerende geul (niet te verwarren met de gekanaliseerde loop) van relatief recente ouderdom zullen zijn.

De rest van het gebied bestaat uit holocene kronkelwaarden, waarin de top van de beddingafzettingen zich bevindt tussen 9 en 10 m + NAP.

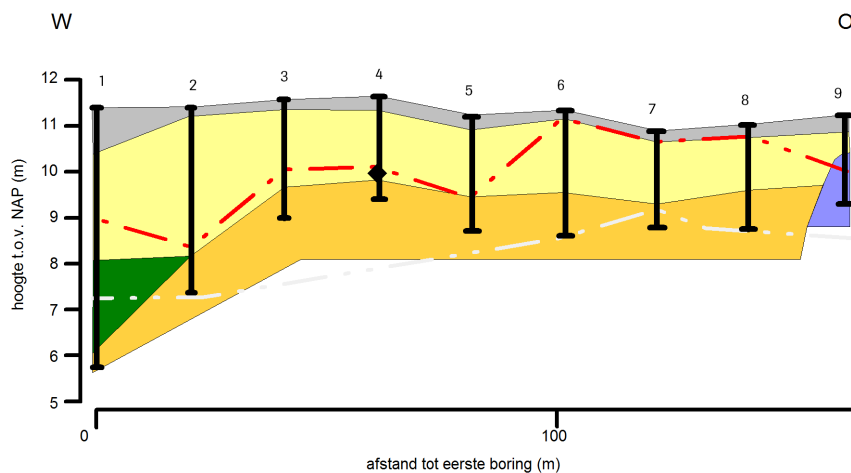
Daarboven bevinden zich oeverafzettingen. Deze zijn overwegend uiterst siltig, al dan niet met een overgangslaag naar de beddingafzettingen. Terwijl in de raaien C, D en E boven deze uiterst siltige oeverafzettingen nog een pakket oeverafzettingen bestaande uit zandige klei is aangetroffen, is dit in raai A niet het geval. De top van deze “oude” oeverafzettingen bevindt zich op ca. 11 m + NAP. Deze is blijkbaar dermate hoog opgeslibd, dat er geen jonge oeverafzettingen op konden worden afgezet. Door de hogere ligging is dit gebied waarschijnlijk minder vaak overstroomd.

Raai D (afbeelding 8)

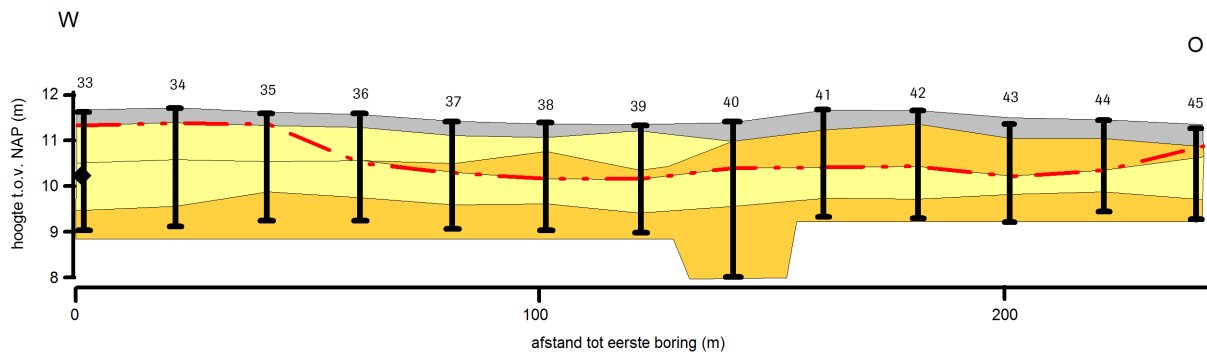
Alle boringen van deze raai bevinden zich in de holocene kronkelwaard, waar de top van de beddingafzettingen zich consequent bevindt tussen 9 en 10 m + NAP.

Daarboven bevinden zich oeverafzettingen. Deze zijn overwegend uiterst siltig, al dan niet met een overgangslaag (zandige klei) naar de beddingafzettingen. Deze “oude” oeverafzettingen worden bedekt door zandige klei en plaatselijk (boringen 37 t/ 45) zand. Het voorkomen van dit zandpakket is weergegeven op de geomorfogenetische kaart. De zandige kleien en het zand zijn geïnterpreteerd als jonge oeverafzettingen en de uiterst siltige kleien als “oude” (maar nog steeds holocene) oeverafzettingen.

De top van de oude oeverafzettingen bevindt zich op ca. 10,5 m + NAP. Dit is lager dan bijvoorbeeld in raai A. Blijkbaar is er in raai D sprake van opvulling van een depressie.



Afb. 7 Lithogenetisch profiel raai A.



Afb. 8 Lithogenetisch profiel raai D

3.3 Geomorfogenetische kaart

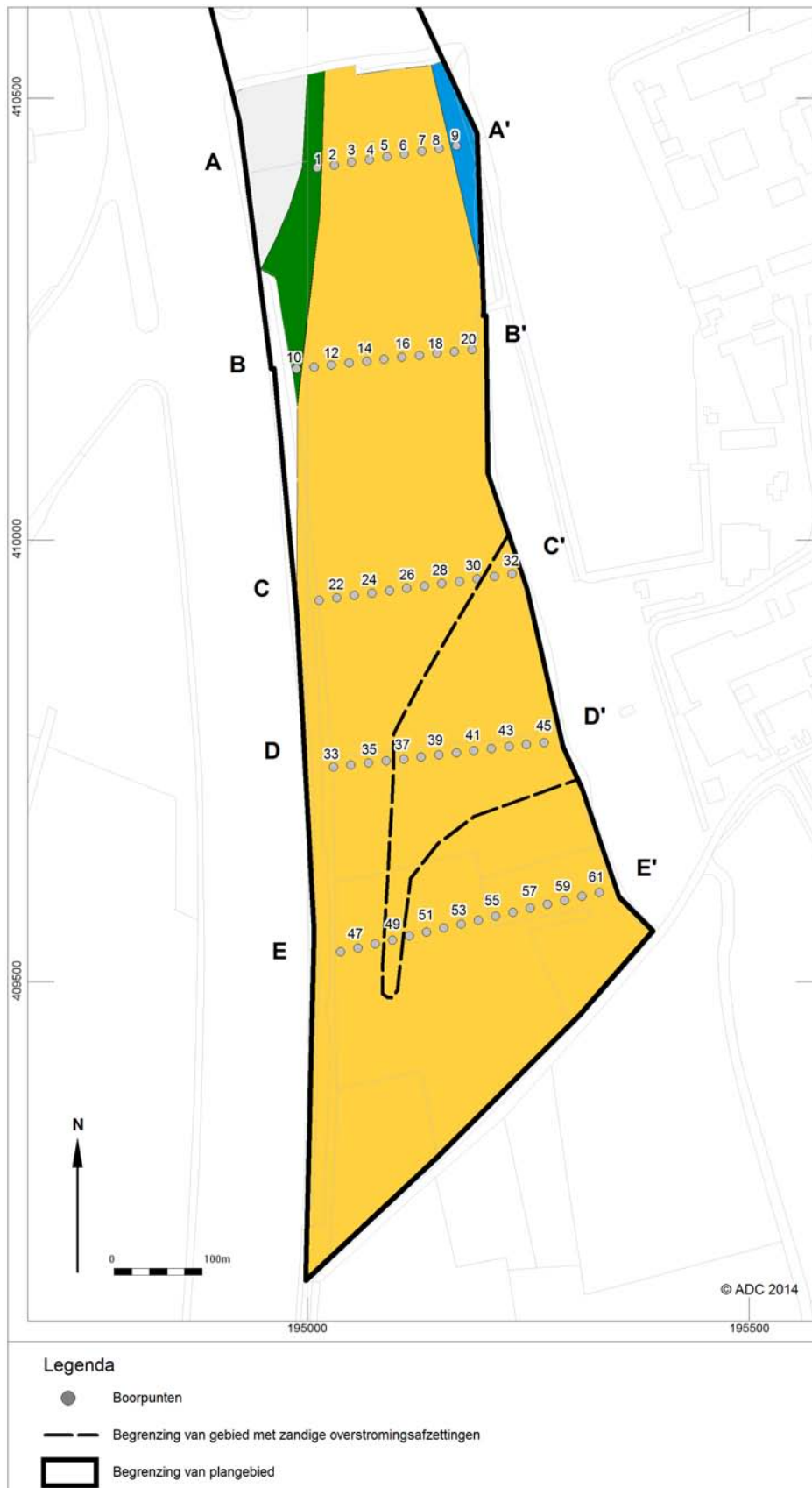
In één boring (boring 9, raai A) zijn grofzandige terrasafzettingen uit de Jonge Dryas aangetroffen (afb. 9). In het resterende plangebied zijn goed gesorteerde matig grofzandige afzettingen uit het Holoceen aangetroffen. In het uiterstenoord westen van het plangebied zijn geulafzettingen aangetroffen die, gezien de nabijheid van de huidige watervoerende geul van relatief recente ouderdom zullen zijn (raaien A en B (boringen 1 en 10)). De rest van het gebied bestaat uit holocene kronkelwaarden, waarin de top van de beddingafzettingen zich consequent bevindt tussen 9 en 10 m + NAP. Daarboven bevinden zich oeverafzettingen. Deze zijn overwegend uiterst siltig, al dan niet met een overgangslaag naar de beddingafzettingen bestaande uit zandige klei. In raaien C, D en E worden deze afzettingen bedekt door zandige klei en plaatselijk zand. Het voorkomen van dit zandpakket is met een stippellijn weergegeven op de geomorfogenetische kaart. De zandige kleien en het zand zijn geïnterpreteerd als jonge oeverafzettingen en de uiterst siltige kleien als "oude" (maar nog steeds holocene) oeverafzettingen. De top van de oude oeverafzettingen varieert van ca. 10 m + NAP in raai E tot ca. 11 m + NAP in raai A. Daar waar deze top hoog is opgeslibd (zoals in raaien A en B) zijn geen jonge oeverafzettingen afgezet. Door de hogere ligging is dit gebied waarschijnlijk minder vaak overstroomd. Mogelijk is er sprake van opvulling van een depressie.

3.4 Archeologie

Er zijn in dit plangebied geen vondsten aangetroffen.

3.5 Dateringen

Er zijn in dit plangebied geen monsters genomen.



Afb. 9 Geomorfogenetische kaart plangebied Heijen.

4 Conclusie

(J. Huizer)

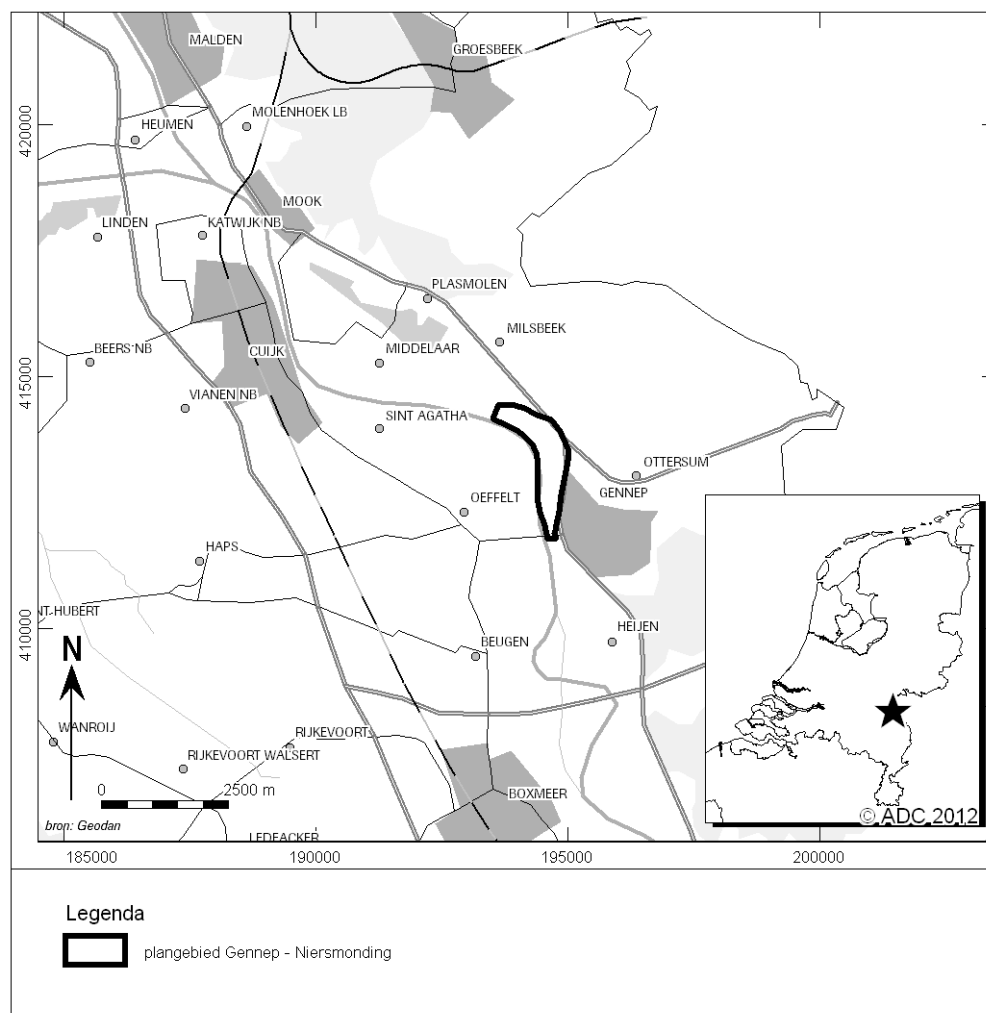
De resultaten van het booronderzoek zijn in lijn met de bevindingen uit het bureauonderzoek. De terrassenkaart van Huisink plaatst het plangebied geheel in de holocene riviervlakte. Direct ten oosten daarvan is het Jonge Dryas-terras gekarteerd. Dit terras blijkt op basis van boring 9 nog net in het plangebied te vallen. Evenals in plangebied Afferden is geconstateerd, is er ook in plangebied Heijen sprake van een duidelijke tweedeling tussen “oude” oeverafzettingen (uiterst siltige klei) en jonge oeverafzettingen (zandige klei en zand). Begraven bodems of vegetatieniveaus zijn in plangebied Heijen niet aangetroffen.

Geadviseerd wordt om in dit plangebied nog twee proefputten aan te leggen voor de bepaling van de aanwezigheid van een Jonge Dryas-terras en voor het nemen van OSL-monsters voor de datering van de een zeer zandige post-Romeinse oeverafzetting.

Catalogus 14 Gennepershuis

Tabel 1 Administratieve gegevens plangebied.

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek |
| Aanleiding: | Aanleg hoogwatergeul |
| Locatie: | Gennep- |
| Plaats: | Gennep en Milsbeek |
| Gemeente: | Gennep |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 46B en 46D |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 147 ha |
| | 193.600 – 414.460 |
| Coördinaten: | 193.510 – 414.170 |
| | 194.600 – 411.800 |
| | 194.750 – 411.830 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | M. Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 51575 |
| Auteur: | F.S. Zuidhoff en N. de Jonge |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(N. de Jonge)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terrassenkaart Huisink ²⁵⁶ | Plangebied ligt op de holocene riviervlakte, in de oostelijke strook evenwijdig aan de N271 ligt het plangebied op de holocene overstromingsvlakte van de Niers. Tevens ligt een klein deel tussen de Niers en de holocene riviervlakte op het Broekhuizen terras (Allerød) |
| Terrassenkaart Tebbens ²⁵⁷ | Holocene overstromingsvlakte |
| Terrassenkaart Van den Berg ²⁵⁸ | N.v.t. |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ²⁵⁹ | Het merendeel van het plangebied heeft een maaiveldhoogte variërend van 10 – 11,5 m + NAP, de noordoostelijke strook van het plangebied, de geul van de Niers, heeft een maaiveldhoogte van ca. 8,5 m + NAP en de strook ten westen en evenwijdig aan de Niers heeft plaatselijk een maaiveldhoogte van 12,5 m + NAP |

Het plangebied ligt op de Holocene riviervlakte van de Maas direct ten noordwesten van Gennep ten oosten van de huidige watervoerende Maas (afb. 2). In het noordoostelijk deel van het plangebied mondt het riviertje de Niers uit in de Maas. De Niers stroomt door het Niers-Rijndal dat een natuurlijke verbinding vormt tussen de Rijn en de Maas. Het Niers-Rijndal is ontstaan vanaf het Saalien, toen de Rijn gedwongen was af te buigen als gevolg van de aanwezige landijsmassa's. Tussen de overstromingsvlakte van de Niers en de Maas ligt een klein deel op het terras uit het Allerød.

Op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is af te lezen dat het merendeel van het plangebied een maaiveldhoogte heeft variërend van 10 tot 11,5 m boven NAP (afb. 3). In het noordoosten van het plangebied, evenwijdig aan de N271, stroomt de geul van de Niers. Hier ligt de maaiveldhoogte op ca. 8,5 m + NAP. De strook ten westen van de Niers heeft plaatselijk een maaiveldhoogte van 12,5 m + NAP.

256 Huisink, 1998.

257 Tebbens, 1999.

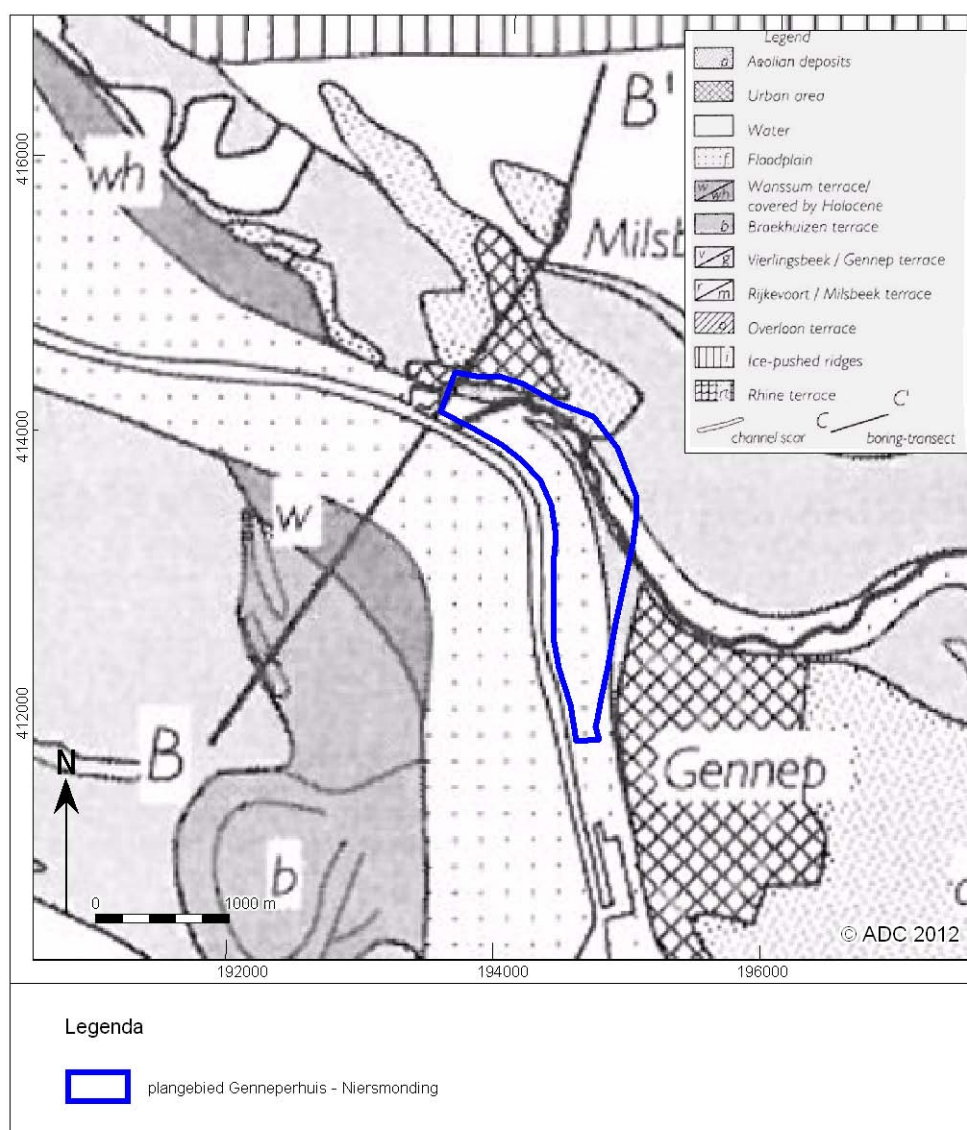
258 Van der Berg, 1996.

259 Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

1.2.1 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (zie afbeelding 4):

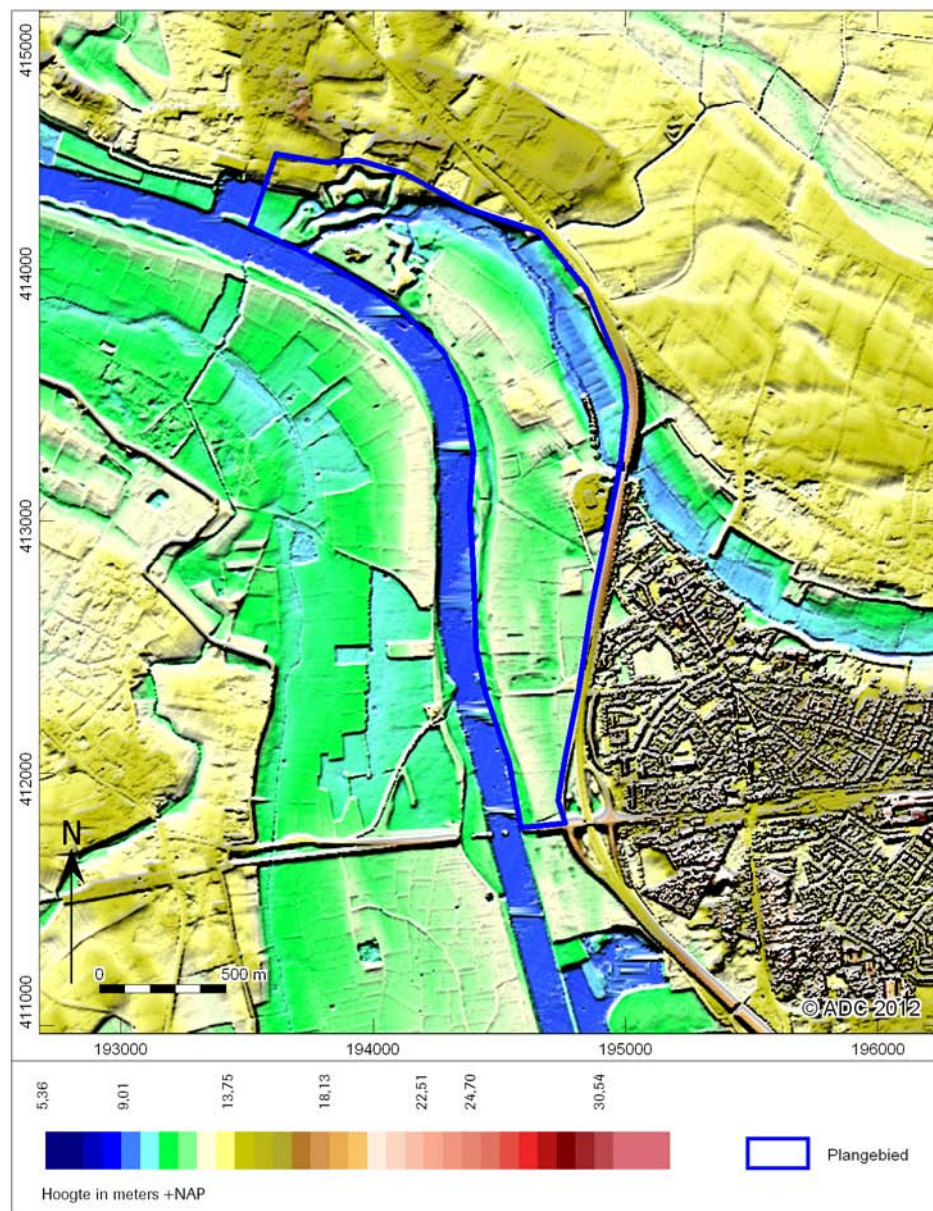
| AMK-terrein | Omschrijving | Datering ²⁶⁰ | Opmerking |
|-------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11184 | Kasteel | LME | Beschermd monument: terrein met resten van een kasteel uit de Late Middeleeuwen, omgeven door versterkingen (wallen en grachten) van latere vestingwerken uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd. |
| 16260 | Historische dorpskern | LME/NT | Oude dorpskern van Smelenberg |



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart van Huisink (1998).

260 Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering ²⁶¹ | Opmerking |
|-------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>AMK 11184:</u> | | | |
| 1477 | Muurrestanten, motte-achtige ophopingen | VME-LME | Mergelstenen muurwerk, tot op grote hoogte bewaard, motte-achtige ophoping in centraal deel ruïne |
| 38596 | 17 ^e eeuwse omwalling | NT | Kartering uitgevoerd tijdens extreem lage waterstand (3 – 4 m beneden normaal peil) van de Maas in januari 1997. In de rivier werd ook een tufstenen blok van ca. 0,5 m waargenomen. |
| | Gedraaid aardewerk | ROM | |
| | Fragmenten Andenne, Pafvrath, kogelpot en proto-steengoed | LME | |
| | Fragmenten Majolica, tufsteen, dakpan, dolk, mes, kogels etc. | NT | |
| | Zilveren penning 11 ^e eeuw | LME | |

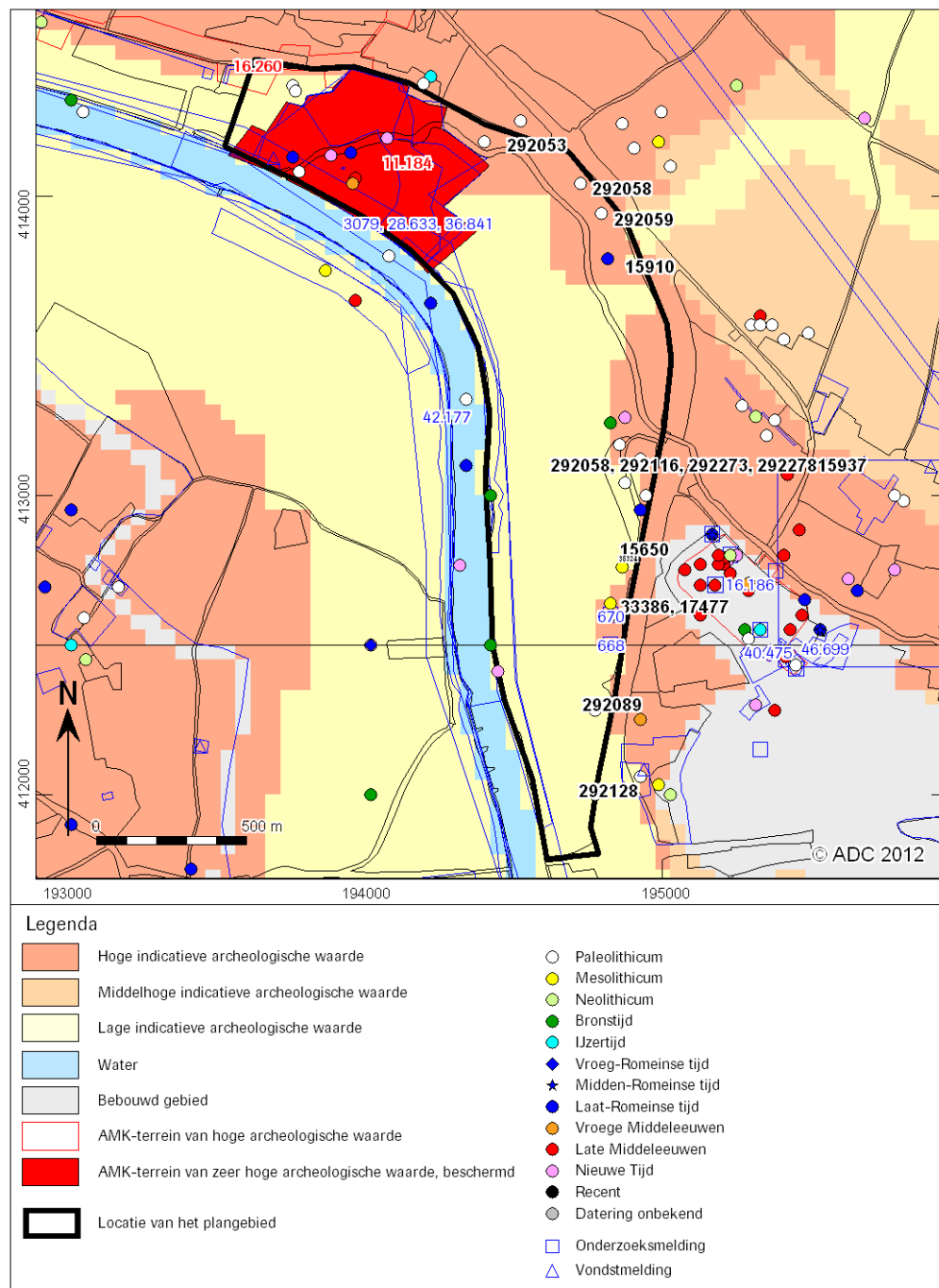


Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.

261 Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering ²⁶¹ | Opmerking |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 38628 | 115 ijzeren bijlen | NT | De bijlen zijn gevonden in 1979 door vier mensen die op het Genneperhuis een depot aantreffen met daarin 115 bijlen. |
| 38629 | Menselijke schedel en een punt van een dolkschede | LME-NT | Particuliere vondst |
| 54883 | Tufsteen, dakpanfragmenten Paardetuig, spade, pijpekop, zilveren munt uit 1621 etc. | ROM | Tijdens niet archeologische duikactiviteiten |
| 54886 | 18 vierkante palen van 20-20 cm | NT | Tijdens niet archeologische duikactiviteiten |
| 54968 | Messing heft met florale motieven uit 1575 - 1600. | | Tijdens niet archeologische duikactiviteiten |
| 54969 | Tufsteen / bouw materiaal | ROM | Tijdens niet archeologische duikactiviteiten |
| 121156 | funderingsresten | LME | Kastelenterrein 'Het Genneperhuis' |
| <u>Oosten Niers:</u> | | | |
| 15910 | Koperen munt | ROM | Constantius II / Magnentius munten gevonden bij baggerwerkzaamheden |
| 292053 | Fragmenten handgevormd en gedraaid aardewerk | IJZ en LME | IJzertijdscherven zijn sterk afgesleten |
| 292058 en 292059 | Vuurstenen afval | PALEO-BRONS | Particuliere vondst bij een gefreesd en uitgeregend weiland |
| | Gedraaid aardewerk | NT | |
| <u>Zuiden:</u> | | | |
| 15646 en 15650 | Fragment vuursteen | onbekend | Particuliere vondst |
| 15937 | Argonnen/radstempelsigillata | ROM | Particuliere vondst |
| 17477 | Complete mantelspeld en steunarmfibula, fragmenten handgevormd aardewerk en fibula | ROML-VME | Particuliere vondst |
| 33386 | Resten van 4 kampementen, duizenden vuurstenen klingen/afslagen Klokbeker aardewerk Hilversum aardewerk Handgevormd aardewerk en sporen van gebouwen Grondsporen van een 4 ^e -eeuwse nederzetting, 5 huisplaatsen, aantal kuilhutten Uitgeholde boomstammen Veel losse vondsten zoals haarspelden, een skelet, spijkers etc | MESO NEO BRONS IJZ ROML VME ROML | Grootscheepse opgraving in 1988-1990 op een rivierduin 'De Stamelberg' |
| 38324 | vuursteen | MESOV | Mesolithische site opgegraven in vakken van 50 bij 50 cm |
| 292085 | Gedraaid aardewerk | LME | Particuliere vondst |
| | Bronzen gesp en gedraaid aardewerk | NT | |
| 292088 | Gedraaid aardewerk | NT | |
| 292116 | Gedraaid aardewerk Vuurstenen afval | LME-NT PALEO-BRONS | Particuliere vondst in een maiskuil |
| 292272, 292273 en 292278 | Handgevormd aardewerk Gedraaid aardewerk Gedraaid aardewerk kooksteen | IJZ ROM LME en NT MESO-IJZ | Oppervlaktevondsten door een particulier uit een bouwput ten behoeve van een rioolwaterzuiveringsinstallatie. |
| 292089 | Vuurstenen afslag Gedraaid aardewerk | PALEO-BRONS LME en NT | Particuliere vondst |
| 292128 | Vuurstenen afval Gedraaid aardewerk | PALEO-BRONS NEO en ROM | Vondsten gedaan tijdens aanleg rondweg. |

| Onderzoeks- melding | Soort onderzoek | Resultaat | Advies |
|------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 668 en 670 3079 | Onbekend Bureau- en booronderzoek | Onbekend een toeristisch-recreatieve advieskaart | Onbekend → zie waarneming 33386 Op deze plaats bevinden zich de resten van het Gennepershuis en een uitgestrekt systeem van Schansen. Zowel de ruïne van het Gennepershuis, als de verde- digingswerken, zijn in het landschap nog duidelijk zichtbaar. |
| 28633 | Bureau- en booronderzoek | In 8 raaien is de diepte van de grachten, de geologische opbouw en de dikte van de opgebrachte wallen in kaart gebracht. | Middels het plaatsen van een achttal raaien is de diepte van de grachten, de geologische opbouw en de dikte van de opgebrachte wallen in kaart gebracht. Geadviseerd de grachten gericht te verdiepen en te herstellen |
| 36841 | proefsleuven | | Proefsleuven en archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden ter plaatse van de noordelijke en zuidelijke kroonwerken. |



Afb. 4 AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen weergegeven op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.

In ARCHISII zijn in het plangebied geen vondstmeldingen geregistreerd. Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied een lage tot hoge indicatieve waarde (afb. 4). De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Met een gestapeld landschap zoals in onderhavig plangebied is het raadplegen van de IKAW daarom onbetrouwbaar.

Uit bovenstaande tabellen kan worden geconcludeerd dat in het plangebied plaatselijk bewoning heeft plaatsgevonden in de periode Mesolithicum tot en met de Nieuwe tijd.

In het noorden van het plangebied ligt een beschermd monumenten terrein van zeer hoge archeologische waarde. Het betreft een ruïne van het kasteel Genneperhuis waar muurrestanten en grachten in de ondergrond voorkomen.²⁶² Het terrein waarop de ruïne van het Genneperhuis staat, vertoont veel reliëf dat wordt veroorzaakt door de verdedigingsschansen van het kasteel. De goed bewaarde schansen liggen aan beide zijden van de Niers. Historische kaarten laten zien dat er vroeger veel meer bebouwing is geweest in de omgeving van het kasteel. Op een luchtfoto zijn tot meer dan een kilometer zuidwaarts van de ruïne nog sporen waar te nemen die ongetwijfeld te maken hebben met de verdediging en belegering van het kasteel. Dit was ook al geconstateerd tijdens een opgraving op de Maaskemp, vlak ten westen van Genneper, waar nog oude loopgraven zijn blootgelegd. De grenzen van het terrein zijn bepaald op grond van de meest kenmerkende reliëfelementen.²⁶³ De oudste vermelding van het Genneperhuis dateert uit het begin van de 11^e eeuw. Hoe de versterking er toen uit zag, is onbekend. In 1400 werd het kasteel aanzienlijk versterkt met bouw materiaal afkomstig van de sloop van Kasteel Lonensteyn te Genneper. Uit de 17^e eeuw zijn diverse prenten bekend waarop het kasteel te zien is. In het begin van de 17^e eeuw werd de burcht afwisselend belegerd en bezet door Staatse en Spaanse troepen en uitgebreid met grachten en omwallingen. In 1710 werd het Genneperhuis door de Fransen opgeblazen.

Tijdens een grootscheepse opgraving op een rivierduin 'De Stamelberg' in 1988-1990 is een vindplaats uit het Mesolithicum en Romeinse tijd aangetroffen alsmede vondsten uit het Neolithicum, Bronstijd en Vroege Middeleeuwen.²⁶⁴ Ten zuiden hiervan is een Mesolithische site opgegraven.²⁶⁵ Het is niet duidelijk of bij deze vindplaatsen de gehele nederzetting is opgegraven.

1.2.2 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Historische situatie |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaarten uit 1803-1820 ²⁶⁶ | In het noorden van het plangebied ligt aan weerszijden van de monding van de Niers het Genneperhuis met een patroon aan grachten en muur(restanten). Het overig deel van het plangebied is onbebouwd en in gebruik als grasland. |
| Kadastrale minuut uit 1811-1832 ²⁶⁷ | Idem, het patroon aan grachten is niet afgebeeld en dus mogelijk gedempt, in het zuidelijk deel van het Genneperhuis terrein (AMK-terrein 11184) staan een aantal gebouwen en huizen. De huidige Veerstaat loopt van Genneper tot de Maas, waar een greend ⁹ in de Maas is gelegen. |
| Topografische kaart uit 1838-1857 ²⁶⁸ | Idem, de greend in de Maas is niet afgebeeld. |
| Bonnekaart 1868, 1897, 1907, 1914, 1930, 1938 ²⁶⁹ | Idem, aan de Veerstraat langs de Maas is een gebouw van een losplaats van het Oeffeltsche Veer gelegen, het veerhuis ligt aan de westkant van de Maas |

²⁶² ARCHIS monumentnr. 11184.

²⁶³ Van der Gaauw, 1994.

²⁶⁴ ARCHIS waarneming 33386

²⁶⁵ ARCHIS waarneming 38324.

²⁶⁶ Tranchot, et al. 1803-1820.

²⁶⁷ Kadaster, 1811-1832.

²⁶⁸ Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990.

²⁶⁹ Bureau Militaire verkenningen, 1868, 1897, 1907, 1914, 1930, 1938.

Het plangebied ligt direct ten noordwesten van de plaats Gennep. Van de plaatsnaam Gennep wordt voor het eerst melding gemaakt in de 13^e eeuw.²⁷⁰ Volgens de geraadpleegde historische bronnen is het plangebied in de periode vanaf begin 19^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. In het noorden van het plangebied ligt een ruïne van het kasteel Gennepershuis. Aan het begin van de 19^e eeuw is op dit terrein een patroon van watervoerende grachten aanwezig. Enkele decennia later lijken de grachten gedempt. Het merendeel van het plangebied is in gebruik als grasland. Ter hoogte van de huidige Veerstraat is aan het einde van de 19^e eeuw langs de Maas een gebouw aanwezig dat dienst doet als losplaats van het Oeffeltsche Veer. Het veerhuis ligt aan de westkant van de Maas.

1.2.3 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel in gebruik als grasland.

1.3 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag *“Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?”* kan als volgt worden beantwoord:

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

Gennepershuis:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | ROM -LME |
| Complexiteit(n): | Kasteel Gennepershuis |
| Omvang: | Ca. 400 bij 600 m |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Aan weerszijden van de monding van de Niers in de Maas, gelegen op de holocene overstromingsvlakte. |
| Diepteligging: | Vanaf het maaiveld, zichtbaar aan oppervlakte |
| Locatie: | Noordelijk deel plangebied |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing |
| Uiterlijke kenmerken: | Funderingsresten, grachten etc. |
| Conservering: | matig |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | ja |

Voor het gehele terrein geldt:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO-LME |
| Complexiteit(n): | Nederzetting |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Op de holocene riviervlakte (afb. 4) |
| Diepteligging: | Onbekend |
| Locatie: | Het hele plangebied, met name rond de aangetroffen vindplaatsen in de oostelijke strook van het plangebied (afb. 5) |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | Ja |

270 Van Berkel & Samplonius 2007.

Holocene riviervlakte

De archeologische verwachting van de holocene riviervlakte is afhankelijk van de ouderdom van de kronkelwaardruggen. Op de kronkelwaardruggen die in het Vroeg-Holoceen zijn gevormd kunnen archeologische resten verwacht worden uit het Mesolithicum en Neolithicum. Tevens kunnen archeologische resten worden verwacht uit de IJzertijd en Romeinse tijd. De kronkelwaardruggen die vanaf de Romeinse tijd zijn gevormd hebben een lage archeologische verwachting voor nederzettingsterreinen uit de Romeinse tijd en later. In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereld oorlog worden aangetroffen zoals loopgraven.

De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van de holocene afzettingen die bestaan uit matig tot sterk siltig zand of matig tot sterk zandige klei. Hierdoor zijn archeologische sporen slecht leesbaar zijn.

2 Veldwerk

(F.S. Zuidhoff)

2.1 Inleiding

Het veldwerk is uitgevoerd conform het Programma van Eisen "Inventariserend archeologisch onderzoek 'verkenning plus' projectgebieden Zandmaas 2". Voor een uitgebreide beschrijving van de genomen onderzoeksstrategie van deelgebied Hoogwatergeul Genneperhuis - Niersmonding wordt verwezen naar het Programma van Eisen.²⁷¹

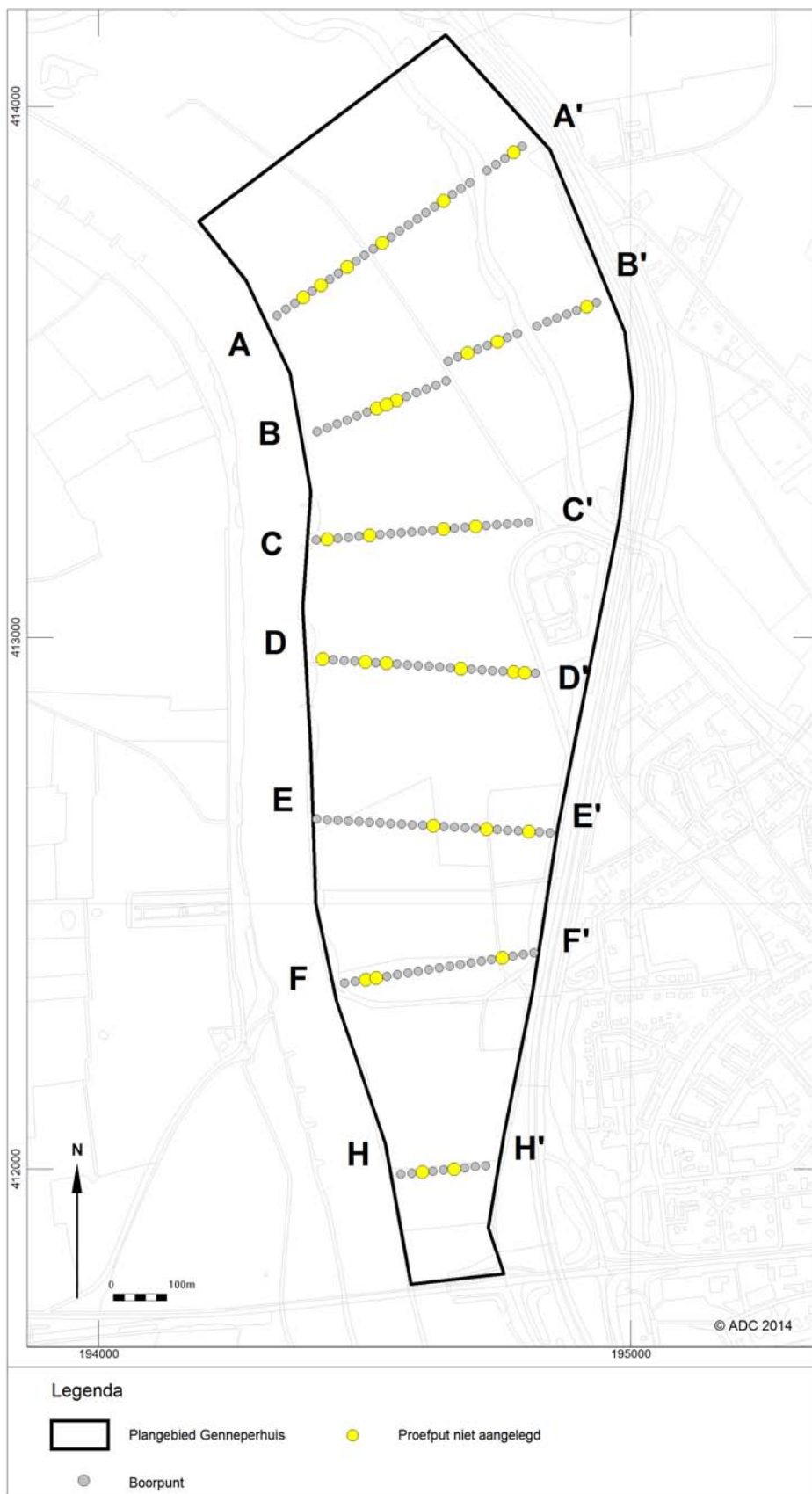
2.2 Verkennend booronderzoek

Het deelgebied Genneperhuis is ca. 147 ha groot. Hier zijn in totaal 7 raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 5). De raaien hebben een onderlinge afstand van ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 147 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 223 cm -mv. In totaal zijn 10 boringen uitgevallen om diverse redenen (zie onderstaande tabel). De boorraaien zijn namelijk voor aanvang van het veldwerk op de topografische ondergrond geplot. In de praktijk bleek dat niet op alle locaties boringen gezet konden worden. De boorgegevens worden gepresenteerd in bijlage 1. Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector), N. de Jonge (medior prospector), M. Hanemaaijer (medior prospector) en J. Huizer (senior prospector).

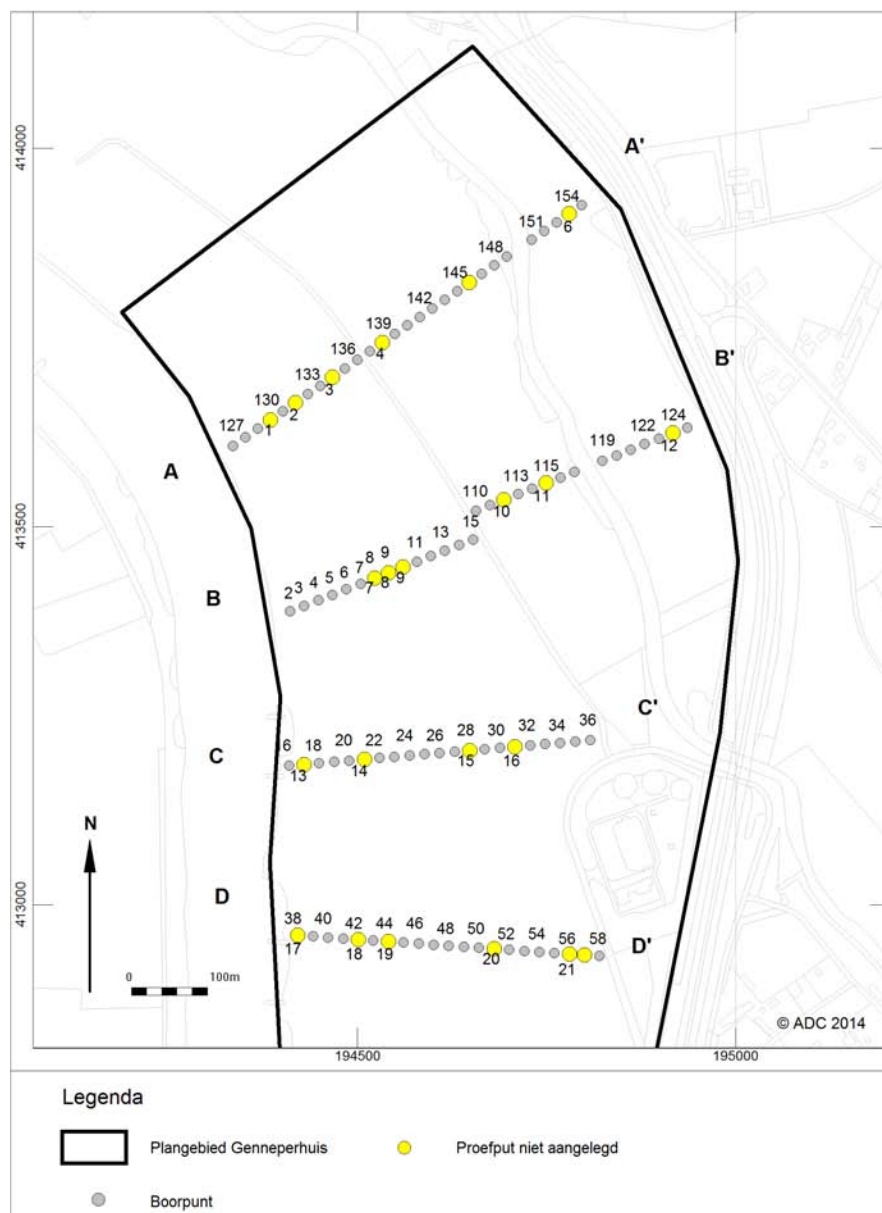
Tabel 2 Nummers van de boringen per raai.

| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|
| A | 126 t/m 156 | 126 | Boring gepland te dicht langs watervoerende Maas |
| | | 150 | boring gepland in watervoerende Niers |
| | | 156 | boring gepland op talud rijksweg |
| B | 1 t/m 15 en 110 t/m 125 | 1 | Boring gepland in bosjes dicht langs de Maas |
| | | 117 | Boring gepland in bosjes langs de Niers |
| | | 118 | Boring gepland in watervoerende Niers |
| C | 16 t/m 36 | - | |
| D | 37 t/m 58 | 37 | Boring gepland te dicht langs watervoerende Maas |
| E | 59 t/m 81 | - | |
| F | 82 t/m 100 | 98 t/m 100 | Boringen gepland in maïs |
| H | 101 t/m 109 | - | |

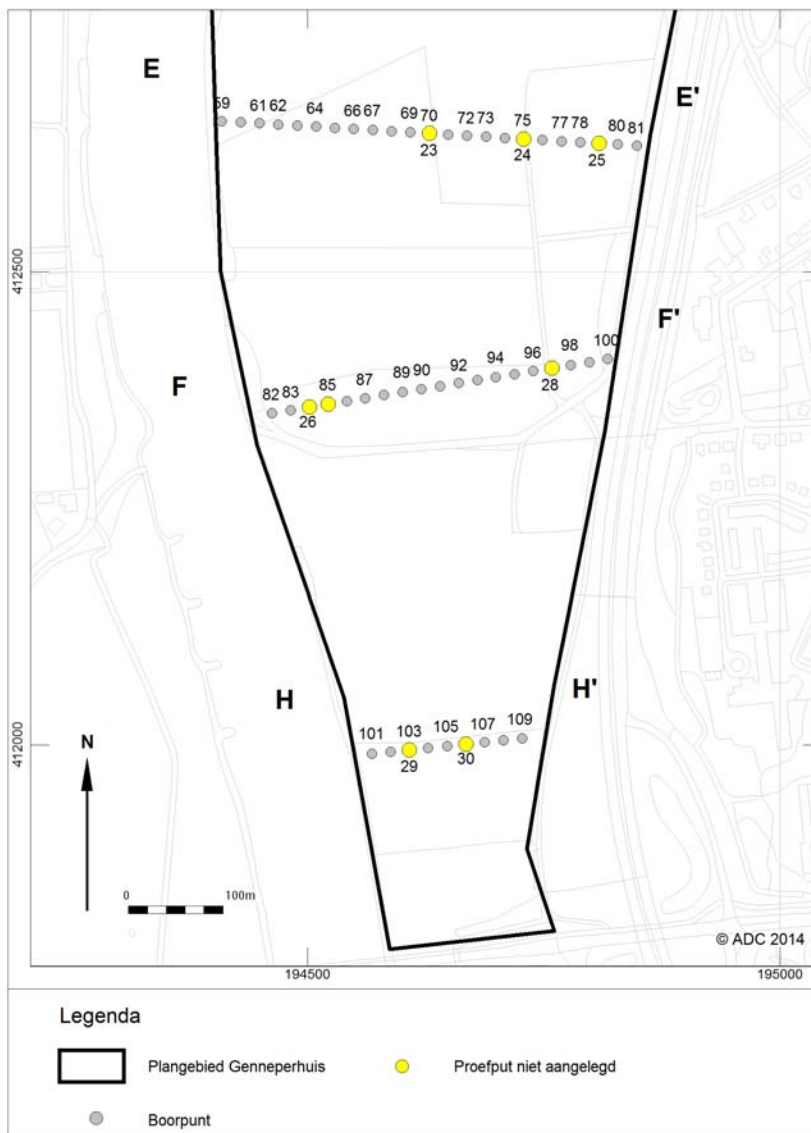
271 PVE Inventariserend archeologisch onderzoek 'verkenning plus' projectgebieden Zandmaas 2. Aanbesteding CWZ 2011-001. R. Isarin, 2011.



Afb. 5a Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied.



Afb. 5b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijk deel van het plangebied.



Afb. 5c Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijk deel van het plangebied.



Afb. 6 Boren in een holocene restgeul vlak langs de Maas.

2.3 Oppervlaktekartering

Er is geen oppervlaktekartering uitgevoerd omdat ten tijde van het boorveldwerk de gewassen op de akkers stonden zodat de vondstzichtbaarheid zeer slecht was. Vanwege problemen met het verkrijgen van betredingstoestemming is afgezien van verdere oppervlaktekartering in dit plangebied.

2.4 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat deze putten niet voor het verschijnen van dit rapport zijn aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.

3 Resultaten

(F.S Zuidhoff)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (Bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht) grijs. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels aangetroffen.

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 - 300 µm) en zeer grof (300-420 µm) met soms een bijmenging van grind (raai A, B en C). Dit is een afwijking van de beddingafzettingen in de andere plangebieden waarbij de zandmediaan fijner is; tussen 150 en 300 µm. In raai D zijn de afzettingen echter fijner en niet grindrijk. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot zeer grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot uiterst siltige klei (Ks1-3) tot matig zandige klei (Kz2). De afzettingen zijn in dit plangebied veelal humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltje die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). In de restgeul van de Niers is veen aangetroffen met een mineraal arme tot sterk kleiige bijmenging. Dit veen kan gevormd worden zodra de waterdiepte 2 m of minder bedraagt.²⁷²

272 Berendsen, 1997.

Komafzettingen: de textuur bestaat uit zwak tot matig siltige klei (Ks1-3). De komafzettingen zijn afgezet in een laag energetisch milieu en zijn qua sediment karakteristieken niet altijd te onderscheiden van de restgeulafzettingen. Alleen de vorm van de geul en het voorkomen van veen bepalen of het restgeul of komafzettingen betreft. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). Er is geen veen aangetroffen in de kom.

3.1.3 Pleistoceen

Oeverafzettingen (Laag van Wijchen): Deze oeverafzettingen bestaan uit uiterst siltige (Ks4) tot matig en sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de zich insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas en het begin van het Holoceen.²⁷³ De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductiezone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een mediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 - 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. Het zand is op veel plaatsen zwak grindig in de bovenlaag van het terras en wordt grindrijker dieper in de ondergrond. De grindrijke afzettingen worden afgedekt door zandige afzettingen met een kleinere zandmediaan matig fijn tot matig grof. Tevens is het siltpercentage hoger: matig tot sterk siltig. Het zijn de fijnere afzettingen die in de laatste periode van de Jonge Dryas zijn afgezet.²⁷⁴ Korrelgrootteanalyses gedaan in het gebied bevestigen de bovenstaande beschrijving: er is geen “fining upward trend” en er zijn grote fluctuaties in korrelgrootte in diepte.²⁷⁵ In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Allerød): de textuur van deze afzettingen bestaat in dit plangebied uit zwak tot sterk siltig matig grof zand, vaak met een bijmenging van grind. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is in tegenstelling tot andere gebieden geen zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen. Dit is waarschijnlijk het gevolg van erosie in latere periodes waardoor de oeverafzettingen zijn verdwenen. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten. Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd. Het betreft hier afzettingen uit het Allerød. De afzettingen zijn aangetroffen in het noorden van het plangebied: (boringen 10 t/m 114 raai B). Deze ‘bult’ kan worden opgevat als erosierestant van het Allerød-terras.

273 Törnqvist et al., 1994.

274 Huisink, 1998.

275 Blokker, 2013.

3.2 Lithogenetische profielen

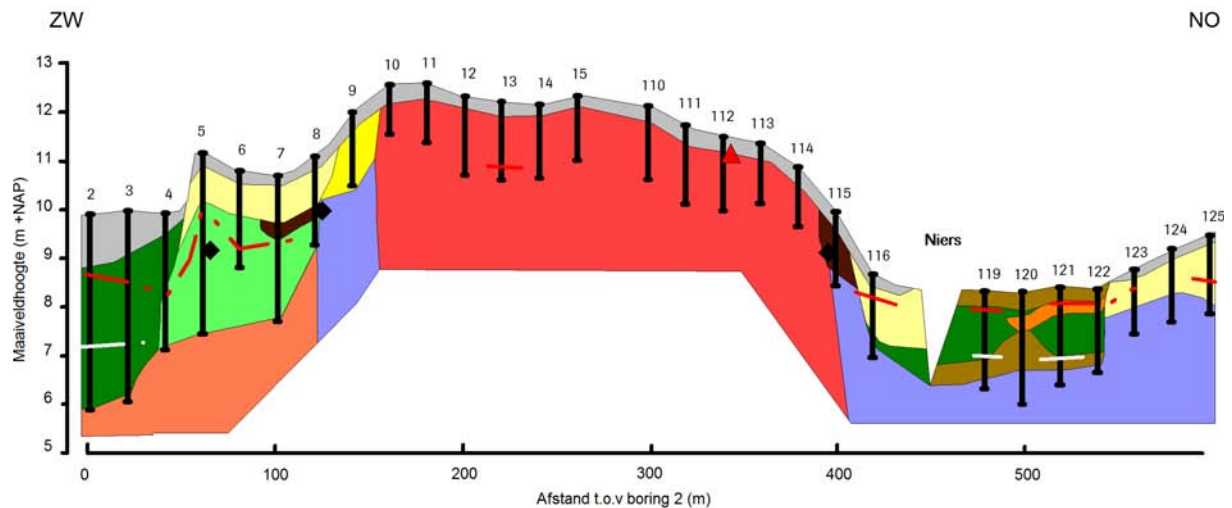
Er zijn in totaal zes lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Hieronder zullen twee representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai B (afbeelding 7)

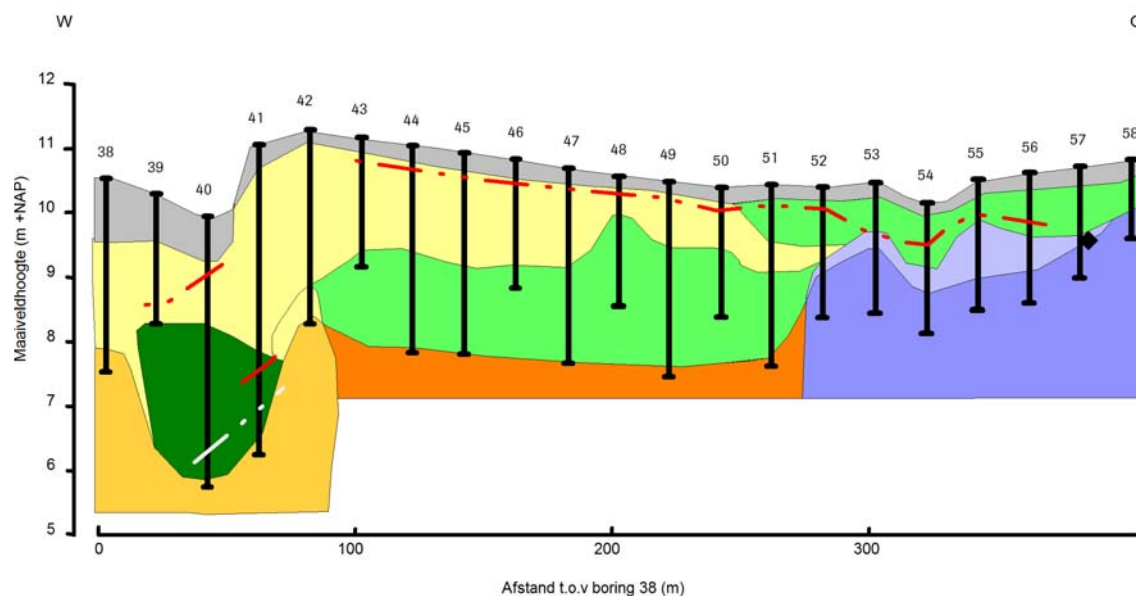
In het oosten van het profiel zijn restgeulafzettingen van de Niers aangetroffen. De Niers heeft zich hier ingesneden in het Jonge Dryas terras. In het centrale deel van het profiel zijn mogelijk afzettingen van de meanderende Maas uit het Allerød aangetroffen. De afzettingen verschillen niet veel van de afzettingen uit de Jonge Dryas, want deze zijn onderin ook grindrijk. De top van de afzettingen ligt echter op een diepte van 12,2 m + NAP, terwijl de top van de beddingafzettingen van het Jonge Dryas op 9 à 10 m + NAP ligt. Daarom is deze "bult" geïnterpreteerd als erosierestant van het Allerød-terras. De top van het Allerød-terras is waarschijnlijk geërodeerd omdat grindrijke afzettingen vrij dicht aan het oppervlak liggen; 40 tot 80 cm - mv. ten westen van het Allerød-terras is een smal deel van het Jonge Dryas terras aangetroffen. Het Jonge Dryas terras ligt op ca. 10 m + NAP en is afgedekt door eolische afzettingen (boring 9). In het westen zijn op een diepte van 7,3 m + NAP grofzandige beddingafzettingen uit het Holoceen aangetroffen. Die zijn bedekt met een pakket uiterst tot matig siltige klei van ca 2 meter dik. Deze afzettingen zijn geïnterpreteerd als komafzettingen. In het uiterste westen is een geul aangetroffen met een diepte van 4 m en de basis op 6 m + NAP. Zowel de geul, de komafzettingen en de restgeul van de Niers zijn bedekt met holocene oeverafzettingen.

Raai D (afbeelding 8)

Dit profiel is zeer vergelijkbaar met het westen van profiel B. In het oosten zijn beddingafzettingen uit de Jonge Dryas aangetroffen op een diepte van ca 9,5 tot 10,0 m + NAP. Deze zijn afgedekt door laat pleistocene/vroeg holocene oeverafzettingen. In het westen zijn de beddingafzettingen van de holocene kronkelwaard aangetroffen op een diepte van ca 8,6 tot 8,9 m + NAP. Ook hier zijn ze afgedekt door een pakket komafzettingen. In het uiterste westen is een restgeul in de holocene beddingafzettingen aangetroffen met de basis van de geul op 6 m + NAP. Aan weerszijde van de geul liggen twee smalle kronkelwaard ruggen. Zowel de restgeul, kronkelwaard als de komafzettingen zijn bedekt met een ca 1 tot 1,5 m dikke laag laatholocene oeverafzettingen.



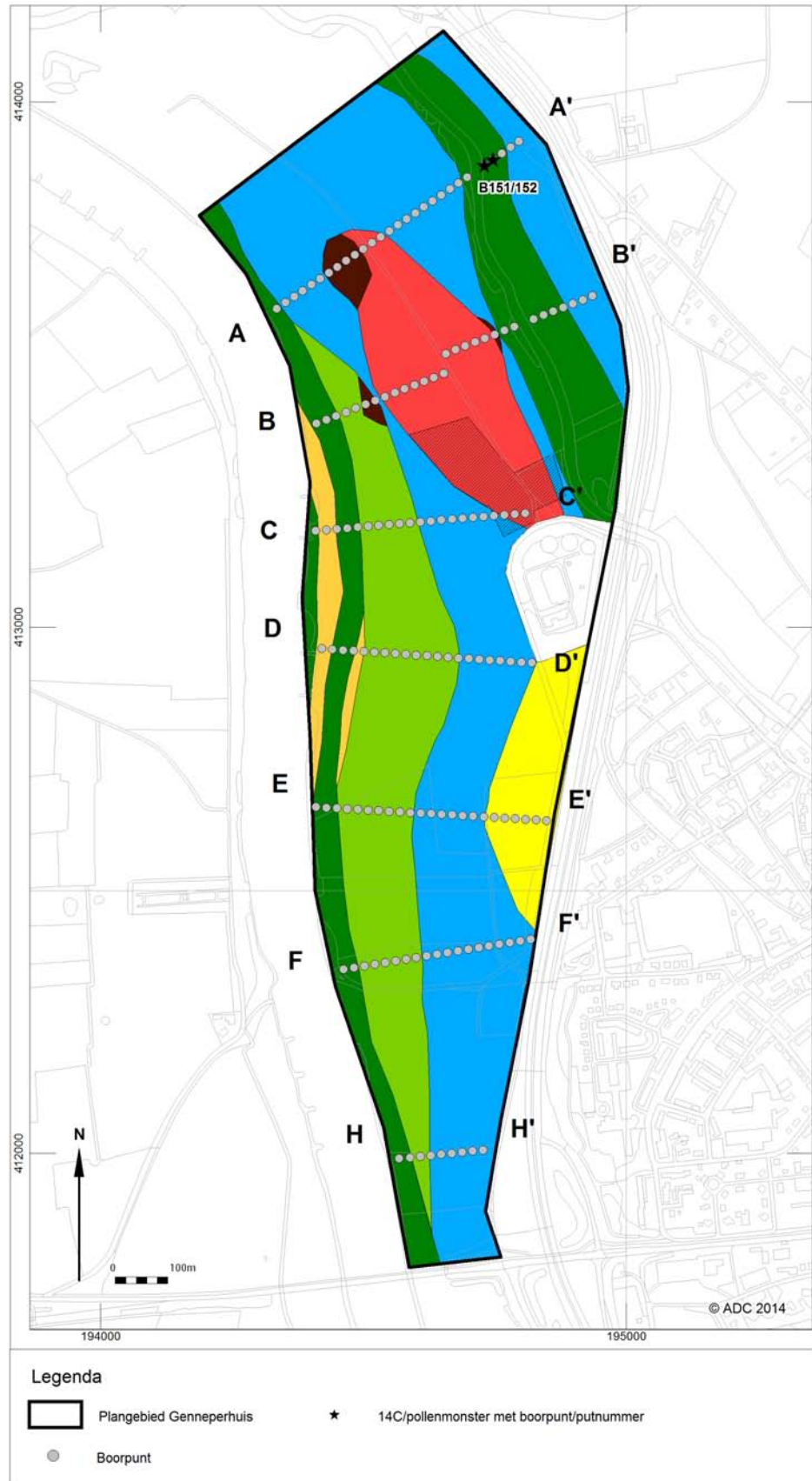
Afb. 7 Lithogenetisch profiel B.



Afb. 8 Lithogenetisch profiel D.

3.3 Geomorfogenetische kaart

In dit plangebied liggen zowel de rivier de Niers als de Maas. De Niers mondt ca. 600 m ten noordwesten van het plangebied uit in de Maas. In het plangebied zijn echter geen oever- en beddingafzettingen van de Niers aangetroffen: deze rivier heeft zich ingesneden in het Jonge Dryas terras. Langs de Niers bevinden zich restgeulafzettingen bestaande uit klei en veen. Het overgrote deel van het plangebied ligt op het Jonge Dryas-terras met de top van de afzettingen rond 10 m + NAP. In het centrale deel van het plangebied ligt een hoog deel dat geïnterpreteerd is als terrasrestant van het Allerød-terras. De hoogste delen van dit terras liggen op 12 m + NAP (profiel B). Ten westen van het Jonge Dryas terras zijn grofzandige en grindrijke beddingafzettingen aangetroffen op een diepte van rond 8 m + NAP. Hier zijn in het Jonge Dryas geërodeerd door de holocene Maas. Op deze afzettingen ligt ca 2 tot 3 meter kom- en oeverafzettingen. Onderin ligt stugge matig siltige klei en naar de top toe worden de komafzettingen siltiger of zandiger. Dit zijn holocene kom- en oeverafzettingen met onderin de grindige afzettingen van de insnijdende holocene Maas. Helemaal in het westen in een smalle strook langs de Maas (raai B t/m E) zijn kronkelwaardafzettingen aangetroffen die bestaan uit twee smalle kronkelwaardruggen met matig fijn tot matig zand en twee restgeulen. De afzettingen direct langs de Maas zijn kalkrijk.



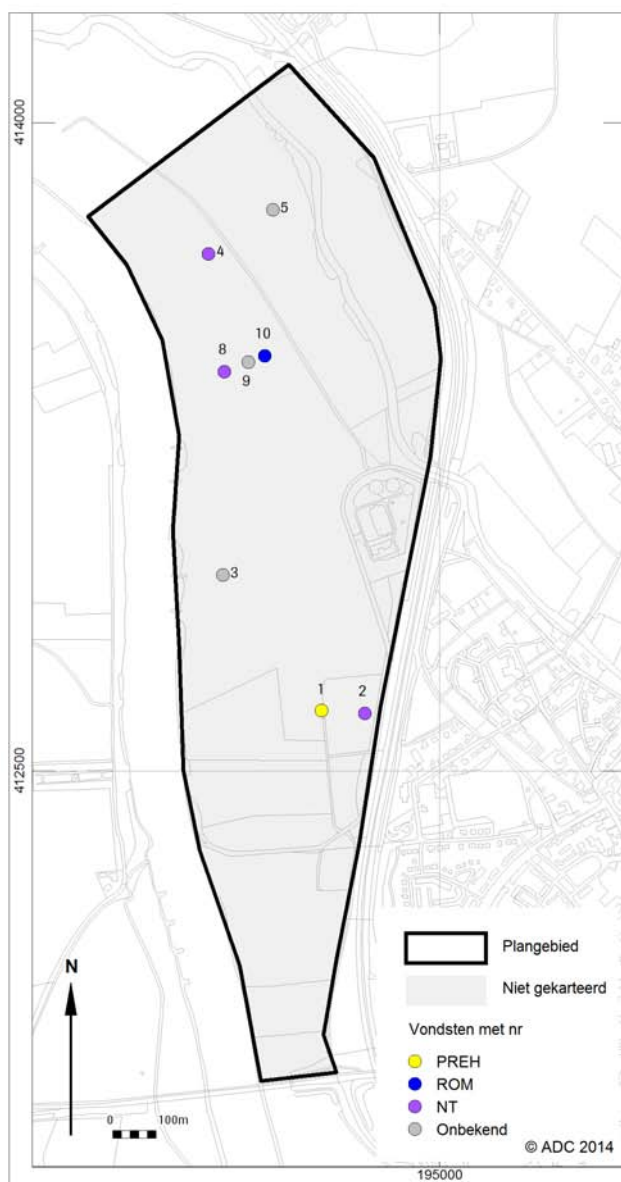
Afb. 9 Geomorfogenetische kaart van het plangebied met de locaties van de monsters.

3.4 Archeologie

De vondsten uit de boringen worden weergegeven in tabel 3. De locatie van de vondsten staat in afbeelding 10. De meeste vondsten die in de boringen gedaan zijn dateren uit de Nieuwe tijd: baksteen uit de 16^e eeuw, een pijpenkopje uit de 17^e eeuw en een leisteen die geassocieerd wordt met steenkool. Op de terrasrestant uit het Allerød is net onder de bouwvoor een fragment Romeins bouwmetaal aangetroffen. Tevens is op de rand van het rivierduin (raai E) een fragment handgevoemd aardewerk uit de prehistorie gevonden.

Tabel 3 Overzicht vondsten van boringen met datering plangebied Genneperhuis

| VONDSTNR | INHOUD | PERIODE | AANTAL | OPMERKING | Verzamel | Diepte |
|----------|---------|---------|--------|-------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| 1 | AW | PREH | 1 | handgevoemd aardewerk | boring 75 | 80 cm - mv |
| 2 | SXX | NT | 1 | schalie/leisteel gebroken, wordt geassocieerd met steenkool | boring 80 | 30 cm - mv |
| 3 | BOT | | 3 | | boring 42 | 90-100 cm - mv |
| 4 | PIJP | NT | 2 | pijpekop 1620-1700 | boring 135 | 60-70 cm - mv |
| 5 | BOUWMAT | | 1 | niet determineerbaar | boring 144 | 160 cm - mv |
| 8 | BOUWMAT | NT | 1 | baksteen grofgemagerd met ijzeraanlag 16 ^e eeuw | boring 7 | 110-120 cm - mv |
| 9 | BOUWMAT | | 1 | niet determineerbaar | boring 10 | 70 cm - mv |
| 10 | BOUWMAT | ROM | 1 | | boring 12 | 60 cm - mv |



Afb. 10 Spreiding van de vondsten uit het booronderzoek.

3.5 Monstername

3.5.1 ¹⁴C-datering

Ten behoeve van de datering en vegetatiereconstructie van de restgeulvulling(en) zijn twee monsters genomen met organisch materiaal (MC14/MP) (tabel 4). De monsters zijn afkomstig uit de veenopvulling van een restgeul van de Niers die direct grenst aan de huidige geul. Omdat de rivier de Niers geen onderdeel uitmaakt van het studiegebied wordt aanbevolen deze monsters niet te laten analyseren.

Tabel 4 Overzicht van de monsters Gennepershuis

| OPGR_ID | Vondstnr | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|---------|----------|--------|---------|----------|---------------------------------|
| GENP-12 | 6 | 151 | MP/C14 | BOOR | gyttja diepte 180 - 200 cm - mv |
| GENP-12 | 7 | 152 | MP/C14 | BOOR | diepte 200-230 cm - mv |

4 Conclusie

(F.S. Zuidhoff)

Er is een vrij grote afwijking tussen de bevindingen van het bureauonderzoek en de resultaten van het boor- en puttenonderzoek. Volgens de meest recente terrassenkaart ligt het plangebied grotendeels in de Holocene riviervlakte van de Maas en de Niers. Tussen de restgeul van de Niers en de overstromingsvlakte van de Maas ligt een klein restant van het terras uit het Allerød (Broekhuizenterras). Dit onderzoek heeft vastgesteld dat het overgrote deel van het plangebied gelegen is op het Jonge Dryas-terras met in het noorden een terrasrestant uit het Allerød. In het zuidoosten is een klein rivierduin op het Jonge Dryas-terras aangetroffen. Slechts een smal deel grenzend aan de Maas bestaat uit de holocene riviervlakte. Hier bevinden zich een kom-achtige laagte en direct langs de Maas een smalle kronkelwaard met twee restgeulen. Er zijn geen overstromingssedimenten van de Niers aangetroffen: deze rivier heeft zich ingesneden in het Jonge Dryas terras. Het lage deel van het Jonge Dryas terras, de kronkelwaard en de kom-achtige laagte worden non-erosief afgedekt door holocene oeverafzettingen. Deze oeverafzettingen zijn waarschijnlijk gevormd na de Romeinse tijd.

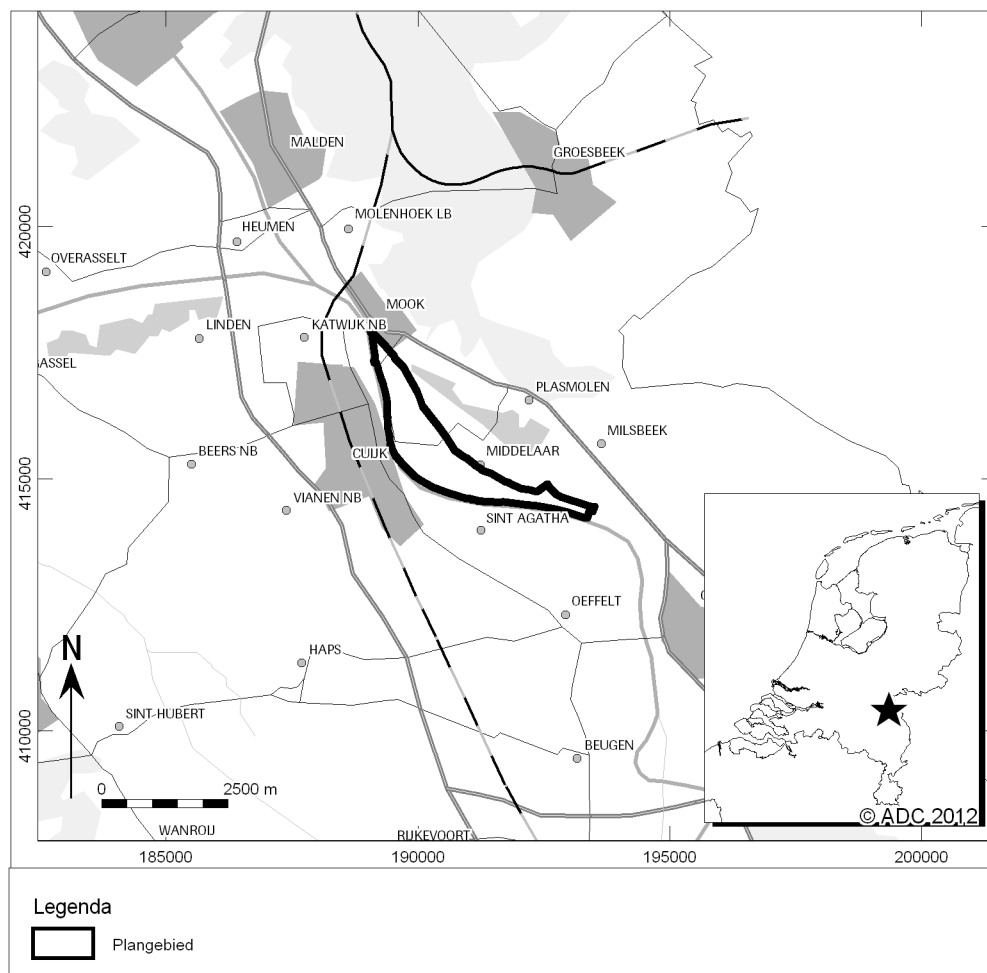
De meeste vondsten die in de boringen gedaan zijn dateren uit de Nieuwe Tijd. Op de terrasrestant uit het Allerød is net onder de bouwvoor een fragment Romeins bouwmetaal aangetroffen. Tevens is op de rand van het rivierduin een fragment handgevoemd aardewerk uit de prehistorie gevonden.

Geadviseerd wordt om op twee locaties alsnog proefputten aan te leggen voor het nemen van OSL monsters voor de datering van het vermoedelijke Allerød-terras (put 10) en de kronkelwaard (put 13).

Catalogus 15 Mook

Tabel 1 Administratieve gegevens onderzoeksgebied.

| | |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Bureauonderzoek |
| Aanleiding: | Aanleg hoogwatergeul |
| Locatie: | Mook |
| Plaats: | Mook |
| Gemeente: | Mook en Middelaar |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | 46A |
| Oppervlakte plangebied | Ca. 440 ha |
| | 189.081- 417.901 |
| | 191.859- 415.119 |
| Coördinaten: | 192.188- 415.288 |
| | 193.045- 414.566 |
| | 192.955 -414.356 |
| | 190.068- 414.962 |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | M. Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 52590 |
| Auteurs: | J.M. Brijker, B. Hunink, J. Huizer |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2014 |
| Beheer en plaats documentatie: | ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort |



Afb. 1 Locatie van het plangebied.

1 Bureauonderzoek

(J.M. Brijker)

1.1 Inleiding

In het plangebied wordt een hoogwatergeul aangelegd. De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast. De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.

1.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

| Bron | Informatie |
|------------------------------------------------------|------------------------|
| Terrassenkaart Huisink ²⁷⁶ | Holocene riviervlakte. |
| Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ²⁷⁷ | |

Het plangebied ligt ten oosten van de huidige, watervoerende Maas. Volgens de meest recente terrassenkaart is het plangebied gelegen op de huidige holocene riviervlakte. Aan de oostzijde wordt het begrensd door het Wanssum terras, welke bedekt is met holocene afzettingen.²⁷⁸

Op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een duidelijk patroon aan geulen en ruggen af te lezen, welke echter het meest geprononceerd zijn oostelijk van het plangebied (afb. 3). De maaiveldhoogte varieert van ca. 9 tot 11 m + NAP.

1.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het plangebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld (afb. 4):

| AMK-terrein nr | Omschrijving | Datering ²⁷⁹ | Opmerking |
|----------------|---------------------|-------------------------|-----------|
| 13979 | Brug | ROMLB | Over maas |
| 11180 | Sporen van bewoning | ROM/VME | |
| 11183 | Sporen van bewoning | ROMM | |
| 11228 | Sporen van bewoning | ROM/VME/LME | |

| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering ²⁸⁰ | Opmerking |
|---------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6548 | Vuursteen, kersteen/halffabricaat | NEO | |
| 15915 | Aardewerk, handgevormd | NEO-IJZ | "Bijpotje" waar een grafcontext aan wordt toegeschreven. |
| 15919 | Grafveld, crematies | ROMM | Betreft een 19 ^e -eeuwse waarneming, waardoor de locatie niet zeker is. |
| 15934 | Grafveld, crematies | ROMM | Vondstcomplex ingeleverd bij ROB. Hierbij is het niet zeker of de coördinaten juist zijn. De kans dat de het grafveld op deze locatie ligt is 50%. |
| 31448 | Huis Middelaar | MELB | Restant muur en gracht. |
| 292012 | 7 fragmenten aardewerk gedraaid | ROM t.m NT | |
| | 2 fragmenten aardewerk handgevormd | IJZ | |
| | 8 afslagen vuursteen | PALEO t/m BRONS | |
| 292274 | 2 fragmenten aardewerk handgevormd | NEOM t/m NEOL | Wandscherven |
| | 268 fragmenten aardewerk gedraaid | IJZ t/m ROM | |

²⁷⁶ Huissink, 1998.

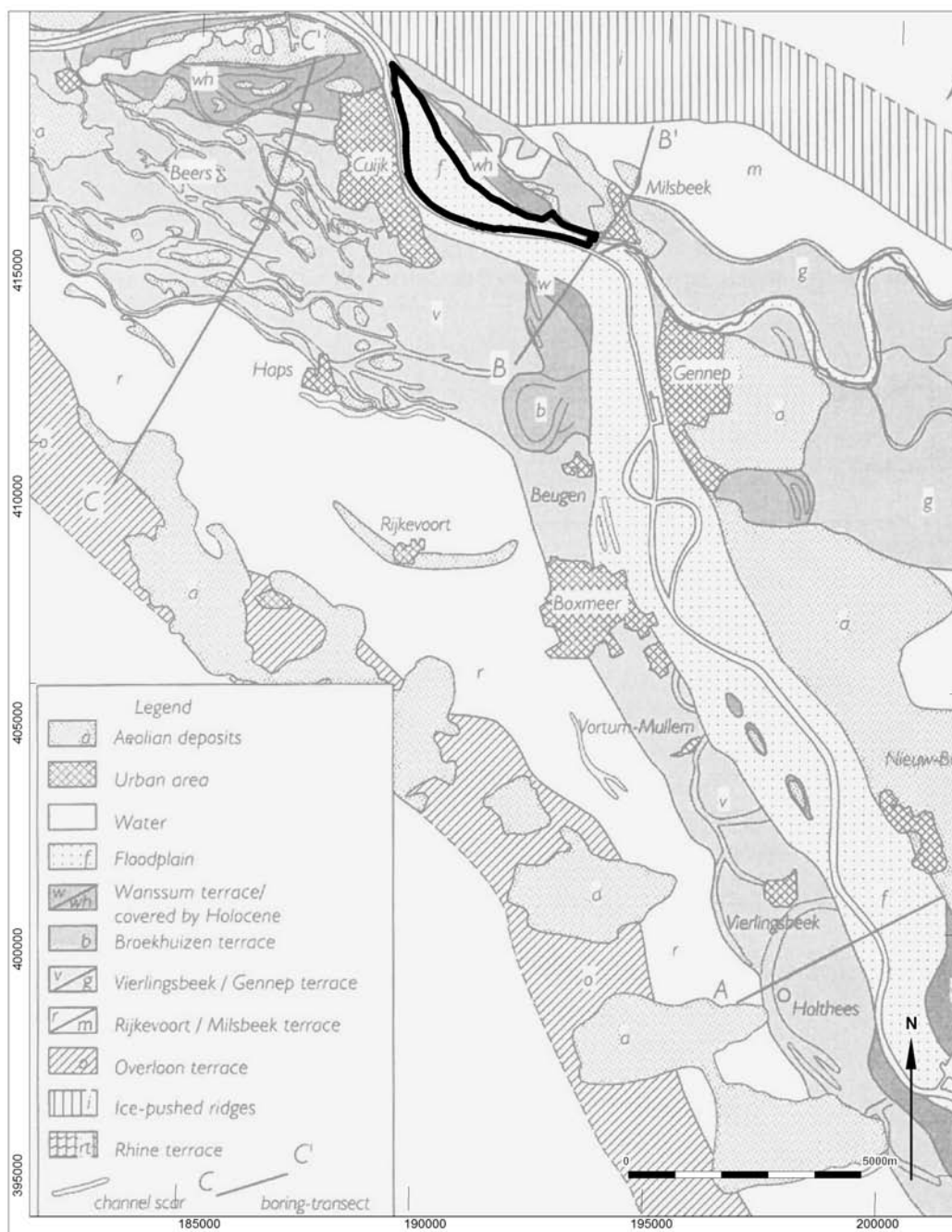
²⁷⁷ AHN.

²⁷⁸ Huissink, 1998.

²⁷⁹ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

²⁸⁰ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

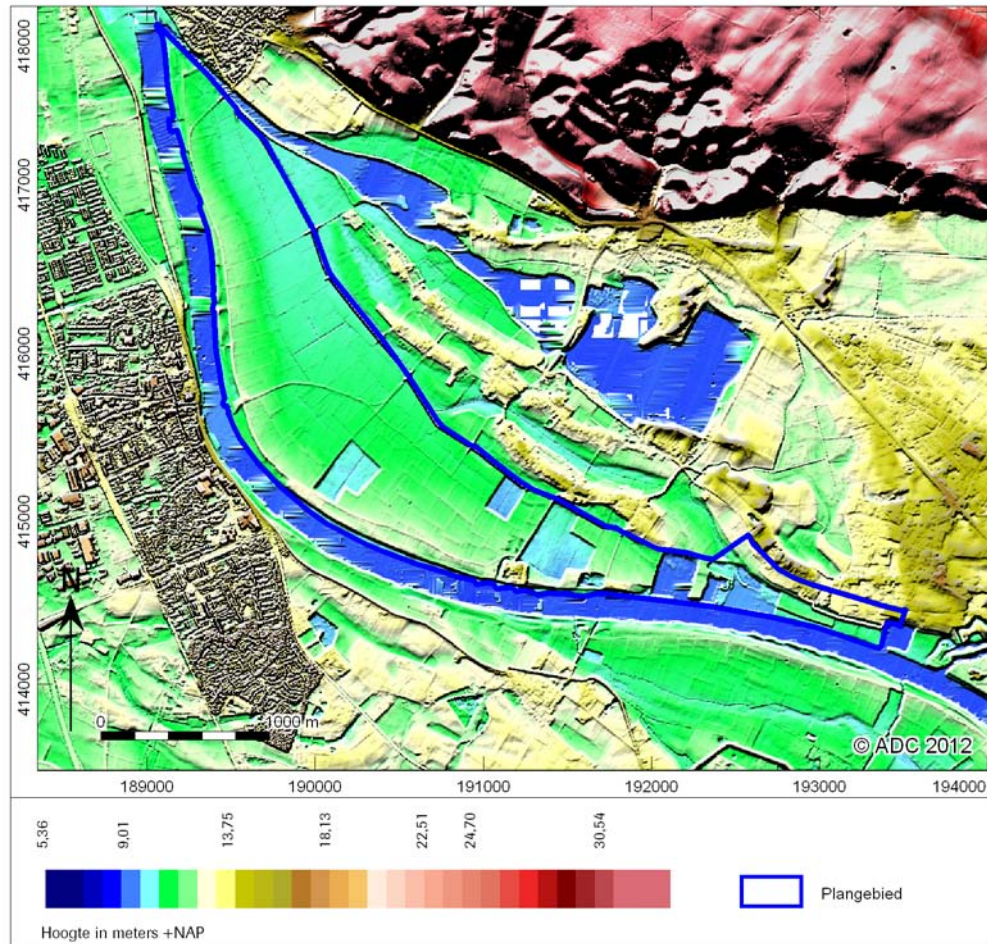
| Waarnemingsnr | Omschrijving | Datering ²⁸¹ | Opmerking |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|
| 292274 | 96 fragmenten aardewerk gedraaid 335 fragmenten aardewerk gedraaid | ME t/m NT ROM | Inheems Romeins |
| 32287 | 58 bronzen en 1 zilveren munt | ROM | |
| 44225 | Brug | ROM | Resultaat kartering (vier maal bezocht) |
| 121157 | Nederzettingsterrein | ROM/VME | |
| 121341 | Nederzettingsterrein | ROM/ME | Het terrein wordt op de verhoging verwacht, |



Afb. 2 Locatie van het plangebied op de terrassenkaart (Huisink 1998).

281 Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

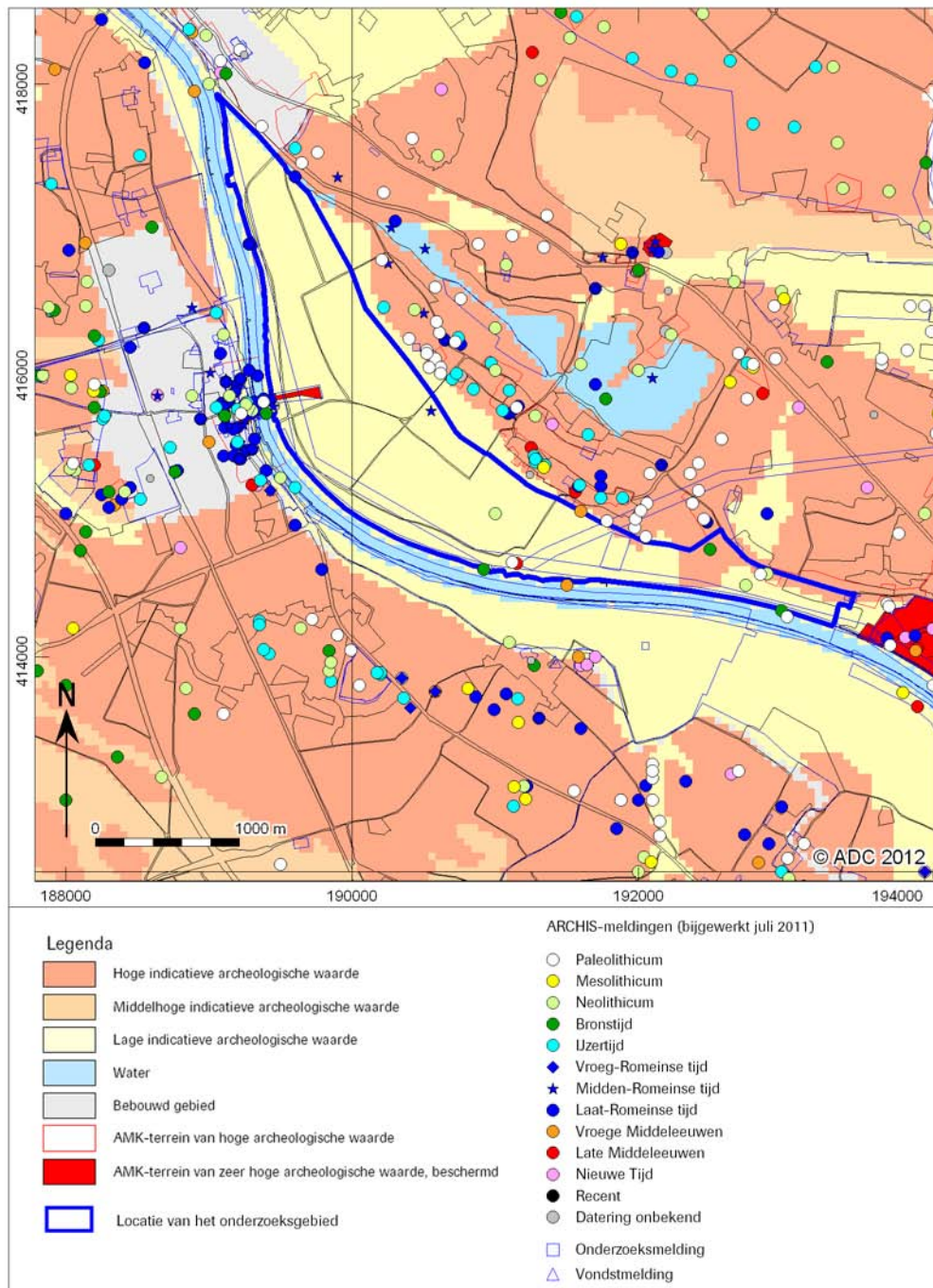
| Onderzoeksmelding-nummer | Soort onderzoek | Resultaat | Advies |
|--------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 42180 | Bureauonderzoek | Lage verwachting | Geen vervolg |
| 11338 | Bureauonderzoek | Lage verwachting | Geen vervolg |
| 16031 | Veldverkenning, vooronderzoek Proefsleuven | Fluviatiele afzettingen in Holoceen rivierdal. IJzertijdbewoning op top rivierduin. | Lage waarde, geen vervolg |
| 7279 | Booronderzoek | Archeologische waarden op hogere delen Niersdal. | Valt op lange termijn niet te behouden |
| 30020 | Onderwaterverkenning | Sterke uitspoeling vormt bedreiging | |



Afb. 3 Locatie van het plangebied op het AHN.

In ARCHISII zijn binnen het plangebied geen onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen geregistreerd. Volgens de IKAW geldt er voor het plangebied een lage tot hoge indicatieve waarde (afb. 4). De indicatieve waarden zijn voornamelijk bepaald door de bodems die in het plangebied voorkomen. Met een gestapeld landschap zoals in onderhavig plangebied is het raadplegen van de IKAW daarom onbetrouwbaar.

Uit bovenstaande twee tabellen kan worden geconcludeerd dat op het Jonge Dryas terras, de strook direct ten oosten van het holoceen dal, de meeste waarnemingen zijn gedaan. De waarnemingen betreffen voornamelijk archeologische resten uit de periode Neolithicum tot de Romeinse tijd, waarbij uiteraard de vondst van de Romeinse Brug naar Cuijk (tevens AMK-terrein) vermeldenswaardig is.



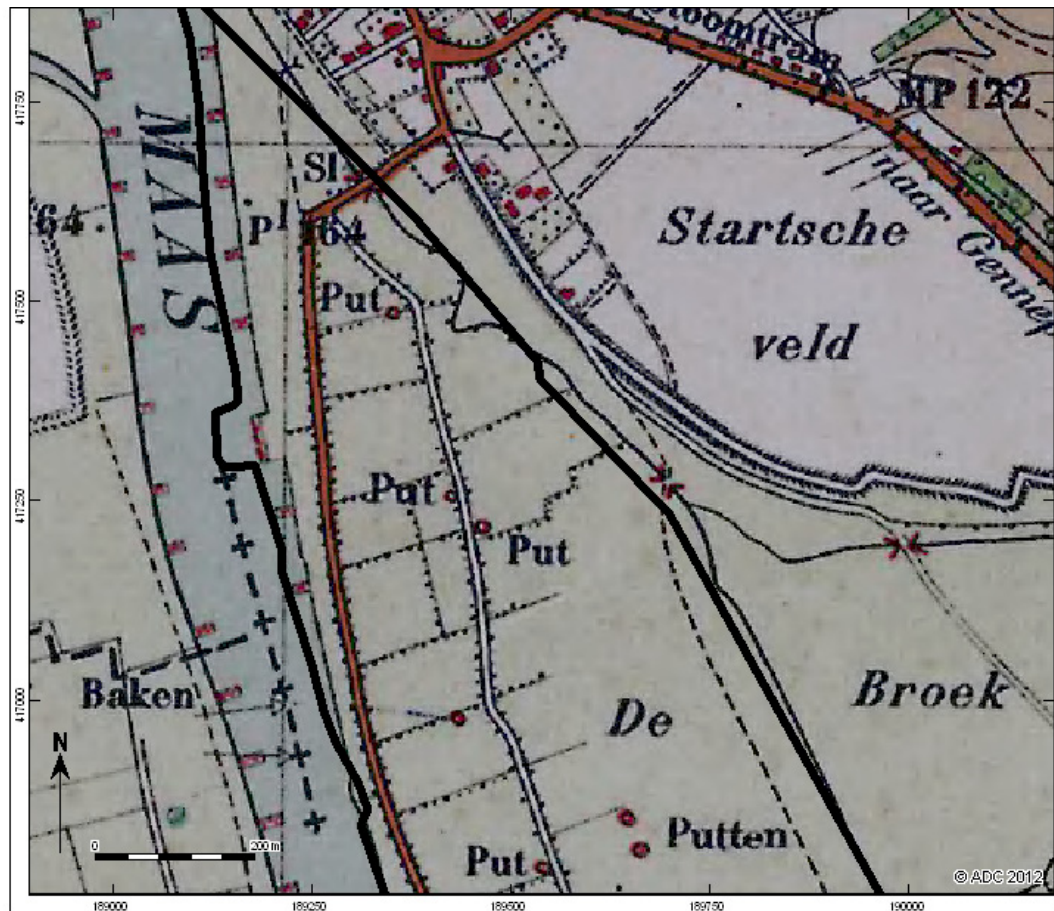
Afb. 4 Locatie van het plangebied op de IKAW.

1.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en ondergrondse bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

| Bron | Jaartal | Historische situatie |
|-------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tranchotkaart nr 91, Maas, Cuijk ²⁸² | 1803-1820 | Landelijk gebied: Weide- en akkergrond Aanwezigheid Cuijkse veerhuis, Huis Middelaar, huis 'De Kop' |
| Kadastrale minuut ²⁸³ | 1811-1832 | Landelijk gebied: Weide- en akkergrond, het Cuijkse veerhuis en 'Huis Middelaar' |
| Bonnekaart 573 ²⁸⁴ | 1910 | Weide- en akkergrond, Cuijkse veerhuis, steenoven en Huis Middelaar |
| Bonnekaart 572 ²⁸⁵ | 1931 | Putten in noordzijde onderzoeksgebied |
| Topografische kaart 1: 50 000 | 1997 | Weide- en akkergrond, Huis Middelaar, Veerhuis |

Afgaand op het historisch kaartmateriaal is de noordzijde voornamelijk gebruikt als weide- en akkergrond. In onderzoeksgebied bevinden zich verschillende bouwhistorische waarden: Het veerhuis van de 'Cuijkse Veer', kasteel 'Middelhuis' en huis 'De Kop'. Al deze bouwhistorische waarden zijn nog steeds bovengronds aanwezig in het onderzoeksgebied en verder niet van invloed op eventueel vervolgonderzoek.



Afb. 5 Locatie van het plangebied op de Bonnekaart uit 1931.

282 Tranchot, et al. 1803-1820.

283 Kadaster 1811-1832.

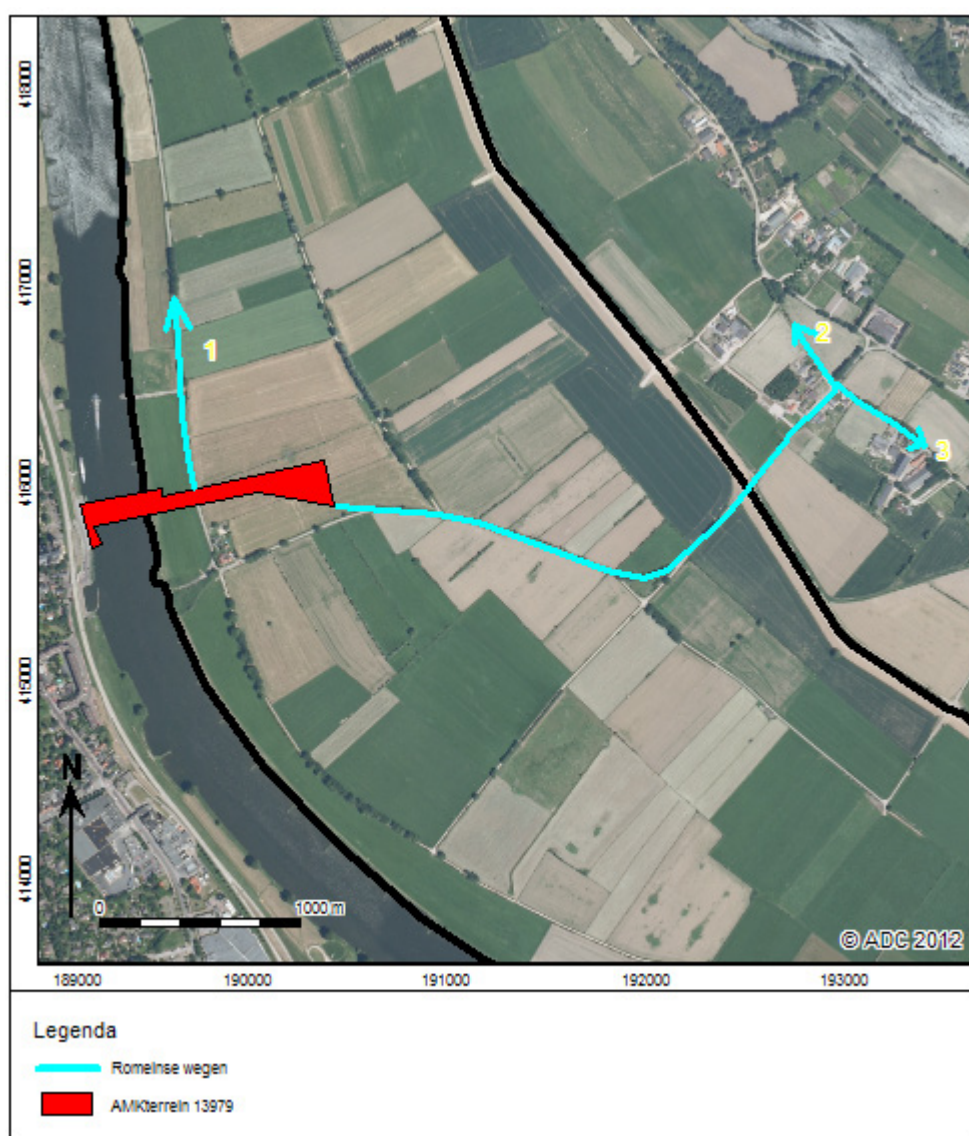
284 Bureau Militaire verkenningen 1910, 1931.

285 Bureau Militaire verkenningen 1910, 1931.

Op de Bonnekaart 592 uit 1870 is aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied een pannembakkerij aangegeven. Deze verwijzing lijkt de laagtes binnen het onderzoeksgebied te verklaren als locaties waar klei gewonnen werd. Op het AHN is te zien dat deze laagtes gemiddeld op een hoogte van ongeveer 150 centimeter onder het omringende maaiveld liggen.

Op de Bonnekaart 572 uit 1931 zijn in de nabijheid van de noord-zuid georiënteerde weg een zevental houten of stenen putten te herkennen (afb. 5). Deze zullen tot op aanzienlijke diepte puntverstoringen in de ondergrond hebben achtergelaten.

Tijdens de Romeinse tijd bevond zich ten westen van het plangebied, aan de overkant van de watervoerende maasgeul, het castellum 'Ceuculum'. De wegen en het castellum met bijbehorende infrastructurele werken, lagen op strategische locaties en maakten onderdeel uit van het 'diepteverdedigingssysteem'. Het castellum lag op de route langs de weg tussen Maastricht (afb. 6, Weg 3) en Nijmegen (Weg 2) die zich op deze locatie splitste en er een tweede weg (Weg 1) bij kwam richting Nijmegen, die parallel aan de Maas lag.²⁸⁶



Afb. 6 Locatie van de Romeinse weg (Milouet 1994) en AMK terrein 13979 op het plangebied.

286 Milouet, 1994.

1.5 Beschrijving huidig gebruik

Het plangebied is momenteel grotendeels onbebouwd en in gebruik als bouw- en grasland.

1.6 Gespecificeerde verwachting en conclusie

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

| Karakteristiek | Omschrijving |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datering: | MESO-NT |
| Complexiteit(n): | Nederzetting |
| Omvang: | Onbekend |
| Landschappelijke en/of geologische context: | Holocene riviervlakte. |
| Diepteligging: | onbekend |
| Locatie: | In het hele plangebied |
| Soort vindplaats: | Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing en vindplaats met een archeologische laag. |
| Uiterlijke kenmerken: | Onbekend |
| Conservering: | Onbekend, waarschijnlijk matig i.v.m. verbruining |
| Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden: | Ja |

Holocene riviervlakte

De archeologische verwachting van dit terras is afhankelijk van de ouderdom van de kronkelwaardruggen. Op de kronkelwaardruggen die in het Vroeg Holoceen zijn gevormd kunnen archeologische resten verwacht worden uit het Mesolithicum en Neolithicum. Tevens kunnen archeologische resten worden verwacht uit de IJzertijd en Romeinse tijd. De kronkelwaardruggen die vanaf de Romeinse tijd zijn gevormd hebben een lage archeologische verwachting voor nederzettingsterreinen uit de Romeinse tijd en later. In deze zones kunnen wel andere archeologisch fenomenen uit deze perioden voorkomen zoals sluizen, watermolens en kazematten. Gezien de aanwezigheid van een castellum aan de andere oever van de Maas is het ook mogelijk dat er restanten van een Romeinse weg worden aangetroffen. Tevens kunnen op beide terrasniveaus sporen uit de Tweede Wereld oorlog worden aangetroffen zoals loopgraven.

De conservering van archeologische artefacten is naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van de holocene afzettingen die bestaan uit matig tot sterk siltig zand of matig tot sterk zandige klei. Hierdoor kunnen archeologische sporen slecht leesbaar zijn.

2 Veldwerk

(J. Huizer)

2.1 Verkennend booronderzoek

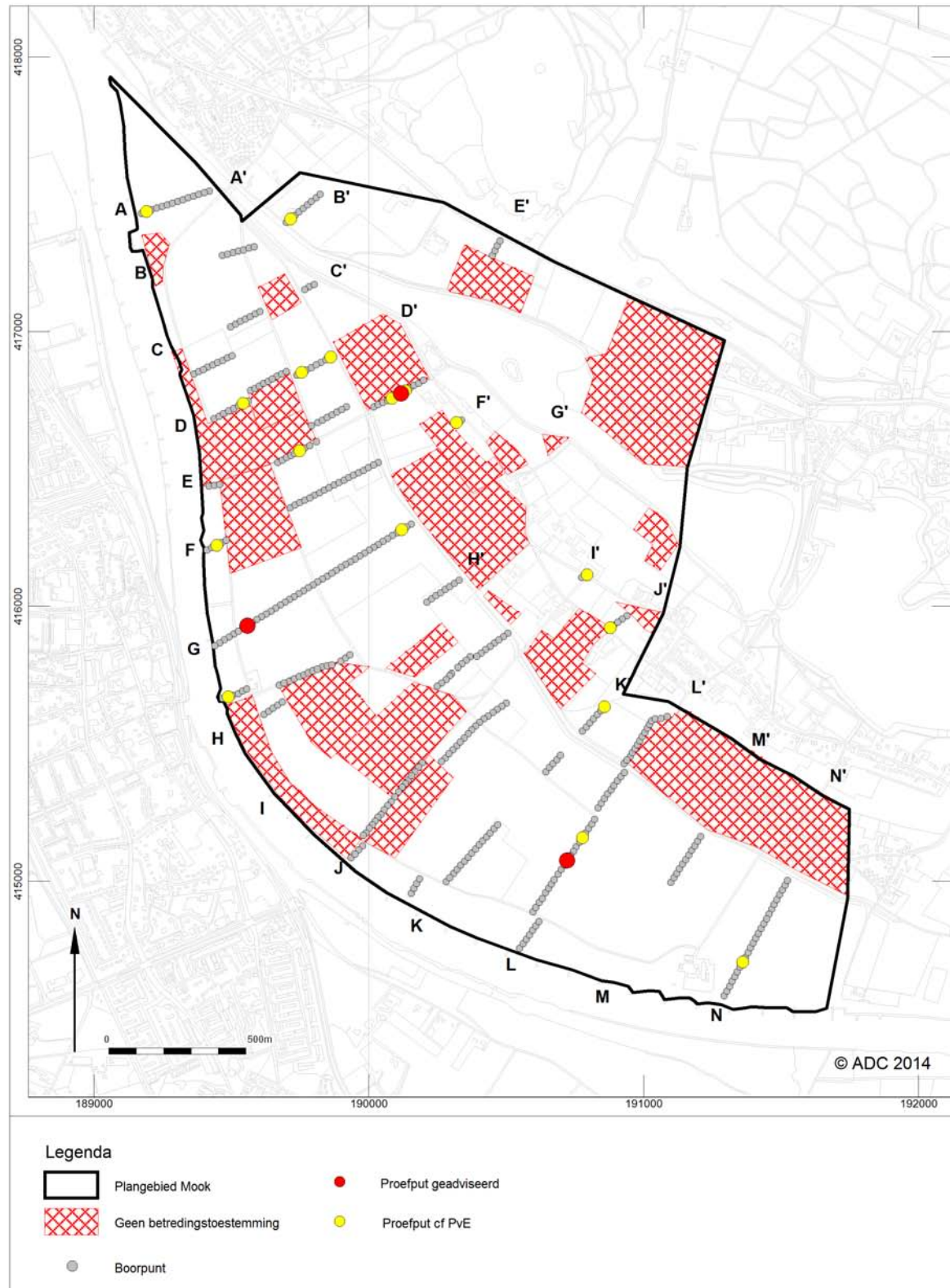
In het deelgebied HWG Mook zijn in totaal 14 raaien geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas. De raaien hebben een onderlinge afstand van gemiddeld ca. 250 m. Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 771 boringen gepland. De boringen zijn uitgevoerd met een gemiddelde diepte van ca. 310 cm –mv. Hierbij zijn in totaal 362 boringen uitgevallen om diverse redenen (zie onderstaande tabel).

Het veldwerk is uitgevoerd door F.S. Zuidhoff (senior prospector, fysisch geograaf), J. Huizer (senior prospector, fysisch geograaf), I.S.J. Beckers (junior prospector), B. van de Berkmortel (junior prospector), D. de Kooter (veldtechnicus), en R. Bouman (veldtechnicus).

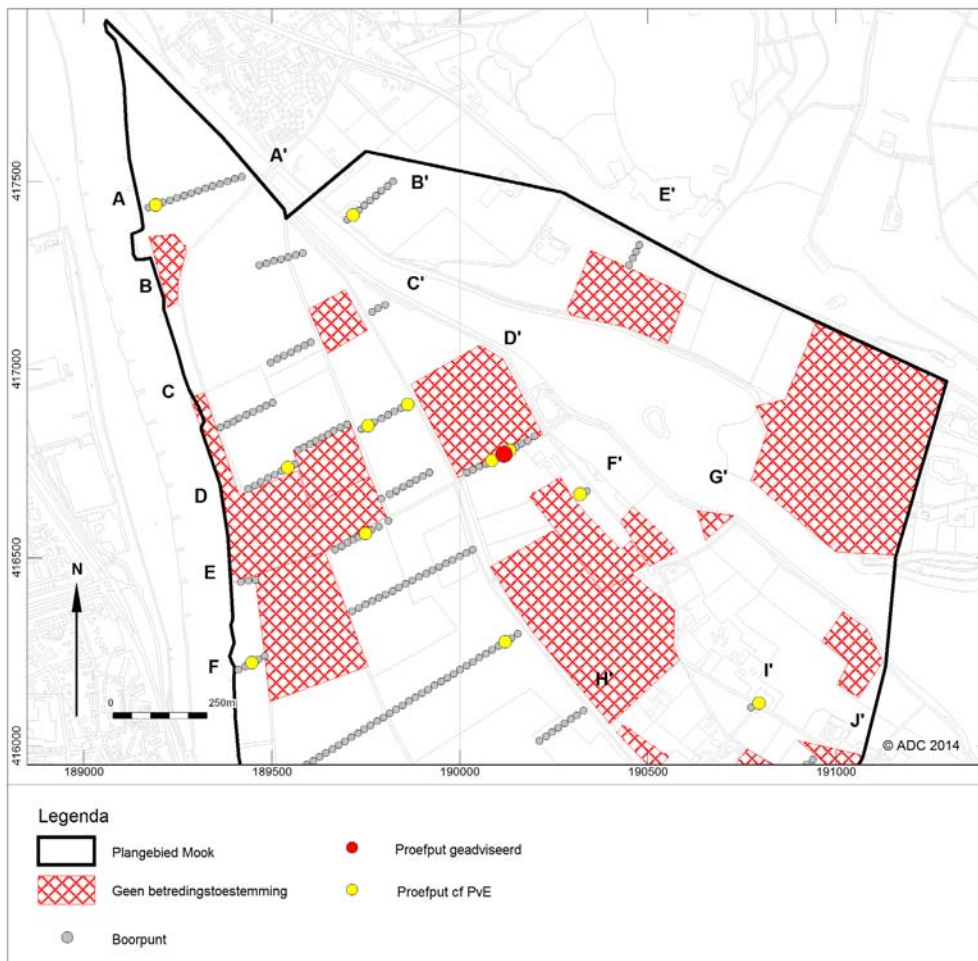
Tabel 2 Nummers van de boringen per raai.

| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| A | 1 t/m 16 | 1 | Gepland in Maas |
| | | 16 | Gepland in bosjes |
| B | 17 t/m 58 | 17, 18 | Geen betredingstoestemming |
| | | 19 t/m 29 | Perceel met paarden |
| | | 46 t/m 58 | Pachter/gebruiker kwam het veld op en zei niet op de hoogte te zijn |
| C | 59 t/m 87 | 59, 60 | Geen betredingstoestemming |
| | | 77 t/m 84 | Geen betredingstoestemming |
| | | 85 | Gepland op dijk |
| D | 88 t/m 128 | 88, 89 | Geen betredingstoestemming |
| | | 90 | Gepland op weg |
| | | 116 | Gepland op dijk |
| | | 117 t/m 128 | Geen betredingstoestemming |
| E | 129 t/m 185 | 132 t/m 141 | Geen betredingstoestemming |
| | | 159 t/m 161 | Gepland op dijk |
| | | 174 t/m 181 | Geen betredingstoestemming |
| F | 186 t/m 239 | 191 t/m 202 | Geen betredingstoestemming |
| | | 222 | Gepland op dijk |
| | | 223 t/m 231 | Perceel met maïs |
| | | 232 t/m 237 | Geen betredingstoestemming |
| G | 240 t/m 311 | 240, 246 t/m 267 | Geen betredingstoestemming |
| | | 241 t/m 245 | Perceel met maïs |
| | | 268 | Gepland op dijk |
| H | 335 t/m 398 | 361 t/m 376 | Perceel met maïs |
| | | 385 | Gepland op dijk |
| | | 386 t/m 398 | Geen betredingstoestemming |
| I | 399 t/m 485 | 399 t/m 404 | Geen betredingstoestemming |
| | | 405 t/m 415 | Perceel met vee en verhard erf |
| | | 418 t/m 429 | Diversen: percelen met paarden, maïs etc. |
| | | 430 t/m 432 | Geen betredingstoestemming |
| | | 433 | Gepland op dijk |
| | | 451 t/m 471 | Geen betredingstoestemming |
| J | 512 t/m 579 | 472 t/m 481 | Perceel met maïs |
| | | 482 t/m 485 | Geen betredingstoestemming |
| | | 575 | Gepland op de weg |
| | | 517 t/m 538 | Geen betredingstoestemming |
| K | 582 t/m 630 | 586 | Gepland op weg |
| | | 602 t/m 613 | Perceel met maïs |
| | | 619 t/m 621 | Perceel met maïs |
| | | 622, 623 | Gepland op dijk |
| L | 631 t/m 683 | 659 | Gepland op weg |

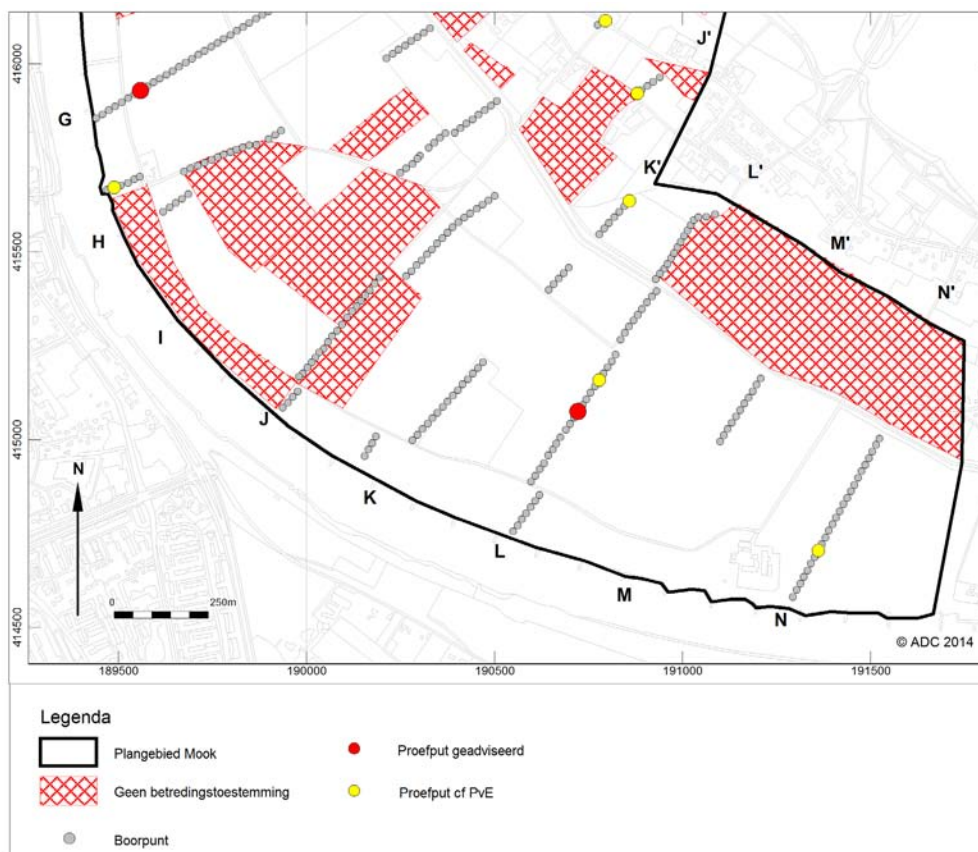
| Raai | Geplande boringen | Uitgevallen boringen | Opmerkingen |
|------|-------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| M | 684 t/m 731 | 684 t/m 688 689 t/m 703 715 t/m 731 | Perceel met vee Perceel met maïs Geen betredingstoestemming |
| N | 732 t/m 771 | 757 t/m 771 | Geen betredingstoestemming |



Afb. 7a Locatie van de boringen en proefputten in het plangebied.



Afb. 7b Locatie van de boringen en proefputten in het noordelijk deel van het plangebied.



Afb. 7c Locatie van de boringen en proefputten in het zuidelijk deel van het plangebied.

2.2 Oppervlaktekartering

Alleen het gebied dat niet is afgedekt door een (dik) pakket holocene oeverafzettingen werd zinvol geacht voor oppervlaktekartering. Diverse percelen waren echter begroeid met gras of ander gewas; deze konden in periode van het veldwerk (augustus 2013) niet worden onderzocht. Vanwege problemen met het verkrijgen van betredingstoestemming in een later stadium is afgezien van verdere oppervlaktekartering in dit plangebied.

2.3 Proefputten

Om diverse redenen was het tot dusver niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat deze putten niet voor het verschijnen van dit rapport zijn aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn weergegeven in Bijlage 8.



Afb. 8 Het verrichten van een boring in plangebied Mook. Op de achtergrond de kerk van Cuijk; daarvoor het gedeelte van de Maas waar in 1992 de fundamenten van een Romeinse brug zijn opgedoken.

3 Resultaten

(J. Huizer)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (Bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht) grijs. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels aangetroffen.

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 - 300 µm) en zeer grof (300-420 µm) met soms een bijmenging van grind. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot zeer grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot uiterst siltige klei (Ks1-3) tot matig zandige klei (Kz2). De afzettingen zijn in dit plangebied veelal klastisch van aard. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltjes die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

Komafzettingen: de textuur bestaat uit matig tot sterk siltige klei (Ks2-3). De komafzettingen zijn afgezet in een laag energetisch milieu en zijn qua sedimentkarakteristieken niet altijd te onderscheiden van de restgeulafzettingen. Alleen de vorm van de geul en het voorkomen van veen (indien aanwezig) bepalen of het restgeul- of komafzettingen betreft. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

3.1.3 Pleistoceen

Rivierduinen: De textuur van de rivierduinen bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand (150 – 300 µm) met een relatief kleine spreiding. De rivierduinen zijn gevormd door de wind, in de laatste fase van de actieve vlechtende rivier (Jonge Dryas-interstadiaal), wanneer het klimaat warmer en droger wordt en de rivieractiviteit afneemt.

Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De kleur van de eolische afzettingen is bruin (oxidatiezone) tot lichtgrijs (oxidatie/reductiezone). De afzettingen van rivierduinen zijn vooral aangetroffen in de plangebieden op de oostoever van de Maas met als voor de hand liggende verklaring de overheersende windrichting uit het westen

Oeverafzettingen (Laag van Wijchen): Deze oeverafzettingen bestaan uit uiterst siltige (Ks4) tot matig en sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de zich insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas en het begin van het Holoceen.

De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductiezone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben.

Afzettingen van vlechtende rivieren: deze afzettingen bestaan uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een mediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. Het zand is op veel plaatsen zwak grindig in de bovenlaag van het terras en wordt grindrijker dieper in de ondergrond. De grindrijke afzettingen worden afgedekt door zandige afzettingen met een kleinere zandmediaan (matig fijn tot matig grof). Tevens is het siltpercentage hoger: matig tot sterk siltig. Het zijn de fijnere afzettingen die in de laatste periode van de Jonge Dryas zijn afgezet.

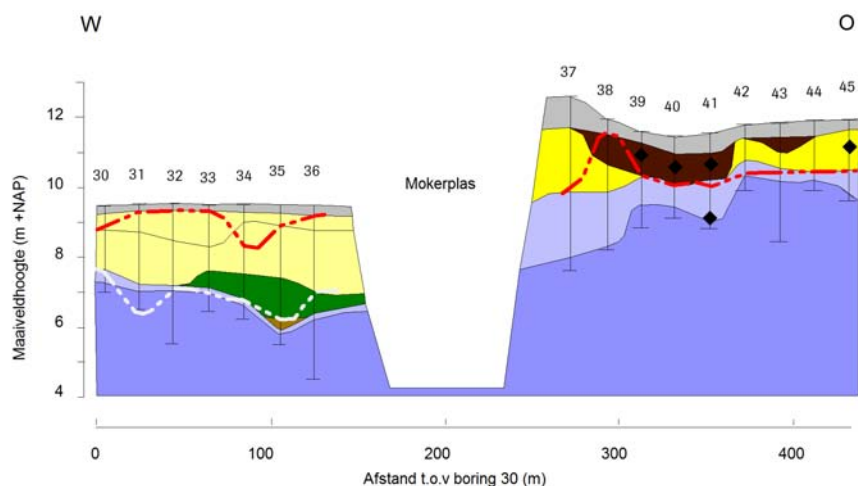
De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

3.2 Lithogenetische profielen

Er zijn in totaal vier lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Hieronder zullen drie representatieve profielen worden beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Raai B (afbeelding 9)

In deze raai is in de ondergrond het Jonge Dryas-terras aanwezig. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen relatief hoge (>8 m + NAP) en relatief lage (<8 m + NAP) beddingafzettingen, die (toevallig) van elkaar worden gescheiden door de kunstmatig aangelegde Mokerplas. De hoge beddingafzettingen bevinden zich ter plaatse van de boringen 37 t/m 45; de lage ter plaatse van de boringen 30 t/m 36. Ten oosten van de Mokerplas hebben zich tevens enkele rivierduinen ontwikkeld van enkele meters hoog en is een zone met een bodem aangetroffen op deze rivierduinafzettingen. In de terrasafzettingen is een ca. 80 m brede en maximaal ca. 1,5 m diepe restgeul aangetroffen. De basis van deze geulen ligt hier op ca. 6 m + NAP en zijn opgevuld met klei en (onderin) veen. Het Jonge Dryas-terras wordt bedekt door een ruim 2 m dik pakket holocene oeverafzettingen. Het gebied ten oosten van de Mokerplas, waar de beddingafzettingen van het Jonge Dryas-terras relatief hoog gelegen zijn, is niet bedekt door holocene oever- of komafzettingen. In de holocene oeverafzettingen kunnen hier twee fases worden onderscheiden een (pre)Romeinse fase, veelal bestaand uit matig tot uiterst siltige klei en daarboven een post-Romeinse fase, die bestaat uit klei met veelal relatief veel zand.



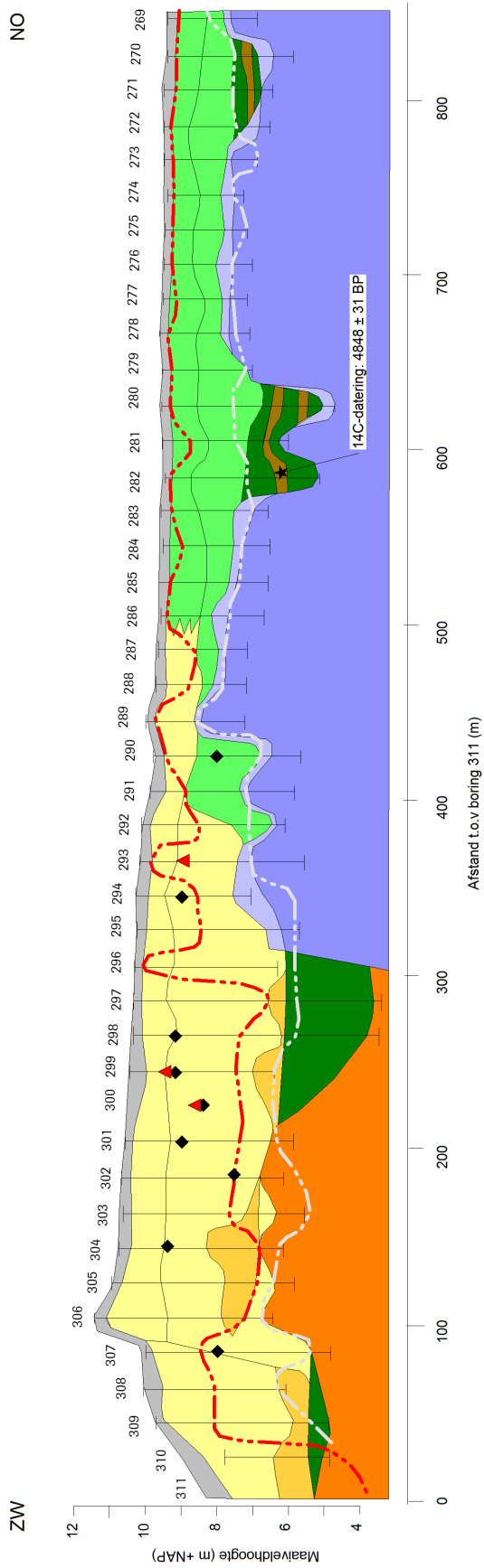
Afb. 9 Lithogenetisch profiel raai B

Raai G (afbeelding 10)

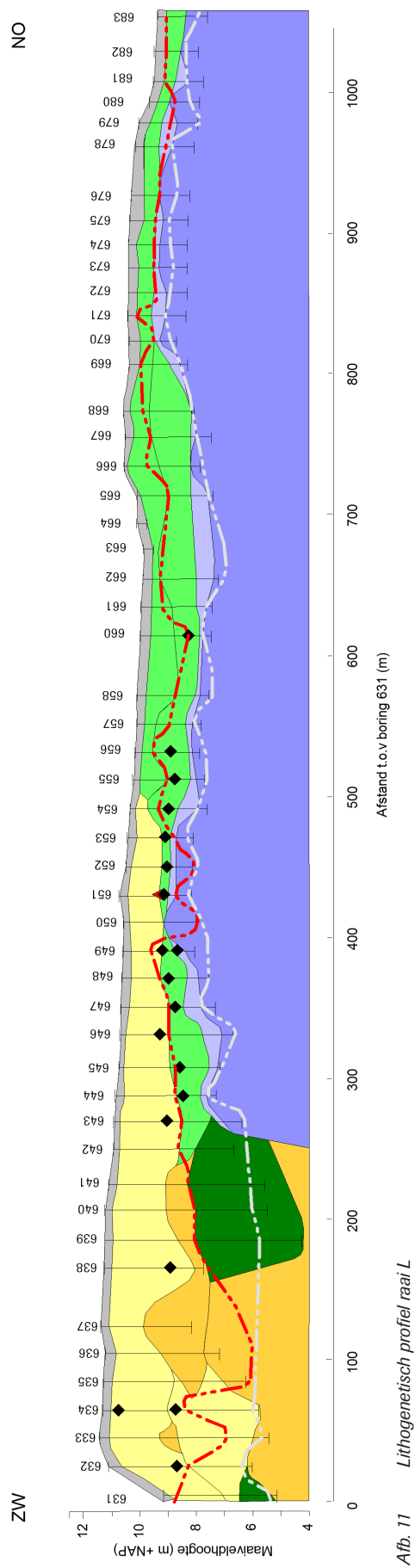
Ten westen van boring 295 bevinden zich in de ondergrond holocene beddingafzettingen. Vanaf deze boring en verder noordoostwaarts is het Jonge Dryas-terras aanwezig. In deze raai betreft het uitsluitend relatief lage (<8 m + NAP) beddingafzettingen uit de Jonge Dryas. In de terrasafzettingen zijn enkele smalle (ca. 50 m) en ca. 2 m diepe restgeulen aangetroffen (boringen 260 t/m 262 en 270 t/m 272). De basis van de geulen ligt op respectievelijk ca. 4,5 m en 6 m + NAP en zijn opgevuld met een afwisseling van klei en veen. De holocene beddingafzettingen zijn grindrijk. De top ervan varieert van ca. 3 m + NAP (boring 297) tot bijna 7 m + NAP (boring 304), waarmee het onderscheid met het Jonge Dryas-terras niet altijd eenvoudig is vast te stellen. Wel werd in deze raai langs de rand met het Jonge Dryas-terras een restgeul aangetroffen, die ook in andere raaien (bijvoorbeeld raai L) de overgang naar het Jonge Dryas-niveau markeert (vergelijk afb. 9). Ter plaats van boringen 304 t/m 306 bevinden zich zandige kronkelwaardafzettingen. Hier is sprake van een kronkelwaardrug. Zowel de holocene kronkelwaardafzettingen als het Jonge Dryas terras als worden bedekt door een dik (soms ruim 4 m) pakket oever- en komafzettingen. Binnen een strook van 500 meter langs de huidige Maas betreft het sterk tot uiterst siltige klei en zandige klei(oeverafzettingen); verder naar het noordoosten betreft het vooral matig siltige klei (komafzettingen). De dikte van de pakketten neemt richting het noordoosten af. Deze afdekking heeft geleid tot een sterke nivellering van de morfologische expressie van de onderliggende overgang naar het Jonge Dryas-terras. In de holocene oever- en komafzettingen kunnen drie fasen worden onderscheiden een (pre)Romeinse fase, veelal bestaand uit matig tot uiterst siltige klei, daarboven een post-Romeinse fase, die bestaat uit klei met veelal relatief veel zand of een hoger siltgehalte en een derde fase die dermate recent is, dat er nog geen ontkalking heeft plaatsgevonden (boringen 307 t/m 311). In het afgebeelde profiel van raai G is juist onder de overgang van de pre-Romeinse naar de post-Romeinse oeverafzettingen een concentratie aanwezig van houtskool- en verbrande leemfragmenten, hetgeen onderstreept dat hier inderdaad sprake is van een voormalig oppervlak.

Raai L (afbeelding 11)

Het profiel van deze raai vertoont een treffende gelijkenis met dat van raai G. Een verschil is wel, dat de restgeulen in het Jonge Dryas-terras hier niet aanwezig zijn. Ten westen van boring 643 bevinden zich in de ondergrond holocene beddingafzettingen. Vanaf deze boring en verder noordoostwaarts is het Jonge Dryas-terras aanwezig. In deze raai betreft het zowel lage (<8 m + NAP) als hoge (>8 m + NAP) beddingafzettingen uit de Jonge Dryas. De top van de holocene beddingafzettingen varieert van ca. 4 m + NAP (of dieper; de beddingafzettingen zijn in boring 639 niet bereikt) tot ruim 7 m + NAP (boring 636), waarmee het onderscheid met het Jonge Dryas-terras niet altijd eenvoudig was vast te stellen. Wel werd ook in deze raai langs de rand met het Jonge Dryas-terras een restgeul aangetroffen, die ook in andere raaien (bijvoorbeeld raai G) de overgang naar het Jonge Dryas-niveau markeert (vergelijk afb. 8). Ter plaats van boringen 635 t/m 641 bevinden zich zandige kronkelwaardafzettingen. Deze liggen gedeeltelijk boven de restgeul (boringen 639 t/m 641). Zowel de holocene kronkelwaardafzettingen als het Jonge Dryas terras als worden bedekt door een dik (in boringen 633 en 634 ca. 5 m) pakket oever- en komafzettingen. Binnen een strook van 500 meter langs de huidige Maas betreft het sterk tot uiterst



Afb. 10 Lithogenetisch profiel raai G



Afb. 11 Lithogenetisch profiel raai L

siltige klei en zandige klei (oeverafzettingen); verder naar het noordoosten betreft het vooral matig siltige klei (komafzettingen). De dikte van de pakketten neemt richting het noordoosten af tot minder dan een meter in de boringen 670 t/m 683. Ook hier heeft deze afdekking geleid tot een sterke nivellering van de morfologische expressie van de onderliggende overgang naar het Jonge Dryas-terras. In de holocene oever- en komafzettingen kunnen in deze raai twee fases worden onderscheiden: een (pre)Romeinse fase, veelal bestaand uit matig tot uiterst siltige klei en daarboven een post-Romeinse fase, die bestaat uit klei met veelal relatief veel zand of een hoger siltgehalte. Evenals in raai G is ook in raai L juist onder de overgang van de pre-Romeinse naar de post-Romeinse oeverafzettingen een concentratie van houtskoolfragmenten aanwezig (boringen 644 t/m 656).

3.3 Geomorfogenetische kaart

In dit plangebied is in de ondergrond voornamelijk het Jonge Dryas-terras aanwezig. In de geomorfogenetische kaart (afbeelding 12) is onderscheid gemaakt tussen relatief hoge (>8 m + NAP) en relatief lage (<8 m + NAP) beddingafzettingen uit het Jonge Dryas-interstadiaal. De relatief hoge beddingafzettingen bevinden zich in het noordoosten van het plangebied; de relatief lage in het westen en zuiden. In het noordoosten (onder andere raaien B en E, maar verder grotendeels buiten het onderzochte gedeelte) hebben zich tevens enkele rivierduinen ontwikkeld van enkele meters hoog. In raai B is een zone met een bodem aangetroffen op deze rivierduinafzettingen. In de terrasafzettingen uit de Jonge Dryas zijn enkele smalle (ca. 50 m) en tot ca. 2 m diepe restgeulen aangetroffen. De basis van de geulen ligt op ca. 4,5 m + NAP; de geulen zijn opgevuld met klei en veen.

De holocene beddingafzettingen zijn grindrijk. De top ervan varieert van ca. 3 m + NAP tot meer dan 7 m + NAP, waarmee het onderscheid met het Jonge Dryas-terras niet altijd eenvoudig is vast te stellen. Wel werd in de meeste raaien langs de rand met het Jonge Dryas-terras een restgeul aangetroffen, die de overgang naar het Jonge Dryas-niveau markeert (zie ook afb. 12). Op enkele plaatsen bevinden zich zandige kronkelwaardafzettingen binnen 2,5 m beneden maaiveld; deze zones zijn op de kaart afgebeeld als kronkelwaardrug.

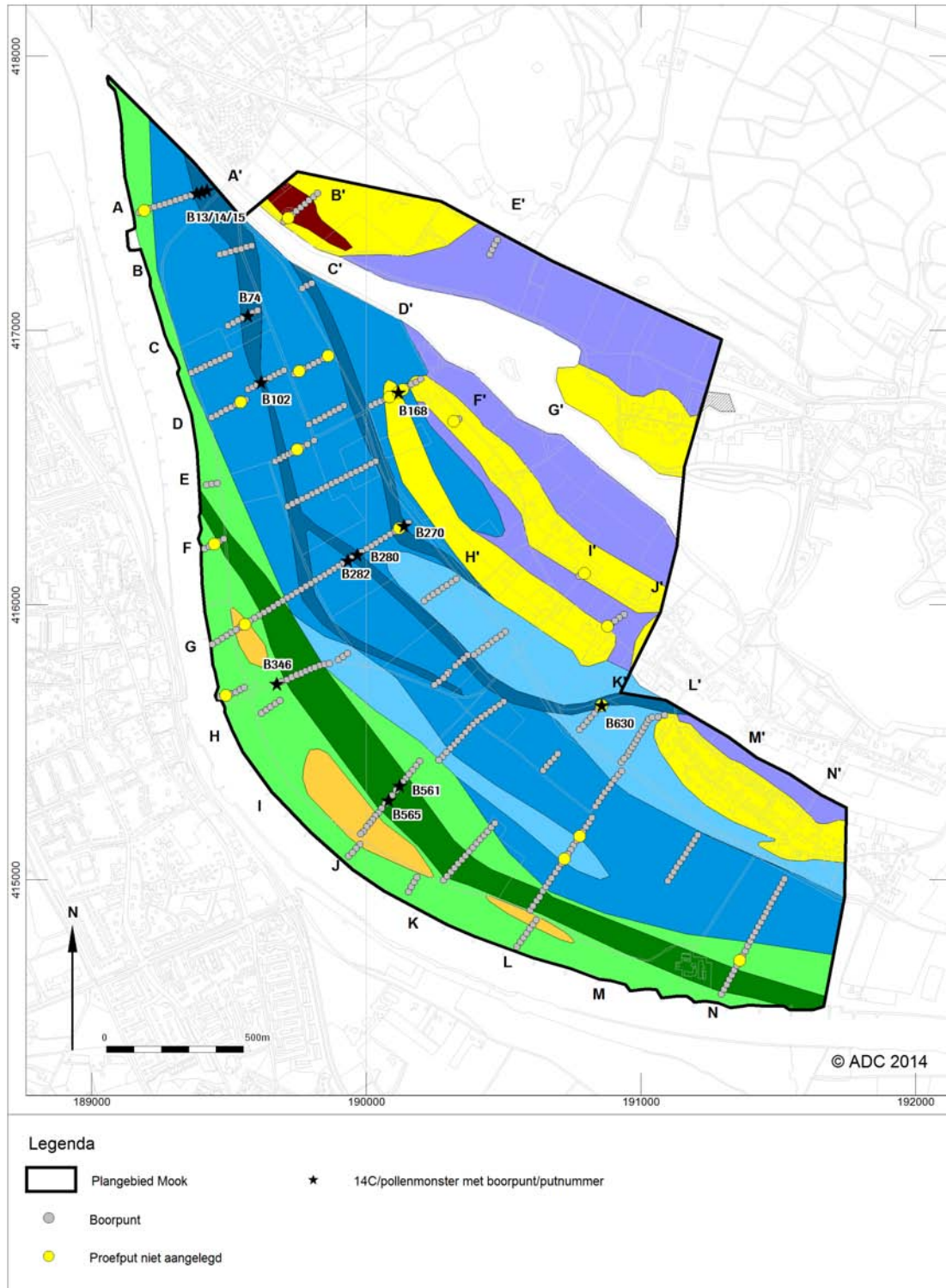
Zowel de holocene kronkelwaardafzettingen als het Jonge Dryas-terras worden bedekt door een dik (soms ruim 4 m) pakket oever- en komafzettingen. Het gebied achter en tussen de rivierduinen is niet of nauwelijks bedekt door holocene oever- of komafzettingen. Binnen een strook van ca. 400 à 500 meter langs de huidige Maas betreft het sterk tot uiterst siltige klei en zandige klei (oeverafzettingen); verder naar het noordoosten betreft het vooral matig siltige klei (komafzettingen). De dikte van de oever- en komafzettingen neemt richting het noordoosten af. Deze afdekking heeft geleid tot een sterke nivellering van de morfologische expressie van de onderliggende overgang naar het Jonge Dryas-terras.

3.4 Archeologie

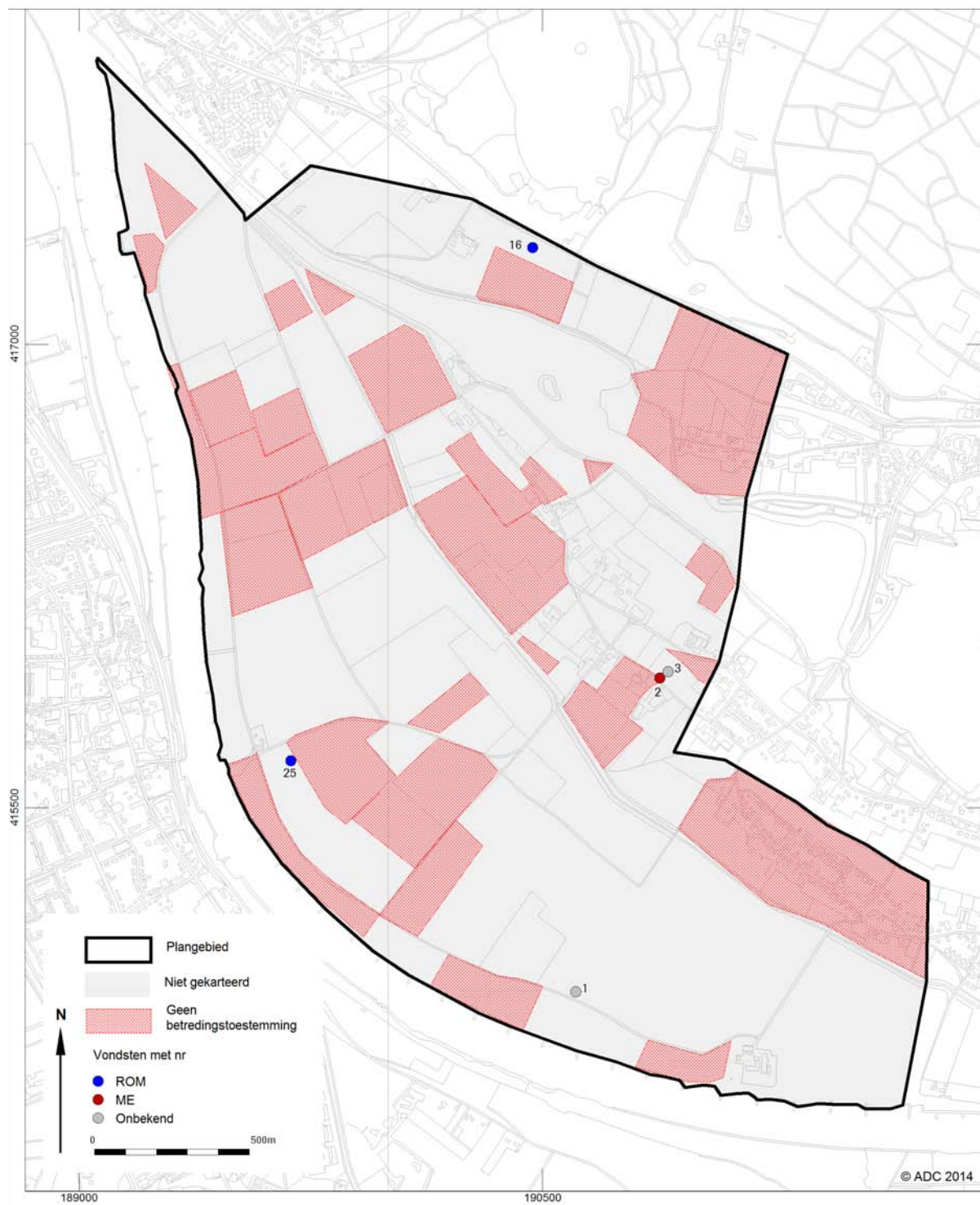
De vondsten uit de boringen worden weergegeven in tabel 3. De spreiding van de vondsten staat in afbeelding 13. Vermeldenswaardig is de vondst van een aardewerkfragment uit de Romeinse tijd op een diepte van 150 cm - mv in de holocene oeverafzettingen in boring 345 (vnr. 25). Deze locatie ligt namelijk in de buurt van de Romeinse weg (zie afb. 6). Daarnaast zijn op het Jonge Dryas-terras nog twee fragmenten aardewerk aangetroffen, waarvan één zeker (vnr. 16) en één mogelijk (vnr. 2) in de Romeinse tijd kan worden gedateerd. Deze bevonden zich in de top van de oeverafzettingen van het Jonge Dryas.

Tabel 3 Overzicht vondsten van boringen met datering plangebied Mook.

| VONDSTNR | INHOUD | PERIODE | ARTEFACTTYPE | AANTAL | OPMERKING | Verzamel | diepte |
|----------|--------|---------|--------------|--------|----------------------------------|------------|----------------|
| 1 | AW | XXX | AW | 2 | | boring 639 | 230 cm-mv |
| 2 | AW | ME | AW | 1 | mogelijk regionaal Romeins | boring 516 | 80 cm -mv |
| 3 | AW | XXX | AW | 1 | | boring 514 | 50 cm -mv |
| 16 | AW | ROM | AW | 1 | | boring 184 | 60-120 cm - mv |
| 25 | AW | ROM | AWH | 1 | | boring 345 | 150 cm -mv |



Afb. 12 Geomorfogenetische kaart plangebied Mook.



Afb. 13 Spreiding van de vondsten uit het booronderzoek.

3.5 Dateringen

Ten behoeve van de datering en vegetatiereconstructie van de restgeulvulling(en) zijn enkele monsters genomen met organisch materiaal (MC14/MP). Aanbevolen wordt deze monsters eerst uit te zoeken op geschikte zaden voor ¹⁴C-datering. Indien geen geschikte zaden worden gevonden wordt een datering met behulp van pollen aanbevolen.

3.5.1 ¹⁴C-datering

De monsters 4 tot en met 15 zijn alle afkomstig uit één en dezelfde geul van het Jonge Dryas-terras (afb. 12 en tabel 5). De geul is enkele kilometers lang; de ligging ervan is gereconstrueerd. Om er zeker van te zijn dat het één geul betreft, is voorgesteld om op drie plekken in deze geul ¹⁴C-datering uit te laten voeren. Het betreft de monsters met de vnr. 6, 11 en 21. Ten oosten van deze geul bevindt zich een andere geul in het Jonge Dryas-terras. Hier bevindt zich boring 270 (vnr. 22). Datering van dit monster is nodig om te bepalen of deze geul vóór, gelijktijdig of na het eerder genoemde geulensysteem is ontstaan. Op de flank van een duin in het Jonge Dryas-terras is een boring verricht, waar zich veen onder het eolische zand bevond. De minimale ouderdom van dit duin kan worden vastgesteld wanneer vnr. 20 wordt gedateerd met ¹⁴C-datering.

In het zuidwesten van het plangebied bevindt zich een diepe holocene restgeul die in boring 346 onderin is opgevuld met gyttja (vnr. 24). Hier is boven de restgeul een dik pakket zandige oever- of kronkelwaardafzettingen aangetroffen. Datering van deze restgeul kan meer licht werpen op de ouderdom van deze zandige afzettingen. Daarom is voorgesteld om vnr. 24 te dateren met ¹⁴C-analyse.

Helaas zat in drie van de zes monsters niet genoeg koolstof om een datering te verkrijgen. Alleen de geul in het Jonge Dryas-terras is op drie plekken gedateerd: vnr 6, 11 en 21. De dateringen van vnr 6 en 11 liggen vrij dicht tegen elkaar aan: hier is de restgeul gaan verlandden in het vroeg Neolithicum. De datering van vnr 21/boring 282 is jonger: de basis van de geul is gedateerd in het midden Neolithicum. De dateringen liggen echter niet heel ver van elkaar en vermoedelijk is het één en dezelfde geul.

Tabel 4 Overzicht van de monsters (vetgedrukte nummers = analyse geadviseerd).

| OPGR_ID | Vondstnr | Boring | Monster | Verzamel | Opmerking |
|---------|-----------|--------|---------|----------|--------------------|
| MOOR-13 | 4 | 630 | MP/C14 | BOOR | 180 cm |
| MOOR-13 | 5 | 630 | MP/C14 | BOOR | 240 cm |
| MOOR-13 | 6 | 630 | MP/C14 | BOOR | 290 cm |
| MOOR-13 | 7 | 102 | MP/C14 | BOOR | 400 cm, top veen |
| MOOR-13 | 8 | 102 | MP/C14 | BOOR | 470 cm, basis veen |
| MOOR-13 | 9 | 74 | MP/C14 | BOOR | 295 cm, top veen |
| MOOR-13 | 10 | 74 | MP/C14 | BOOR | 330 cm, basis veen |
| MOOR-13 | 11 | 13 | MP/C14 | BOOR | 460-495 cm |
| MOOR-13 | 12 | 14 | MP/C14 | BOOR | 430 cm |
| MOOR-13 | 13 | 14 | MP/C14 | BOOR | 470 cm |
| MOOR-13 | 14 | 15 | MP/C14 | BOOR | 465 cm |
| MOOR-13 | 15 | 15 | MP/C14 | BOOR | 510-520 cm |
| MOOR-13 | 17 | 565 | MP/C14 | BOOR | 430 cm |
| MOOR-13 | 18 | 561 | MP/C14 | BOOR | 340 cm |
| MOOR-13 | 19 | 561 | MP/C14 | BOOR | 370 cm |
| MOOR-13 | 20 | 168 | MP/C14 | BOOR | 100-130 cm |
| MOOR-13 | 21 | 282 | MP/C14 | BOOR | 340-350 cm |
| MOOR-13 | 22 | 270 | MP/C14 | BOOR | 220-240 cm |
| MOOR-13 | 23 | 280 | MP/C14 | BOOR | 325-340 cm |
| MOOR-13 | 24 | 346 | MP/C14 | BOOR | 670 cm |

Tabel 5 Resultaten ¹⁴C dateringen Mook.

| Vondstnummer | Profiel/Boor of Put-nr | x-coord. | y-coord. | NAP maaiveld (m) | Diepte (m) | Geomorfologie | ¹⁴ C-age (BP) | ¹⁴ C-age (v/n. Chr.) | Archeologische periode | Lab-nummer |
|--------------|------------------------|----------|----------|------------------|------------|---------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------|
| MOOR-13-6 | Profiel K/B630 | 190858 | 415636 | 8.9 | 2.9 | basis geul | 5946 ± 31 | 4930-4726 v. Chr. | Vroeg-Neolithicum | SUERC-55098 |
| MOOR-13-11 | Profiel A/B13 | 198382 | 417500 | 9.71 | 4,60-4,95 | basis geul | 6212 ± 31 | 5295-5059 v. Chr. | Vroeg-Neolithicum | SUERC-55099 |
| MOOR-13-21 | Profiel G/B282 | 189933 | 416162 | 9.48 | 3,4-3,5 | basis geul | 4848 ± 31 | 3701-3535 v. Chr. | Midden-Neolithicum | SUERC-55100 |

4 Conclusie

(J.Huizer)

De bevindingen van het bureauonderzoek en de resultaten van het booronderzoek wijken op één punt van elkaar af. Volgens de meest recente terrassenkaart ligt het plangebied in zijn geheel in de holocene riviervlakte. Voor wat betreft de afzettingen die aan de oppervlakte liggen, is dit inderdaad correct. In het grootste gedeelte van het plangebied bevindt zich echter op ca. 1 à 2 m –mv in de ondergrond het Jonge Dryas-terras. Deze zijn afgedekt door holocene oever- en komafzettingen. De restgeulen in het Jonge Dryas zijn inactief geraakt tussen het vroeg en midden Neolithicum. De holocene beddingafzettingen zijn in dit plangebied grindrijk. Dit in tegenstelling tot de meeste andere plangebieden van het onderzoek. De top van de beddingafzettingen varieert van ca. 3 m + NAP tot meer dan 7 m + NAP, waarmee het onderscheid met het Jonge Dryas-terras niet altijd eenvoudig is vast te stellen. Wel werd in de meeste raaien langs de rand met het Jonge Dryas-terras een restgeul aangetroffen, die de overgang naar het Jonge Dryas-niveau markeert. Op enkele plaatsen bevinden zich zandige kronkelwaardafzettingen binnen 2,5 m beneden maaiveld; deze zones zijn op de geomorfogenetische kaart afgebeeld als kronkelwaardrug.

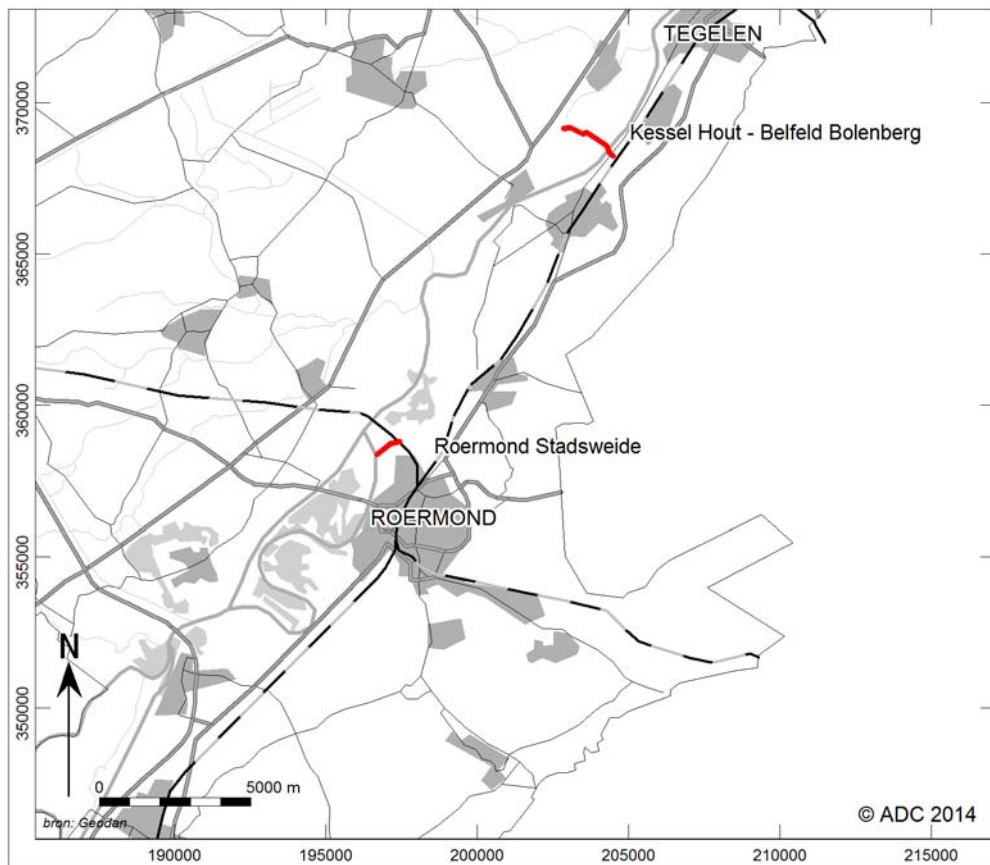
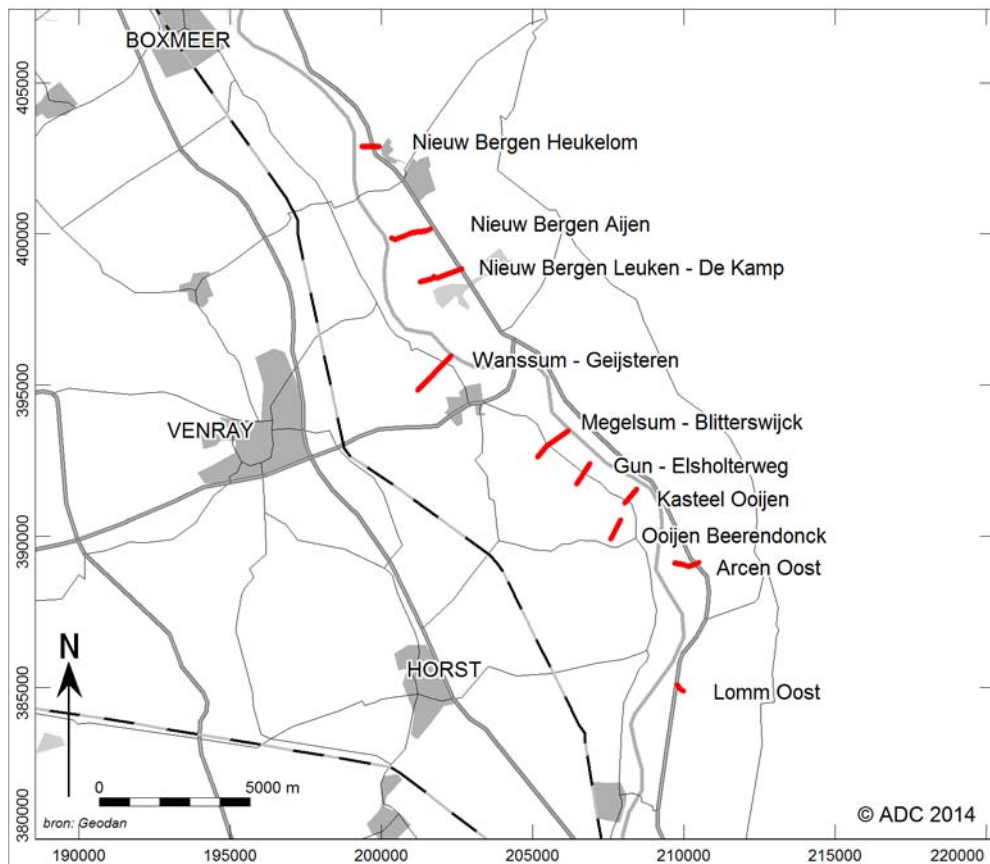
Zowel de holocene kronkelwaardafzettingen als de beddingafzettingen van het Jonge Dryas terras worden bedekt door een dik (soms ruim 4 m) pakket oever- en komafzettingen. Het gebied achter en tussen de rivierduinen is niet of nauwelijks bedekt door holocene oever- of komafzettingen. De dikte van de oever- en komafzettingen neemt richting het noordoosten af. Deze afdekking heeft geleid tot een sterke nivellering van de morfologische expressie van de onderliggende overgang naar het Jonge Dryas-terras.

Er zijn in slechts enkele boringen fragmenten aardewerk aangetroffen. Het betreft scherven uit de Romeinse tijd en mogelijk de Middeleeuwen.

Catalogus 16 Tussenraaien

Tabel 1 Administratieve gegevens.

| | |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Provincie Limburg |
| Soort onderzoek: | Verkenning PLUS |
| Aanleiding: | Verkrijgen gegevens tussen plangebieden onderzoek Zandmaas Verkenning PLUS |
| Locatie: | Diverse |
| Plaats: | Diverse |
| Gemeente: | Roermond, Peel en Maas, Beesel, Venlo, Horst aan de Maas, Venray en Bergen |
| Provincie: | Limburg |
| Kaartblad: | Diverse |
| Bevoegde overheid: | Provincie Limburg |
| Deskundige namens de bevoegde overheid: | M. Talle-Burger |
| ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code): | 61341 (Roermond Stadsweide) 61341 (Kessel - Belfeld Bolenberg) 61345 (Lomm Noord) 61346 (Arcen Oost) 61349 (Ooijen Beerendonck/Kasteel Ooijen) 61350 (Ooijen, Gun-Elsholterweg) 61351 (Ooijen, Megelsum-Blitterswijck) 61352 (Wanssum-Geijsteren) 61353 (Nieuw-Bergen, Leuken-De Kamp) 61354 (Nieuw-Bergen, Aijen) 61355 (Nieuw-Bergen, Heukelom) |
| Auteur: | J. Huizer |
| Autorisatie: | A. Müller |
| Periode van uitvoering: | 2012-2013 |



Afb. 1 en 2 Locatie van de tussenraaien.

1 Inleiding

In opdracht van de Provincie zijn 12 extra tussenraaien uitgeboord. Deze tussenraaien hebben als doel om de andere plangebieden met elkaar te verbinden. Uiteindelijk is voor dit project geen vlakdekkende geomorfogenetische kaart voor de noordelijk Maasvallei gemaakt, maar is dit gebruikt voor de vervaardiging van de nieuwe geomorfogenetische kaart van de Maasvallei²⁸⁷

In tabel 2 is weergegeven hoe de tussenraaien gelegen zijn op de terrassenkaart van Van den Berg.²⁸⁸ Resumerend kan worden vastgesteld dat de tussenraaien op de terrassenkaart grotendeels op het Terras 5 uit de Jonge Dryas zijn gesitueerd.

Tabel 2 *Overzicht vantussenraaien op de terrassenkaart van Van den Berg.*

| Tussenraai | Terrassenkaart Van den Berg ²⁸⁹ |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Roermond Stadsweide | Terras 6 bedekt door recente overstromingssedimenten – Vroeg- en Midden-Holoceen |
| Kessel – Belfeld Bolenberg | Ten oosten van de Maas: Terras 1 – Saalien Ten westen van de Maas: Terras 5 met vlechtend patroon – Jonge Dryas en Terras 4 met meanderend patroon – Allerød |
| Lomm Noord | Terras 5 met vlechtend patroon – Jonge Dryas |
| Arcen Oost | Terras 5 met vlechtend patroon – Jonge Dryas |
| Ooijen Beerendonck/Kasteel Ooijen | Terras 5 met vlechtend patroon – Jonge Dryas |
| Ooijen, Gun-Elsholterweg | Terras 5 met vlechtend patroon – Jonge Dryas |
| Ooijen, Megelsum-Blitterswijck | Grotendeels Terras 5 met vlechtend patroon – Jonge Dryas; in het noorden een klein deel Terras 6 bedekt door recente overstromingssedimenten – Vroeg- en Midden-Holoceen; in het zuiden Terras 4 met meanderend patroon – Allerød |
| Wanssum-Geijsteren | Grotendeels Terras 5 met vlechtend patroon – Jonge Dryas; in zuidwesten Terras 4 met meanderend patroon – Allerød |
| Nieuw-Bergen, Leuken-De Kamp | Terras 4 met meanderend patroon – Allerød, in oosten Rivierduinen – Jonge Dryas |
| Nieuw-Bergen, Aijen | Terras 5 met vlechtend patroon – Jonge Dryas |
| Nieuw-Bergen, Heukelom | Terras 5 met vlechtend patroon – Jonge Dryas ²⁹⁰ |

287 Isarin *et al.*, 2014

288 Van den Berg, 1996.

289 Idem.

290 Deze raai valt buiten het gekarteerde gedeelte van Van den Berg, maar door extrapolatie van de morfologie zou hier waarschijnlijk sprake zijn van Terras 5.

2 Veldwerk

Het veldwerk op de tussenraaien bestond uit een booronderzoek. De twaalf tussenraaien zijn geplaatst loodrecht op de watervoerende geul van de Maas (afb. 1 en 2). Binnen een raai zijn de boringen voor zover mogelijk geplaatst met een onderlinge afstand van 20 m. Er zijn in totaal 532 boringen uitgevoerd met een gemiddelde diepte van 1,91 m –mv. Het veldwerk is uitgevoerd door J. Huizer (senior prospector, fysisch geograaf), J.A.G. van Rooij (prospector), F.S. Zuidhoff (senior fysisch geograaf), R.C.A. Geerts (archeoloog) en R. Bouman (archeoloog).

Een overzicht van de tussenraaien wordt weergegeven op afbeeldingen 1 en 2. De exacte locaties van de boorpunten is weergegeven op afbeeldingen 16 tot en met 25 (achterin deze catalogus).



Afb. 3 Veldwerk op raai Kessel – Belfeld Bolenberg (hier aan de zijde van Belfeld met de Maas op de achtergrond).

3 Resultaten

(J. Huizer)

3.1 Lithogenetische eenheden

3.1.1 Inleiding

Op basis van de gegevens uit de boringen zijn lithogenetische dwarsprofielen gemaakt (Bijlage 6). De basis voor de profielen vormen de lithogenetische eenheden. Alleen de lithogenetische eenheden die zijn aangetroffen in de plangebieden worden hieronder beschreven. In dit plangebied zijn geen Munsellkleuren van de lithogenetische eenheden beschikbaar omdat die alleen gedocumenteerd zijn in de proefputten.

3.1.2 Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de matig tot uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket en het siltige zand is afgezet. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen van aard zonder macroscopische gelaagdheid.

De kleur van de oeverafzettingen varieert sterk, van grijs-bruin tot roodbruin of (licht)grijs. Daar waar de bruine kleuren overheersen (over het algemeen boven de oxidatie/reductiezone), heeft voornamelijk verbruining plaatsgevonden. De bruine kleur wordt hier veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. De oeverafzettingen bevinden zich echter ook deels in de oxidatie/reductiezone. Hier zijn veelal roestvlekken en een meer grijze kleur waargenomen. Tevens zijn plaatselijk houtskoolspikkels aangetroffen.

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan over het algemeen uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 - 300 µm) en zeer grof (300-420 µm) met soms een bijmenging van grind. De sortering van het zand heeft een matig kleine tot zeer grote spreiding. In de raai Roermond Stadsweide bestonden de beddingafzettingen overwegend uit grind. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). In deze afzettingen heeft ook verbruining opgetreden vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: De textuur van de restgeulafzettingen varieert van matig tot uiterst siltige klei (Ks2-4). De afzettingen zijn overwegend klastisch van aard, maar soms ook humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltjes die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

3.1.3 Pleistoceen

Rivierduinen: De textuur van de rivierduinen bestaat overwegend uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand (150 - 300 µm) met een kleine spreiding. Ze zijn gevormd door de wind, in de laatste fase van de actieve vlechtende rivier. In deze periode wordt het klimaat warmer en droger en neemt de rivieractiviteit af.²⁹¹ Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De kleur van de eolische afzettingen is geelbruin (oxidatiezone) tot grijsbruin (oxidatie/reductiezone). De eolische afzettingen zijn soms dun, maar in de raaien Kessel-Belfeld Bolenberg, Gun-Elsholterweg, Wanssum-Geijsteren en Nieuw Bergen, Leuken-De Kamp kunnen de afzettingen dikten bereiken van 5 m of meer.

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen bestaat uit matig tot sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu. De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen

291 Kasse *et al.* 1995; Isarin & Boncke 1999.

bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductie zone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) met een bijmenging van grind. Het zand heeft in het algemeen een zandmediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). De spreiding van het materiaal is matig groot tot zeer groot. In de afzettingen is soms een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in een rivier met een grote stroomsnelheid. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone).

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten. Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd. Het betreft hier afzettingen uit het Allerød.

3.2 Lithogenetische profielen

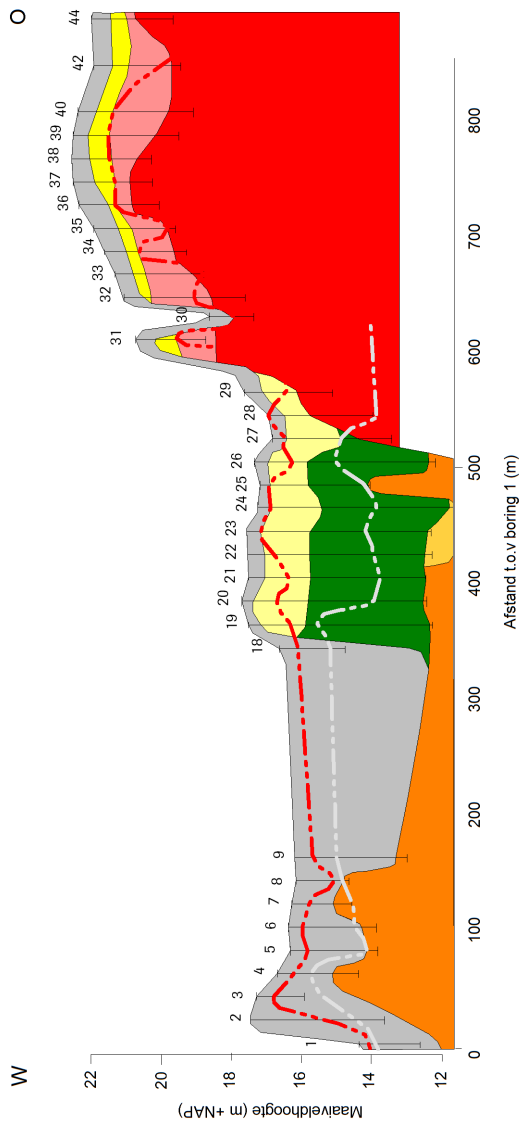
Er zijn in totaal twaalf lithogenetische profielen vervaardigd (zie bijlage 6). Hieronder worden de profielen beschreven, waarbij voor de lithologie van de verschillende eenheden verwezen wordt naar de beschrijving van de lithogenetische eenheden.

Roermond Stadsweide (afbeeldingen 4 en 16)

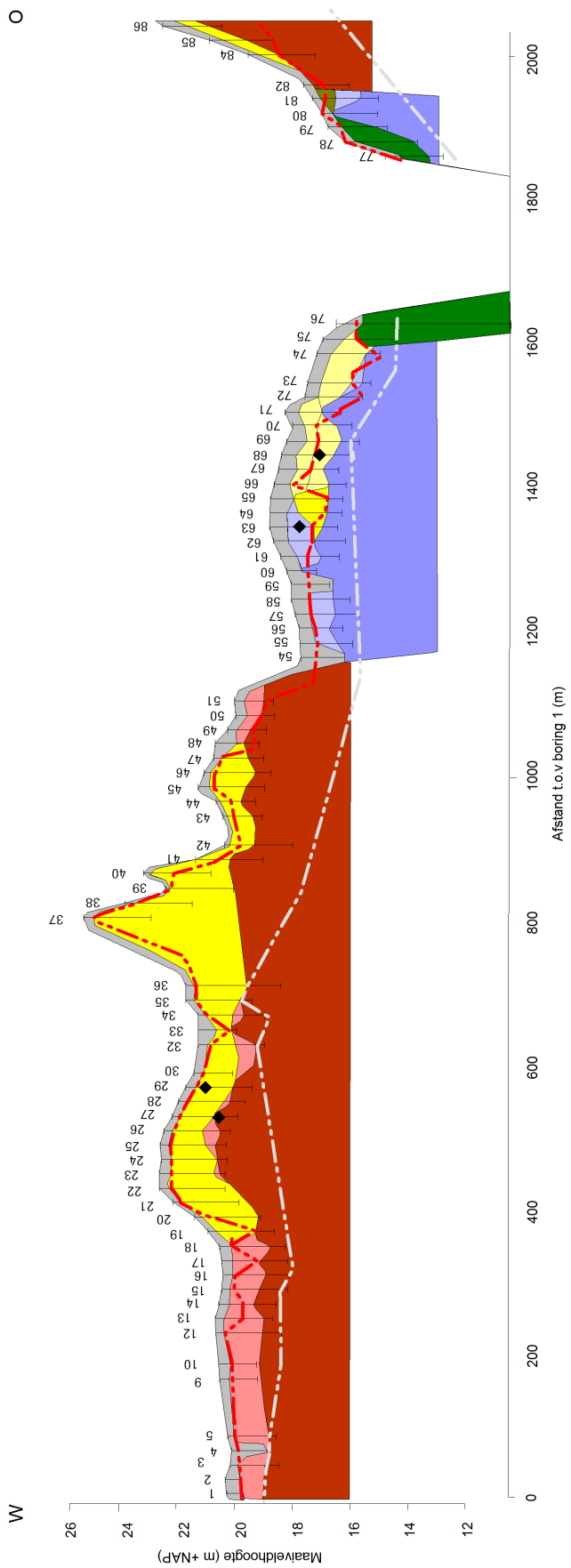
In het westen van deze raai is de bodem tot ca. 4 m beneden maaiveld omgewerkt. Ten oosten van deze versterking, in de boringen 19 tot en met 27 bevindt zich een ca. 3 m diepe restgeul boven grindige holocene beddingafzettingen. De restgeulafzettingen worden bedekt door oeverafzettingen. De top van de beddingafzettingen bevindt zich tussen 12 en 15 m + NAP. Ten oosten van boring 31 bevindt zich het Allerødterras, waar de top van de beddingafzettingen zich tussen 18 en 21 m + NAP bevindt. Er is in deze raai dus geen tussenliggend Jonge Dryas terras. De oeverafzettingen van het Allerød-terras worden bedekt door een enkele decimeters dikke laag eolische afzettingen.

Kessel Hout-Belfeld Bolenberg (afbeeldingen 5 en 17)

Direct langs de huidige Maas zijn holocene restgeulafzettingen aangetroffen, waarvan de top zich bevindt op 16 m + NAP. Het pakket restgeulafzettingen is met name aan de westelijke zijde van de Maas relatief dik (> 4m). Er is geen sprake van een holocene kronkelwaard; de restgeul grenst direct aan het Jonge Dryas-terras, waar de top van de beddingafzettingen zich op ca. 17 m + NAP bevindt. Aan de westzijde van de Maas is de oostelijke helft van het Jonge Dryas-terras bedekt door holocene oeverafzettingen. Zowel aan de westelijke als aan de oostelijke zijde van de Maas is het Allerød-terras aangetroffen. De beddingafzettingen bestaan uit zeer grof, zwak grindig zand en bereiken een niveau van ca. 20 m + NAP. In het westen (boringen 1 tot en met 18) worden de beddingafzettingen bedekt door oeverafzettingen, maar verder komen op het Allerød-terras eolische afzettingen voor. De top van deze rivierduinen bereikt een niveau van ca. 25 m + NAP.



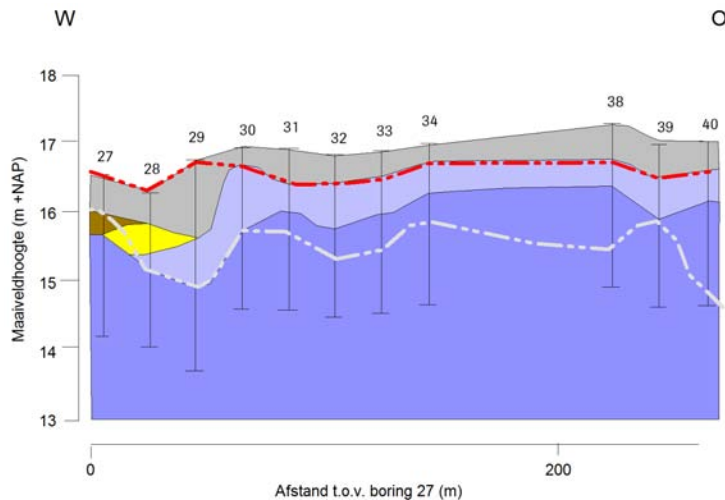
Afb. 4 Lithogenetisch profiel raai Roermond Stadswaide.



Afb. 5 Lithogenetisch profiel raai Kessel Hout-Belfield Bolenberg.

Lomm Noord (afbeeldingen 6 en 18)

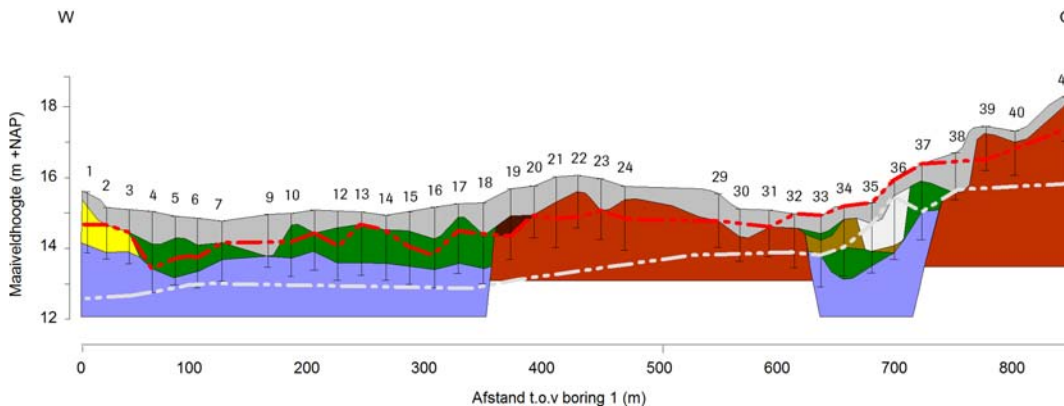
In deze raai zijn vanaf 15,5 m + NAP en dieper beddingafzettingen van het Jonge Dryas-terras aangetroffen. Deze worden bedekt door een relatief dik (vaak meer dan 1 m) pakket oeverafzettingen (tot een niveau van ca. 16,6 m + NAP), behalve in boring 27, waar zich een venige restgeulvulling bevindt en in boring 28, waar zich een dun pakket eolische afzettingen bevindt.



Afb. 6 Lithogenetisch profiel raai Lomm Noord.

Arcen Oost (afbeeldingen 7 en 19)

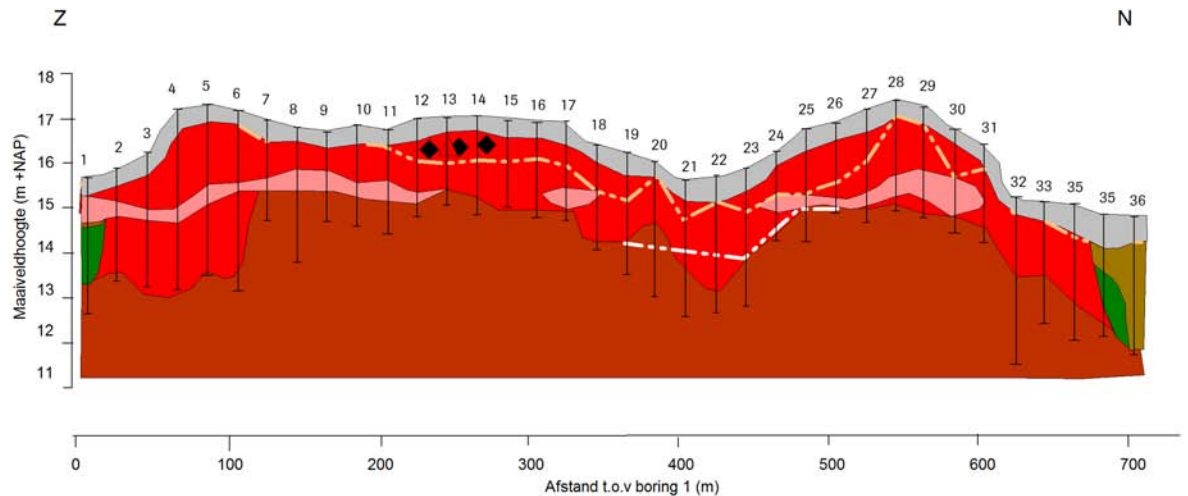
In deze raai zijn beddingafzettingen van het Jonge Dryas-terras aangetroffen. De top van de beddingafzettingen liggen op ca. 14 m + NAP. De afzettingen worden bedekt door een overwegend kleiige afzetting van een ondiepe (ca. 1,5 m), maar bijna 300 m brede restgeul. In de boringen 1 tot en met 3 bevindt zich op de beddingafzettingen een dun pakket eolische afzettingen. In het centrale deel (boringen 19 t/m 32) en oostelijke deel (boringen 38 t/m 41) zijn beddingafzettingen van het Allerød-terras aangetroffen, waarvan de top zich bevindt tussen ca. 14 en 18 m + NAP. Oeverafzettingen uit het Allerød ontbreken hier, maar vermoedelijk is er hier sprake geweest van erosie, al dan niet door menselijke invloed.



Afb. 7 Lithogenetisch profiel raai Arcen Oost.

Ooijen Beerendonck (afbeeldingen 8 en 20)

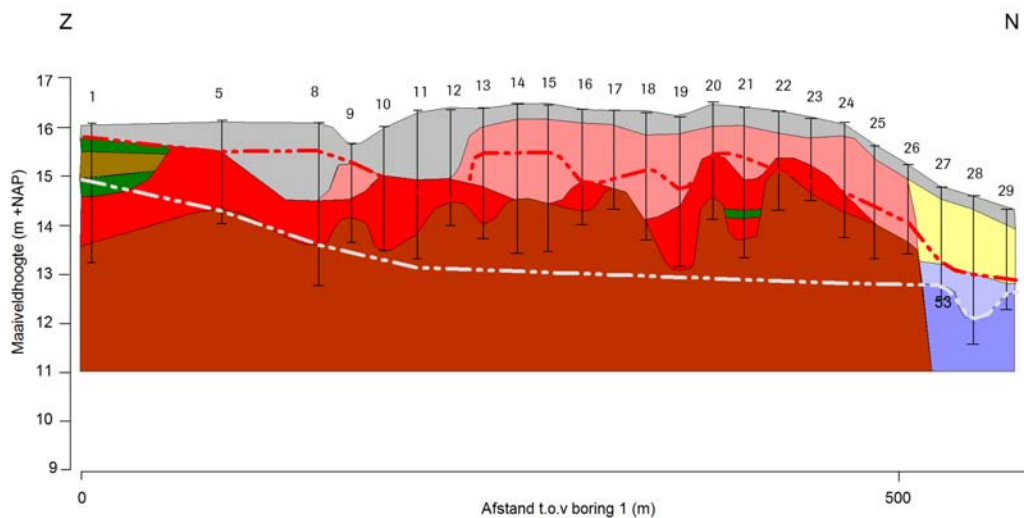
Deze raai bevindt zich volledig op het Allerød-terras. Op een niveau van ca. 13 tot 15,4 m + NAP zijn grindige beddingafzettingen aangetroffen, waarboven zich een pakket zandige beddingafzettingen bevindt. Gezien de morfologie in het profiel (een patroon waar tot 2 m diepe geulen te zien zijn in het grind) is hier waarschijnlijk sprake van een kronkelwaard. De zandige beddingafzettingen kunnen dus worden beschouwd als kronkelwaardafzettingen. Rond 15 m + NAP bevindt zich een opvallend horizontaal pakket lemige oeverafzettingen, waarboven zich wederom zandige beddingafzettingen (kronkelwaardafzettingen) bevinden. Ter plaatse van de boringen 1, 35 en 36 bevinden zich restgeulafzettingen.



Afb. 8 Lithogenetisch profiel raai Ooijen Beerendonck.

Kasteel Ooijen (afbeeldingen 9 en 20)

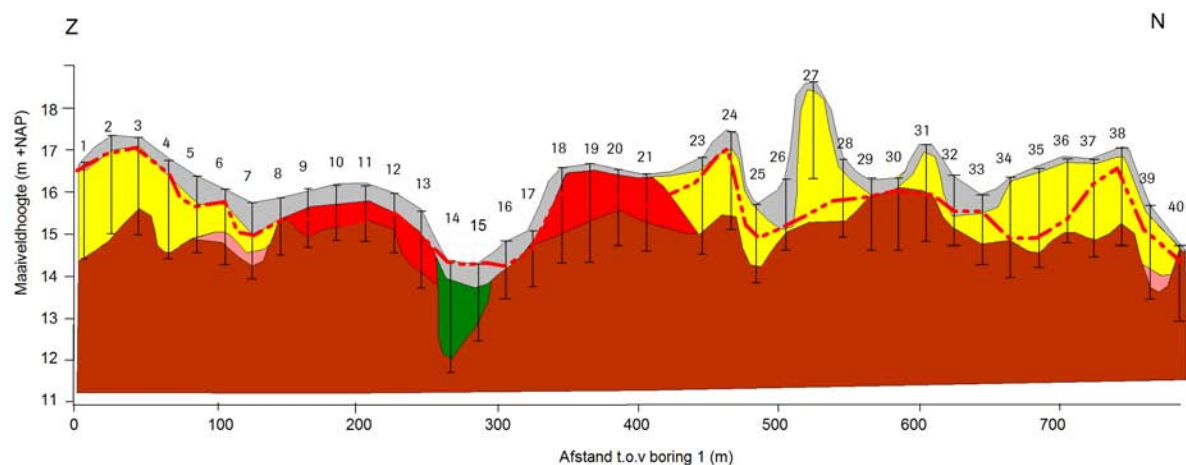
Deze raai bevindt zich in het verlengde van raai Ooijen Beerendonck en is eveneens grotendeels gelegen op het Allerødterras. Op een niveau van ca. 14 m + NAP zijn grindige beddingafzettingen aangetroffen, maar in tegenstelling tot in raai Ooijen Beerendonck is hier minder sprake van een uitgesproken kronkelwaardië. Daarentegen zijn de lemige oeverafzettingen dikker, tot ca. 1,5 m. In boring 1 bevindt zich de opvulling van een ondiepe restgeul. In boringen 27 t/m 29 is op een niveau van ca. 12,5 m + NAP de top van de beddingafzettingen van het Jonge Dryas terras, bedekt door de Laag van Wijchen en een ruim 1,5 m dik pakket holocene oeverafzettingen.



Afb. 9 Lithogenetisch profiel raai Kasteel Ooijen.

Gun - Elsholterweg (afbeeldingen 10 en 21)

Deze raai bevindt zich volledig op het Allerød-terras. Op een niveau variërend van ca. 14 m tot 16 m + NAP zijn grindige beddingafzettingen aangetroffen. In het centrale deel van de raai (boringen 8 t/m 21) worden deze bedekt door meer zandige beddingafzettingen, waarbinnen ter plaatse van boringen 14 en 15 een klastisch opgevulde restgeul aanwezig is. In de rest van de raai worden de grindige beddingafzettingen bedekt door eolische afzettingen (boringen 1 t/m 7 en 23 t/m 39). Met name in de noordelijke helft van de raai is er sprake van een sterk reliëf in deze eolische afzettingen. Op enkele plaatsen (boringen 6, 7 en 39) is er op de beddingafzettingen sprake van een enkele decimeters dik pakket lemige oeverafzettingen.



Afb. 10 Lithogenetisch profiel raai Gun - Elsholterweg.

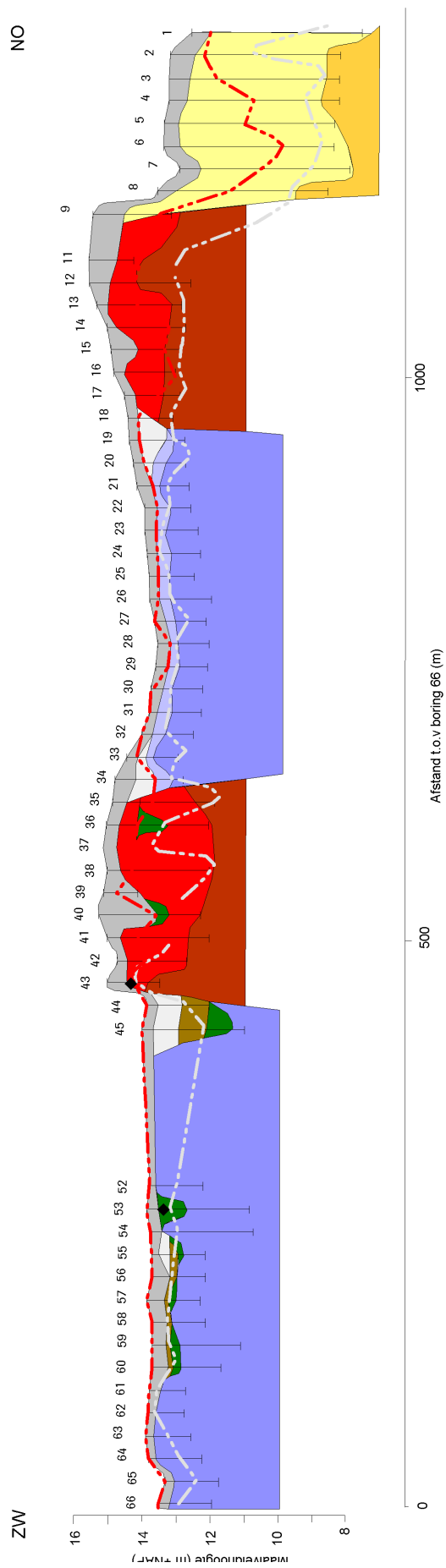
Megelsum - Blitterswijck (afbeeldingen 11 en 21)

Het noordoostelijke gedeelte van deze raai (boringen 1 t/m 8) bevindt zich in de holocene rivierlakte. Het beddingzand bevindt zich op ca. 8 m + NAP en wordt bedekt door een ruim 4 m dik pakket oeverafzettingen, bestaande uit matig siltige tot sterk zandige klei. Verder zijn in deze raai twee gebieden met terrasafzettingen uit de Jonge Dryas aanwezig, van elkaar gescheiden door het Allerødterras. In boringen 19 t/m 34 worden de beddingafzettingen, waarvan de top zich hier op ca. 13 m + NAP bevindt, bedekt door een enkele decimeters dikke laag lemige oeverafzettingen. In het zuidwesten van de raai, ter plaatse van boringen 44 t/m 66 zijn ook beddingafzettingen aangetroffen. Deze liggen hier 0,5 à 1,0 m hoger en worden hier niet bedekt door oeverafzettingen. Wel is er sprake van een aantal restgeulvullingen, die onderin uit klei bestaan en bovenin uit veen. Het betreft één diepe (ruim 2 m) en smalle geul (boringen 44 en 45) en een ondiepe (minder dan 1 m), maar ruim 100 m brede geul (boringen 55 t/m 60).

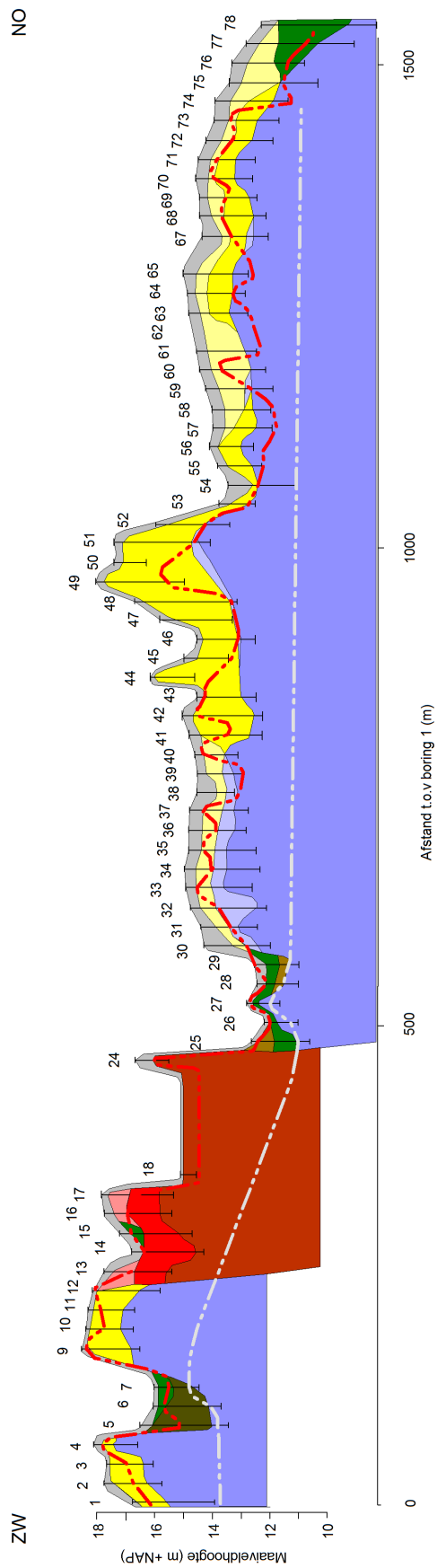
Op twee plaatsen in deze raai zijn terrasafzettingen uit het Allerød aangetroffen (boringen 9 t/m 16 en 35 t/m 43). In beide gevallen betreft het onderin (tot 12 à 14 m + NAP) overwegend grindige afzettingen, maar daarboven neemt de korrelgrootte af en zijn de beddingafzettingen meer zandig ontwikkeld. Ter plaatse van de boringen 38 en 40 zijn enkel kleine geulvullingen aangetroffen binnen de zandige beddingafzettingen; het betreft waarschijnlijk kronkelwaardgeulen.

Wanssum - Geijsteren (afbeeldingen 12 en 22)

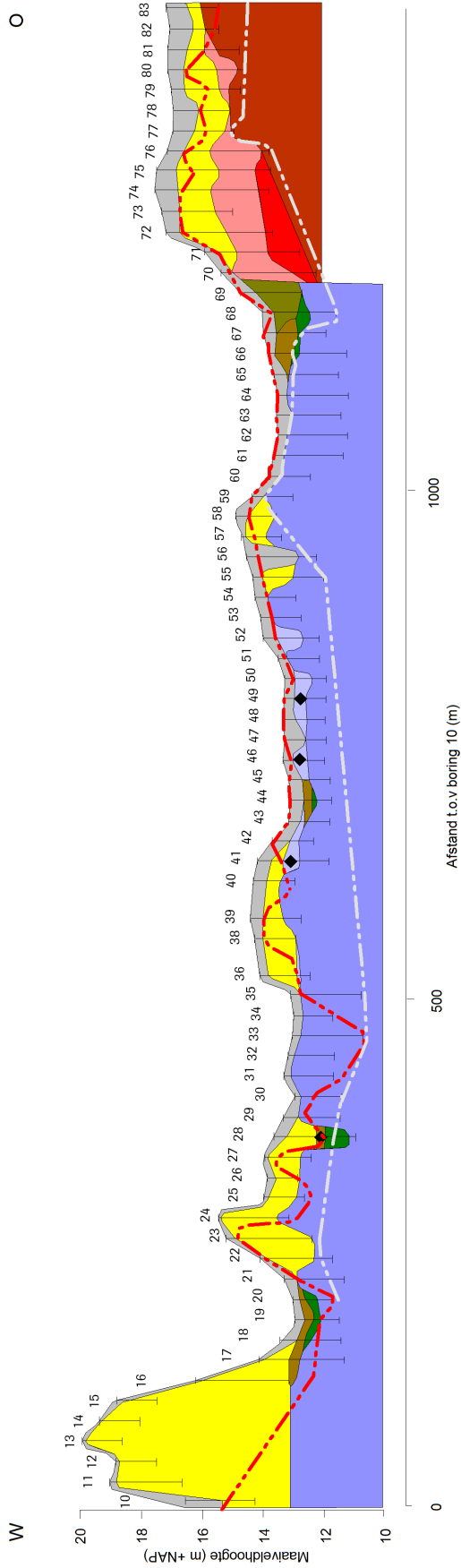
In het grootste deel van deze raai (ten noordoosten van boring 25) zijn terrasafzettingen uit de Jonge Dryas aangetroffen. De top van de beddingafzettingen bereikt een niveau van ruim 14 m + NAP (boring 51), maar bevindt zich veelal rond 13 m + NAP. Plaatselijk werden lemige oeverafzettingen aangetroffen op dit terras, waarvan tussen boringen 30 en 39 in een aaneengesloten gebied. Het Jonge Dryas-terras wordt verder bedekt door enkele rivierduinen. Deze manifesteren zich deels als vlak (boringen 55 t/m 74) maar deels ook als hoog en met sterk reliëf (boringen 42 t/m 53). De lage delen van het Jonge Dryas-terras zijn bedekt door holocene oeverafzettingen. Tevens zijn twee restgeulvullingen aangetroffen, waarvan één langs de huidige Maas. Tussen boringen 13 en 24 bevindt zich een zone met afzettingen die over ca. 2 m duidelijk fining upwards zijn. Het betreft dus afzettingen van een meanderend systeem. De top van de beddingafzettingen bevindt zich tussen 16 en 17 m + NAP en gezien deze hoogteligging betreft het waarschijnlijk het terras uit het Bølling interstadiaal. Ten zuidwesten daarvan bevindt zich echter weer een zone, waar grofklastische beddingafzettingen direct worden bedekt door eolische rivierduinafzettingen. Gezien de afwezigheid van een geleidelijke fining upwards sequentie, wordt aangenomen dat het afzettingen betreft van een vlechtend riviersysteem, vermoedelijk uit het Pleniglaciaal. In het midden van dit terrasgedeelte bevindt zich een ca. 2 m diepe restgeul.



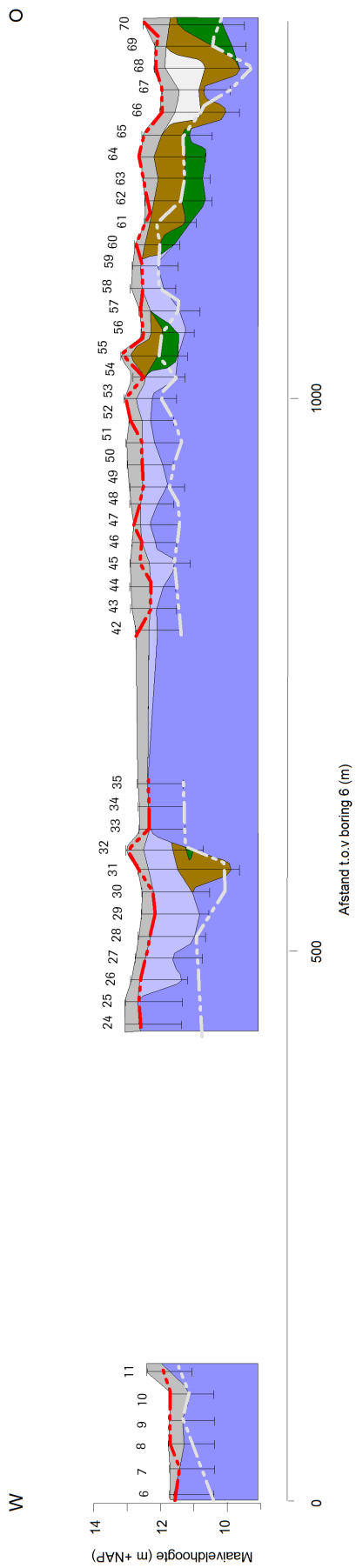
Afb. 11 Lithogenetisch profiel raai Megesum - Blitterswijk.



Afb. 12 Lithogenetisch profiel raai Wanssum - Geijsteren.



Afb. 13 Lithogenetisch profiel raai Nieuw Bergen - Aijen.



Afb. 14 Lithogenetisch profiel raai Nieuw Bergen - Leuken-De Kamp.

Nieuw Bergen – Leuken–De Kamp (afbeeldingen 13 en 23)

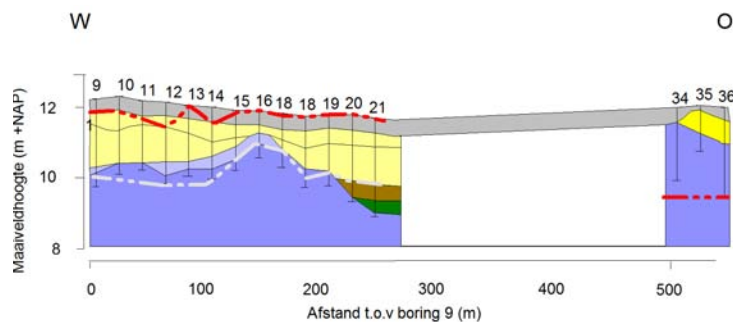
In een groot deel van dit gebied is het Jonge Dryas terras aangetroffen. De top van de beddingafzettingen is opvallend vlak en bevindt zich op ca. 13 m + NAP. Op enkele plaatsen zijn verspreid boringen met oeverafzettingen aangetroffen. Ook bevindt zich een aantal restgeulen in het gebied, die onderin met klei zijn opgevuld en vervolgens met veen. Tevens is sprake van een aantal gedeelten met eolische afzettingen, die van west naar oost in hoogte afnemen. In het westen bereiken de duinen hoogten van meer dan 6 m; hier kan gelden voor de onderliggende terrasafzettingen een alternatieve interpretatie van een restant uit het Allerød, omdat de meeste hogere rivierduinen tijdens de Jonge Dryas zijn ontstaan op reeds aanwezige terrasafzettingen. Tussen boringen 70 en 83 is in ieder geval met meer zekerheid het Allerødterras aangetroffen. Met name tussen boringen 70 en 75 is er sprake van duidelijke fining upwards sequenties; bovendien bevinden zich hier lemige oeverafzettingen van ruim 1 m dik. Dit gedeelte van het Allerødterras wordt bedekt door een ruim 1 m dik pakket eolische afzettingen.

Nieuw Bergen – Aijen (afbeeldingen 14 en 24)

Deze raai bevindt zich in zijn geheel op het Jonge Dryas-terras. De top van de beddingafzettingen bevindt zich op ca. 12 m + NAP; het beddingzand en -grind wordt vrijwel overal bedekt door lemige oeverafzettingen, die tussen boringen 25 en 30 bijna 1,5 m dik worden. Hier is dan ook sprake van een depressie in de beddingafzettingen. Tevens is hier een venige restgeul aangetroffen. Ook in het oosten bevinden zich twee restgeulen die eerst met klei zijn opgevuld en daarna met veen. Met name de restgeul tussen boringen 60 en 70 is met een breedte van ca. 200 m en een diepte van ruim 2 m omvangrijk te noemen. Mogelijk betreft het een kom-achtige laagte.

Nieuw Bergen – Heukelom (afbeeldingen 15 en 25)

In het westelijke gedeelte van deze raai (boringen 9 t/m 21) bevinden zich in de ondergrond tot ca. 10,5 m + NAP beddingafzettingen van het Jonge Dryas-terras. Tussen boringen 12 en 16 wordt dit pakket bedekt door een enkele decimeters dik pakket lemige oeverafzettingen. In boringen 20 en 21 worden de beddingafzettingen bedekt door restgeulafzettingen bestaande uit onderin klei en daarboven veen. Deze restgeul is nauwelijks meer dan een meter diep. Het geheel wordt bedekt door holocene oeverafzettingen, waarin een tweedeling is te maken in overwegende siltige klei (matig tot sterk) en daarboven de meer zandige klei. Deze zandige klei is in het hele Maasdal is aangetroffen en is vermoedelijk vanaf de Romeinse tijd gevormd. In het oosten zijn in deze raai ook drie boringen verricht. Het tussenliggende deel kon wegens het uitblijven van betredingstoestemming niet worden onderzocht. Hier was sprake van beddingafzettingen, direct bedekt door eolische afzettingen.



Afb. 15 Lithogenetisch profiel raai Nieuw Bergen - Heukelom.

3.2.1 Dateringen

De volgende monsters en vondsten zijn verzameld:

Tabel 3 *Overzicht van de monsters.*

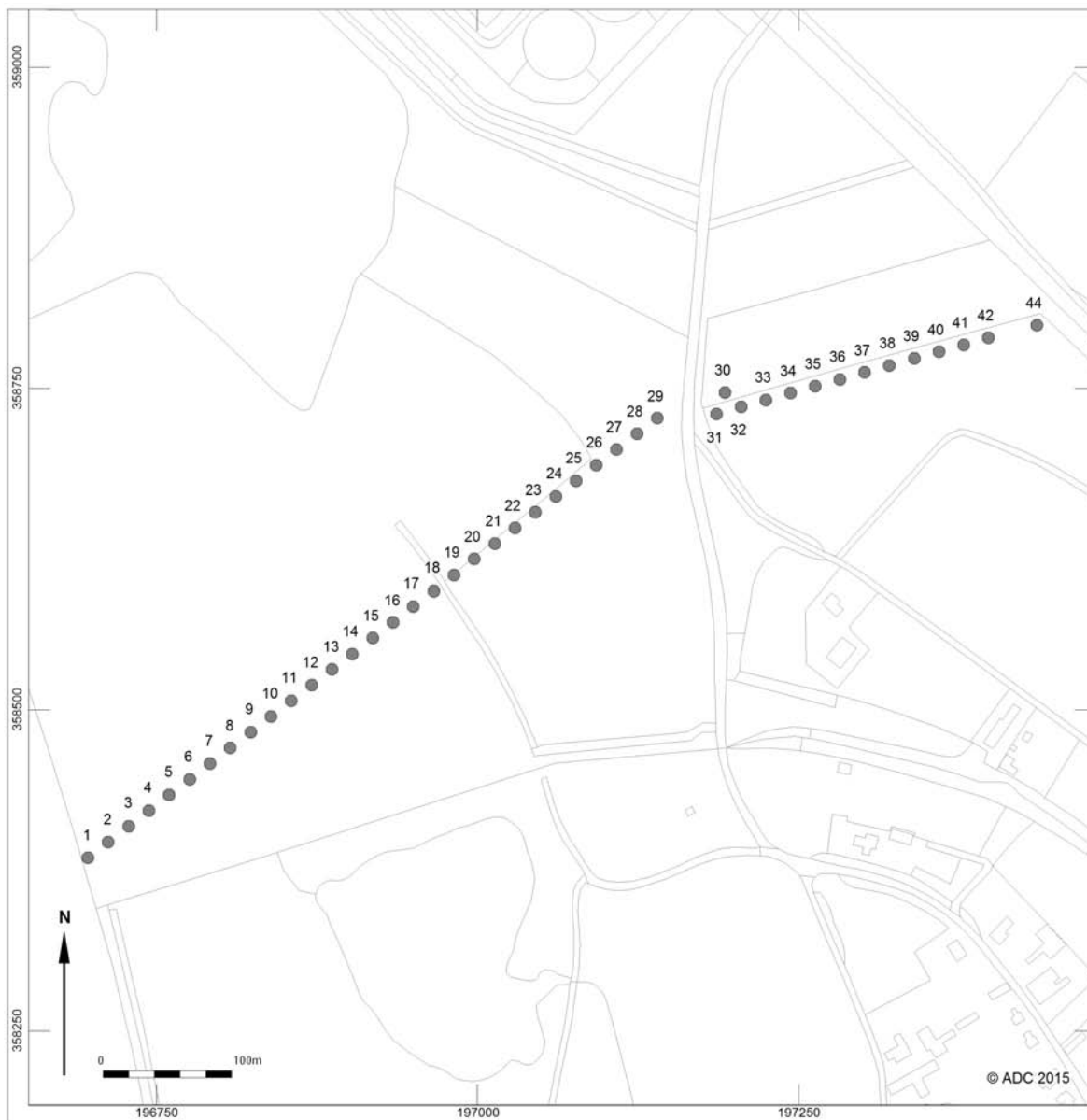
| Gebied | Raai | Boring | Vondst | Monster | Diepte cm - mv | Opmerking |
|-------------------|--------------------|-----------|--------|---------|----------------|----------------------------|
| 23 Ooijen-Wanssum | Megelsum- | 26 | | MP/C14 | 130-140 | organische vulling JD-geul |
| | Blitterswijk | 59 | SVU | | 65 | |
| | Wanssum-Geijsteren | 28 | | MP/C14 | 80-90 | basis veen geul JD terras |
| 24 Nieuw-Bergen | Aijen | 56 | | MP/C14 | 50-60 | topveen geul JD terras |
| | Heukelom | 21 | | MP/C14 | 220-230 | basis veen geul JD terras |
| 25 Arcen Oost | | 33 | | MP/C14 | 90-100 | veen |
| | | 33 | | MP/C14 | 100-110 | basis veen geul JD terras |

Vetgedrukt zijn de monsters waarvoor analyse is aanbevolen. Het betreft voor alle drie, in de raaien Wanssum-Geijsteren, Nieuw Bergen – Heukelom en Arcen Oost, de basis van een organische vulling van een restgeul in het Jonge Dryas terras. Alleen het monster in Heukelom heeft genoeg materiaal pgeleverd voor een ¹⁴C-datering: 6152 ± 31 BP, gecalibreerd is dit 5211-5010 v.Chr.²⁹² Deze restgeul in het Jonge Dryas terras is dus inactief geraakt in het Vroeg Neolithicum.

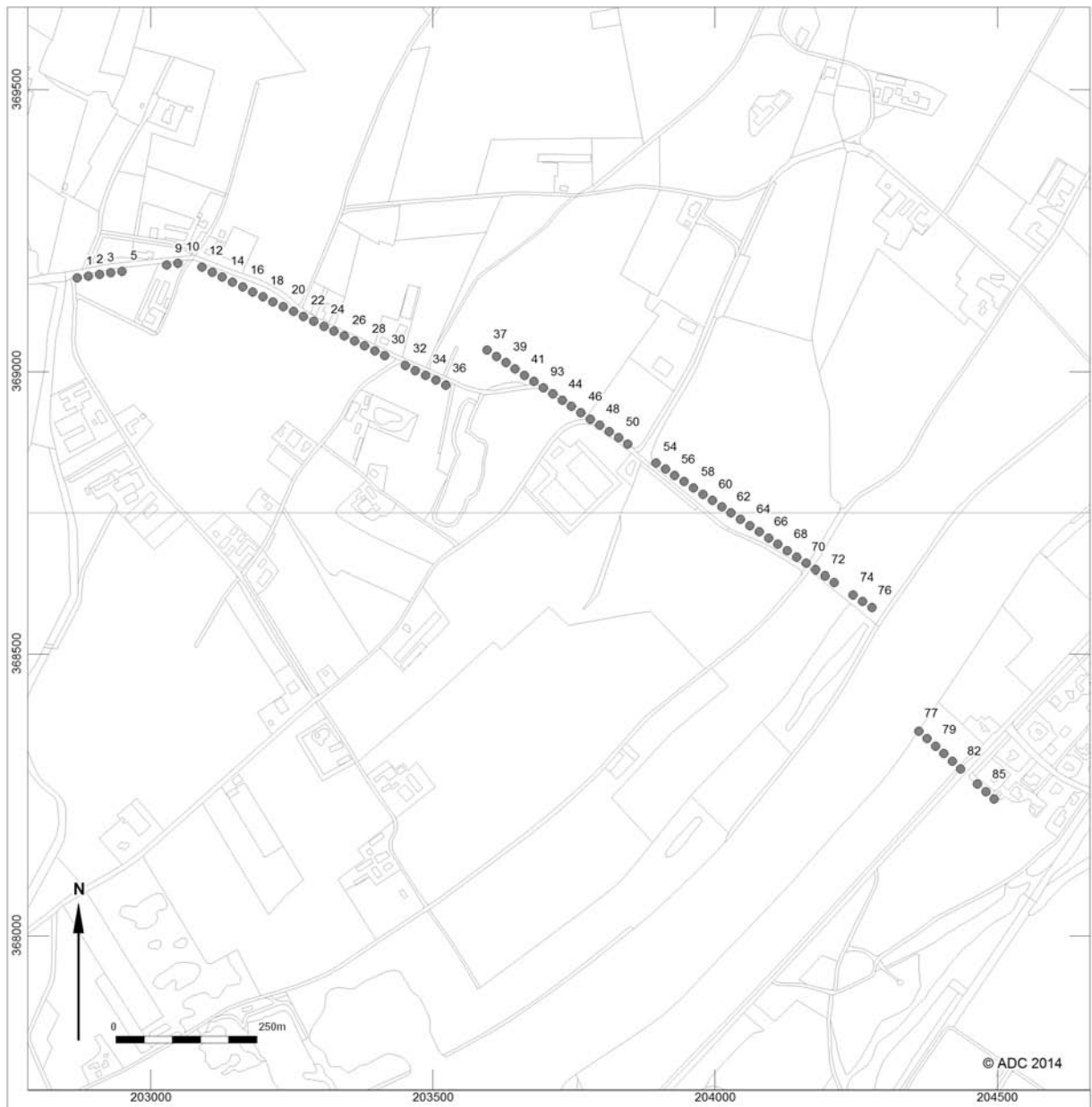
4 Conclusie

De resultaten van het onderzoek in de tussenraaien zijn grotendeels in lijn met de bevindingen uit de literatuur. Op sommige plaatsen kunnen de grenzen nauwkeuriger worden bepaald dan tot nu toe is gebeurd. Tevens bestaat meer inzicht in het antwoord op de vraag waar er sprake is van holocene afdekking op het Jonge Dryas-terras. Tezamen met het onderzoek in de oorspronkelijke plangebieden van de Verkenning Plus is de dekking van het onderzochte deel van de Noordelijke Maasvallei vergroot. De raai Wanssum-Geijsteren was in zoverre interessant, dat hier geen sprake leek te zijn van een Allerød-terras in het zuidwesten van de raai, maar van een terras uit het Bølling-interstadiaal en ten zuidwesten daarvan tevens een pleniglaciaal terras. Dit is een significant verschil met de informatie de terrassenkaart van Van den Berg (1996).

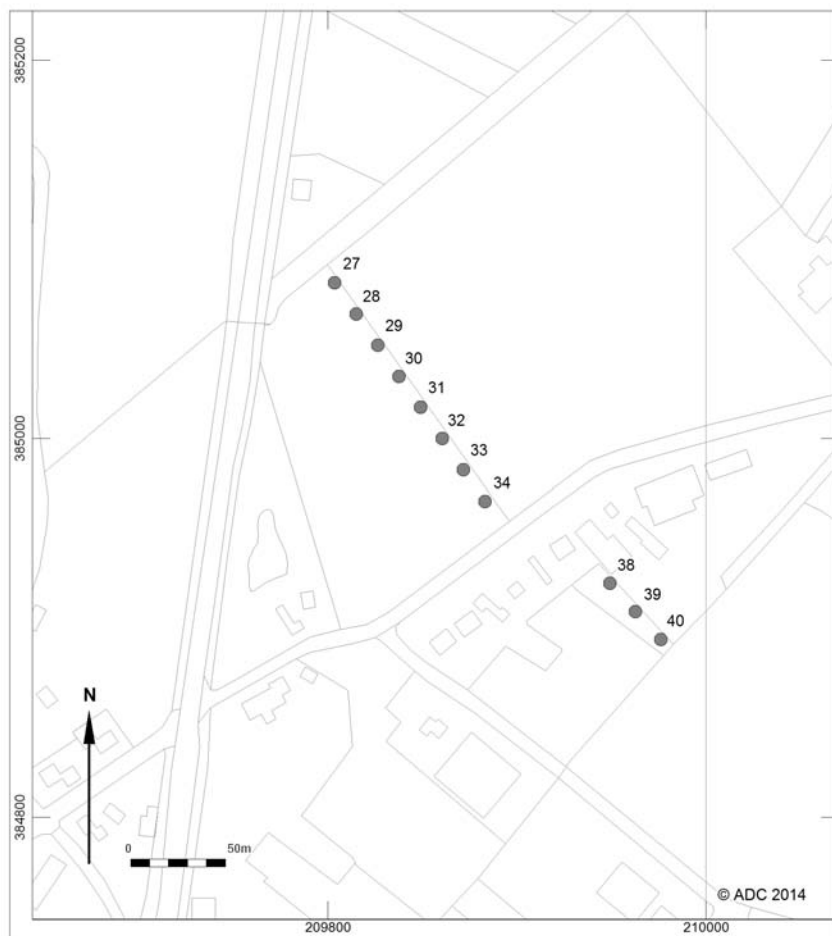
292 SUERC-55110



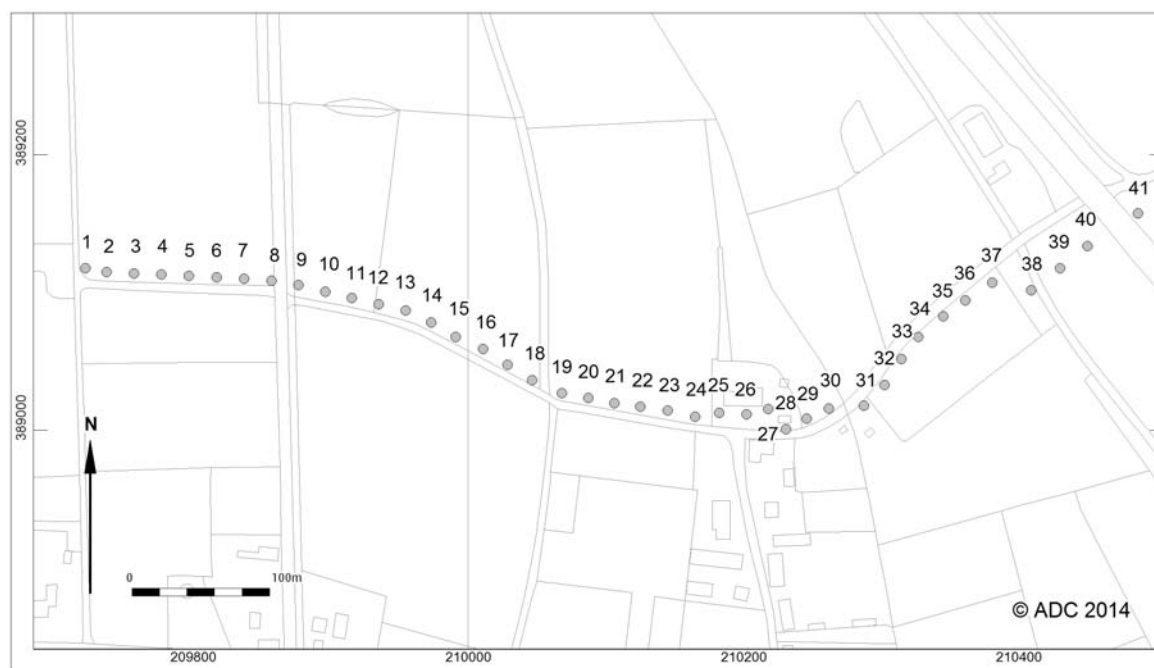
Afb. 16 Boorpuntenkaart Roermond Stadswede.



Afb. 17 Boorpuntenkaart Kessel Hout - Belfeld Bolenberg.



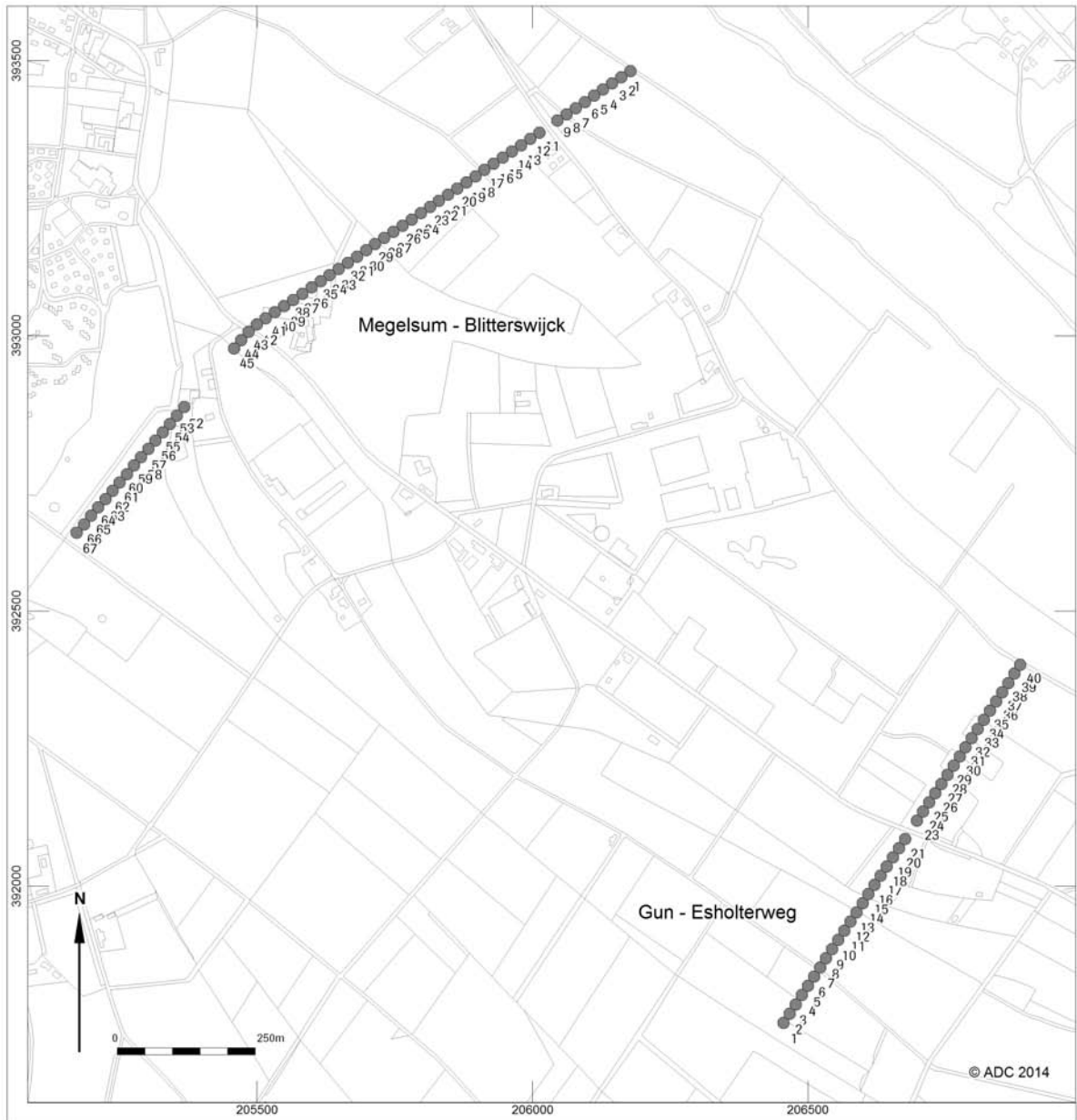
Afb. 18 Boorpuntenkaart Lomm Oost.



Afb. 19 Boorpuntenkaart Arcen Oost.



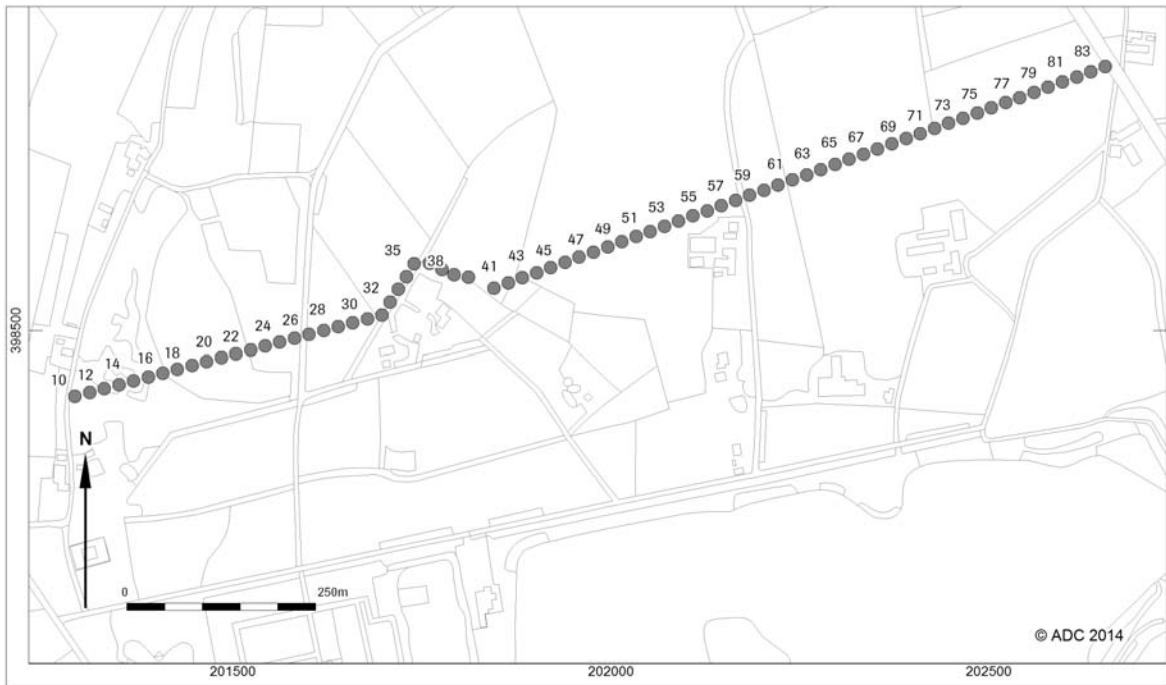
Afb. 20 Boorpuntenkaart Kasteel Ooijen en Ooijen Beerendonck.



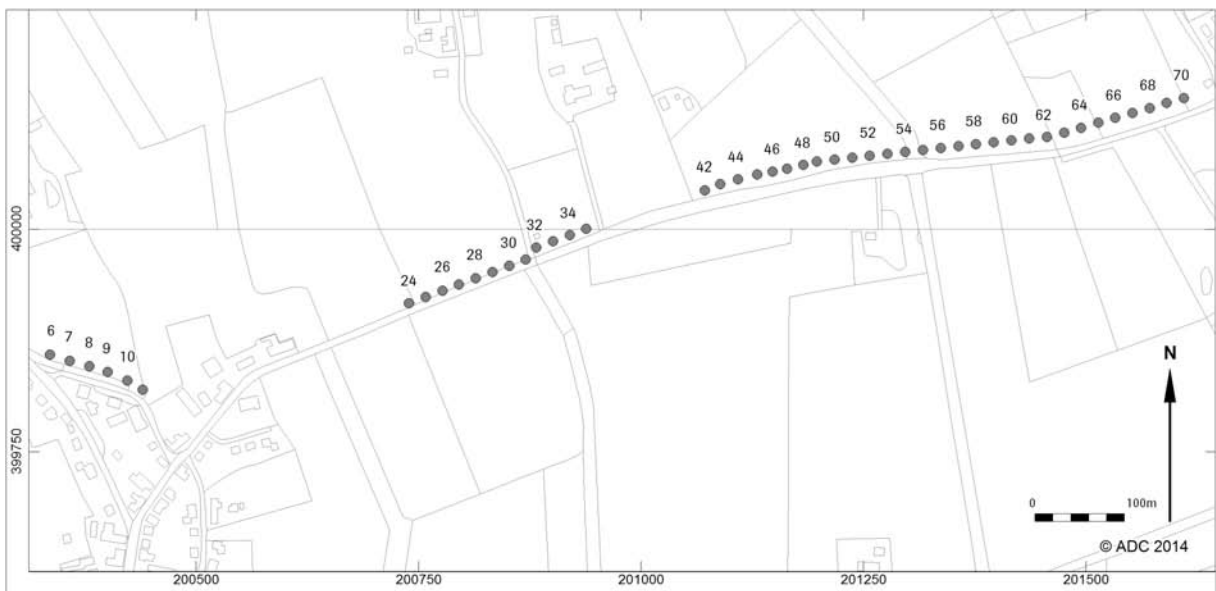
Afb. 21 Boorpuntenkaart Megelsum - Blitterswijck en Gun-Esholterweg.



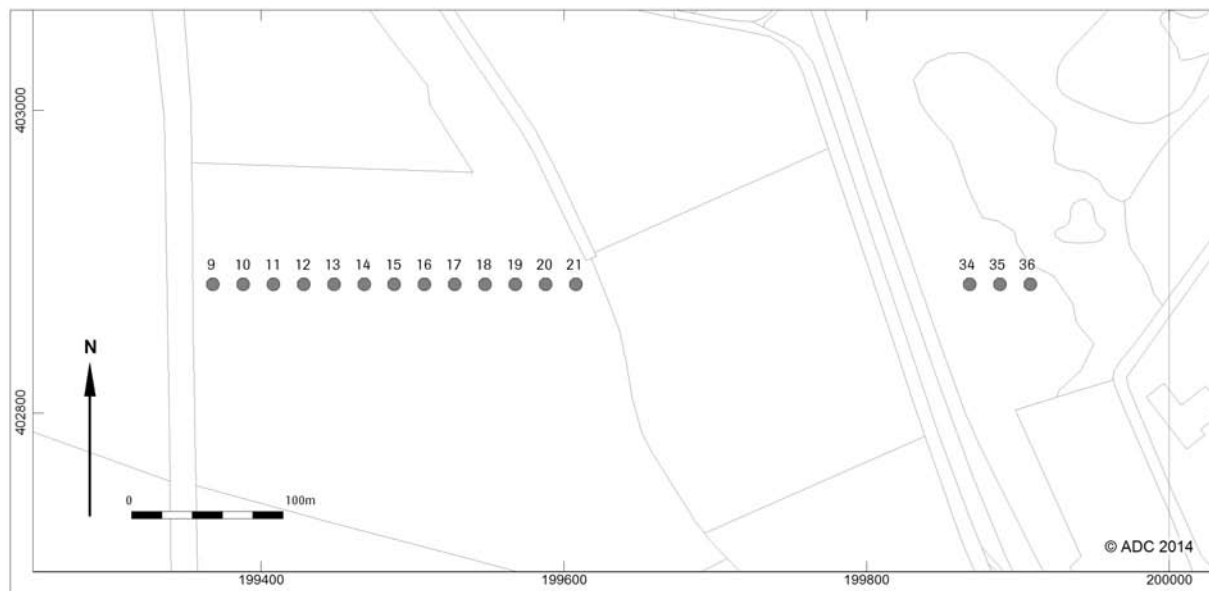
Afb. 22 Boorpuntenkaart Wanssum - Geijsteren.



Afb. 23 Boorpuntenkaart Nieuw Bergen - Leuken-De Kamp.



Afb. 24 Boorpuntenkaart Nieuw Bergen-Aijen.



Afb. 25 Boorpuntenkaart Nieuw Bergen Heukelom.





De noordelijke Maasvallei door de eeuwen heen

Bijlagen

Bijlage 4




Legenda Lithogenetische dwarsprofielen

Holoceen

-  komafzettingen - klei met een zwak tot matig siltige bijmenging
-  oeverafzettingen - klei met een sterk tot uiterst siltige en zwak tot sterk zandige bijmenging of zand met een matig siltige bijmenging
-  beddingafzettingen meanderende rivier - matig fijn tot matig grof zand met een zwak tot sterk siltig bijmenging
-  beddingafzettingen meanderende rivier - zeer grof tot uiterst grof zand en grind

Pleistoceen






Jonge Dryas

-  rivierduinen - matig fijn zand met een kleine spreiding
-  oeverafzettingen - klei met een zwak tot sterk zandige bijmenging
-  beddingafzettingen van vlechtende rivieren - matig grof tot uiterst grof zand met grind

Allerød/Bølling

-  oeverafzettingen - matig fijn tot matig grof zand met een matig tot sterk siltig bijmenging
-  beddingafzettingen meanderende rivier - matig fijn tot matig grof zand met een zwak siltig bijmenging
-  beddingafzettingen meanderende rivier - zeer grof tot uiterst grof zand en grind

Niet tijdsgebonden afzettingen




















-  restgeulafzettingen veen - veen met een mineraal arme tot sterk kleiige bijmenging
-  restgeulafzettingen fijnklastische geulafzettingen - klei met een zwak tot sterk siltige bijmenging en veelal humeus
-  beekafzettingen
-  colluvium
-  begraven A-horizont / vegetatiehorizont / archeologische laag

Overig

-  opgebracht
-  bouwvoor en omgewerkt - homogeen met een zwak tot matig humeuze bijmenging
-  gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)
-  gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)
-  grondwaterstand
-  houtskoolspikkels en/of brokken
-  aardewerkfragmenten

Bijlage 5

Legenda Geomorfofenetische kaart met archeologische verwachting

| geomorfofenetische eenheid | archeologische verwachting | complex | datering |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Holoceen | | | |
|  oeverwallen op kronkelwaardgeulen - opgevuld met klei | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  oeverwallen op kronkelwaardrug | hoog middelhoog middelhoog laag | bewoningssporen grafvelden landbouwsporen - | Mesolithicum - Neolithicum IJzertijd - Romeinse tijd Middeleeuwen - Nieuwe tijd - |
|  oeverwallen op restgeulen - opgevuld met klei en/of veen | | | |
|  oeverwallen op kom - opgevuld met klei en/of veen | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  beekafzettingen (klei en zand, veelal met humeuze lagen) | laag | - | - |
| Pleistoceen | | | |
| Allerød | | | |
|  rivierterras - matig grof zand | hoog | bewoningssporen | laat Paleolithicum - Nieuwe tijd |
| Bølling | | | |
|  rivierterras - matig grof zand | hoog | bewoningssporen | laat Paleolithicum - Nieuwe tijd |
| Jonge Dryas | | | |
|  rivierduinen - op restgeulen | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  rivierduinen - op rivierterras - matig fijn tot matig grof zand op zeer grof zand met grind | middelhoog hoog middelhoog | bewoningssporen bewoningssporen landbouwsporen | laat Paleolithicum - Neolithicum Bronstijd - Romeinse tijd Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  rivierterras, hooggelegen - zeer grof tot uiterst grof zand met grind | | | |
|  rivierterras, laaggelegen - zeer grof tot uiterst grof zand met grind | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  restgeulen - opgevuld met klei en/of veen | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  oeverwallen op rivierduinen - op rivierterras matig fijn tot matig grof zand op zeer grof zand met grind | middelhoog hoog middelhoog | bewoningssporen bewoningssporen landbouwsporen | laat Paleolithicum - Neolithicum Bronstijd - Romeinse tijd Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  oeverwallen op rivierterras, hooggelegen - zeer grof tot uiterst grof zand met grind | | | |
|  oeverwallen op rivierterras, laaggelegen - zeer grof tot uiterst grof zand met grind | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
|  oeverwallen op restgeulen - opgevuld met klei en/of veen | middelhoog | landbouwsporen | Middeleeuwen - Nieuwe tijd |
| Overig | | | |
|  opgebracht | | | |
|  afgegraven | | | |
|  begraven A-horizont / vegetatiehorizont / archeologische laag | | | |

Bijlage 7 Beantwoording van de onderzoeksvragen uit het PvE

Hieronder zullen de onderzoeksvragen uit het PvE worden beantwoord. In veel plangebieden is vanwege het ontbreken van betredingstoestemming, geen of een beperkte oppervlaktekartering uitgevoerd. Tevens was het om diverse redenen niet mogelijk om na het uitvoeren van het booronderzoek voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat slechts een klein gedeelte van de voorgestelde putten vóór het verschijnen van dit rapport kon worden aangelegd. In de deelgebieden Lomm Oost, Lottum en Grubbenvorst en gedeelten van Arcen en Wellerlooï zijn wel putten aangelegd. Een aantal onderzoeks vragen kon daarom niet uitgebreid beantwoord worden. Dit betreft vooral vraag 16 over de relatie tussen de oppervlaktevondsten, de vondsten in de boor en in de proefputten en vraag 17 over de vergelijking van het booronderzoek en het puttenonderzoek.

1 Wat is de landschappelijke context van de onderzoekgebieden?

In de onderzoekgebieden zijn verschillende geomorfogenetische eenheden aangetroffen. Zowel in de synthese als in de catalogi wordt per plangebied de geomorfologie besproken.

2 Welke lithogenetische eenheden worden onderscheiden?

3 Welke lithologische karakteristieken kenmerken deze lithogenetische eenheden? Het gaat dan om textuur, korrelgrootte, sortering, afronding en kleur.

4 Welke sedimentaire structuren kenmerken deze lithogenetische eenheden? Het gaat dan om gelaagdheid, overgangen tussen lithogenetische pakketten (Gradueel, abrupt), dikte van de sets, fining upward sequenties, periglaciaire en andere post-sedimentaire verschijnselen.

5 Hoe kunnen de lithogenetische eenheden vertaald worden naar proces en milieu?

6 Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding (Oxidatie, oxidatie-reductie en reductiezone)?

De bovenstaande vragen worden per lithogenetische eenheid beschreven.

De volgende lithogenetische eenheden zijn onderscheiden:

Holoceen

Oeverafzettingen: de textuur van de oeverafzettingen varieert van uiterst siltige klei (Ks4) tot matig tot sterk zandige klei (Kz2/3) en sterk tot matig siltig zand (Zs2/3). De oeverafzettingen zijn afgezet in een wisselend milieu variërend van een relatief laag energetisch milieu waarbij de uiterst siltige kleien zijn afgezet en een hoger energetisch milieu waarbij het zandige kleipakket is afgezet. De variatie in lithologie van de oeverafzettingen verschilt per tijdsperiode: de oeverafzettingen van de kronkelwaardruggen die in het Vroeg-Holoceen zijn ontstaan hebben een zwaardere textuur dan de oeverafzettingen die gevormd zijn na de Romeinse tijd. Onderzoek gedaan in Lomm toont aan dat er in de Romeinse tijd en in de Middeleeuwen lokaal grote ontbossingen plaatsvonden.²⁹² Deze grootschalige ontbossingen veroorzaakten een hoge sedimentafvoer en een verhoogde rivierdynamiek als gevolg van hogere piekafvoeren. De toename van overstromingen was vooral na de Middeleeuwen de oorzaak van een vergrote sedimentatiesnelheid in het gebied en de vorming van het dikke pakket zandige oeverafzettingen.²⁹³ De lithologie van de oeverafzettingen is ook afhankelijk van de afstand tot de Maas: direct langs de Maas zijn de oeverafzettingen zeer zandig (Zs2/3). Het zandgehalte neemt af met de afstand tot de Maas.

²⁹² Zuidhoff & Bos, 2011a en b.

²⁹³ Zuidhoff & Bos, 2011a en b.

De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de oeverafzettingen is egaal bruin tot roodbruin. Beschrijving volgens de Munsell Soil kaart geeft een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving: 7,5 YR3/4; 7,5YR4/4; 10YR3/3; 10YR4/2; 10YR4/3; 10YR4/4; 10YR4/6; 10YR5/3; 10YR5/4; 10YR5/6; 10YR6/2; 10YR6/4. De bruine kleur van de afzettingen is typerend voor afzettingen waarbij verbruining/interne verwerking heeft plaatsgevonden. De bruine kleur wordt veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. De verbruining heeft plaatsgevonden in het gehele pakket van oeverafzettingen. De oeverafzettingen bevinden zich afhankelijk van de stratigrafische ligging deels in de oxidatiezone deels in de oxidatie/reductiezone. In de top van de oeverafzettingen op de vroeg-holocene kronkelwaardruggen is in veel boringen en putten een bodemhorizont waargenomen: deze wordt gekarakteriseerd door vlekken en een donkerbruingrijze kleur. Tevens zijn hierin houtskoolspikkels aangetroffen.

Beddingafzettingen: De beddingafzettingen bestaan uit zwak tot uiterst siltig zand (Zs1-3). Het zand heeft een mediaan tussen matig fijn (150 – 210 µm) en matig grof (210 – 300 µm). Alleen in plangebied Rijkse Bemden is grind in de beddingafzettingen aangetroffen. Het zand heeft een matig kleine tot matig grote spreiding. De beddingafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder grote macroscopische gelaagdheid. In een enkele put zijn in de beddingafzettingen schuin weglappende zand- en kleilagen waargenomen. Deze zijn geïnterpreteerd als laterale accretievlakken behorende tot de beddingafzettingen van de kronkelwaard. In een aantal putten is in de top van de beddingafzettingen een horizontale gelaagdheid waargenomen. Dit is een overgangslaag naar de oeverafzettingen. De beddingafzettingen zijn gevormd in de rivier met een matig tot grote stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid doordat de rivier zichzelf ter plaatse opvult en daardoor ondieper wordt. In een aantal plangebieden zijn de beddingafzettingen grindig: Rijkse Bemden en Afferden. Dit kan verschillende oorzaken hebben. Direct stroomopwaarts van Rijkse Bemden ligt de Peelrand breuk. Waarschijnlijk heeft de Maas direct stroomafwaarts hiervan grindrijk materiaal neergelegd. In Afferden snijdt de Maas ter plaatse grof-klastische, oudere afzettingen aan.²⁹⁴

De kleur van de beddingafzettingen varieert van grijs (reductiezone) via bruingrijs (oxidatie/reductiezone) tot bruin (oxidatiezone). Beschrijving volgens de Munsell Soil kaart geeft dan ook een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving (2,5Y6/2; 2,5Y4/4; 2,5Y7/4; 7,5YR4/3; 10YR4/3; 10YR4/4; 10YR4/6; 10YR6/2; 10YR7/4) In deze afzettingen is ook verbruining opgetreden, vooral in de top van de beddingafzettingen, waar het zand een bijmenging van silt heeft of waar de beddingafzettingen bestaan uit sterk zandige klei.

Restgeulafzettingen: de textuur van de restgeulafzettingen varieert van zwak tot sterk siltige klei (Ks1-3). De afzettingen zijn veelal humeus. De afzettingen zijn gevormd in stilstaand tot zwak stromend water waar de fijne deeltje die in suspensie worden vervoerd kunnen bezinken. In de restgeulafzettingen is soms gelaagdheid waargenomen. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone). Beschrijving volgens de Munsell Soil kaart geeft ook hier een zeer uiteenlopende kleurbeschrijving: 2,5Y5/1; 2,5 YR4/1; 7,5YR2/3; 10YR3/1; 10YR6/1; 10YR6/4; 10YR6/6. In een aantal geulen is veen aangetroffen met een mineraal arme tot sterk kleiige bijmenging. In Lomm is een 20 cm dik geel (5Y7/6) gyttjapakket aangetroffen (boring 120 (put 24).

Komafzettingen: de textuur bestaat uit zwak tot matig siltige klei (Ks1-3). De komafzettingen zijn afgezet in een laag energetisch milieu en zijn qua sediment karakteristieken niet altijd te onderscheiden van de restgeulafzettingen. Alleen de vorm van de geul en het voorkomen van veen bepalen of het restgeul of komafzettingen betreft. De kleur van de restgeulafzettingen is wisselend: grijs en blauwgrijs (reductiezone), bruingrijs (oxidatie/reductiezone) en grijsbruin (oxidatiezone).

294 Berendsen & Stouthamer, 2001.

Pleistoceen

Rivierduinenafzettingen: De textuur van de rivierduinen bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand (150 – 300 µm) met een kleine spreiding. Ze zijn gevormd door de wind, in de laatste fase van de actieve vlechtende rivier. In deze periode wordt het klimaat warmer en droger en neemt de rivieractiviteit af.²⁹⁵ Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. De kleur van de eolische afzettingen is bruin (oxidatiezone) tot lichtgrijs (oxidatie/reductiezone). Beschrijving volgens de Munsell Soil kaart geeft de volgende kleurcodes 10YR2/2; 10YR6/4; 10YR7/1; 10YR7/6; 10YR8/2. De afzettingen van rivierduinen zijn vooral aangetroffen in de plangebieden op de oostoever van de Maas (Beesel Lomm, Arcen, Wellerlooi en Mook) met als voor de hand liggende verklaring de overheersende windrichting uit het westen. In Baarlo nevengeul en Blerick-Hout-Laerbroeck zijn echter ook duinen op de westoever aangetroffen.

Oeverafzettingen (Laag van Wijchen): Deze oeverafzettingen bestaan uit uiterst siltige (Ks4) tot matig en sterk zandige klei (Kz2/3). Ze zijn gevormd in een middelhoog energetisch milieu: als oeverafzettingen van de zich insnijdende Maas aan het eind van de Jonge Dryas en het begin van het Holoceen.²⁹⁶ De oeverafzettingen zijn over het algemeen homogeen zonder macroscopische gelaagdheid. De kleur van de afzettingen varieert van bruin tot bruingrijs. Beschrijving volgens de Munsell Soil kaart geeft de volgende kleurcodes: 2,5y7/1; 10YR3/3; 10YR4/2; 10YR4/3; 10YR5/4; 10YR5/6; 10YR6/1; 10YR6/4; 10YR6/8; 10YR7/2;. In de oeverafzettingen heeft het proces van verbruining plaatsgevonden. De afzettingen bevinden zich deels in de oxidatiezone, deels in de oxidatie/reductiezone. De oeverafzettingen bevinden zich stratigrafisch op de afzettingen van het vlechtende rivierterras. De overgang tussen de twee afzettingen is geleidelijk. Het onderscheid met de bovenliggende holocene oeverafzettingen is niet altijd te maken omdat deze soms dezelfde textuur hebben. Veelal was het onderscheid wel te maken omdat de holocene oeverafzettingen relatief zandiger zijn dan de pleistocene en vroeg holocene oeverafzettingen. In Beesel en Wanssum Haven was het onderscheid zeer duidelijk omdat de pleistocene en vroeg holocene oeverafzettingen relatief dikker en kleiiger zijn. Ook is hier een duidelijke bodem waargenomen.

Afzettingen van vlechtende rivieren: de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot matig siltig zand (Zs1/2) soms met een bijmenging van grind. Het zand heeft een zandmediaan tussen matig grof (210 – 300 µm) en uiterst grof (420 – 2000 µm). Het zand heeft een matig grote tot zeer grote spreiding. Het zand is op veel plaatsen zwak grindig in de bovenlaag van het terras en wordt grindrijker dieper in de ondergrond. De grindrijke afzettingen worden afgedekt door zandige afzettingen met een kleinere zandmediaan matig fijn tot matig grof. Tevens is het siltpercentage hoger: matig tot sterk siltig. Het zijn de fijnere afzettingen die in de laatste periode van de Jonge Dryas zijn afgezet.²⁹⁷ In de afzettingen is een horizontale gelaagdheid zichtbaar. De afzettingen zijn gevormd in de rivier met een wisselend milieu waarbij zowel grote als kleine stroomsnelheden voorkomen. In de top van de afzettingen is een zogenaamde “fining upwards” sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zeer grof zand naar matig grof zand. De kleur van de afzettingen is grijs: 2,5Y6/2; 2,5Y6/4; 2,5y7/1; 5Y7/4; 7,5Y7/1; 10YR5/1; 10YR6/1; 10YR7/1; 10YR7/2; 10BG6/1; 10GY7/1 (reductiezone) en bruingrijs (oxidatie/reductiezone): 10YR4/6; 10YR6/3; 10YR6/4; 10YR6/8; 10YR7/8. In Bouxweerd is een duidelijke afwijking in de lithologie van de beddingafzettingen waargenomen: er is in vergelijking met de plangebieden op de Peelhorst (Beesel) en in de Venlo Slenk (Grubbenvorst, Lomm, Lottum, Ooijen, Wellerlooi) naar verhouding weinig grind in de beddingafzettingen aangetroffen. De meest waarschijnlijk verklaring hiervoor is dat kleine zijrivieren als de Roggelse Beek, Neerbeek, Tungelroyse Beek en Haelense Beek, voor een sterke aanvoer van zand hebben gezorgd en ter plaatse van het plangebied een soort minidelta (*alluvial fan*) hebben gevormd.

²⁹⁵ Kasse *et al.*, 1995; Isarin & Boncke, 1999.

²⁹⁶ Törnqvist *et al.*, 1994.

²⁹⁷ Huisink, 1998.

Afzettingen van meanderende rivieren, bedding- en oeverafzettingen (Allerød): de textuur van deze afzettingen bestaat uit zwak tot sterk siltig matig fijn tot matig grof zand, soms met een bijmenging van grind. Er komen relatief veel leem- en kleilagen in het zand voor. Onderin betreft het beddingafzettingen die gevormd zijn in een rivier met een matige stroomsnelheid. In de top van de beddingafzettingen is een zogenaamde "fining upwards" sequentie waargenomen: de korrelgrootte neemt geleidelijk naar boven toe af en gaat over van zwak siltig zand naar sterk zandige klei: de oeverafzettingen. Dit is het gevolg van een afnemende stroomsnelheid. Boven de oxidatie-reductiegrens overheersen in deze afzettingen de bruintinten: 7,5YR7/6; 10YR5/4; 10YR4/6; 10YR6/6; 10YR7/2; 10YR7/6; 10YR8/4;). Daaronder bevinden zich roestvlekken en zijn de afzettingen meer grijs gekleurd (2,5Y7/1; 10YR 6/1; 10YR7/1).

7 Welke fenomenen wijzen op stilstandfasen in de sedimentatie en waar zijn deze aangetroffen? Beschrijf de kenmerken waaronder diepteligging, ligging ten opzichte van NAP, aard van het moedermateriaal en lithogenetische of geomorfogenetische eenheid, kleur en dikte.

Zowel in de top van de oeverafzettingen op de kronkelwaardrug als in de top van de pleistocene oeverafzettingen is in een aantal boringen en putten een bodemhorizont waargenomen: deze wordt gekarakteriseerd door vlekken en een donkerbruinigrijze kleur. Tevens zijn hierin soms houtskoolspikkels waargenomen. De dikte van de bodems was 30 tot 50 cm. In de catalogi zijn de diepteligging en ligging tov NAP aangegeven per plangebied.

In Ooijen, Lottum, Grubbenvorst en Baarlo nevengeul is een bodem ontstaan over een breder gebied op de verschillende kronkelwaardruggen. Voor de top van de bodem in de oude kronkelwaardruggen is een zandverhanglijn berekend. Hierbij is aangenomen dat deze kronkelwaardruggen in het Vroeg Holoceen zijn ontstaan. De zandverhanglijn voor het Holoceen uit dit onderzoek bedraagt 12,62 cm/km en van de bodem is dit 13,26 cm/km.

In drie plangebieden zijn archeologische vondsten aangetroffen in de bodem van de holocene kronkelwaardrug: in Grubbenvorst twee Romeinse scherven, in Wanssum enkele fragmenten handgevormd aardewerk uit de IJzertijd en in Lottum een scherf uit het Vroeg-Neolithicum B-Late Bronstijd en een scherf uit de IJzertijd-Romeinse tijd. In Ooijen zijn diverse vondsten gedaan: vuursteen en scherven die stammen uit de Bronstijd, IJzertijd en de Romeinse tijd.

8 Waar is sprake van verbruining en wat zijn hiervan de kenmerken? Het betreft hier bijvoorbeeld aard moedermateriaal en genetische eenheid, kleur, dikte en de positie van de bodem ten opzichte van NAP en onder maaiveld.

De kronkelwaardafzettingen, de laatholocene oeverafzettingen en de oeverafzettingen van het Jonge Dryas-terras hebben een egaal bruine kleur als ze in de oxidatie zone voorkomen. De bruine kleur wordt veroorzaakt door ijzeroxiden die vrijkomen bij de afbraak van mineralen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten. Een uniforme bruine kleuring is het gevolg van een uniforme verdeling van ijzer in de bodem. Dit proces heet verbruining en heeft plaatsgevonden in de laatholocene oeverafzettingen, in de top van de oeverafzettingen van de kronkelwaard en de top van de oeverafzettingen van het Jonge Dryas terras. In de grofzandige afzettingen van het vlechtende rivierterras heeft geen verbruining opgetreden. Daar waar verbruining is opgetreden zijn eventuele archeologische sporen slecht leesbaar. Er is geen algemene uitspraak te doen over de diepteligging ten opzicht van NAP. De verbruining komt voor in de oxidatiezone vanaf het maaiveld tot de grens met de oxidatie/reductiezone. Deze grens ligt vooral in de kronkelwaardafzettingen som meer dan 2 meter diep. Over het algemeen ligt de grens echter tussen 50 en 150 cm – mv.

9 Beschrijf per lithogenetische eenheid per onderzoekgebied, het referentiebodempfiel.

De lithologische eenheden zijn per plangebied beschreven in de catalogi.

10 Is er sprake van verstoring van het bodempfiel en daarmee afwijking van het verwachte referentieprofiel. Zo ja, waar en tot welke diepte is hier sprake van? Om welke ingrepen gaat het hier? Is er een natuurlijke verklaring voor de afwijking van het referentieprofiel?

De verstoring van het bodempfiel was in alle plangebieden zeer gering. Alleen in een aantal plangebieden waren er sterke vergravingen direct langs de Maas ten behoeve van de zand- en grindwinning: Bouxweerd, Rijkelse Bemden, Weerbeemden, Hout-Blecrick Laerbroeck, Lomm-oost. In Wellerlooi is een groot deel van de rivierduinen afgegraven vermoedelijk ten behoeve van de zandwinning.

11 Wat zijn de verwachte conservering en gaafheid van eventuele archeologische resten, gelet op het voormalig grondgebruik, natuurlijke processen van erosie en verspoeling en de aard van de ondergrond?

Gezien de landschappelijke gaafheid van de geomorfogenetische eenheden en de afdekking door holocene oeverafzettingen is de verwachte gaafheid van de eventuele archeologische resten groot. Alleen in een aantal plangebieden is een deel niet afgedekt door oeverafzettingen. In dit gebied is de top van het Jonge Dryas opgenomen in de bouwvoor. Hierdoor zal de gaafheid van de eventuele archeologische resten zijn afgenomen.

Op de hoge delen van het Jonge Dryas terras en de holocene kronkelwaard is conservering van archeologische artefacten naar verwachting matig doordat de eventuele archeologische lagen zich in de oxidatie en oxidatie/reductie zone liggen. Tevens heeft verbruining opgetreden in de top van de afzettingen waardoor de sporen slecht leesbaar zijn. In de lage delen en de geulen van het Jonge Dryas terras en de holocene kronkelwaard is conservering van archeologische artefacten en organisch materiaal goed. Een deel van het aanwezige veen bevindt zich in de gereduceerde zone waardoor botanisch materiaal goed geconserveerd is.

12 Wat is de landschappelijke gaafheid en wat betekent dit in termen van archeologische verwachting?

Voor het bepalen van de landschappelijke gaafheid in termen van archeologische verwachting wordt voornamelijk gekeken naar afzettingen die aan het oppervlak (hebben/zijn) gelegen en waar mogelijk archeologische resten in/op liggen. De archeologische potentie die daaraan te relateren is, hangt in deze beschrijving dus af van de mate van intactheid van de top van deze afzettingen. Voorwaarde die aan de landschappelijke eenheden worden gesteld is dat deze gedurende een bepaalde periode stabiel genoeg zijn geweest, dat bewoning of menselijk gebruik in het verleden mogelijk is geweest. De andere voorwaarde is dat latere landschapsdynamiek zo min mogelijk erosief van aard is geweest zodat de archeologie houdende top laag van deze afzettingen zo mogelijk intact is. Oude oppervlakten zoals gerijpte afzettingen, a-horizonten die niet erosief zijn afgedekt kunnen in potentie goed geconserveerde archeologisch resten bevatten. Als deze echter zijn geërodeerd is de kans op de aanwezigheid van goed geconserveerde archeologie resten vele malen lager.

Vanwege de non-erosieve afdekking door holocene oeverafzettingen is de landschappelijke gaafheid van de plangebieden zeer groot, uitgezonderd in die gebieden die sterk vergraven zijn.

13 Wat is de landschapsdynamiek in de in het tijdbereik voorkomende archeologische perioden in termen van risico voor bewoning en andere vormen van landgebruik?

Gedurende het Jonge Dryas (Laat-Paleolithicum) bestonden de onderzoekgebieden uit een vlechtend riviersysteem die mogelijk tijdens twee insnijdingsfasen is ontstaan. Het riviersysteem bestond uit een brede riviervlakte met een stelsel van vele meestal brede en ondiepe geulen. Deze geulen splitsten zich herhaaldelijk en lagen niet lang op dezelfde plaats, maar verlegden zich snel in het losse materiaal. Tussen de geulen lagen hooggelegen zand- en grindbanken die bij hoogwater vaak overstromd raakten. Gedurende een groot deel van het jaar was de watertoevoer laag en lag de bedding droog. Het gebied had echter in de periode van veel sneeuwmeltwater hoge afvoeren waardoor het gebied niet geschikt was voor permanent menselijk gebruik. Bewoning was wel mogelijk op de hoger gelegen terrassen uit het Allerød en Bølling. Gedurende het latere gedeelte van de Jonge Dryas wordt het klimaat warmer en droger en neemt de rivieractiviteit af.²⁹⁸ Door het drogere klimaat neemt ook de eolische activiteit in het gebied sterk toe. Door een schaarse vegetatie konden de zandbanken gemakkelijk verstuiven. Hierdoor zijn aan de oostkant van de Maas grote rivierduinen ontstaan. Op het rivierterras zelf kunnen de zand- en grindbanken van het vlechtende riviersysteem lokaal verstuiven zodat kleine duintjes op de rivierbanken ontstonden. De duintjes staken boven de rivierbedding uit waardoor ze eventueel geschikt waren voor menselijke activiteiten in deze periode.

²⁹⁸ Kasse, *et al.* 1995; Isarin & Boncke, 1999; Mingaars, 1995.

Aan het begin van het Holoceen (Vroeg-Mesolithicum) was er een stijging van de temperatuur evenals een toename van de neerslag. Als reactie op deze klimaatveranderingen sneed de rivier zich in het Jonge Dryas terras in. De voorheen ondiepe geulen van het vlechtende riviersysteem werden voor het overgrote deel verlaten door de Maas en vormen nu de lage delen van het Jonge Dryas terras. Een aantal geulen werden echter uitgediept waarvan er één de actieve watervoerende geul was, de voorloper van de huidige Maas. Vanuit deze geulen zijn oeverafzettingen gevormd op de grofzandige vlechtende rivierafzettingen. Waar de Maas zich in het Vroeg Holoceen (Preboraal-Boreaal/Vroeg-Mesolithicum) lateraal heeft verplaatst zijn er kronkelwaardruggen ontstaan.

De eroderende en sedimentatie fase van het Vroeg-Holoceen werd opgevolgd door een evenwichtsfase, waarbij de rivier zich niet noemenswaardig insneed en weinig sedimentatie optrad. In deze periode was er een climax in de vegetatie en was het Maasdal bedekt met bos. Een groot deel van de regen verdampte waardoor weinig water in de Maas werd vervoerd en weinig sedimentatie optrad. In de droog-gelegen gebieden kon zich een bodem ontwikkelen. In deze periode: Midden-Mesolithicum t/m Romeinse tijd konden zowel de hogere delen van het Jonge Dryas terras als de kronkelwaardruggen bewoond worden omdat er slechts weinig overstromingen waren. In Well-Aijen is echter gebleken dat in het Mesolithicum en Neolithicum vooral de kronkelwaardruggen in gebruik waren. De hoge delen van het Jonge Dryas terras is vooral bewoond geweest vanaf Bronstijd tot aan de vroeg Romeinse tijd. Het gebied direct grenzend aan de Maas werd – ondanks de soms lagere ligging van het Jonge Dryas terras – in de IJzertijd en Romeinse tijd gebruikt voor grafvelden en culturele activiteiten (zoals het grafveld en de cultusplaats in Lomm en het grafveld in Well-Aijen).

Vanaf de Romeinse tijd trad door grootschalige ontbossingen aanzienlijk meer sedimentatie op als gevolg van een verhoogde rivierafvoer en sedimentlast. Hierdoor zijn opnieuw kronkelwaardruggen ontstaan. Tevens zijn de vroeg holocene kronkelwaardruggen en het Jonge Dryas terras bedekt met oeverafzettingen door een toename van overstromingen. Deze toename was vooral na de Middeleeuwen de oorzaak van een vergrote sedimentatiesnelheid en de vorming van het dikke pakket zandige oeverafzettingen. Na de Romeinse tijd was het gebied als gevolg van de overstromingen niet meer aantrekkelijk voor de mens om zich te vestigen. Wel kunnen er in de Vroege Middeleeuwen activiteiten in het gebied geweest die duiden op ijzerwinning en houtskoolvervaardiging, zoals blijkt uit de vondst van vele houtskoolmeilers in Well-Aijen.²⁹⁹ Tevens is het gebruikt als landbouwgrond.

14 Welke oppervlaktevondsten zijn gedaan?

In tien plangebieden zijn vondsten aangetroffen aan het oppervlak, waarbij slechts in vijf plangebieden een oppervlaktekartering, conform PvE is uitgevoerd. De conservering/kwaliteit van het aardewerk is matig tot slecht. Over het algemeen is het aardewerk sterk gefragmenteerd en verweerd. De vondsten zijn door de jaren heen sterk verploegd. Daarom zijn veel fragmenten aangemerkt als onbepaald. Hieronder zullen de vondsten die wel determineerbaar waren, beschreven worden. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen prehistorie, Romeinse tijd en Middeleeuwen-Nieuwe tijd.

Prehistorie

In vrijwel alle plangebieden met oppervlaktevondsten zijn fragmenten vuursteen aangetroffen. De meeste vuursteenvondsten zijn gedaan in Bouxweerd: 190 fragmenten (afb. 9). Het vuursteen bestaat uit 81 afslagen, 82 pseudo-artefacten, 11 klingen en twee schrabbers. Hoewel het vuursteen op de onderzochte percelen in Bouxweerd vrij egaal verspreid is, lijkt het vuursteen zich te concentreren langs de rand van het Allerød-terras. Op het Jonge Dryas-terras zijn in Bouxweerd echter ook vuurstenen artefacten aangetroffen; evenals in Grubbenvorst (pijlpunt uit het Neolithicum B), Baarlo nevengeul, Ooijen, Wanssum Haven, Arcen, Wellerlooi en Afferden. Opmerkelijk is de middenpaleolithische afslag die in Arcen is aangetroffen. Mogelijk is deze afkomstig van de insterstadiale terras-rest die in het gebied aanwezig is.

²⁹⁹ Bouma & Müller, 2014.

In drie plangebieden - Bouxweerd, Ooijen en Wellerloo - is prehistorisch aardewerk aangetroffen aan het oppervlak. In Bouxweerd betrof dit 12 van de 447 determineerbare scherven. De handgevormde zijn verschillend gemagerd: één met potgruis, drie met grind en acht met kwarts. In Ooijen en Wellerloo betrof het prehistorische aardewerk uit kleine fragmenten die niet nader gedetermineerd konden worden.

Romeinse tijd

In Bouxweerd dateren van de 447 determineerbare scherven die verzameld zijn 39 scherven uit de Romeinse tijd. Hiervan waren er 24 ruwwandig en 5 gladwandig. Vijf scherven behoorden tot een Dolium en vier scherven tot Terra Sigillata.

Middeleeuwen – Nieuwe tijd

In alle plangebieden dateren de meeste vondsten die zijn aangetroffen tijdens de oppervlaktekartering uit de Middeleeuwen of Nieuwe tijd. In Bouxweerd dateren van de 447 determineerbare scherven die verzameld zijn, 396 scherven uit de Middeleeuwen of Nieuwe tijd. Hiervan stamt een klein deel van het aardewerk uit de Vroege Middeleeuwen (vijf scherven) en de Volle Middeleeuwen (29 scherven). Een groot aantal scherven stamt uit de Late Middeleeuwen (124 scherven). De overige scherven dateren uit de Late Middeleeuwen of de Nieuwe tijd (227). Ten slotte zijn er nog enkele subrecente scherven van industrieel wit en zwart aangetroffen die uit de 19e eeuw dateren (17 in totaal). In Wanssum is aardewerk afkomstig uit de Vroege Middeleeuwen D tot en met de Nieuwe tijd C aangetroffen. Het grootste aantal verzamelde aardewerkfragmenten (27 van de 36 aardewerkvondsten) dateert uit de Nieuwe tijd.

15 Is er sprake van clustering of en anderszins verklaarbare verspreiding van vondstmateriaal? Zo ja, welke?

Alleen in Bouxweerd zijn clusters van vondstmateriaal aangetroffen: vuursteenconcentraties op de rand van het Allerød-terras.

16 Is er een relatie tussen eventuele oppervlaktevondsten, eventueel in de boorkernen aangetroffen archeologische indicatoren en middels proefputten verkregen vindplaats en lithogenetische informatie?

Er is geen duidelijke relatie aangetroffen. De oorzaak hiervan is dat vrijwel het gehele gebied is afgedekt door holocene oeverafzettingen.

17 In hoeverre wijkt de middel proefputten verkregen landschappelijke en archeologische informatie af van hetgeen in het booronderzoek is aangetoond en hoe is dat te verklaren?

Er zijn geen afwijkingen aangetroffen tussen de boringen en de putten. De proefputten hebben bevestigd wat in de boringen reeds was aangetroffen. De overgangen konden echter beter worden beschreven in de putten.

18 In hoeverre wijkt deze informatie af van datgene dat bij eerder onderzoek in of nabij (5 km) het plan/projectgebied is aangetroffen. Wat zijn de mogelijke oorzaken van verschillen (bv interpretatie)?

De grootste afwijking van de bestaande gegevens is het voorkomen van het Holocene terras met de verschillende kronkelwaardruggen. In de bestaande terrassenkaarten zijn deze gebieden vaak gekarteerd als Jonge Dryas-terras.

19 Waaruit bestaan eventuele archeologische resten en wat is de datering ervan?

De archeologische resten bestaan uit vondsten uit de oppervlaktekartering, het booronderzoek en het proefputtenonderzoek. Dit betreft fragmenten aardewerk, houtskoolspikkels, huttenleem en vuursteen. De datering loopt uiteen van Paleolithicum tot Nieuwe tijd. Er zijn geen archeologische sporen in de proefputtenaangetroffen.

20 Wat zijn de waarden behorende bij de verhanglijnen van de verschillende rivierfasen en hoe verhouden die zich tot elkaar en tot de bekende waarden van deze fasen benedenstrooms Cuijk?

Op basis van de gegevens is de gradiënt van de zandverhanglijn voor het Allerød-terras 13,33 cm /km. Ter vergelijking met waarden uit de literatuur: Tebbens berekent een zandverhanglijn van 12,3 cm/km tussen Venlo en Gennep.³⁰⁰ Huisink berekent 23,5 cm/km voor het gebied tussen Well-Aijen en Cuijk.³⁰¹

De gradiënt van de zandverhanglijn voor de hoge delen van het Jonge Dryas-terras is 15,14 cm/km en voor de lage delen 15,28 cm/km. Dit is vergelijkbaar met de zandverhanglijn van Tebbens tussen Venlo en Gennep die een waarde berekent van 14,3 cm/km.³⁰² Huisink berekent een veel hogere waarde namelijk 25,14 cm/km tussen Well-Aijen en Cuijk.

Voor het Holoceen is alleen een zandverhanglijn voor de top van het zand van de oude kronkelwaardruggen en de top van de bodem van de oude kronkelwaardruggen berekend. Hierbij is aangenomen dat deze kronkelwaardruggen in het Vroeg Holoceen zijn ontstaan. De jongere kronkelwaardruggen hebben vermoedelijk verschillende ouderdom waardoor geen goede verhanglijn gemaakt kan worden. Tebbens berekent een zandverhanglijn van 11,6 cm/km tussen Venlo en Gennep en Huisink 11,99 cm/km voor het gebied tussen Cuijk en Well-Aijen.³⁰³ De zandverhanglijn voor het Holoceen uit dit onderzoek bedraagt 12,62 cm/km en van de bodem is dit 13,26 cm/km.

21 Wat kan gezegd worden over de locatie van de actieve Maas per 1000 jaar, startend met het Laat-Glaciaal en de verandering van de actieve geul?

De locatie van de Maas kan niet per 1000 jaar worden beschreven voor de gehele Zandmaas omdat daarvoor de dateringen van onder andere de kronkelwaardruggen nog ontbreken. Hieronder zal een korte schets worden gegeven per tijdperiode

Bølling –Allerød: 12.000 – 10.500 v. Chr.

De Maas had in deze periode een meanderend riviersysteem met vooral in het Allerød zeer grote meanderbogen. De riviervlakte was ca 4 tot 5 km breed.

Jonge Dryas: 10.500 – 9.700 v. Chr.

In deze periode had de Maas een vlechtend karakter met een ca 0,8 tot 2 km brede riviervlakte.

Vroeg- en Midden-Mesolithicum: 9.700 – 6.500 v. Chr

De Maas sneed zich in en verplaatste zich in een aantal gebieden lateraal, voornamelijk naar het oosten. Door de verplaatsing zijn er in de binnenbochten kronkelwaardruggen ontstaan.

Laat-Mesolithicum – Vroege IJzertijd 6.500 – 250 v. Chr.

De Maas bevond zich in een evenwichtssituatie waarbij de rivier zich niet noemenswaardig insneed. In deze periode was er een climax in de vegetatie en was het Maasdal bedekt met bos. In het Mesolithicum tot de Bronstijd bestond de vegetatie uit natuurlijke loofbossen gedomineerd door eik en hazelaar op de hogere delen en elzenbroekbossen in de lagere delen. Door de dichte bos vegetatie verdampte een deel van de regen waardoor weinig water in de Maas werd vervoerd en weinig sedimentatie optrad en weinig sedimentatie optrad.

IJzertijd – Vroeg-Romeinse tijd 250 v. – 400 n. Chr.

In deze periode werden de bossen opener door kleinschalige akkerbouw en beweiding met vee. Hierdoor is er waarschijnlijk weer sedimentatie door de Maas opgetreden. Ook in Well-Aijen is in deze periode een kronkelwaardrug ontstaan (246 ± 100 v. Chr. en 296 ± 120 v. Chr.). De restgeulen die vanaf het

³⁰⁰ Tebbens, 1999.

³⁰¹ Huisink, 1998.

³⁰² Tebbens, 1999.

³⁰³ Tebbens, 1999; Huisink, 1998.

Mesolithicum zijn gaan verlandden en met veen opgevuld, zijn in deze periode ook weer af en toe watervoerend geweest.

Vroeg-Romeinse tijd – Nieuwe tijd 400 n. Chr- nu

Door grootschalige ontbossingen vanaf de Romeinse tijd trad aanzienlijk meer sedimentatie op als gevolg van een verhoogde rivierafvoer en sedimentlast. Hierdoor zijn opnieuw kronkelwaardruggen ontstaan. Tevens zijn grote delen van de kronkelwaard en het Jonge Dryas-terras bedekt met oeverafzettingen.

22 Wat kan gezegd worden over het debiet, op basis van geulgeometrie en aantal geulen?

De berekening van het debiet op basis van geulgeometrie van restgeulen is zeer gecompliceerd en daardoor zeer onnauwkeurig. De verlaten rivierbedding wordt namelijk grotendeels opgevuld en is veel smaller dan de oorspronkelijke rivierbedding. Doordat niet alle geulen in de plangebieden gedateerd zijn kan ook op basis van aantal geulen geen uitspraak gedaan worden over het debiet. Daarom kan deze vraag niet worden beantwoord.

23 Beschrijf de sedimentatiesnelheden voor zover deze kunnen worden gereconstrueerd op basis van beschikbare archeologische en andere gegevens (bv ^{14}C).

Alleen de sedimentatiesnelheid van de oeverafzettingen kan met zekerheid berekend worden omdat hiervan betrouwbare OSL-dateringen zijn gedaan. In Ooijen is tussen het Vroeg-Mesolithicum en het vroeg Neolithicum (3500 jaar) één meter sediment gevormd, dwz. 0,29 mm/jaar (tabel 6). In Wanssum is tussen de Late IJzertijd en Midden-Romeinse tijd (480 jaar) één meter sediment gevormd, dwz. 2,1 mm/jaar. In Well-Aijen kunnen ook van de vorming van de oeverafzettingen sedimentatiesnelheden worden berekend (BERL11-1019 t/m 1021): tussen midden IJzertijd en laat Romeinse tijd: 30 cm in 900 jaar: 0,33 mm/jaar en tussen de laat Romeinse tijd en de late Middeleeuwen: 30 cm in 1100 jaar: 0,27 mm/jaar. Op een andere plek in Well-Aijen (BERL11-1038 en 1039) is in 1230 jaar tijd (tussen de late IJzertijd en late Middeleeuwen) 68 cm gevormd: 0,55 mm/jaar. Dit betekent dat de sedimentatiesnelheid ligt tussen 0,27 en 0,55 mm/jaar met een grote uitschieter van 2,1 mm/jaar in Wanssum.

Bijlage 8 Advies voor vervolgonderzoek

Inleiding

In deze bijlage wordt een advies gegeven voor de uitvoering van het proefputtenonderzoek en/of de oppervlaktekartering. Naar aanleiding van de resultaten van het verkennende booronderzoek in de deelgebieden is lopende het onderzoek een voorstel geschreven voor de locaties van proefputten. Het PvE schrijft een gemiddelde dichtheid van 1 put per 4 ha voor. Om diverse redenen was het tot dusver echter niet mogelijk om voor voldoende putlocaties toestemming te verkrijgen van de eigenaren/pachters, zodat slechts een klein gedeelte van de voorgestelde putten vóór het verschijnen van dit rapport kon worden aangelegd. In de deelgebieden Lomm Oost, Lottum en Grubbenvorst en gedeelten van Arcen en Wellerlooi zijn wel putten aangelegd. De putlocaties die ons inziens echter kunnen bijdragen aan een beter begrip van de genese van de Maasvallei zijn in deze bijlage per deelgebied in tabelvorm weergegeven onder “ huidig putplan”.

Hieronder zal eerst een algemeen advies worden geschreven over het vervolgonderzoek. Daarna zal per plangebied de putlocaties worden weergegeven.

1.1 Oppervlaktekartering

Voorgesteld wordt om in geen van de plangebieden oppervlaktekartering uit te voeren. In de meeste plangebieden zijn zowel het Jonge Dryas terras als de holocene kronkelwaard bedekt met laat-holocene oeverafzettingen. Hierdoor liggen de eventuele archeologische niveaus niet aan het oppervlak waardoor een oppervlaktekartering niet zinvol is.

1.2 Puttenonderzoek

Geadviseerd wordt om in negen plangebieden een klein proefputtenonderzoek uit te voeren van in totaal 32 putten (zie tabel 2 en de catalogi). Hierbij is rekening gehouden dat in een plangebied minimaal 4 putten worden aangelegd omdat anders de kosten te hoog zijn. De plangebieden Heijen en Gennepershuis liggen dichtbij elkaar en worden hierbij gerekend als één plangebied. De voorgestelde proefputten worden noodzakelijk geacht voor de beantwoording van de vragen uit het PvE die betrekking hebben op de genese en datering van de geomorfogenetische eenheden (waaronder de kronkelwaardruggen en de oudere terrasrestanten) en daarmee de potentie voor de archeologie. De oude terrasrestanten uit het interstediaal of pleniglaciaal, die gelegen zijn in het Jonge Dryas-terras, herbergen mogelijk zeer oude archeologische resten vanaf het Laat-Paleolithicum. De datering van de kronkelwaardruggen is belangrijk voor de archeologische verwachting. Kronkelwaardruggen die ontstaan zijn in het Vroeg-Holoceen hebben grote kans op bewoningsresten uit het Mesolithicum en Neolithicum. De kronkelwaarden die gevormd zijn vanaf de IJzertijd hebben een veel lagere archeologische verwachting vanwege de grotere overstromingsfrequenties in deze periode. Een paar putten worden geadviseerd om een beter inzicht te krijgen in de overgang tussen verschillende lithogenetische eenheden. Één put wordt geadviseerd om een relatie te leggen tussen een vondstconcentratie en lithogenetische informatie.

Hieronder zijn de verschillende proefputten in de plangebied per categorie weergegeven.

OSL datering van interstediaal of pleniglaciaal terrasrest

2 proefputten in Beesel
2 proefputten in Arcen
1 proefput in Genneperhuis

OSL-dateringen van holocene kronkelwaard

1 proefput in Bouxweerd
3 proefputten in Rijkelse Bemden
1 proefput in Beesel
1 proefput in Baarlo nevengeul
1 proefput in Genneperhuis

OSL-datering van oeverafzettingen

1 proefput in Rijkelse Bemden
1 proefput in Afferden
1 proefput in Heijen
1 proefput in Mook

OSL-datering eolische afzettingen

1 proefput in Mook

Sedimentaire opbouw Allerød- terras

1 proefput in Beesel
1 proefput in Arcen

Sedimentaire opbouw Jonge Dryas-terras o.a aanwezigheid duin

4 proefputten in Bouxweerd
1 proefput in Baarlo nevengeul
1 proefput in Arcen
1 proefput in Afferden
1 proefput in Heijen
1 proefput in Mook

Sedimentaire opbouw bodem holocene kronkelwaard

1 proefput in Baarlo nevengeul
2 proefputten in Afferden

Vondstconcentratie aan oppervlak

1 proefput in Baarlo nevengeul

1.2.1 Bouxweerd

De geadviseerde locaties voor putten bevinden zich in dit deelgebied verspreid op het Jonge Dryas terras om de oude bodemniveaus en de sedimentaire opbouw te bestuderen. Tevens wordt een put geadviseerd op een locatie waar mogelijk een holocene kronkelwaardrug is gelegen (put 3).

| Raai | Huidig putplan | Putplan cf. PvE | Boring | Opmerkingen |
|---------------|----------------|-----------------|--------|----------------------------------------------------------------------|
| L | | 1 | 373 | Bodemopbouw Bølling/Allerødterras |
| | | 2 | 379 | Hoog deel op Bølling/Allerødterras |
| | | 3 | 386 | HKB3 op 140-160 / verstoord? |
| M | | 4 | 20 | Bodemopbouw Bølling/Allerødterras |
| | | 5 | 29 | bodem? En houtskool op 50-70 cm -mv |
| | | 6 | 32 | houtskool 40-80 cm - mv bodem? |
| | | 7 | 33 | houtskool 45-60 cm - mv bodem? |
| A | | 8 | 38 | Vondst in boring op 25-100 cm - mv |
| | | 9 | 365 | Hoog deel op Bølling/Allerødterras |
| | | 10 | 369 | Jonge Dryas terras of tussenteras? |
| Tussen A en B | | 11 | West | Oppervlaktevondsten op Bølling/Allerødterras |
| B | | 12 | Oost | Opp. vondsten op hoog deel 365 Bølling/Allerødterras |
| | 1 | 13 | 4 | Stugge laag op 125 cm - mv |
| | | 14 | 14 | Stugge laag op 75 cm - mv |
| C | | 18 | 42 | Oppervlaktevondsten |
| | | 17 | 45 | Oppervlaktevondsten |
| | 2 | 15 | 64 | bodem op 80 - 110 cm - mv |
| | | 19 | 402 | Oppervlaktevondsten |
| | | 16 | 570 | houtskool en bodem op 70-110 cm - mv |
| Tussen C en D | | 20 | midden | oppervlaktevondsten |
| D | | 21 | oost | Opp.vondst op hoog deel op Bølling/Allerødterras |
| | | 23 | 93 | houtskool op 40-90 cm - mv |
| | | 22 | 96 | houtskool op 110 - 150 cm - mv |
| | | 24 | 408 | vondst aan oppervlak |
| | | 25 | 417 | hk op 70-75 en svu aan oppervlak |
| Tussen D en E | | 26 | 420 | hk op 135 en svu aan oppervlak |
| | | 27 | West | Oppervlaktevondsten op Bølling/Allerødterras |
| | | 28 | Oost | Oppervlaktevondsten op Jonge Dryas terras of tussenteras |
| E | | extra | 125 | Houtskool op 130-140 cm - mv |
| | 3 | 29 | 126 | Holocene kronkelwaard of tussenteras? Bodem op 40-60 cm OSL-datering |
| | | 31 | 433 | Hoog deel Jonge Dryas terras of tussenteras |
| | | 32 | 442 | Houtskool 40-60 cm - mv |
| | | 33 | 449 | Donkere laag 40-70 cm - mv |
| | | 34 | 450 | Grind in klei: Romeinse weg? |
| Tussen E en F | | 35 | 451 | Grind op 140 cm - mv |
| | | extra | 586 | Houtskool op 70-100 cm - mv |
| | | 30 | 578 | houtskool op 85-115 cm - mv: op Jonge Dryas terras?? |
| | | 36 | West | Oppervlaktevondsten op Bølling/Allerødterras |
| | | 37 | Midden | Oppervlaktevondsten op Bølling/Allerødterras |
| | | 38 | Oost | Oppervlaktevondsten op Jonge Dryas terras |

| Raai | Huidig putplan | Putplan cf. PvE | Boring | Opmerkingen |
|---------------|---------------------------|----------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------|
| F | | 39 | 172 | houtschool op 50 - 80 cm - mv |
| | | | 40 | 173 Aardewerk in boor |
| | | | 41 | 458 vuursteen en aardewerk aan oppervlak |
| | | | 42 | 461 vuursteen aan oppervlak en houtschool op 50-80 cm - mv |
| | | | 43 | 468 aardewerk 40 cm - mv |
| | | | 44 | 470 aardewerk 40 cm - mv |
| | | | 45 | 477 aardewerk aan oppervlak |
| Tussen F en G | | 46 | midden | Oppervlaktevondsten op Jonge Dryas terras |
| G | | 50 | 202 | iets hards op 150 cm - mv |
| | | | 49 | 207 bodem? Op 70 - 130 cm - mv |
| | 4 | 48 | 217 | bodem? Compact op 40 - 110 cm - mv |
| | | 47 | 224 | Hoog deel Jonge Dryas terras of tussenterras |
| | | 51 | 479 | bodem? Op 110 - 150 cm - mv |
| | | 52 | 484 | Hoog deel op Bølling/Allerødterras |
| | | 53 | 493 | grind in bouwvoor: oude weg? |
| Tussen G en H | | 54 | oost | Oppervlaktevondsten op hoog deel op Bølling/Allerødterras |
| | | 55 | midden | Oppervlaktevondsten op hoog deel op Jonge Dryas terras |
| H | 5 | 58 | 240 | bodem 100-130 cm - mv |
| | | 59 | 245 | bodem op 80-130 cm - mv |
| | | 60 | 249 | bodem in oude kronkelwaard 100-135 cm - mv |
| | | 61 | 262 | Hoog deel Jonge Dryas terras of tussenterras |
| | | 62 | 281 | op hoge kronkelwaardrug of Jonge Dryas |
| | | 57 | 499 | Oppervlaktevondsten op hoog deel op Jonge Dryas terras |
| | | 56 | 505 | Bodemopbouw Bølling/Allerødterras |
| Tussen H en I | | 63 | west | Oppervlaktevondst op hoog deel Jonge Dryas terras of tussenterras |
| I | | 67 | 322 | oude bodem op 50-70 cm - mv |
| | | 66 | 331 | houtschool op 100 - 140 cm - mv |
| | | 65 | 332 | aardewerk op 60 cm - mv |
| | | 64 | 335 | houtschool op 60 cm - mv |
| | | 68 | 515 | houtschool op 70-130 cm - mv |
| | | 69 | 518 | bodem op 50-70 cm - mv |
| | | 70 | 521 | vuursteen aan oppervlak |
| | | 71 | 526 | hoog deel Bølling/Allerødterras |
| J | | 73 | 349 | baksteen 30-90 cm - mv |
| | | 74 | 350 | houtschool op 30-120 cm - mv |
| | | 75 | 358 | op hoge rug in profiel bekijken |
| | | 72 | 547 | Bodemopbouw Bølling/Allerødterras |
| K | | 76 | 557 | Bodemopbouw Bølling/Allerødterras |

1.2.2 Rijkelse Bemden

De geadviseerde locaties voor putten bevinden zich in dit deelgebied op de kronkelwaard (put 2 en 5) en zijn bedoeld om OSL-monsters te nemen zodat de ontwikkeling van de kronkelwaardruggen in het Holoceen beter in kaart kan worden gebracht. Op de locatie van put 6 is de hooggelegen grindrug opvallend. Mogelijk is dit een restant van het Jonge Dryas terras. Put 13 is eveneens bedoeld om OSL-monsters te nemen van de twee fasen holocene oeverafzettingen op het Jonge Dryas terras.

| Raai | Huidig putplan | Putplan cf. boring PvE | Opmerkingen | |
|------|----------------|------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | | 1 | 125 | Hooggelegen rug in holocene kronkelwaard: bekijken recente oever- en kronkelwaardafzettingen OSL-datering |
| | 2 | 2 | 132 | Hooggelegen rug in holocene kronkelwaard; OSL- datering oudere kronkelwaardrug |
| | | 3 | 137 | Bodem met houtskool in kronkelwaardgeul |
| B | | 4 | 160 | Veel grind in holocene oeverafzettingen: toch Jonge Dryas? |
| C | 5 | 5 | 97 | Buitenste rug kronkelwaardafzettingen; OSL-datering |
| | 6 | 6 | 105 | Hooggelegen grindige rug in holocene kronkelwaard |
| | | 7 | 109 | Bodem met houtskool op 210-250 cm - mv |
| | | 8 | 113 | Eolisch zand op Jonge Dryas terras: afgedekt door holocene oever? |
| D | | 9 | 81 | Houtskool in bodem oude oeverafzettingen |
| | | 10 | 90 | Eolisch zand op Jonge Dryas terras incl. houtskool |
| E | | 11 | 70 | Oeverafz op eolisch op Wijchen op Jonge Dryas en AW op 85 cm - mv |
| F | | 12 | 27 | Eolisch zand op Wijchen op Jonge Dryas terras |
| | 13 | 13 | 35 | Houtskool in Wijchen: afgedekt door twee fasen holocene oever: OSL-dateringen |
| | | 14 | 46 | Eolische afzettingen op Jonge Dryas terras? |
| G | | 15 | 7 | Bodem in laag van Wijchen? |
| | | 16 | 14 | Eolische afzettingen op Jonge Dryas terras? |
| | | 17 | 17 | Colluvium op Wijchen met houtskool |
| | | 18 | 19 | Bølling/Allerød terras bedekt met eolische afzettingen? |

1.2.3 Weerdbeemden

In dit plangebied wordt afgezien van het adviseren van proefputten omdat de geomorfologische opbouw hier duidelijk is. Voor de volledigheid wordt hieronder wel het oorspronkelijke putplan weergegeven.

| Raai | Putplan cf. PvE boring | Opmerkingen | |
|------|------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | 1 | 26 | Hooggelegen rug in holocene kronkelwaard: bekijken recente en bodem in oude oeverafzettingen |
| B | 2 | 40 | Opbouw hoge deel Jonge Dryas terras |
| C | 3 | 64 | Eolische afzettingen op Allerødterras |
| | 4 | 66 | Veen in geul in HK op 105-135 cm - mv: monstername |
| | 5 | 71 | Hoog deel Jonge Dryas terras |
| D | 6 | 120 | Opbouw Bolling terras wel eerst toestemming vragen!! |
| | 7 | 99 | Op bouw Bølling/Allerød terras zonder eolische afzettingen; B-horizont aanwezig |
| | 8 | 103 | Eolisch zand op Jonge Dryas terras |

1.2.4 Beesel

Ondanks dat in dit deelgebied de verlanding van de diepe restgeul op de grens van de holocene kronkelwaard naar het Jonge Dryas-terras is gedateerd met behulp van pollen tussen 1500 en 1709 n. Chr., is nog niet bekend wanneer de eerste meanderbocht is ontstaan.³⁰⁴ Daarom wordt voorgesteld een put te graven op een kronkelwaardrug in de meanderbocht voor het nemen van een OSL monster (put 6). Tevens wordt geadviseerd op zowel het vermoedelijke Allerød-terras (put 32) als op het Pleniglaciaal terras (put 15) een put te graven voor het nemen van een OSL monster. Put 26 op het Jonge Dryas terras wordt aanbevolen om een extra sedimentbeschrijving te hebben van dit vermoedelijke Allerød-terras.

| Raai | Huidig putplan | Putplan cf. PvE | boring | Opmerkingen |
|------|----------------|-----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | | 1 | 5 | recente verstoring (?) en grind op 120 cm -mv, is dit Jonge Dryas terras? |
| | | 36 | 8 | Wijchen - hol. oever- geul -holocene oever? C14/OSL |
| | | 2 | 10 | opbouw restgeul YD/ Holocene terras? |
| B | | 3 | 15 | houtschool op 50 tot 100 cm -mv |
| | | 4 | 27 | leemlaag, laag van Wijchen? |
| C | | 5 | 30 | houtschool op 50 tot 100 cm -mv |
| | 6 | 6 | 31 | Houtschool en bodem op 90 - 160 cm - mv, OSL voor Datering kronkelwaard |
| | | 7 | 40 | oever op kronkelwaard, aanwezigheid bodem?? |
| | | 8 | 258 | aardewerk en baksteen op 130 cm -mv en tevens op die diepte gestuit, OSL-datering |
| D | | 9 | 253 | bodem met houtschool |
| | | 10 | 47 | hoogste punt kronkelwaard |
| | | 11 | 62 | baksteen op 120 cm -mv en controleren of er een holocene oever op een terras uit Jonge Dryas is. |
| E | | 12 | 68 | Houtschool en aardewerk, aanwezigheid bodem? |
| | | 13 | 77 | Houtschool op 40 tot 120 cm - mv |
| | | 14 | 84 | put op Allerød terras, bodem aanwezig net als in raai C? |
| F | 15 | 15 | 96 | put op Pleniglaciaal terras OSL-datering |
| G | | 16 | 106 | Houtschool op 50-120 cm - mv |
| | | 17 | 110 | Holocene of Jonge Dryas?? |
| | | 18 | 116 | Houtschool op 45 tot 60 cm - mv en opbouw terras |
| | | 19 | 124 | Houtschool op 50-90 cm - mv |
| H | | 20 | 137 | Wijchenlaag aanwezig? |
| | | 21 | 157 | Bodem op 40 tot 80 cm - mv |
| I | | 22 | 158 | Duinzand?? |
| | | 23 | 166 | Hoogste punt terras |
| J | | 24 | 178 | Rond 170 cm - mv veel houtschoolbrokken |
| | | 25 | 182 | Hoogste punt terras |
| K | | 26 | 200 | Hk in Wijchen |
| L | | 27 | 202 | Hk in Wijchen |
| | | 37 | 194 | Geen Wijchen op terras? |
| | | 38 | 211 | Holocene oever op terras? |
| M | | 28 | 214 | Hoog deel terras |
| | | 29 | 222 | Hoog deel terras |
| N | | 30 | 229 | Holocene oeverafzettingen? |
| | | 39 | 232 | Twee fasen hol. oeverafzettingen op eolische afzettingen? |
| | | 31 | 233 | Eolisch? |
| | | 32 | 238 | Eolisch of Allerød OSL-monster |
| O | | 33 | 241 | Geul op eolisch? |
| | | 34 | 245 | Smalle strook kronkelwaardafzettingen? |
| | | 35 | 248 | Eolische afzettingen? |

304 Blokker, 2013

1.2.5 Hout Blerick Laerbroeck

In dit plangebied wordt afgezien van het adviseren van proefputten omdat de geomorfologische opbouw hier bijna overal duidelijk is. Het is alleen onzeker of er zich inderdaad duinen op het Jonge Dryas bevinden. In het aangrenzende plangebied Baarlo Nevengeul wordt echter op een vergelijkbare locatie het aanleggen een proefput voorgesteld. De informatie uit deze proefput kan dan gebruikt worden voor extrapolatie naar de veronderstelde situatie in plangebied Hout Blerick Laerbroeck. Voor de volledigheid wordt hieronder wel het oorspronkelijke putplan weergegeven.

| Raai | Putplan cf. PvE | boring | Opmerkingen |
|------|-----------------|--------|------------------------------------------------------------------------------|
| A | 1 | 2 | Hk op 40-130 cm -mv, tevens kijken welk terras dit is, Allerød of nog ouder? |
| | 2 | 5 | Aw op 40 cm -mv; beekdal? |
| | 3 | 7 | Bot op 100 cm -mv; beekdal? |
| B | 4 | 24 | Duin op Allerød -terras bekijken |
| C | 5 | 53 | Allerød -terras zonder duin |
| | 6 | 57 | YD restgeul of verstoring? |
| D | 7 | 102 | Duin op JD-terras |
| E | 8 | 135 | Holocene oeverafzettingen op duin? |
| | 9 | 142 | Houtskool op 50 tot 120 cm - mv |
| | 10 | 144 | Houtskool op 40 tot 105 cm - mv |
| | 11 | 145 | Houtskool op 40 tot 85 cm - mv |
| G | 12 | 185 | Baksteen op 75-160 cm - mv |
| | 13 | 203 | Hoog deel JD-terras? |
| H | 14 | 231 | Houtskool op 70 tot 150 cm - mv en opbouw terras |
| | 15 | 233 | Houtskool op 90-130 cm - mv |

1.2.6 Baarlo Nevengeul

In dit deelgebied wordt put 7 voorgesteld om de relatie tussen het aangetroffen vuursteen aan het oppervlak en de lithologische opbouw te bepalen. Op de locatie van put 8 zou de opbouw van een eventueel aanwezig duin uit de Jonge Dryas bestudeerd kunnen worden. Put 17 (gelegen op de Holocene kronkelwaard) is bedoeld om een geschikt OSL-monster te nemen, zodat de ontwikkeling van de kronkelwaardruggen en de bodem daarbovenop in het Holoceen beter in kaart wordt gebracht. Niet helemaal duidelijk is, hoe deze bodem richting het zuiden doorloopt. Mogelijk is deze ook nog aanwezig ter plaatse van put 21. Het aanleggen van een proefput zou hierin meer duidelijkheid kunnen verschaffen.

| Raai | Huidig putplan | Putplan cf. PvE | boring | Opmerkingen | |
|------|----------------|-----------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | | 1 | 1 | put om veen te bemonsteren; C14 | |
| | | | 2 | 3 | put om te kijken of er sprake is van duinzand? |
| B | | 3 | 18 | put om de opbouw van het terras te bekijken | |
| | | | 4 | 23 | put om top Jonge Dryas terras te bekijken; eolisch? |
| C | | 5 | 30 | put vanwege vondst (obsidiaan) in boring op 50 cm –mv | |
| | | | 6 | 32 | put om houtskool op 30 tot 50 cm –mv te bekijken |
| | 7 | 7 | 34 | Put vanwege aangetroffen vuursteen aan het opp. en houtskool op 30 tot 50 cm –mv; site | |
| | 8 | 8 | 39 | put om aanwezigheid Jonge Dryas duin te bekijken | |
| D | | 9 | 56 | put vanwege aangetroffen aardewerk uit boring of oppervlaktevondst | |
| | | 10 | 78 | put om houtskool en verbrande klei rond 60 cm –mv te bekijken | |
| E | | 11 | 80 | put om houtskool en verbrande klei op 30 tot 40 cm –mv te bekijken | |
| | | | 12 | 85 | put om scherpe grens naar archeologisch niveau op 270 cm –mv te bekijken, hoge kronkelwaardrug |
| | | | 13 | 90 | put om bodem en houtskool op 330 cm –mv te bekijken; oude kronkelwaardrug, OSL |
| | | 14 | 101 | put om houtskool in interval 60 tot 90 cm –mv te bekijken | |
| F | | 15 | 103 | put vanwege afwijkende bodemopbouw: klei op zand | |
| | | 16 | 112 | put om oude bodem en houtskool op 60 tot 120 cm –mv te bekijken | |
| | 17 | 17 | 115 | put om oude bodem op 70 cm –mv te bekijken, OSL | |
| | | 18 | 118 | put om de aanwezigheid van veel houtskool op 150 cm –mv te bekijken | |
| G | | 19 | 138 | put om houtskool op 130 en 180 cm –mv in geul (top geulvulling) | |
| | | 20 | 143 | put om bodem op 100 tot 180 cm –mv te bekijken | |
| | 21 | 21 | 145 | put om hoge rug en houtskool op 100 cm –mv te bekijken (bodem gemist in boring?) | |
| | | 22 | 149 | put om houtskool op 110 cm –mv te bekijken | |
| H | | 23 | 174 | Jonge kronkelwaardrug – OSL monster nemen | |
| I | | 24 | 187 | put om houtskool op 60 en 150 cm –mv te bekijken | |
| | | 25 | 189 | put om houtskool en verbrand leem op 130 cm –mv te bekijken | |
| | | 26 | 192 | Jonge kronkelwaardrug? | |
| J | | 27 | 195 | put om houtskool op 120 cm –mv te bekijken | |
| | | | 28 | 198 | put om houtskool op 170 cm –mv te bekijken |
| K | | 29 | 208 | put om de aanwezigheid van veel verbrande klei en houtskool op 50 cm –mv te bekijken | |

1.2.7 Arcen

In het voorjaar van 2014 ontstond de mogelijkheid om enkele putten aan te leggen op het terrein van de Stichting Limburgs Landschap, die onder meer (gedeelten van) de percelen van de raaien A, B, C en D van plangebied Arcen in bezit heeft. Hier zijn vervolgens de putten 1, 2, 5, 6, 7 en 12 aangelegd (de vetgedrukte nummers in onderstaande tabel). De overige putlocaties, die ons inziens echter nog essentieel zijn voor een goed begrip van de genese van de Maasvallei zijn in de kolom "Huidig putplan" aangegeven. Het betreft de putten 13 en 15, die zich bevinden in een gebied dat op basis van het booronderzoek mogelijk een erosierestant uit het Allerød-terras zou kunnen zijn. Put 17 bevindt zich op een locatie waar een onder én boven eolische afzettingen uit de Jonge Dryas de Laag van Wijchen werd vermoed en put 20 ten slotte moet duidelijk geven over de aard en ouderdom van de holocene oeverafzettingen.

| Raai | Huidig putplan | Putplan cf. PvE | boring | Opmerkingen |
|------|----------------|-----------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | | 1 | 1 | Allerød terras – OSL monster nemen |
| B | | 2 | 10 | Hk op 100 cm – bodem? |
| | | 3 | 12 | Hk op 60-100 cm – bodem? |
| | | 4 | 14 | Hk op 130 cm – bodem? |
| | | 5 | 16 | Hk en vkl op 60-80 cm – bodem? |
| C | | 6 | 22 | Locatie restgeul, put voor bemonstering C14 |
| | | 7 | 30 | Hk op 80 cm, bodem in hol. oeverafzettingen of Wijchen? |
| | | 8 | 33 | Twee fasen holocene oeverafzettingen? |
| D | | 9 | 39 | Bodem op Wijchen |
| | | 10 | 45 | Beddingafzettingen Rode Beek (op 3 m) of erosief ingesneden in JD-terrasafzettingen? |
| | | 11 | 51 | "vuile" laag met houtskool – is dit een bodem? |
| | | 12 | 54 | Mogelijke bodem bedekt door dik pakket oeverafzettingen |
| | | 13 | 73 | Wijchen op Allerødterras? – OSL monster nemen |
| E | 13 | | | |
| | | 14 | 55 | Restgeul Rode Beek- plek om C14 monsters te nemen |
| F | 15 | | | |
| | | 16 | 86 | AWH op 50 cm: bodem in Wijchen? |
| I | 17 | | | |
| | | 18 | 118 | Eolische afzettingen en daarbovenop Wijchen? |
| L | | 19 | 203 | Holocene oeverafzettingen op Wijchen? |
| | | 20 | 189 | Geen jonge oeverafzettingen gezien in boor: in andere raaien wel. Put moet duidelijkheid geven |

1.2.8 Wellerlooi

Ook voor dit plangebied was het in het voorjaar van 2014 mogelijk om enkele putten aan te leggen op het terrein van de Stichting Limburgs Landschap. Het betreft de putten 11, 14, 17, 20, 22, 23 en 32 (de vetgedrukte nummers in onderstaande tabel). Met behulp van deze putten is genoeg informatie verkregen over de lithogenetische en geomorfogenetische opbouw van het plangebied zodat verder is afgezien van het adviseren van proefputten.

| Raai | Putplan cf. PvE | boring | Opmerkingen |
|------|-----------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | 1 | 9 | jonge oeverafzettingen op YD terrasafzettingen” of toch Wijchen? |
| | 2 | 11 | duin op 110 cm? |
| B | 3 | 27 | donkere laag onder bouwvoor – herkomst? Hoog punt YD. |
| C | 4 | 40 | veen en gyttja op ca. 120-200 cm; hk op 40cm, C14-monsters nemen |
| D | 8 | 70 | bodem op wijchen (80 cm) |
| | 9 | 72 | wijchen op 120-175cm |
| E | 10 | 82 | bodem in oude oever, 50-70 cm |
| G | 11 | 104 | Duin op restgeul? |
| H | 12 | 122 | begraven podzolbodem? |
| | 14 | 126 | opvulling restgeul en locatie geschikte botanische monsters en OSL uit bovenliggende eolische afzettingen |
| I | 16 | 147 | verstoord bodemprofiel? |
| | 17 | 152 | eolische afzettingen of gedeeltelijk verstoord? Geul in ondergrond? Korrelgroottemonsters nemen. |
| | 18 | 155 | eolische afzettingen of gedeeltelijk verstoord? |
| J | 19 | 161 | reactivatie geul op 230cm (zand)? Locatie om OSL-monster te nemen |
| | 20 | 166 | bodem op eolische afzettingen? |
| K | 21 | 186 | bodem op eolische afzettingen? |
| L | 22 | 197 | rare laag: grijze gereduceerde klei? |
| | 23 | 202 | geul of holocene oever op wijchen? |
| M | 24 | 216 | bodem op 110cm; YD-eiland? |
| | 25 | 218 | bodem op 170cm; YD-eiland? |
| | 27 | 225 | geul of holocene oever? C14-monster nemen |
| N | 28 | 248 | verstoord bodemprofiel? |
| P | 32 | 283 | dubbele bodem, prehistorisch aw op 145cm |

1.2.9 Afferden

De voorgestelde putten zijn gelegen op locaties waar de aanwezigheid van een begraven bodem werd vermoed, maar waar dit in de boring niet voldoende duidelijk kon worden vastgesteld (putlocaties 14 en 20). Ter plaatse van putlocatie 5 leek op basis van de boring sprake van eolische afzettingen op het Jonge Dryas-terras, maar ook hier zou het aanleggen van een put meer duidelijkheid kunnen bieden. Tenslotte zou een put op locatie 15 de mogelijkheid kunnen bieden om enkele OSL-dateringen uit te voeren aan een relatief complete successie van holocene oeverafzettingen. Op deze locatie zijn namelijk drie generaties oeverafzettingen aangetroffen.

Geadviseerd wordt om op deze vier locaties alsnog proefputten aan te leggen.

| Raai | Huidig putplan | Putplan cf. boring PvE | Opmerkingen |
|------|----------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | | 1 45 | Kronkelwaardgeul tussen twee boringen met kronkelwaardrug? |
| D | | 2 125 | Gestuit op puin, maar ondergrond nog onbekend in deze hoek, daarom put |
| | | 3 140 | Zandlagen op 60 en 210 cm –mv? |
| E | | 4 203 | Hk op 170 cm (ook hk in omliggende boringen) – bodem? |
| | 5 | 5 206 | Bodem op 75 cm met daarboven mogelijk eolische afzettingen |
| F | | 6 242 | Kalkrijke oeverafzettingen langs gekanaliseerde loop Maas, terwijl deze worden verwacht langs de oorspronkelijke loop (boring 247). Put om aard oeverafzettingen te bekijken en te vergelijken met de oeverafzettingen langs de oorspronkelijke loop. |
| | | 7 247 | Zie hierboven. Vergelijk met put op boring 242. |
| | G | | 8 330 |
| | | 9 363 | Oever op kom op Wijchen? |
| | | 10 345 | Vergelijk met boring 346: sterk kronkelwaardreliëf |
| H | | 11 346 | Vergelijk met boring 345: sterk kronkelwaardreliëf |
| | | 12 413 | Bedding op restgeul (ca. 2 m –mv) |
| I | | 13 425 | Restgeul op Wijchen op restgeul? |
| | 14 | 14 408 | Ligt in zone met rond 2 m –mv aardewerk en houtskool: is hier een bodem? |
| K | 15 | 15 456 | Drie fasen oeverafzetting boven elkaar? OSL-monsters nemen |
| | | 16 459 | Kronkelwaardzandopduiking in komgebied |
| | | 17 505 | Alleen dikke laag Wijchen in plaats van holocene oever op kom? |
| L | 20 | 18 584 | Rode laag rond 2 m –mv: brandlaag? |
| | | 19 586 | Ligt in zone met rond 2 m –mv houtskool: is hier een bodem? |
| | | 20 623 | Ligt in zone met rond 2 m –mv houtskool: is hier een bodem? |

1.2.10 Heijen

In dit plangebied werd op een locatie de aanwezigheid van het Jonge Dryas-terras vermoed, maar kon dit in de boring nog niet voldoende duidelijk worden vastgesteld (putlocatie 2). Ter plaatse van putlocatie 8 werd in de boring tot 120 cm –mv een zandlaag aangetroffen, waarvan de precieze oorsprong en datering onduidelijk is. Hier zou het aanleggen van een put meer duidelijkheid kunnen verschaffen en tevens de mogelijkheid kunnen bieden om een OSL-datering uit te voeren. Geadviseerd wordt om op deze twee locaties alsnog proefputten aan te leggen.

| Raai | Huidig putplan | Putplan cf. boring PvE | Opmerkingen |
|------|----------------|------------------------|-------------------------------------------------|
| A | | 1 1 | algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| | 2 | 2 9 | Jonge Dryas terras? |
| B | | 3 14 | algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| | | 4 19 | algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| C | | 5 24 | algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| | | 6 31 | algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| D | | 7 34 | niveau met Ks3; bodem? |
| | 8 | 8 42 | aard zandpakket 30-120 cm bestuderen, OSL |
| E | | 9 51 | algemene opbouw van dit deel van het plangebied |
| | | 10 59 | algemene opbouw van dit deel van het plangebied |

1.2.11 Gennepershuis

Putlocatie 10 is gelegen op een zeer hoog deel van het Jonge Dryas terras. Mogelijk is dit een terrasrestant uit het Allerød. Putlocatie 13 is gelegen op de holocene kronkelwaard. Om een datering te verkrijgen van een kronkelwaardrug in het noordelijke deel van het gehele onderzoeksgebied wordt aanbevolen hier een monster te nemen voor OSL-datering. Geadviseerd wordt om op deze twee locaties alsnog proefputten aan te leggen.

| Raai | Huidig putplan | Putplan cf. PvE | boring | Opmerkingen | |
|------|----------------|-----------------|--------|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| A | | 1 | 130 | houtschool op 160 cm - mv | |
| | | | 2 | 132 | put op bult in landschap |
| | | | 3 | 135 | bodem met aardewerk erboven |
| | | | 4 | 139 | zwarte vlekken op 120 cm - mv en baksteen hogerop |
| | | | 5 | 146 | onderzoeken lager deel terras mbt tot invloed Niers |
| | | | 6 | 154 | oosten van Niers (indien haalbaar met graafmachine) |
| B | | | 7 | 8 | baksteen vanaf 50 cm |
| | | | 8 | 9 | duinzand??? |
| | | | 9 | 10 | baksteen en mortel vanaf 30 cm |
| | | 10 | 10 | 112 | aardewerk en onderzoek hoger deel JDterras |
| | | | 11 | 115 | donkere laag op 70 - 135 cm |
| | | | 12 | 124 | oosten van Niers (indien haalbaar met graafmachine) |
| C | 13 | 13 | 17 | Opbouw holocene kronkelwaard | |
| | | | 14 | 21 | Opbouw en kom en Laag van Wijchen |
| | | | 15 | 28 | Houtschool en algemene opbouw |
| | | | 16 | 31 | opbouw dit deel van het gebied |
| D | | | 17 | 38 | Opbouw holocene kronkelwaard |
| | | | 18 | 42 | bot op 90 cm - mv |
| | | | 19 | 44 | put voor diepte geul |
| | | | 20 | 51 | geul van |
| | | | 21 | 56 | put voor bepalen of Jonge Dryas terras |
| | | | 22 | 57 | houtschool op 110-120 cm diepte |
| E | | | 23 | 70 | Jonge Dryas terras relatief hoog |
| | | | 24 | 75 | vondst plus bepalen aanwezigheid bodem |
| | | | 25 | 79 | AC=profiel: basis zeer scherp duin/terras |
| F | | | 26 | 84 | baksteen en steenkool op 110-130 cm - mv |
| | | | 27 | 85 | baksteen 70-90 cm - mv hoogste punt |
| | | | 28 | 97 | algemene opbouw dit deel Jonge Dryas terras |
| H | | | 29 | 103 | steilrand overgang naar kalkrijk |
| | | | 30 | 106 | hoogste punt en Houtschool spikkels |

1.2.12 Mook

Ter plaatse van putlocatie 8 leek op basis van de boring sprake van eolische afzettingen op een veenlaag. Datering van de eolische laag met OSL zou een aanvulling geven op de pollendatering van de veenlaag die is opgestuurd. Dit zou meer inzicht kunnen verschaffen in de ouderdom van de eolische afzettingen. Putlocatie 12 (boring 304) wordt geadviseerd om een monsters te nemen voor OSL datering van de bedding van de kronkelwaardrug en de twee fasen van oeverafzettingen. Putlocatie 18 wordt voorgesteld om de overgang van de holocene oeverafzettingen naar de laag van Wijchen te kunnen documenteren. Geadviseerd wordt om op deze drie locaties alsnog proefputten aan te leggen.

| Raai | Huidig putplan | Putplan cf. PvE | boring | Opmerkingen |
|-------------|-----------------------|------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | | 1 | 3 | Baksteen of leem op 100 cm –mv? |
| B | | 2 | 38 | Bodem op duin |
| D | | 3 | 97 | Aardewerk en hk op komafzettingen onder oever: bodem of brandlaag? |
| | | 4 | 109 | Vegetatiehorizont met hk op 200 cm –mv |
| | | 5 | 115 | Hk op Wijchen: bodem? |
| E | | 6 | 147 | Hk op 80 cm –mv: bodem? |
| | | 7 | 166 | Duin direct op bedding? |
| | 8 | 8 | 168 | Duin op veen? Veen bemonsteren. |
| | | 9 | 169 | Depressie tussen twee duinen opgevuld met klei; genese nog onduidelijk. |
| F | | 10 | 188 | Dikke roodgekleurde kleilaag: verbrande leem of baksteen. Daaronder schelphoudende laag. Romeinse weg? |
| | | 11 | 238 | Duin direct op terrasand |
| G | 12 | 12 | 304 | Twee fasen oeverafzettingen op kronkelwaardrug |
| | | 13 | 271 | Geul met veen in YD terras bemonsteren |
| H | | 14 | 336 | Humeuze klei op zandige oeverafzettingen: opgebracht of zeer recente oeverafzettingen? |
| I | | 15 | 416 | Genese zandpakket bepalen. Lijkt eolisch maar is zeer grof. |
| J | | 16 | 516 | Esdek of recent opgebrachte grond? |
| K | | 17 | 630 | Dik (ca. 2 m) veenpakket in restgeul bemonsteren |
| L | 18 | 18 | 649 | Twee mogelijke niveaus met bodem: hk op oude komklei en in Wijchen |
| | | 19 | 654 | Hk op 100 cm: bodem? Ligt in groter gebied waar steeds op ongeveer dezelfde diepte houtskool is aangetroffen. |
| N | | 20 | 739 | Hk op 70 cm: bodem? |