



RAPPORT 1047

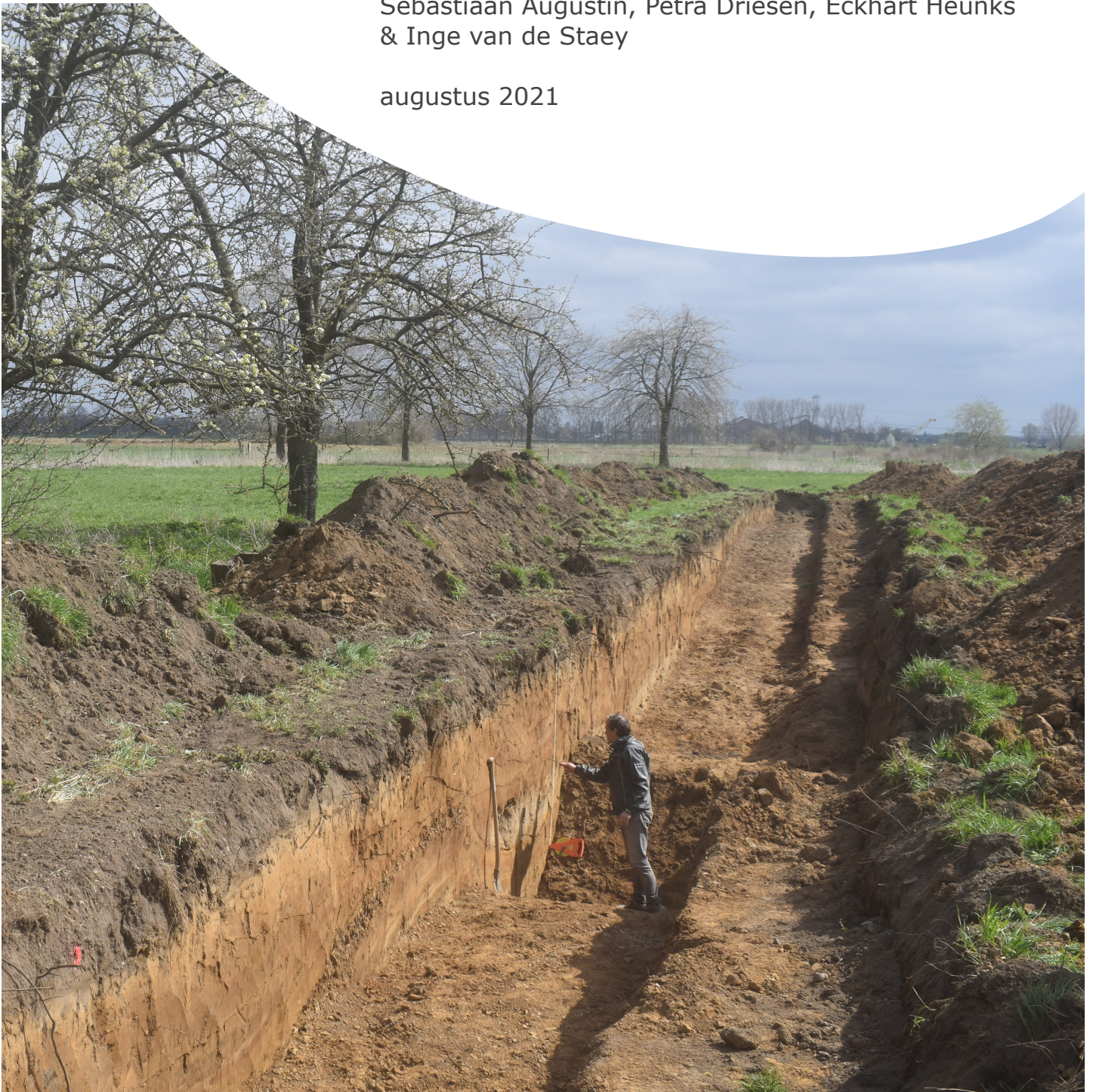
**Nota Elen, Elerweerd: Zone 3 Grindwinning
Deelgebieden 5 t.e.m. 15**

ARON bvba
Archeologisch Projectbureau

Deel 1: Verslag van Resultaten

Sebastiaan Augustin, Petra Driesen, Eckhart Heunks
& Inge van de Staey

augustus 2021



ARON-RAPPORT 1047

NOTA

**ELEN, ELERWEERD: ZONE 3 GRINDWINNING
DEELGEBIEDEN 5 T.E.M. 15**

Sebastiaan Augustin, Petra Driesen, Eckhart Heunks, Inge van de Staey

Tongeren
2021

Colofon

ARON rapport 1047 – Nota – Elen, Elerweerd: Zone 3 Grindwinning. Deelgebieden 5 t.e.m. 15

Erkend archeoloog:	Sebastiaan Augustin (OE/ERK/Archeoloog/2015/00159)
Auteurs:	Sebastiaan Augustin, Petra Driesen, Eckhart Heunks en Inge van de Staey
Foto's en tekeningen:	ARON bv (tenzij anders vermeld)
Wettelijk depot:	D/2021/12.651/84
ID Archeologienota:	9284

*Op de teksten, foto's en tekeningen geldt een auteursrecht. Gelieve ons de wens om gebruik te maken van de teksten of illustraties schriftelijk over te maken op info@aron-online.be
Zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van ARON bv mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, bewerkt, en/of openbaar gemaakt door middel van web-publicatie, druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook.*

ARON bv
Archeologisch Projectbureau
Neremweg 110
3700 Tongeren
www.aron-online.be
info@aron-online.be
tel: 012/225.250
fax: 012/770.034

© ARON bv, Archeologisch projectbureau, 2021

INHOUDSTAFEL

INLEIDING	3
DEEL 1. VERSLAG VAN RESULTATEN	5
Hoofdstuk 1. Het onderzoeksgebied	5
1.1. Algemene situering	5
1.2 Geomorfologische en bodemkundige voorkennis	6
1.3 Historische situering	11
1.3.1 Algemeen	11
1.3.2 Hoeve de Krauw	16
1.3.3 Hoeve Damiaan	19
1.4 Archeologische voorkennis	22
1.4.1 Algemeen verwachtingsmodel	22
1.4.2 Reeds gekende archeologische vindplaatsen	23
1.4.3 Verwachting voor het onderzoeksgebied voorafgaand aan het veldonderzoek	25
1.5 Geplande bodemingrepen	27
Hoofdstuk 2. Eerder uitgevoerd vooronderzoek	29
2.1 Beknopte onderzoeksgeschiedenis	29
2.2 Landschappelijke onderzoeksresultaten periode 2019-2020	32
2.2.1 Paleogeografische en bodemkundige kenmerken van het onderzoeksgebied	32
2.2.2 Presentatie textuuranalyses referentieprofielen deelgebieden 1 t.e.m. 4	37
2.2 Archeologische onderzoeksresultaten periode 2019-2020	41
Hoofdstuk 3. Resultaten landschappelijk bodemonderzoek d.m.v. landschapssleuven in DG 5-15	44
1. Beschrijvend gedeelte	44
1.1 Administratieve gegevens	44
1.2 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden	46
1.3 Werkwijze, verloop en actoren	47
2. Assessment	51
2.1 Inleiding	51
2.2 Resultaten van het veldonderzoek	53
2.2.1 Het Allerød-terras	53
2.2.2 Het gebied ten oosten van het Allerød-terras	59
2.3 Sporen	67
2.4 De vondsten	67
2.5 Resultaten van het dateringsonderzoek	68
3. Conclusie	69

3.1 Synthese landschappelijk onderzoek	69
3.2 Vertaling van de landschappelijke bevindingen naar een archeologische verwachting	72
3.3 Advies naar archeologisch vervolgonderzoek	73
3.3.1 Vrijgave.....	73
3.3.2 Zones voor vervolgonderzoek.....	73
 SAMENVATTING.....	 75
 DEEL 2. PROGRAMMA VAN MAATREGELEN	 77
1. Gemotiveerd advies.....	77
1.1 Volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek	77
1.2 Duiding en waardering van de archeologie in het projectgebied	78
1.3 Impact van de geplande bodemingrepen	80
1.4 Bepaling van maatregelen	80
 BIBLIOGRAFIE	
 BIJLAGEN	
Bijlage 1: Periodentabel A4	
Bijlage 2: Kadasterplan	
Bijlage 3: Afbeeldingenlijst	
Bijlage 4: Overzichtsplan landschappelijk bodemonderzoek BT deelgebieden 4 t.e.m. 15.	
Bijlage 5: Overzichtsplan landschappelijk bodemonderzoek DHM deelgebieden 1c t.e.m. 15.	
Bijlage 6: Transecten van de boorraaien en de profielsleuven uit de deelgebieden 4 t.e.m. 15	
Bijlage 7: Fotolijst landschappelijk bodemonderzoek	
Bijlage 8: Sporenlijst landschappelijk bodemonderzoek	
Bijlage 9: Vondsten- en stalenlijst landschappelijk bodemonderzoek	
Bijlage 10: Rapporten KIK C-14 dateringen landschappelijk bodemonderzoek	

INLEIDING

Voorliggende nota behandelt de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek d.m.v. landschapssleuven dat in het voorjaar van 2021 in de deelgebieden 5 t.e.m. 15 van zone 3 van de *grindwinning Elerweerd* in Elen (gem. Dilsen-Stokkem) werd uitgevoerd.



Dit bodemonderzoek maakt deel uit van een uitgebreid archeologisch vooronderzoek dat reeds in 2019 opgestart werd en dit naar aanleiding van het bekomen van de omgevingsvergunning voor de grindwinning. In deze vergunning was immers de voorwaarde opgenomen dat het programma van maatregelen van de in akte genomen archeologienota (ID 9284)¹ nageleefd diende te worden. Dit programma van maatregelen voorzag in een aanvullend vooronderzoek dat minimaal diende te bestaan uit een landschappelijk bodemonderzoek en dat afhankelijk van de resultaten hiervan aangevuld kon worden met bijvoorbeeld een veldkartering, een borend vooronderzoek naar steentijdsites, en / of een proefsleuvenonderzoek naar (proto-) historische vindplaatsen.

Hoewel het oorspronkelijk de bedoeling was om het landschappelijk bodemonderzoek in één fase over het 156 ha grote gebied uit te voeren, bleek dit in de praktijk niet haalbaar te zijn vanwege de noodzakelijke opstart van de grindwinning aan de zuidwestzijde van het onderzoeksgebied en op de oever van de Maas. Als gevolg hiervan werd zowel het landschappelijk bodemonderzoek als de daaropvolgende proefsleuvenonderzoeken in deze gebieden (de deelgebieden 1c, 1d, 2, 3 en 4 van de grindwinning) in meerdere fases uitgevoerd en gerapporteerd.

Ook het landschappelijk bodemonderzoek van de deelgebieden 5 t.e.m. 15 die in totaal 120 ha innemen, werd gefaseerd uitgevoerd. De eerste fase bestond uit een landschappelijk booronderzoek uitgevoerd in 2020. De resultaten hiervan werden samen met deze van het proefsleuvenonderzoek van deelgebied 4 gepresenteerd. Uit dit onderzoek bleek dat de ondergrond van het onderzoeksgebied over een groot oppervlak uit een laat-glaciaal en vroeg-holocene terrassenlandschap bestaat. De hoge ouderdom van de ondergrond en de hoge ligging ten opzichte van het Maaswater maakt dat aan grote oppervlakken van het onderzoeksgebied in principe een hoge archeologische verwachting kan worden toegekend. Uit de boorprofielen van het landschappelijk booronderzoek bleek echter dat in grote delen van het centrale en oostelijke deel van het onderzoeksgebied geen oude oeverafzettingen lijken voor te komen. Om het archeologische potentieel van deze gebieden beter te kunnen inschatten was een aanvullend landschappelijk bodemonderzoek dan ook noodzakelijk. Het zijn de resultaten van dit onderzoek die in deze nota behandeld worden.

Om deze resultaten beter te kunnen kaderen, start deel 1 van de nota met een inleidend hoofdstuk waarin het onderzoeksgebied gesitueerd wordt en een overzicht gegeven wordt van de historische en de geomorfologische voorkennis zowel als de archeologische verwachting ervan. Tevens worden de bodemingrepen die in het onderzoeksgebied gepland zijn kort uiteengezet.

Hoofdstuk 2 gaat dieper in op de resultaten van het vooronderzoek dat in 2019 en 2020 in de aangrenzende deelgebieden reeds werd uitgevoerd.

In hoofdstuk 3 worden, tot slot, de resultaten van het huidige onderzoek behandeld en worden deze vertaald naar een archeologische verwachting.

¹ <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/9248>, Van de Staey et al. 2018.

Op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek en het opgemaakte verwachtingsmodel wordt een vrijgave geadviseerd voor een ca. 114 ha groot gebied verspreid over de deelgebieden 5 t.e.m. 15. Deze vrijgave wordt beargumenteerd in deel 2 van deze nota, het Programma van Maatregelen. Om administratieve redenen wordt er echter voor geopteerd om de vrijgave te beperken tot de deelgebieden die in hun totaliteit vrijgegeven kunnen worden. Meer concreet betreft het de deelgebieden 5, 6, 9a, 9b, 10 en 15 die gezamenlijk een oppervlakte van 6,8 ha vertegenwoordigen.

Voor ongeveer 6 ha – verspreid over de deelgebieden 7, 8, 11, 12, 13 en 14 - gaat aanvullend (voor)onderzoek nodig zijn. Deze bestaat in eerste instantie uit een proefsleuvenonderzoek. Voor de uitvoer van dit proefsleuvenonderzoek werd geen Programma van Maatregelen opgesteld, aangezien deze reeds vervat zit in het Programma van Maatregelen van de in akte genomen archeologienota (ID 9284). Daarnaast wordt er ook nog een archeologische werfbegeleiding voorzien van het afgraven van de venige basis van de restgeul ter hoogte van het Jonge Dryas terras. Aangezien de geul deel uitmaakt van dezelfde geomorfogenetische eenheid als deze waarop het proefsleuvenonderzoek is ingepland, zal het Programma van Maatregelen van deze werfbegeleiding pas opgesteld worden na de uitvoer en het bekomen van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek.

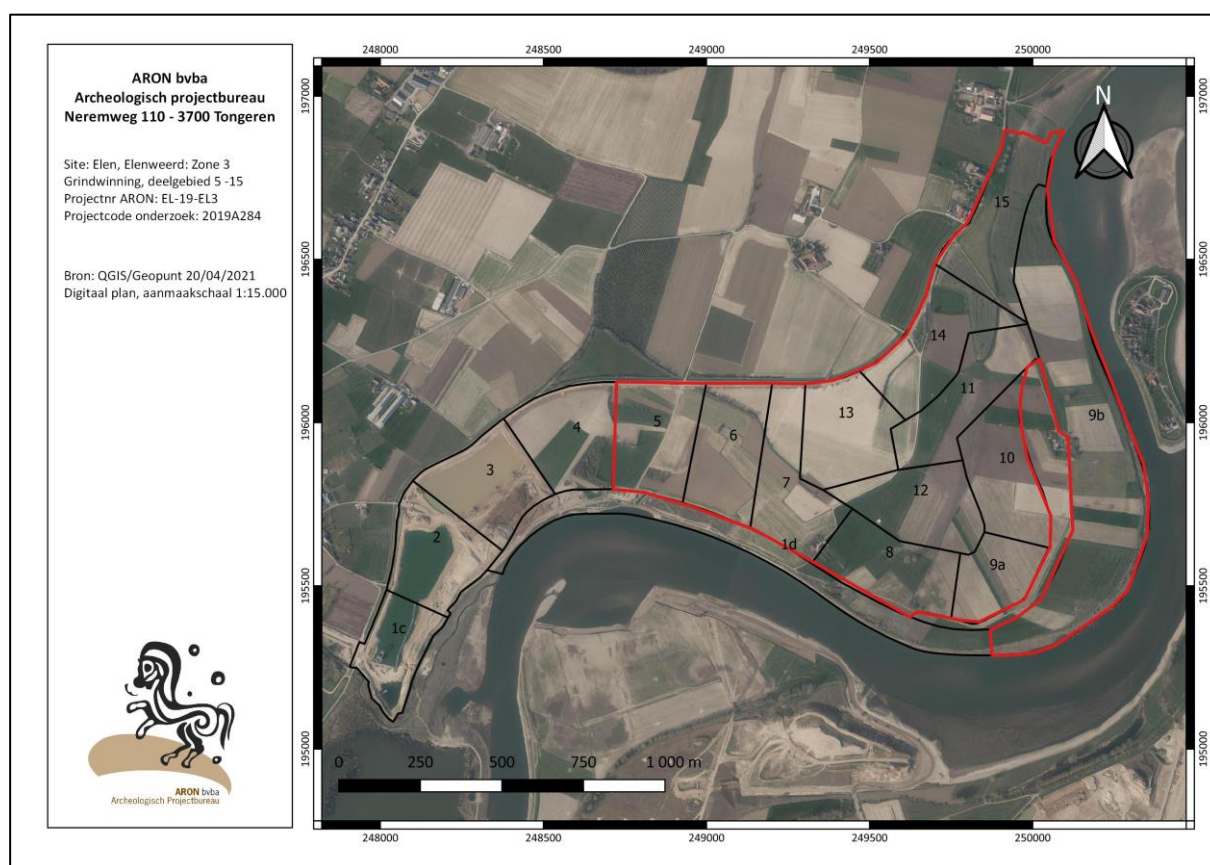
DEEL 1. VERSLAG VAN RESULTATEN

HOOFDSTUK 1. HET ONDERZOEKSGBIED

1.1. ALGEMENE SITUERING

Het onderzoeksgebied waarin het landschappelijk bodemonderzoek werd uitgevoerd betreft de deelgebieden 5 t.e.m. 15 (Afb. 1). Deze deelgebieden maken deel uit van zone 3 van de *Grindwinning Elerweerd*. Deze grindwinning situeert zich ten oosten van het dorp Elen, deelgemeente van de Limburgse gemeente Dilsen-Stokkem en ten zuiden van Heppeneert, een gehucht van Maaseik. De grindwinning is buitendijks gelegen, tussen de Winterdijk en de Maas in. De deelgebieden 5 t.e.m. 15 situeren zich in het centrale en oostelijke deel van de grindwinning. Aan de noordzijde wordt het onderzoeksgebied begrensd door de Winterdijk/Zonnestraat en Nuchelenweg. Aan de oostzijde vormt de Maas de grens. Aan de zuidzijde wordt het onderzoeksgebied gescheiden van de Maas door deelgebied 1d; een circa 100 meter brede strook op de noordoever van de Maas. Dit deelgebied is reeds in een eerdere fase onderzocht. Ook deelgebied 4 die de westgrens vormt is reeds onderzocht.

Hoeve de Krauw is op de grens tussen deelgebied 7 en 8 gelegen. De weg 'Pastoordijk' verbindt deze hoeve met het meer noordelijk gelegen Heppeneert. Deze weg is vernoemd naar de dijk die in het midden van de 18^{de} eeuw onder impuls van pastoor Meulenbergh ten westen van het onderzoeksgebied aangelegd werd (zie §1.2.1). *Hoeve Damiaan* is tussen de deelgebieden 9b en 10 gelegen. Deze hoeve ligt op een smalle, langgerekte strook die niet vergraven gaat worden. Om deze reden is aan deze strook geen deelgebied nummer toegekend.



Afb. 1: Orthofoto met met aanduiding van de ontginningszone (zone 3) in het zwart en de deelgebieden 5-15 in het rood.

1.2 GEOMORFOLOGISCHE EN BODEMKUNDIGE VOORKENNIS

Geomorfologisch gezien is het onderzoeksgebied gelegen in de Maasvallei. De Maasvallei wordt gekenmerkt door een zogenaamd terrassenlandschap. Als gevolg van klimaatschommelingen gedurende het Laat Saalien en Weichselien, kende de Maas in deze periode een sterke variatie in afvoerdebiet, sedimentlast en riviermorphologie. Onder koude omstandigheden (stadialen) had de Maas een vlechtend karakter, een hoge sedimententlast en de neiging tot aggradatie (accumulatie van sediment). Gedurende warme perioden (interstadialen) had de Maas gemiddeld een lagere jaarlijkse afvoer, nam de sedimentlast af, en had deze een meanderend karakter. De Maas kon zich in deze perioden juist insnijden in de oudere sedimenten. Na insnijding ontstond een nieuwe, lagergelegen dalvlakte (erosiebasis). De oudere afzettingen daarbuiten bleven als een hoger gelegen rivierterras achter. De opeenvolging van koude en warme perioden heeft geleid tot een groot aantal terrasniveaus, waarbij de oudsten het hoogst liggen en de jongste het laagst.

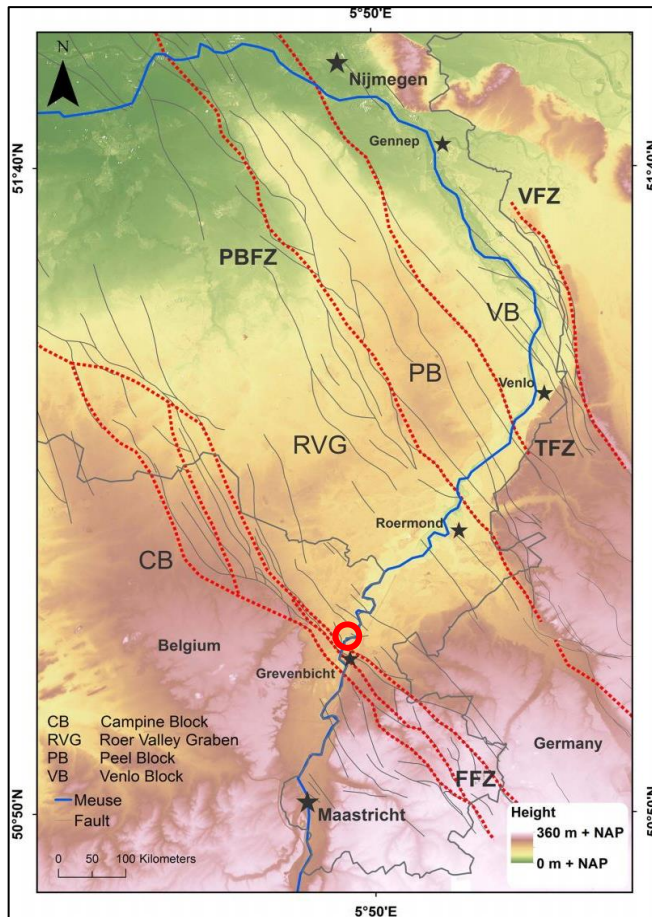
Het onderzoeksgebied grenst westelijk aan het opvallend hoger gelegen terras van Mechelen aan de Maas (*Afb. 3: geel*). Dit terras is gevormd in de laatste fase van het Pleniglaciaal (tot 14.500 jaar geleden). Westelijk daarvan ligt het nog hoger gelegen terras van Eijsden-Lanklaar uit het laat-Saalien (tot 126.000 jaar geleden). Dat terras ligt op de overgang naar het Kempisch Plateau. Dit plateau met veel oudere, dagzomende afzettingen betreft een tektonisch opheffingsgebied.

De Maas stroomt in Belgisch Limburg door twee tektonische landschapseenheden (*Afb. 2*), zijnde het Kempen Blok en de Roerdalslenk. Het Kempen Blok - tussen Visé en Dilsen – betreft een opheffingsgebied, de Roerdalslenk - tussen Rotem en Neer (NL) – een dalingsgebied. De overgang tussen beide gebieden wordt bepaald door de circa 5 km brede Feldbiss-breukzone. Het onderzoeksgebied is gelegen aan de zuidrand van de Roerdalslenk. In deze slenk heeft de Maas zich vooral in de breedte verplaatst en is de verticale insnijding gering. Ter hoogte van het Kempen Blok domineert als gevolg van de continue tektonische opheffing de insnijding en is het Maasdal smal. In het overgangsgebied tussen beide neemt de breedte van het Maasdal in noordelijke richting geleidelijk toe en worden de hoogteverschillen tussen de verschillende terrasniveaus geleidelijk geringer. Door de daling in de Roerdalslenk is het pakket met alluviale sedimenten stroomafwaarts van de Feldbiss-breukzone veel dikker dan ten noorden ervan. Het is dan ook niet toevallig dat juist hier gebieden liggen die aantrekkelijk zijn voor grindwinning.

De Maas is ter hoogte van het onderzoeksgebied een grindrivier, hetgeen wil zeggen dat de beddingafzettingen voornamelijk bestaan uit grind. Dat geldt voor de huidige Maas, maar ook voor alle vroegere Maasbeddingen. Zowel de oude als de jonge Maasterrassen zijn grindrijk. De grinden worden de Stokkemgrinden genoemd (*Afb. 3, lichtblauw (STGt)*). Op het grind is op de meeste plaatsen een pakket met veel fijnere sedimenten afgezet. Deze zanden, lemen en kleien zijn tijdens overstromingen buiten de actieve rivierbedding gesedimenteerd.² Het fijne alluvium dat door de Maas tijdens het Holocene werd afgezet, wordt tot de *Formatie van Leut* gerekend. In de loop van het Holocene nam de siltratio van de overstromingsafzettingen toe. Men spreekt dan ook van de oudere Mullem-klei, anterieur aan de ontbossingen die vanaf 4000 BP (midden bronstijd) in het achterland van de rivier plaatsvonden en die leidden tot een toename van sedimentatielast en snelle accumulatie, en de jongere Heppeneert-leem die er posterieur aan is. In het ideale geval liggen ze boven elkaar. De dikte van de *Formatie van Leut* varieert van minder dan 1 m op de grindbanken tot 5 m in de restgeulen en kan op zeer korte afstand in dikte variëren.³

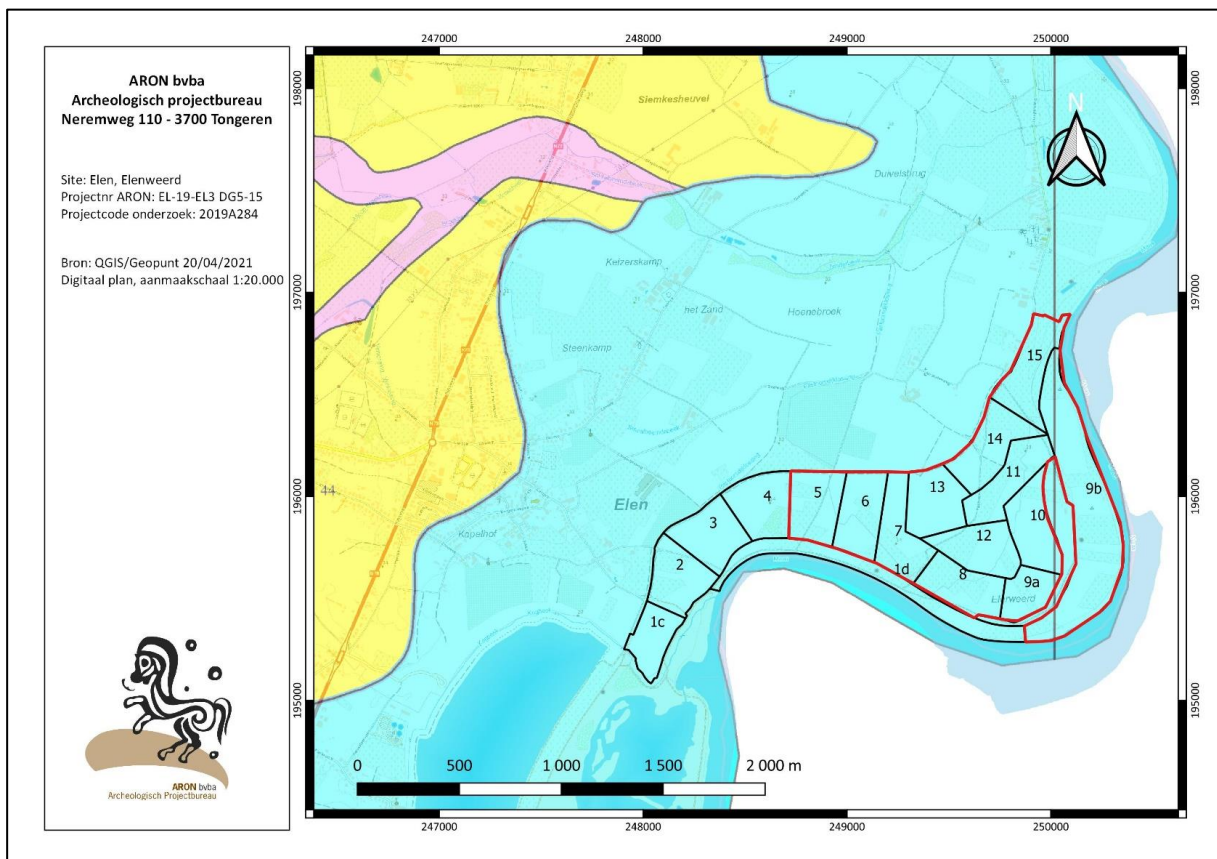
² Beerten 2005, 22-23.

³ Beerten 2005, 30.



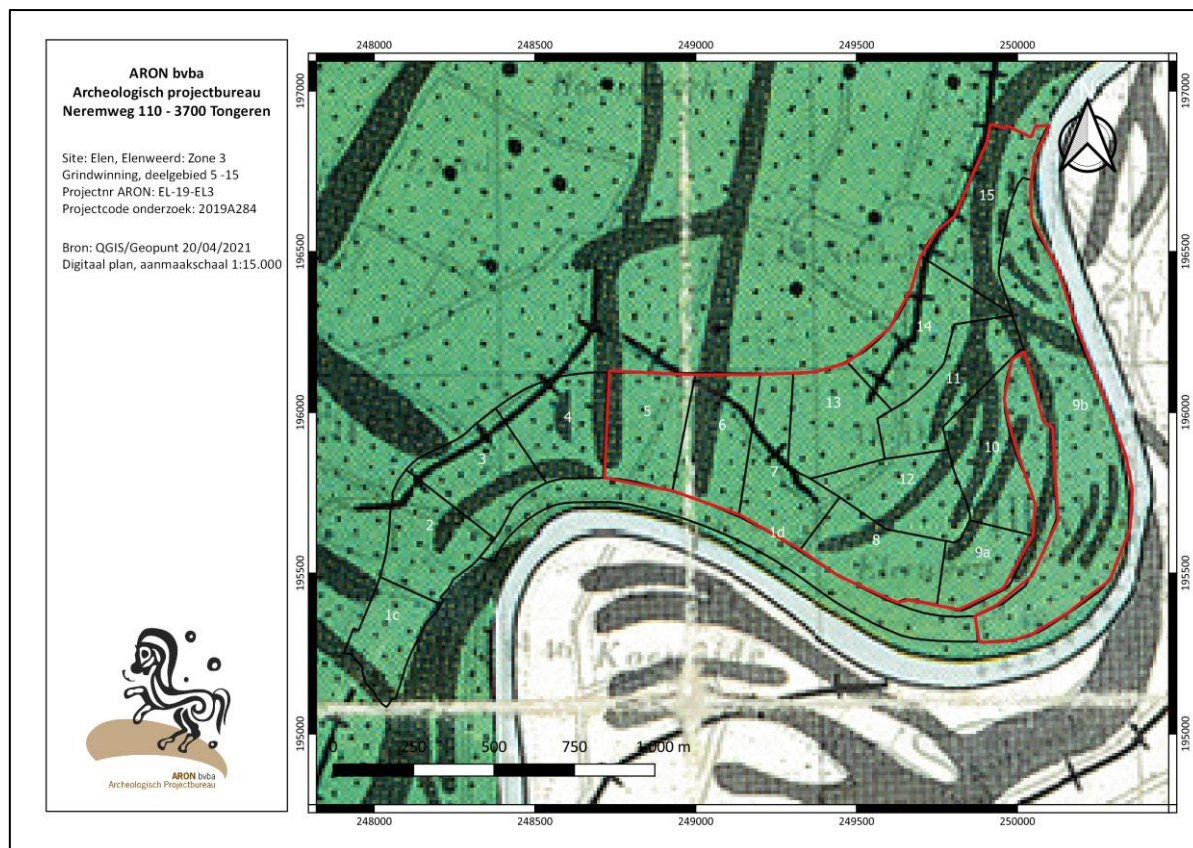
← Afb.2: Het Maasdal en de ligging van tektonische opheffingsgebieden (horsten/blocks), en dalingsgebieden (slenken/graben). Belangrijke tektonische breukzones (rode lijnen) zijn de Feldbissbreukzone (FFZ), de Peelrandbreukzone (PBFZ), de Tegelenbreukzone (TFZ) en de Viersenbreukzone (VFZ). Het plangebied (rode cirkel) ligt op de overgang van het Kempisch Plateau naar de Roerdalslenk. Bron: Woolderink et al. 2018.

↓ Afb. 3: Uittreksel Quartair profieltypekaart kaartblad 26 Rekem met aanduiding van de ontginningszone (zone 3) in het zwart en de deelgebieden 5-15 in het rood (Uittreksels uit Cartoweb.be met toelating van het Nationaal Geografisch Instituut C18008 – www.ngi.be).



Het onderzoeksgebied maakt deel uit van het Laat-Pleistocene en Holocene deel van het Maasdal. Tijdens diverse eerdere geomorfologische en paleogeografische karteringen is getracht de Maasontwikkelingen gedurende deze periode te ontrafelen.

Een oudste vlakdekkende kaart van dit type betreft die van Paulissen uit 1973 (Afb. 4).⁴ Deze geomorfologische kaart gaat voor het onderzoeksgebied uit van een geheel Holocene dalvlakte zonder restanten van het zogenaamde Geistingenterras uit de Jonge Dryas (11.050-9.700 voor Chr.). Paulissen heeft veel restgeulen kunnen karteren op basis van het oppervlaktereliëf, echter zonder chronologische onderscheidingen. Wel heeft hij in een aparte publicatie getracht de loop van de Romeinse Maas te reconstrueren. Binnen het onderzoeksgebied plaatst hij deze ter hoogte van het dal van de Kogbeek.⁵



Afb. 4: Geomorfologische kaart van de Maasvallei in Belgisch Limburg opgemaakt door Paulissen met aanduiding van de ontginningszone (zone 3) in het zwart en de deelgebieden 5-15 in het rood. Legende: groen: alluviale vlakte; zwart: oude Maasarmen. Bron: Paulissen 1973a.

Een actuelere studie (2015) betreft een integrale paleogeografische kartering van het Maasdal van zowel het Nederlandse als het Belgische deel.⁶ Op deze 'Geomorfogenetische Kaart Maasdal' (GKM) is het Holocene Maasdal onderscheiden in zes vormingsfasen (Afb. 5). Een groot deel van het onderzoeksgebied, inclusief het dal van de Kogbeek, is volgens deze kaart gevormd gedurende het Subboreaal (Afb. 5: *donkerbruin*; datering 3700 – 450 v.Chr.). Dit tijdvak komt in archeologische termen overeen met de periode van het midden-neolithicum tot aan de midden-ijzertijd. Verder richting het oosten neemt de ouderdom van de kronkelwaarden en geulen af en wordt uitgegaan van een geleidelijke oostwaartse verplaatsing van de Maasgeul. Zo komen in de deelgebieden 8 – 15 meerdere laatmiddeleeuwse geulen voor (Afb. 5: *lichtgroen*) evenals een kronkelwaard (Afb. 5: *lichtbruin*) vanaf de late middeleeuwen. Ten oosten van de Pastoorsdijk is het kronkelwaardenlandschap nog jonger en een

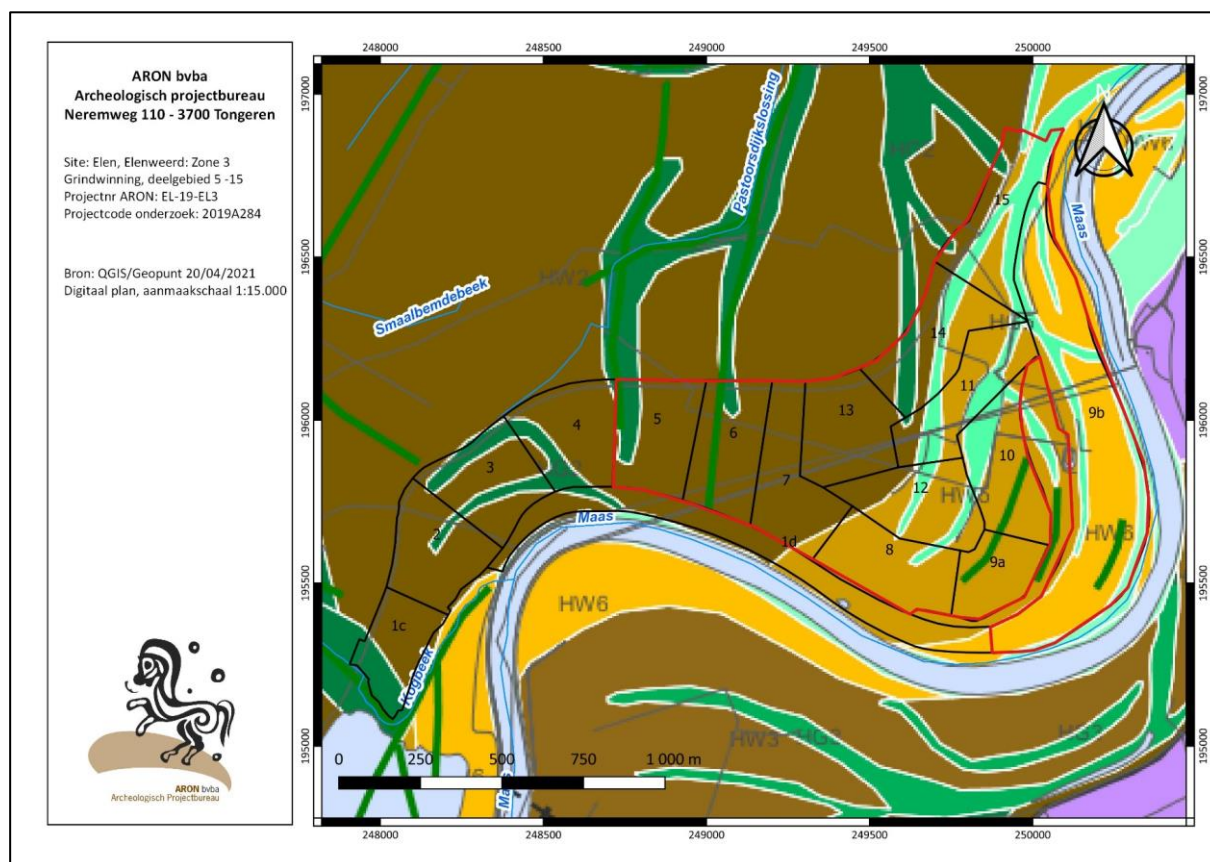
⁴ Paulissen 1973a.

⁵ Paulissen 1973b.

⁶ Isarin et al. 2015.

datering vanaf de 19^{de} eeuw toegekend (Afb. 5, *geel*). De restgeulen in deze deelgebieden zijn duidelijk te zien op meerdere historische kaarten uit de 18^e en 19^e eeuw zoals de Ferraris-, de Tranchot- en de Vandermaelenkaart (*respectievelijk Afb. 10, 11 & 16*). Hieruit blijkt dat de oostelijke strook van de Elerweerd vanaf het einde van de 18^{de} eeuw tot in de tweede helft van de 19^{de} eeuw actief gevormd werd. Omstreeks 1873 kent de Maas zijn huidige loop.

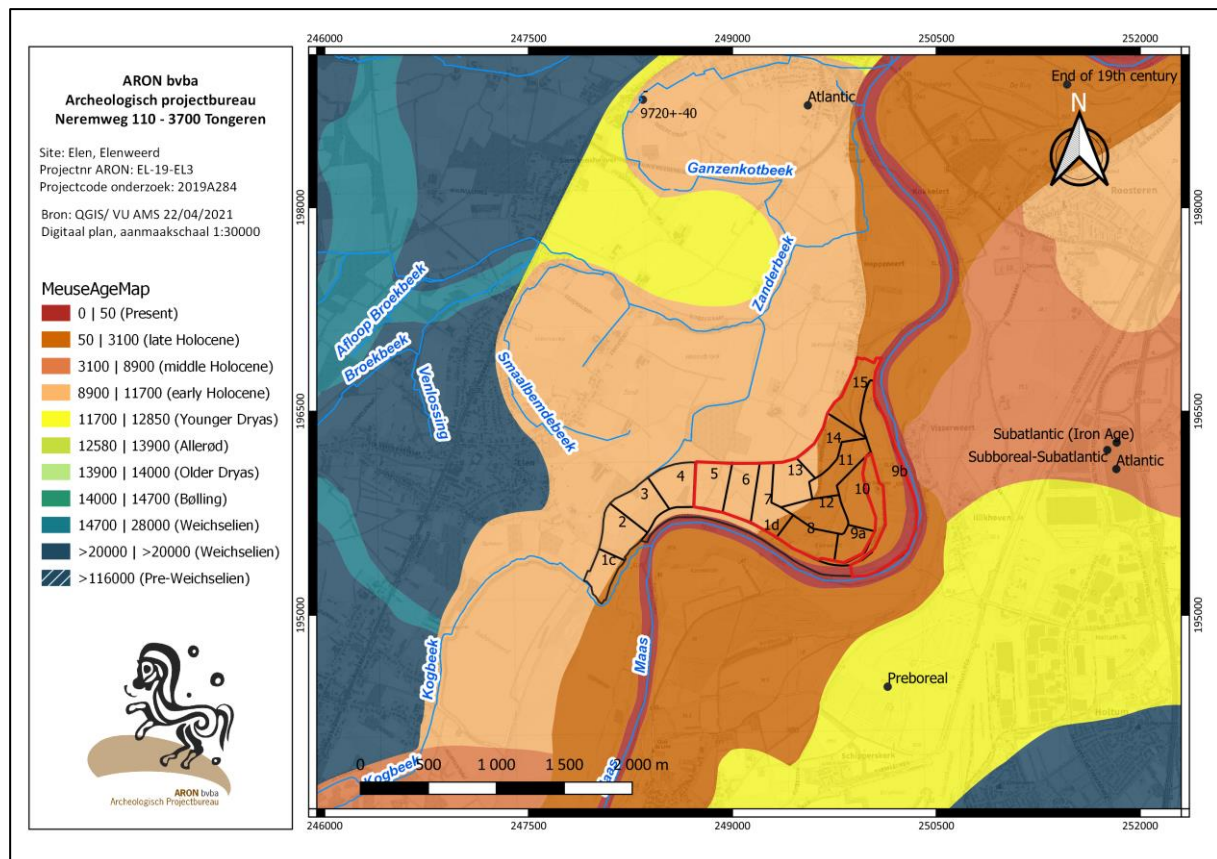
Wat verder opvalt is dat volgens de Geomorfogenetische Kaart Maasdal het terras van Geistingen in het huidige onderzoeksgebied – en bij uitbreiding in heel de grindwinningzone (zone 3) – niet voorkomt. Het Holocene dal grenst daarentegen rechtstreeks aan het oudere terras van Mechelen-aan-de-Maas. Dit is in tegenstelling tot het gebied aan de Nederlandse zijde waar het terras van Geistingen – dat in Nederland correspondeert met het Jonge Dryas terras – wel is aangeduid (Afb. 5: *paars*). Het is echter niet uit te sluiten dat een deel van het Holocene dal bestaat uit grinden van het Jonge Dryas terras dat door pakketten holocene overstromingsleem is afgedekt.



Afb. 5: Uitsnede uit de Geomorfogenetische Kaart Maasdal met aanduiding van de ontginningszone (zone 3) in het zwart en de deelgebieden 5- 15 in het rood. Legende: Paars: Jonge Dryasterras, Donkergroen: Holocene geul, Lichtgroen: geulen uit late middeleeuwen/ nieuwe tijd, Donkerbruin: kronkelwaard daterend uit het Subboreaal, Lichtbruin: kronkelwaarden en geulen late middeleeuwen/nieuwe tijd, Geel: kronkelwaarden en geulen vanaf 19^{de} eeuw. Bron: Isarin et al 2015.

In 2018 is een nieuwe vlakdekkende paleogeografische kaart van het Maasdal beschikbaar gekomen. Deze is gemaakt door de *Vrije Universiteit Amsterdam* als onderdeel van een promotieonderzoek door Woolderink (Afb.6).⁷ Mede aan de hand van gericht dateringsonderzoek aan enkele restgeulen is ter hoogte van het onderzoeksgebied aan grote delen van de Holocene riviervlakte een oude, Preboreale datering toegekend. Ook aan het dal van de Kogbeek.

⁷ Woolderink et al. 2018: interactieve paleogeografische kaart te raadplegen via <https://arcg.is/1H4L9W>.



Afb.6: Maasterrassenkaart Vrije Universiteit Amsterdam met aanduiding van de ontginningszone (zone 3) in het zwart en de deelgebieden 5- 15 in het rood. De zwarte punten betreffen monsterlocaties. Een groot deel van het onderzoeksgebied, inclusief het dal van de Kogbeek is gevormd in het Preboreaal. (Bron: Wolderink, digitaal.: <https://arcg.is/1H4L9W>).

1.3 HISTORISCHE SITUERING

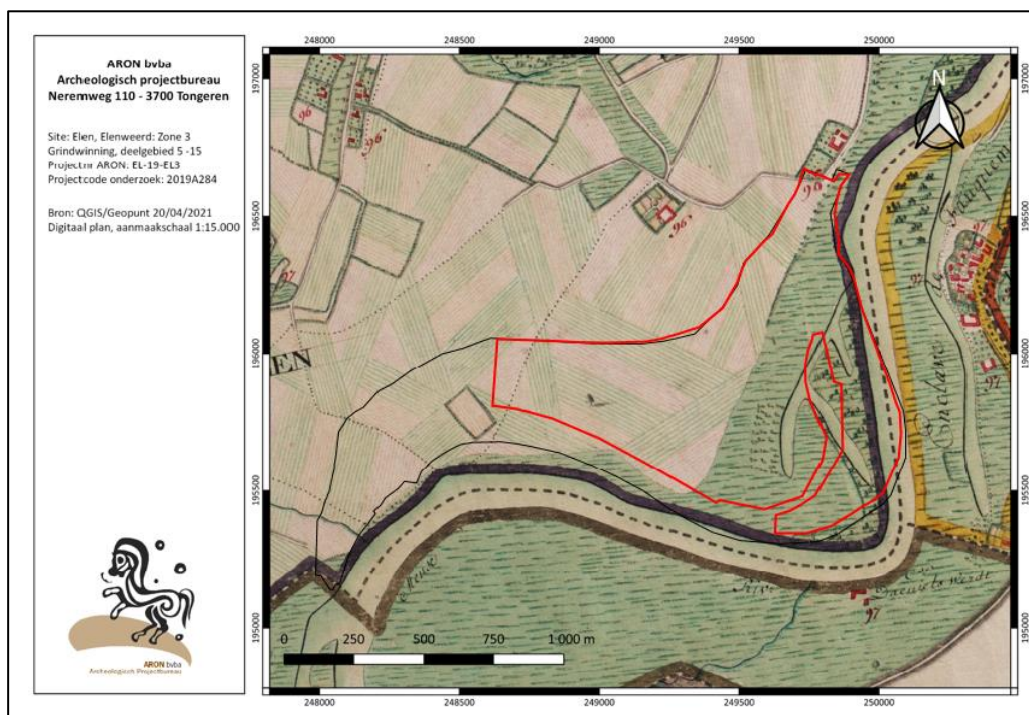
In onderstaande paragraaf wordt aan de hand van historische bronnen, voornamelijk oude kaarten, een beeld geschetst van het vroegere landgebruik, de vroegere inrichting en topografie van het onderzoeksgebied. Vervolgens wordt iets dieper ingegaan op de twee hoeves die in het onderzoeksgebied aanwezig zijn, met name *Hoeve de Krauw* en *Hoeve Damiaan*. Beide hoeves zijn in de *Inventaris Bouwkundige Erfgoed* opgenomen.

1.3.1 ALGEMEEN

De oudste, bruikbare historische kaart voor het onderzoeksgebied betreft de *Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden* opgesteld op initiatief van *Graaf de Ferraris* ook wel gekend als de *Ferrariskaart* (Afb. 7). Een blik op deze kaart leert ons dat het westelijke deel van het onderzoeksgebied (DG4 – DG7, DG13-15) in de tweede helft van de 18^{de} eeuw ingenomen werd door akkers. Het oostelijke deel (DG8 – 12) bestond daarentegen uit nog niet verlande Maasgeulen met daartussen beemden of natte weilanden.

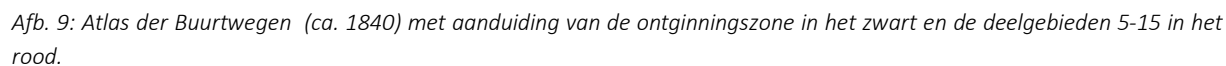
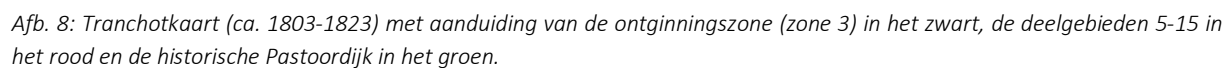
De kaart toont in de deelgebieden 14 en 15 – ter hoogte van waar later de weg met de naam Pastoorsdijk werd aangelegd (cfr. Vandermaelenkaart) – een bomenrij die de grens vormt tussen de akkers en het grasland. De Pastoorsdijk zelf die ten westen van het onderzoeksgebied gelegen is (cfr. Tranchotkaart & Rivierkaart), staat niet op deze kaart afgebeeld.

Er was geen bebouwing aanwezig. Ter hoogte van de grens tussen deelgebied 5 en 6 staat, heel opvallend, een boom op de kaart ingetekend. Het zou hier om een *gerechtsboom* kunnen gaan. Een *gerechtsboom* is een boom, vaak een linde of een eik, aangeplant op de plaats waar zich een *vierschare* of *schepenbank* bevond en waar tijdens het Ancien Régime, in Vlaanderen vóór 1795, recht werd gesproken.⁸ Helaas kan de precieze locatie van de boom niet uit de kaart afgeleid worden.



Afb. 7: Ferrariskaart (ca. 1777) met aanduiding van de ontginningszone (zone 3) in het zwart en de deelgebieden 5-15 in het rood.

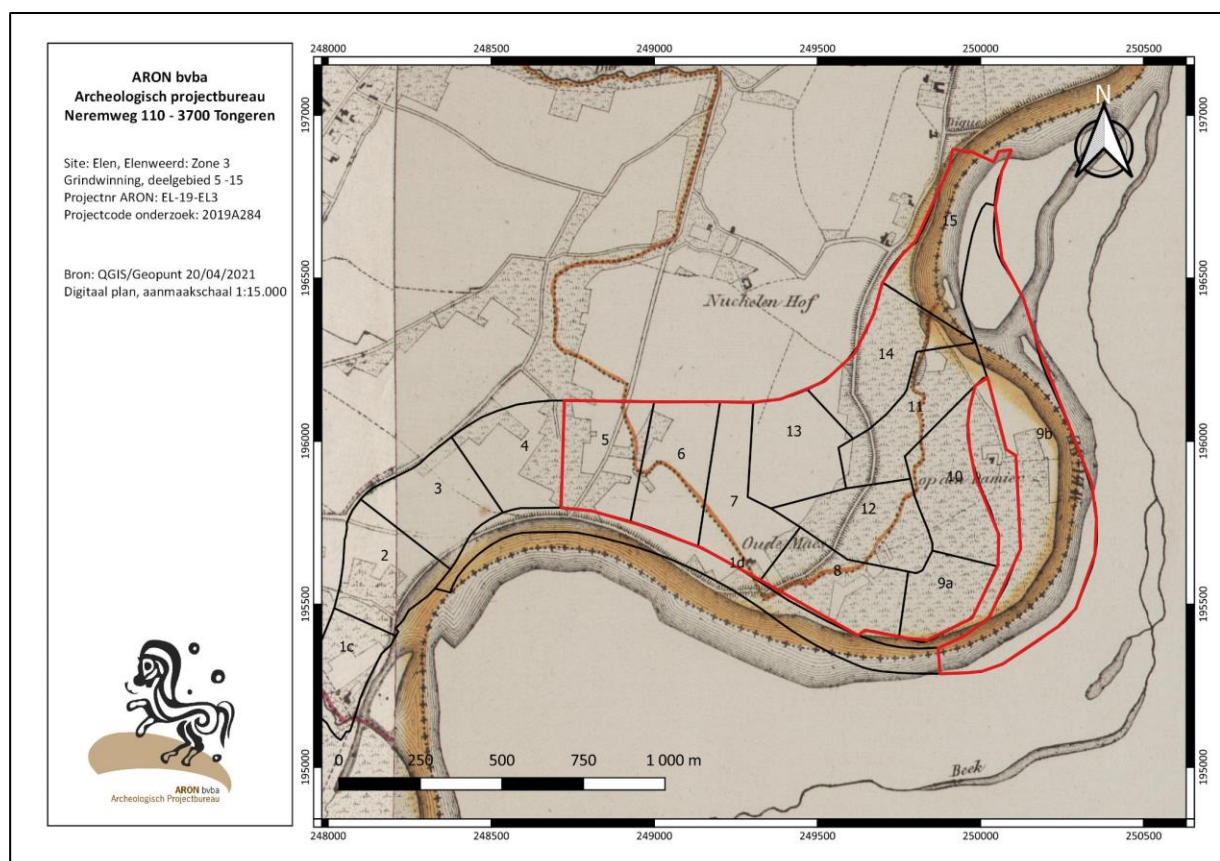
⁸ <https://thesaurus.onroerenderfgoed.be/conceptschemas/ERFGOEDTYPES/c/1630>.



De *Tranchotkaart* (Afb. 8, ca. 1803-1820) toont een vergelijkbare situatie als de *Ferrariskaart*. De westelijke deelgebieden 4 t.e.m. 7 en 13 maken deel uit van 'De Groote Hepperveld', dat voornamelijk uit akker bestaat. De oostelijke deelgebieden zijn graslanden en worden aangeduid met het toponiem 'Daemeaen'. De kaart toont in deze deelgebieden duidelijk de grindbeddingen van de vroegere Maasgeulen. De 'gerechtsboom' komt op deze kaart niet meer voor. Ook op latere kaarten staat hij niet meer afgebeeld. Westelijk van het onderzoeksgebied – buitende ontginningszone – is de Pastoorsdijk zichtbaar.

De *Atlas der Buurtwegen* (ca. 1840, Afb. 9) toont voor de eerste maal bebouwing: het gaat om *Hoeve Oude Maes*, vandaag de dag gekend als *Hoeve de Krauw*, in deelgebied 7 en *Hoeve Op Den Damiaen* gelegen tussen deelgebied 9b en 10. Daarnaast lopen enkele buurtwegen doorheen het onderzoeksgebied. Zo wordt deelgebied 5 doorkruist door buurtweg 11, die in zuidelijke richting tot aan veldweg 36 loopt. Deze veldweg 36 verbindt het jaagpad met *Hoeve Oude Maes* en *Hoeve Damiaan*. Vanaf *Hoeve Damiaan* loopt veldweg 37 in noordelijke richting naar Heppeneert. In het noorden van het onderzoeksgebied, ter hoogte van de deelgebieden 14 en 15, zijn nog de buurtwegen 13, 35 en 26 aanwezig. Ook de eerdergenoemde veldweg 37 doorkruist deelgebied 15.

Op de *Vandermaelenkaart* (1846-1854; Afb. 10) is duidelijk de weg zichtbaar tussen *Hoeve Oude Maes* en het zuiden van Heppeneert, die vandaag de dag de naam Pastoorsdijk draagt. De deelgebieden ten oosten van deze weg (DG 8 – 10, 14 en 15) zijn net als op de voorafgaande kaarten, graslanden. In een stippellijn staat op deze kaart ook veldweg 36 aangegeven. De deelgebieden 4-7 en 13 ten westen van de weg zijn grotendeels in gebruik als akkergronden. Opvallend is de uitsprong van de gemeentegrens van Maaseik op de grens van deelgebied 5 en 6. Mogelijk stond op deze plaats de 'gerechtsboom' afgebeeld op de *Ferrariskaart*.



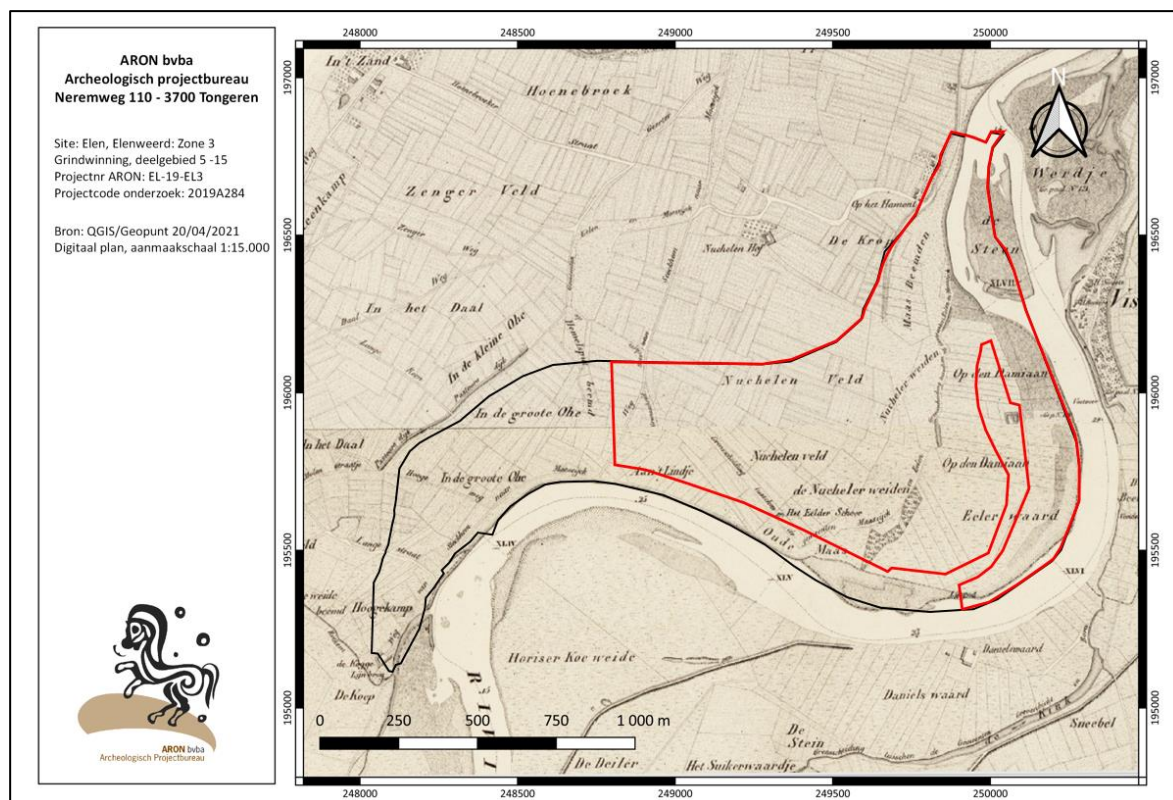
Afb. 10: Vandermaelenkaart (1846-1854) met aanduiding van de ontginningszone (zone 3) en de deelgebieden 5-15 in het rood.

Op de *Rivierkaart 1849-1856* (Afb. 11) zien we geen verschillen in het landgebruik en de inrichting van het onderzoeksgebied. De kaart toont de huidige contouren van de Maasloop en geeft ten noordoosten van de Damiaanhoeve de ligging aan van het voetveer met Visserweert (NL). Het gebied ter hoogte van de *Hoeve Oude Maes* wordt op deze kaart 'Het Eelder Schoor' genoemd. In deze context lijkt het woord 'schoor' meest waarschijnlijk in verband te kunnen worden gebracht met 'aangespoeld land' of 'een landtong'. Het gebied ten zuidwesten van de hoeve draagt het toponiem 'Aan het Lindje'. Mogelijk verwijst deze toponiem naar de locatie van de gerechtsboom.

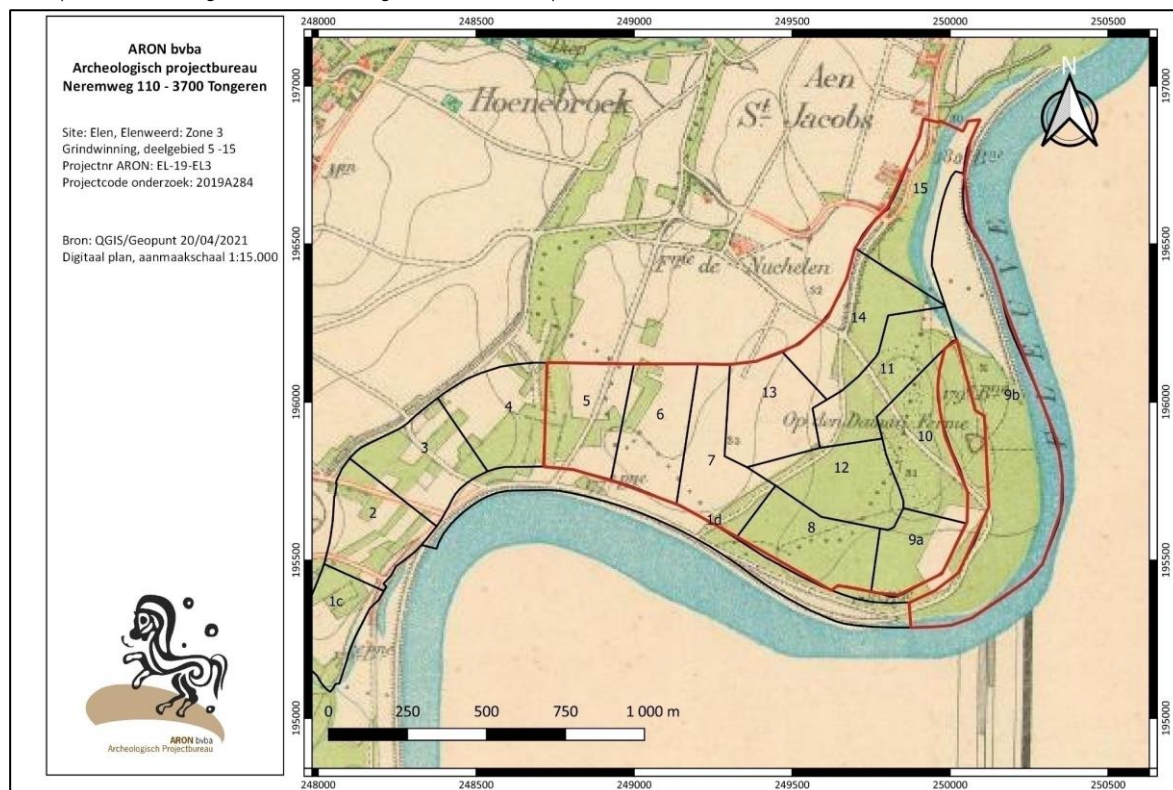
Op de kaart is tevens duidelijk de ligging van de oorspronkelijke Pastoorsdijk weergegeven. Het lijkt te gaan om een dijk van beperkte lengte waarvan de ligging gedeeltelijk overeenkomt met het gedeelte van de huidige winterdijk op de noordwestgrens van het onderzoeksgebied. De dijk beschermde de hoger gelegen akkergronden direct ten oosten van de historische dorpskern van Elen. In noordelijke richting volgde deze de westoever van een oude, laat-glaciale restgeul die bij hoog water watervoerend is. Niet duidelijk is waarom heden ten dage het pad naar de Krauw de Pastoorsdijk wordt genoemd. Tevens wordt de naam gebruikt voor de veel jongere, 20^{ste} eeuwse dijk ten noordwesten van hoeve de Krauw.

De *topografische kaart van 1873* (Afb. 12) toont in het noorden van het onderzoeksgebied een oude watervoerende geul. Deze stond niet meer in verbinding met de Maas, vermoedelijk liep deze geul vol bij overstromingen. Er is in de deelgebieden 9b, 10, 11 en 14 een weg aangelegd nabij de bocht van de Maas, die buitendijks is gelegen.

In de periode tot de jaren '90 gebeurt er weinig in het onderzoeksgebied. *Hoeve Oude Maes* ondergaat een naamsverandering en wordt *Hoeve de Krauw* (topografische kaart van 1989). In de jaren '90 van de vorige eeuw werd de Winterdijk aangelegd zodat Elen en Heppeneert niet meer overstroomden. Deze dijk vormt in grote lijnen de westelijke grens van de geplande grindwinning Elerweerd.



Afb. 11: Rivierkaart 1849-1856 met aanduiding van de ontginningszone (zone 3) in het zwart en de deelgebieden 5-15 in het rood (Bron: Archeologische Verwachtingskaart Maasdal⁹).



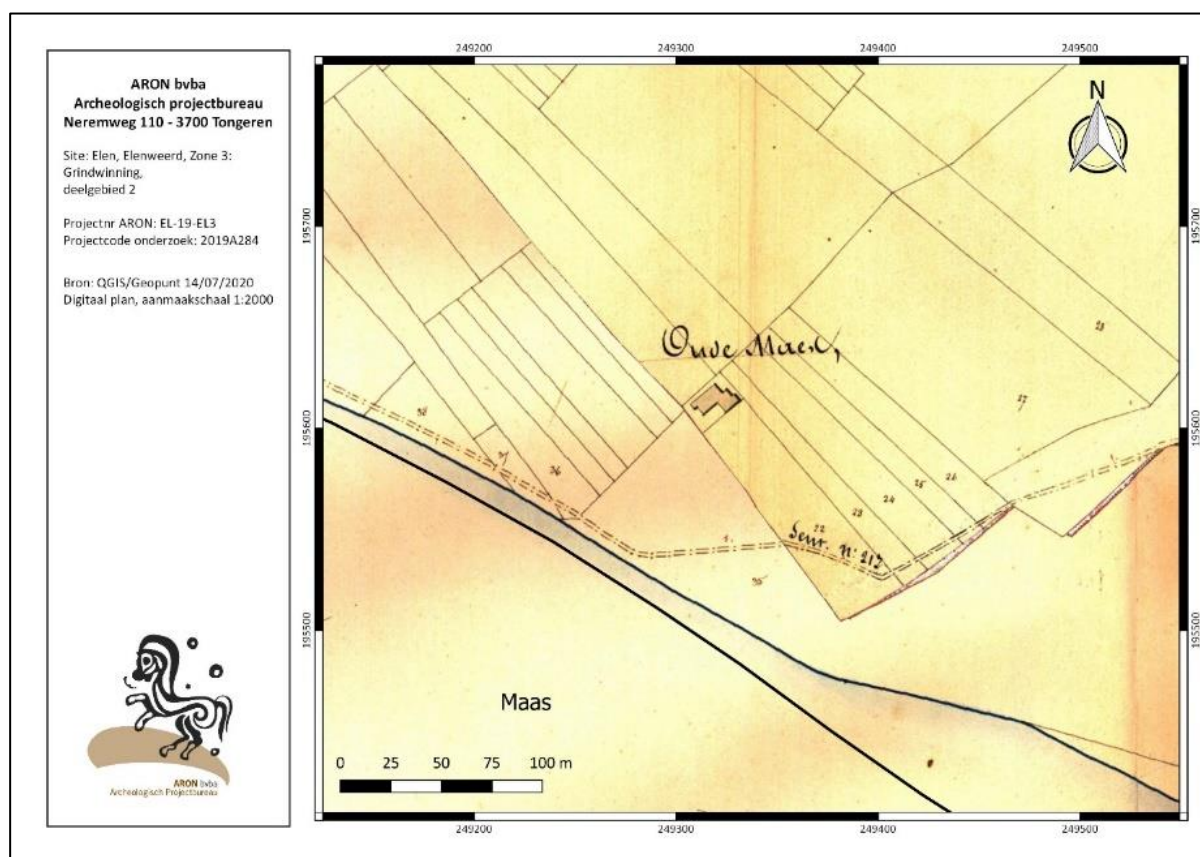
Afb. 12: Topografische kaart uit 1873 met aanduiding van de ontginningszone (zone 3) in het zwart en de deelgebieden 5-15 in het rood.

⁹ [https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Archeologische verwachting Maasdal#](https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Archeologische_verwachting_Maasdal#)

1.3.2 HOEVE DE KRAUW

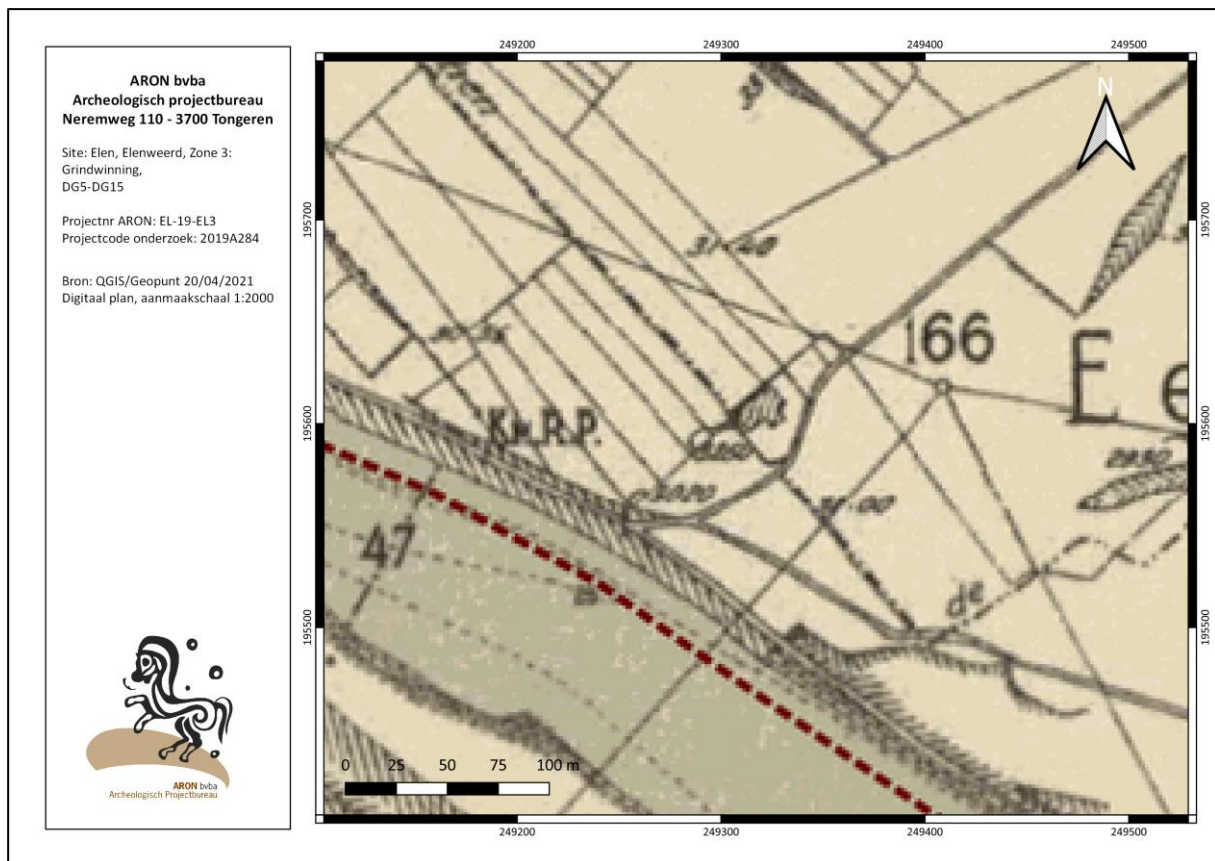
Hoeve de Krauw betreft een voormalige schippersherberg aan de Maas. De hoeve wordt omstreeks het midden van de 19^{de} eeuw voor het eerst afgebeeld op historische kaarten, onder de naam *Hoeve Oude Maes* (Afb. 13). Op de Rivierkaart 1849-1856 (Afb. 11) draagt het gebied ter hoogte van de hoeve de naam 'Het Eelder Schoor'. In deze context lijkt het woord 'schoor' meest waarschijnlijk in verband te kunnen worden gebracht met 'aangespoeld land' of 'een landtong'.

Het was oorspronkelijk een langgerekte hoeve (Afb. 13), die een aantal verbouwingen kende (Afb. 14-17). Momenteel betreft het een woonhuis met sterk verbouwde stallen. Gelegen op één van de hoogste punten van de uiterwaarden vlakbij de Maas, heeft de hoeve zelden te lijden gehad van overstromingen.¹⁰ In de huidige plannen van de grindontginning zal deze hoeve gesloopt gaan worden.



Afb. 13: Detail van de Atlas van de Buurtwegen (ca. 1841) met Hoeve Oude Maes/Hoeve de Krauw in deelgebied 7.

¹⁰ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/86165>.



Afb. 14: Detail uit de rivierkaart 1933-1960 met Hoeve de Krauw in deelgebied 7. Bron: Archeologische Verwachtingskaart Maasdal¹¹.



¹¹ [https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Archeologische verwachting Maasdal#](https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Archeologische_verwachting_Maasdal#).

Afb.15: Detail orthofoto (2020).



Afb. 16: Hoeve de Krauw, foto van uit zuidwesten (Bron: Aron bv, digitaal, 2019A284).



Afb. 17: Hoeve de Krauw, foto van uit westen (Bron: Aron bv, digitaal, 2019A284).

1.3.3 HOEVE DAMIAAN

Hoeve Damiaan (Afb.20-21) die binnen de grindontginning behouden gaat blijven, was eveneens een schippersherberg. Hoewel deze hoeve juist zoals *Hoeve de Krauw* pas voorkomt op historische kaarten uit de eerste helft van de 19^{de} eeuw, kent deze hoeve een oudere bouwphase die mogelijk teruggaat tot de eerste helft van de 18^{de} eeuw. Uit historische bronnen is immers geweten dat de hoeve in 1774 verkocht werd aan de familie Lambrechts. De hoeve lag oorspronkelijk op de rechteroever van de Maas. Wanneer de Maas in 1740 haar nieuwe loop aanneemt, komt de hoeve echter op de linkeroever te liggen. De bewoners van de Damiaan onderhielden een veerdienst met Visserweert (NL).¹² Het veer, een voetveer, dat iets ten noordoosten van de hoeve gelegen was, verloor na de opening van de Maasbrug in Maaseik in 1889 geleidelijk aan belang.¹³

In het midden van de 19^{de} eeuw kende de hoeve die omgeven was door een driehoekige omwalling, een L-vormig grondplan. Deze omwalling was in de eerste helft van de 20^{ste} eeuw deels verdwenen (cfr. topografische kaart 1939). Mogelijk speelde de overstroming van 1926 hierbij een rol. In de jaren '90 werd de omwalling in een ovale vorm heraangelegd (Afb. 20).

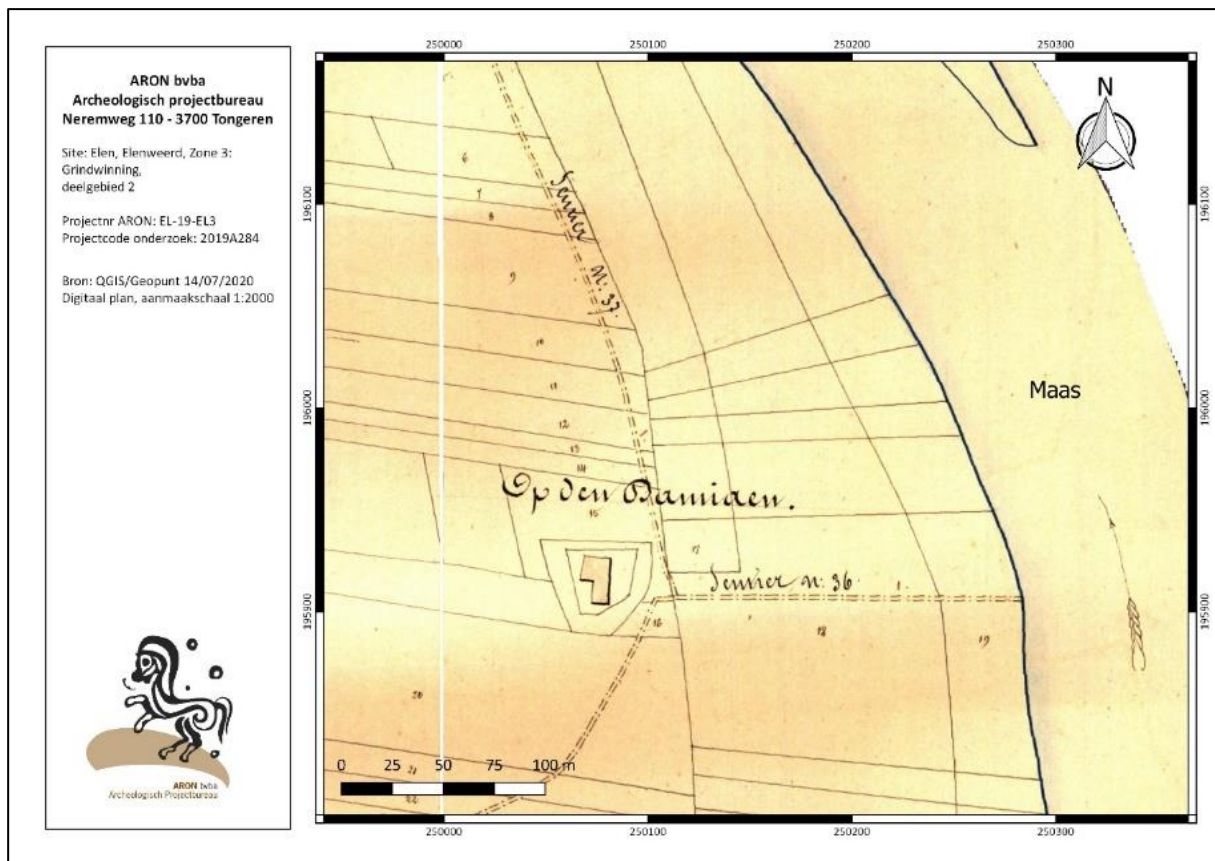
Ook het hoevegebouw kende een verbouwing. Zo bestaat het gebouw vandaag de dag uit twee door een bouwnaad en een nokhoogteverschil duidelijk onderscheiden delen.¹⁴ Uitgaande van de historische bronnen vond deze verbouwing eind jaren 20, in de jaren 30 van vorige eeuw plaats (cfr. topografische kaart van 1939, Afb. 19). Het bakstenen gebouw staat onder een zadeldak (Vlaamse pannen) met rechts een wolfseind. Een wolfseind is het afgeschuinde gedeelte van het dak aan de uiteinde van de nok. In de voorgevel zijn twee peilstenen aanwezig die wijzen op de waterstand van de Maas bij de overstromingen in 1880 en 1926. De kalkstenen hoekbanden zijn authentiek. De vensters en deuren van het woonhuis bevinden zich op de oorspronkelijke plaats, doch hun huidige vorm stemt niet overeen met de oorspronkelijke vorm. Op de plaats van de bakstenen, rondboogvormige staldeur bevindt zich nu een deur in hardstenen omlijsting.¹⁵

¹² <https://inventaris.onroenderfgoed.be/erfgoedobjecten/71349>.

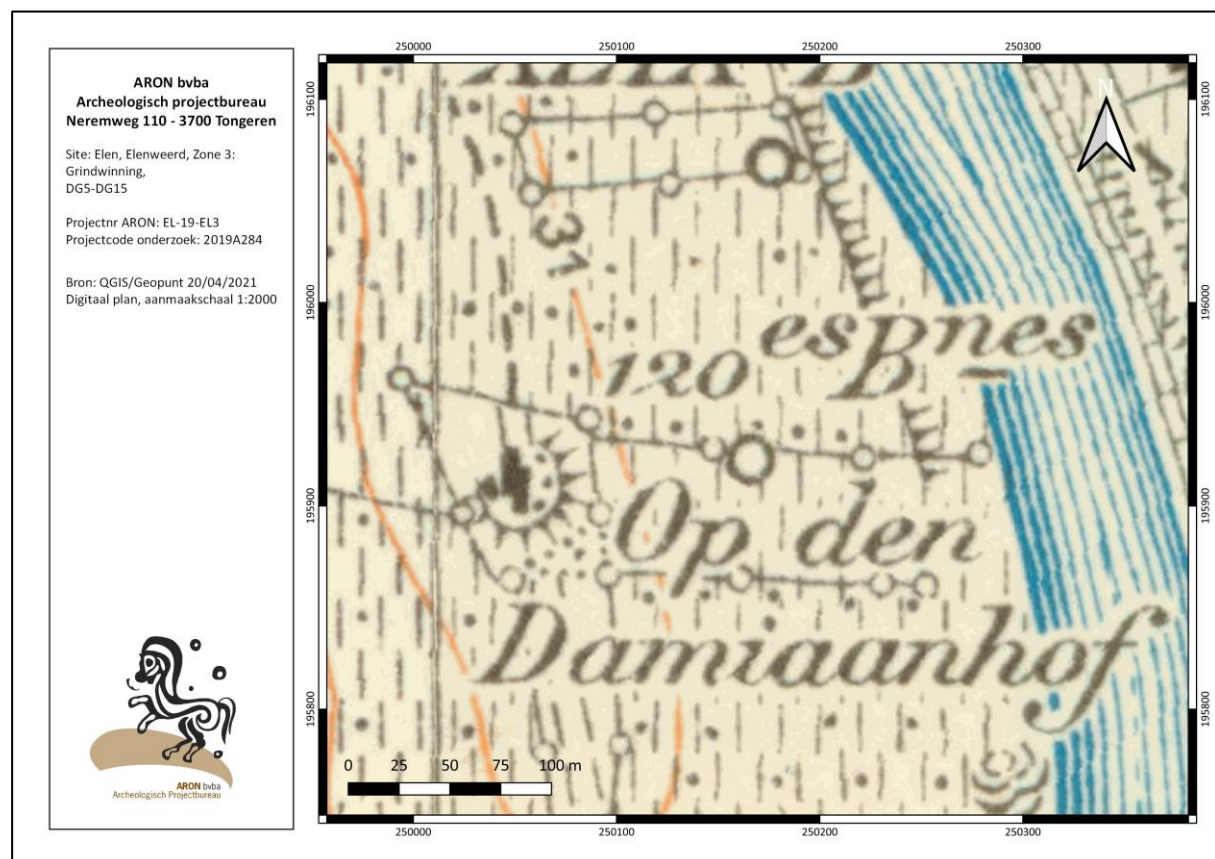
¹³ <https://inventaris.onroenderfgoed.be/themas/14441>.

¹⁴ <https://inventaris.onroenderfgoed.be/erfgoedobjecten/71349>.

¹⁵ <https://inventaris.onroenderfgoed.be/erfgoedobjecten/71349>.



Afb. 18: Detail van de Atlas van de Buurtwegen (ca. 1841) met Hoeve Op den Damiaen in deelgebied 10.



Afb.19: Detail van de topografische kaart van 1939 met Hoeve Op den Damiaen in deelgebied 10.



Afb. 20: Detail van de recente orthofoto (2020) met Hoeve Damiaan Krauw in deelgebied 10.



Afb. 21: Hoeve op de Damiaan, foto van uit oosten. Op de voorgrond is de omwalling zichtbaar (Bron: Inventaris Onroerend, Erfgoed).

1.4 ARCHEOLOGISCHE VOORKENNIS

1.4.1 ALGEMEEN VERWACHTINGSMODEL

Op basis van recent uitgevoerd synthese-onderzoek aan de Nederlandse zijde van de Maas kan voor het Maasdal een algemeen verwachtingsmodel worden opgemaakt.¹⁶ Dit verwachtingsmodel gaat uit van een volledig geconserveerd landschap waarin de bodems op de verschillende terrasniveaus gevrijwaard zijn gebleven van latere verspoeling of andere vormen van bodemerosie.

Jagers-verzamelaars gemeenschappen (finaalpaleolithicum - mesolithicum)

Met name voor jagers-verzamelaars gemeenschappen zullen markante reliëfovergangen in het landschap, of breder de gradiëntzones, aantrekkelijk zijn geweest. Hier komen verschillende landschapstypen samen en is gedurende de verschillende seizoenen een grotere verscheidenheid aan voedselbronnen beschikbaar. Die verscheidenheid neemt toe naarmate de hoogteverschillen groter zijn en de overgang gepaard gaat met de nabijheid van open water. Dergelijke locaties zijn in de Maasvallei vooral te vinden op de terrasovergangen. Ook de oevers van de verschillende Laat-Glaciaal en Vroeg-Holocene restgeulen evenals deze van de toenmalig actieve geul kunnen als zones met een hogere archeologische verwachting voor resten van finaalpaleolithische en mesolithische vindplaatsen worden aangemerkt. De breedte van de zone waarvoor een hogere verwachting kan worden toegekend is op basis van een vindplaatsen-analyse aan de Nederlandse zijde van het Maasdal gesteld op 190 meter.¹⁷ Daarbij kan worden opgemerkt dat binnen die zone de kans op het aantreffen van archeologische resten vanuit het hoogst is nabij de feitelijke overgang (de eerste 50 meter) en dat deze snel afneemt met toenemende afstand daarop.

Boeren samenlevingen protohistorie (neolithicum - ijzertijd)

Met de ontwikkeling van de eerste landbouwactiviteiten aan het begin van het neolithicum (5300 voor Chr.) speelt behalve de nabijheid van open water en droge voeten, de beschikbaarheid van geschikte landbouwgrond een toenemende rol in de locatiekeuze. De grond moet bewerkbaar zijn, vruchtbaar en niet droogtegevoelig. Daarnaast moet het areaal potentieel geschikte grond van een voldoende omvang zijn om aantrekkelijk te zijn voor het stichten van een nederzetting. Dat zijn best een aantal voorwaarden waar lang niet ieder hoger en droger gelegen deel aan voldoet: op grindrijke, droogtegevoelige gronden was het slecht boeren, in tegenstelling tot bijvoorbeeld gronden met een kleiig oeverdek. In deze periode lijkt de voorkeur dan ook uit te gaan naar de hogere delen van de holocene kronkelwaarden (maar niet de hoogste) en de lagergelegen terrasdelen met een oeverdek in de nabijheid van de toenmalig actieve maasgeul.¹⁸

Romeinse tijd, middeleeuwen, moderne tijd

Vanaf de Romeinse tijd worden de lagere delen van het Maasdal minder geschikt voor bewoning als gevolg van toenemende afvoerpieken van de Maas. Dit hangt samen met een versnelde ontbossing van het achterland in de Romeinse tijd, en later vanaf de volle middeleeuwen. Daar staat tegenover dat de actuele Maasoever in deze periode aantrekkelijk blijft voor vestiging. De Maas fungeerde nog meer dan in vroegere perioden als cruciale verbindings- en handelsroute in het landschap, vormde onverminderd een gegarandeerde bron van open water voor mens en dier, en was in strategisch opzicht van grote betekenis.

Romeinse en latere bewoning concentreert zich op de hoogste delen binnen het Maasdal en op de randen ervan, meer bepaald op de hoogste delen van de holocene kronkelwaarden en de hoger gelegen terrasdelen in de

¹⁶ Isarin *et al.* 2015; Ball *et al.* 2018.

¹⁷ De ook wel gehanteerde 250 meter is een niet nader onderbouwde aanname op basis van expert-judgement en consensus (Isarin *et al.* 2015, 15).

¹⁸ Ball *et al.* 2018, 208.

nabijheid van actieve Maasgeulen. Dit gaat samen met de tendens naar een meer geconcentreerde en permanente vorm van bewoning en het opgeven van een systeem van zwervende erven.¹⁹ Gelijk aan de vroegere landbouwperiodes blijven de hoogste terrassen met een grindrijke en droogtegevoelige bodem weinig aantrekkelijk voor het bedrijven van landbouw. Daar staat tegenover dat het areaal lager gelegen kleiige gronden in deze periode afneemt als gevolg van de toenemende grilligheid van de Maasafvoer en de kans op misoogsten. Hierdoor zullen de minder geschikte hoger gelegen terrasgronden naar verhouding aantrekkelijker zijn geworden, ook door afdekking met jonge sedimenten.

periode	samenleving	macrogradiënten (terrasovergangen & oevers restgeulen)	afstand tot actieve Maasgeul	geschiktheid voor landbouw	overstromingsrisico
paleolithicum	jagers-verzamelaars (prehistorie)	50 m (190/250 m)	50 m (190/250 m)	n.v.t.	n.v.t.
mesolithicum					
neolithicum	boerensamenleving (protohistorie)	n.v.t.	190/250 m	Holocene kronkelwaarden en lage terrassen met kleidek	hogere delen van het landschap (buiten restgeulen)
bronstijd					
ijzertijd					
Romeinse tijd	boerensamenleving -> staatssamenleving (historie)	n.v.t.	190/250 m	hoogste delen van Holocene kronkelwaarden en terrassen met kleidek	Hoogste delen van het landschap (hoge delen Allerød-terras en ouder)
vroege middeleeuwen					
volle middeleeuwen					
late middeleeuwen					
moderne tijd	staatssamenleving	n.v.t.	190/250 m	hoogste delen van Holocene kronkelwaarden en terrassen met kleidek	hoogste delen van het landschap (huisterpen)

Tabel 1: Preferente locatiekeuzecriteria binnen het onderzoeksgebied per archeologische periode (Bron Eckhart Heunks).

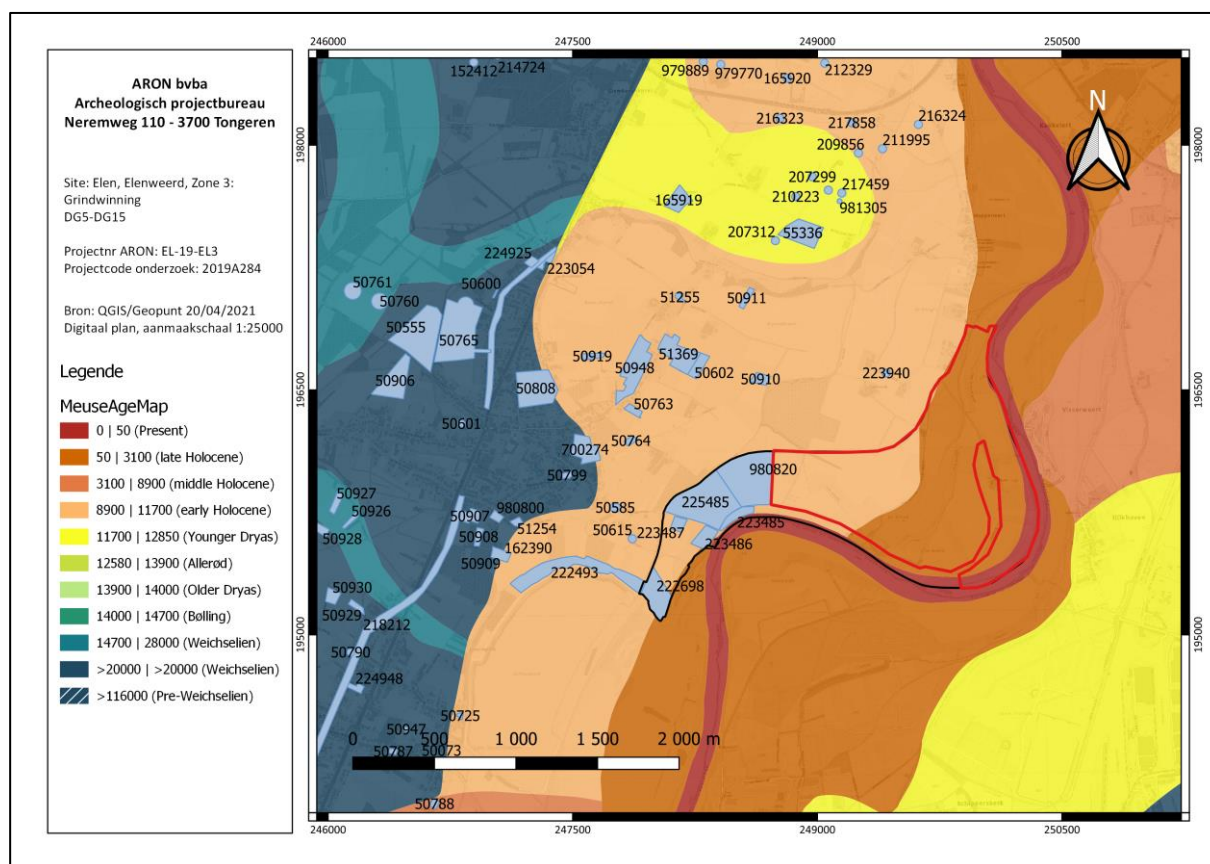
1.4.2 REEDS GEKENDE ARCHEOLOGISCHE VINDPLAATSEN

Binnen het ontginningsgebied waren tot voor de start van het archeologisch vooronderzoek in 2019 geen archeologische vindplaatsen of vondsten bekend. Ook in de onmiddellijke omgeving (<250 m) van het onderzoeksterrein zijn geen CAI-locaties gekend. In de nabije en ruimere omgeving (>250 m) is dit echter wel het geval. Deze locaties wijzen op menselijke aanwezigheid vanaf de prehistorie tot het heden. De vindplaatsen uit de Romeinse periode, waaronder twee grafvelden, zijn het best vertegenwoordigd. Dit is niet zo verwonderlijk gezien de aanwezigheid van de Romeinse heirbaan die Tongeren met Nijmegen verbindt (**CAI 218212**). Een unieke vondst betreft het bronsdepot uit Heppeneert waar meerdere bijlen uit de Bronstijd werden aangetroffen (**CAI 55336**).

Als we naar de verspreiding van de vindplaatsen in het landschap kijken dan valt op dat het merendeel van de vondstlocaties en/of sites op de hogere pleni- en laat-glaciale terrasniveaus gelegen zijn. In de holocene alluviale

¹⁹ Ball *et al.* 2018.

vlakte komen ook sites voor, maar minder. Deze zijn uitsluitend in het oudere, preboreale deel van de holocene alluviale vlakte gelegen. Het gaat dan vaak om losse vondsten uit de prehistorie, Romeinse periode en Nieuwe Tijd (Afb. 22).



Afb. 22: Centraal Archeologische Inventaris geprojecteerd op de Maasterrassenkaart Vrije Universiteit Amsterdam (Bron: Wolderink, digitaal: <https://arcq.is/1H4L9W>).

Hieronder geven we een beknopte opsomming van de gekende archeologische sites.

Uit de steentijd werden losse vondsten gedaan ter hoogte van de Steenkamp (**CAI 50948**, onbepaalde vondst) en op het Hoenbroek (**CAI 50911**, geretoucheerde kling). Ter hoogte van **CAI 50910** werd 1 duimnagelschrabber en 1 Romeins wandfragment ingezameld. Dichterbij de kern van Elen leverde een veldprospectie 1 hoekschrabber, 1 geretoucheerde afslag, 1 stuk met afgestompte boord en 1 geretoucherd distaal einde van een microkling op (**CAI 50907**). Vlakbij gelegen duidt **CAI 50908** 1 handgevormde wandscherf aan. Meer naar het oosten werd ter hoogte van **CAI 50615** een geslepen silexsteen aangetroffen.

Een gepolijst neolithisch bijltje werd aangetroffen ter hoogte van **CAI 700274**, waar verder 44 Romeinse brandgraven werden onderzocht (zie *infra*). Uit het neolithicum werd verder aardewerk en 1 gekerfde kling aangeduid ter hoogte van **CAI 50909**, ten zuiden van de kern van Elen. Meer in oostelijke richting geeft **CAI 50585** een gepolijste bijl uit het midden-neolithicum weer. Langs de Ganzenkotbeek in het noorden van het onderzoeksgebied werden ter hoogte van **CAI 209567** naast losse vondsten uit de nieuwe en nieuwste tijd (zie *infra*) ook twee lithische afslagen uit het neolithicum aangetroffen.

Uit de Bronstijd is het depot van Heppeneert gekend ter hoogte van **CAI 55336**, net ten zuiden van het meest noordelijke irrigatiekanaal. Het depot werd aangetroffen bij het sorteren van de aardappelloogst en omvat 7 bronzen hulsbijlen en 1 lanspunt; 1 kokerbijl werd weggeven en kon niet meer gedocumenteerd worden.

De Romeinse heirbaan Tongeren-Nijmegen op de linker Maasoever doorkruiste Elen en volgt vanuit Rotem de Hoogstraat (ten westen van de Rijksweg), de Heerbaan (ten oosten) en Heirstraat (ten westen). Het tracé (CAI 218212) doorsneed zo de Rijksweg ter hoogte van het aansluitingspunt met de bestaande werfweg. Ter hoogte van CAI 700274 werden 44 vlakgraven uit de midden-Romeinse periode onderzocht. Verder werden aardewerk glazen flessen, bronzen en ijzeren voorwerpen, een kist en een munt gerecupereerd. Een tweede grafveld (?) wordt ter hoogte van CAI 51369 langs de Zandstraat vermeld. Het zou eveneens om de vondst van 44 brandgraven uit de Midden-Romeinse tijd (2^{de} helft 1^{ste} eeuw) gaan. Het onderzoek leverde verder een grote hoeveelheid vaatwerk, een versierde fibula, stukken van bronzen armbanden, een ijzeren lanspunt en 5 bronzen munten op. De nabijgelegen CAI 50602 geeft enkele losse aardewerkvondsten uit de Romeinse tijd weer. Ook ter hoogte van CAI 50764 werden respectievelijk enkele losse vondsten aardewerk dan wel organisch materiaal gerecupereerd. CAI 207313 leverde enkele Vroeg-Romeinse munten op. Ook ter hoogte van CAI 50919 (één bodemfragment *terra sigillata*) en CAI 50948 werd (onbepaald) Romeins materiaal aangetroffen. Binnen het onderzoeksgebied zouden verder Romeinse vondsten aangetroffen zijn ter hoogte van CAI 50808, maar meer informatie hierover ontbreekt.

CAI 51254 duidt aan de rand van de dorpskern van Elen de locatie aan van het verdwenen Kapelhof met naastgelegen kerk, zoals ook op de Ferrariskaart wordt aangeduid (zie *supra*). CAI 50799, in het centrum van Elen, geeft de locatie van de huidige 17^{de}-eeuwse kerk weer, die vermoedelijk teruggaat tot de vroege middeleeuwen. CAI 51255, net ten noorden van het meest westelijke irrigatiekanaal, geeft de locatie van de Zandhoeve weer, tevens reeds zichtbaar op de Ferrariskaart. Uit de 16^{de} eeuw wordt de Kraeyenboschhoeve aangeduid met CAI 165919.

Uit de nieuwe tijd werden bij metaaldetecties meerdere losse vondsten aangetroffen. Zo ter hoogte van CAI 216324, CAI 217858 en CAI 210223 (munten uit de 16^{de} tot 20^{ste} eeuw) in het noordoosten van het onderzoeksgebied. Vlakbij gelegen en in de omgeving van de Ganzenkotbeek werden ter hoogte van CAI 209567 meerdere onbepaalde metaalvondsten en losse vondsten (aardewerk, munten, ...) uit de 17^{de} tot 20^{ste} eeuw gerecupereerd.

1.4.3 VERWACHTING VOOR HET ONDERZOEKSGBIED VOORAFGAAND AAN HET VELDONDERZOEK

Gezien er grote onzekerheden bestonden ten aanzien van de landschapsgenese van het huidige onderzoeksgebied en de ouderdom van de hierin voorkomende afzettingen (zie § 1.2), was het voorafgaand aan het veldonderzoek erg moeilijk om uitspraken te doen omtrent de archeologische verwachting ervan.

Uitgaande van de Geomorfogenetische kaart van het Maasdal (Afb. 4) kan aan de kronkelwaarden in het gebied ten westen van de Pastoorsdijk een middelhoge verwachting gegeven worden voor vindplaatsen gerelateerd aan bewoning (nederzettingen, kampementjes), begraving (grafvelden), economische (landgebruik, akkercomplexen) en rituele activiteiten (deposities, heiligdommen) vanaf het midden neolithicum. Archeologische sporen en vondsten kunnen in principe vanaf het maaiveld worden aangetroffen, maar kunnen ook schuilgaan onder jongere overstromingsafzettingen. De paleogeografische kaart van het Maasdal (Afb. 5) geeft aan dit deel van het onderzoeksgebied echter een oudere, preboreale datering. Dit maakt dat aan dit deel van het onderzoeksgebied eveneens een hoge verwachting voor mesolithische jagers-verzamelaars vindplaatsen toegekend kan worden. Tenminste voor die delen die binnen de gradiëntzone vallen, met name de oevers van oude restgeulen.

Aan de restgeulen (cfr. de oude Maasmeanders) kan een middelhoge verwachting worden toegekend voor een bijzondere dataset in natte landschappen. Het gaat meestal om geïsoleerde vindplaatsen van geringe omvang, zoals bruggen, visfinken, kano's, deposities, etc. Deze vindplaatsen dateren vanaf het midden neolithicum gezien oudere, prehistorische vindplaatsen door de Maas in de geul weg geërodeerd werden. Voor bewoningssporen

geldt een zeer lage verwachting gezien deze restgeulen vaak (lang) moerassig bleven en bij hoogwater volliepen en mee overstromden.

Het gebied ten oosten van de Pastoorsdijk heeft een verwachting naar economische en rituele activiteiten. Deze activiteiten zullen echter niet ouder zijn dan post-middeleeuws. Dit gebied behoort immers tot de Holocene overstromingsvlakte van de Maas die zich de laatste eeuwen gevormd heeft. Op basis hiervan zijn bewoningsresten uit perioden ouder dan de Nieuwe tijd niet te verwachten. Bewoningssporen uit de Nieuwe tijd zijn al bekend in de vorm van de hoeves *de Krauw* en *de Damiaan*. Gezien de datering in de Nieuwe tijd zijn resten gerelateerd aan scheepvaart op de Maas wel te verwachten in en direct langs de oude geulen. Dit is ook aangetoond bij recent onderzoek op de oevers van de Maas bij Meeswijk, waar de resten van een voormalige trekweg werden aangetroffen. Deze lag op drie meter diepte, afgedekt door een dik pakket gelaagde recente overstromingsleem.

Bovenstaande verwachting gaat echter uit van een volledig geconserveerd landschap waarin de bodems op de verschillende niveaus gevrijwaard zijn gebleven van latere verspoeling of andere vormen van bodemerosie.

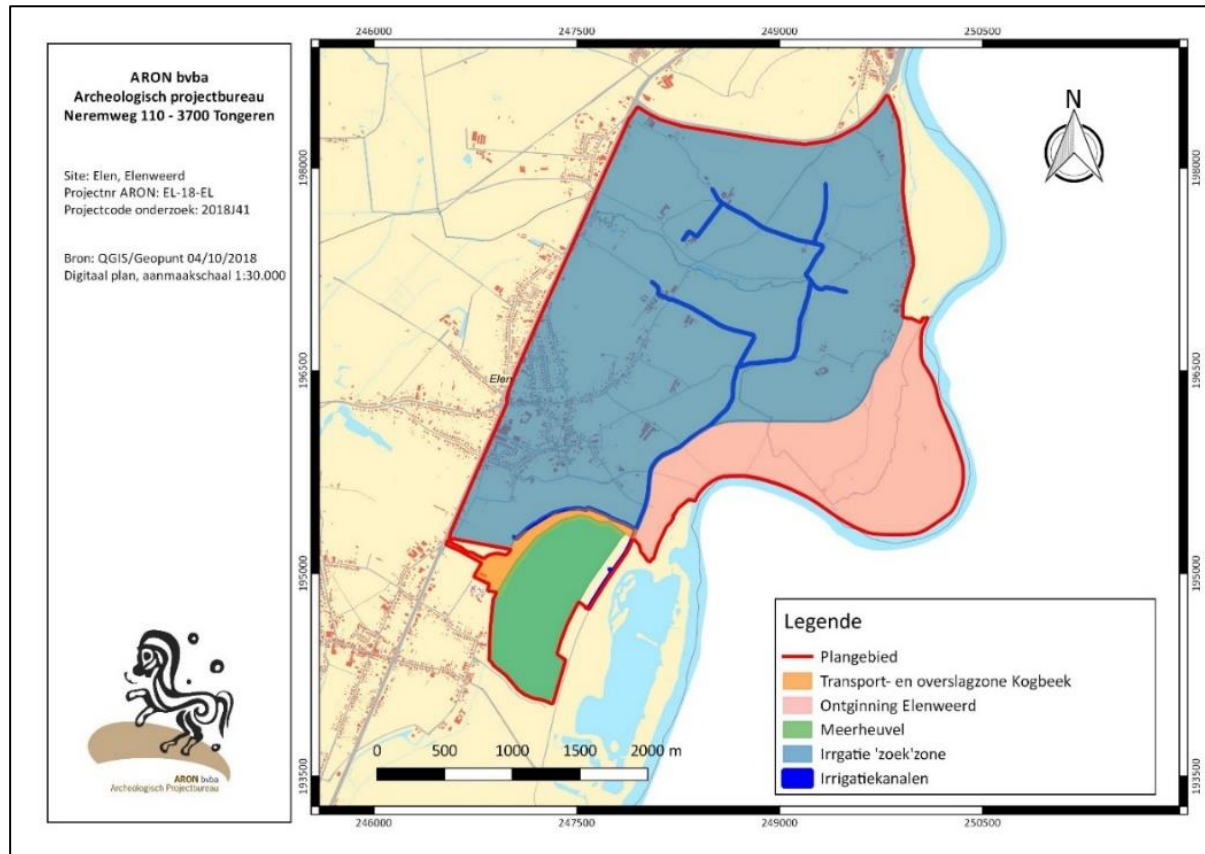
1.5 GEPLANDE BODEMINGREPEN

De initiatiefnemer plant op de Elerweerd in een gebied met een oppervlakte van in totaal 163 ha een grootschalige grindwinning en weerdverlaging (ca. 156 ha, zone 3, *Afb. 23: rood*). In het kader van dit project is tevens de inrichting van een transport- en overslagzone (zone 1, *Afb. 23: oranje*) voorzien en in een latere fase de aanleg van een irrigatienetwerk ten behoeve van landbouw (zone 2, *Afb. 23: blauw*).

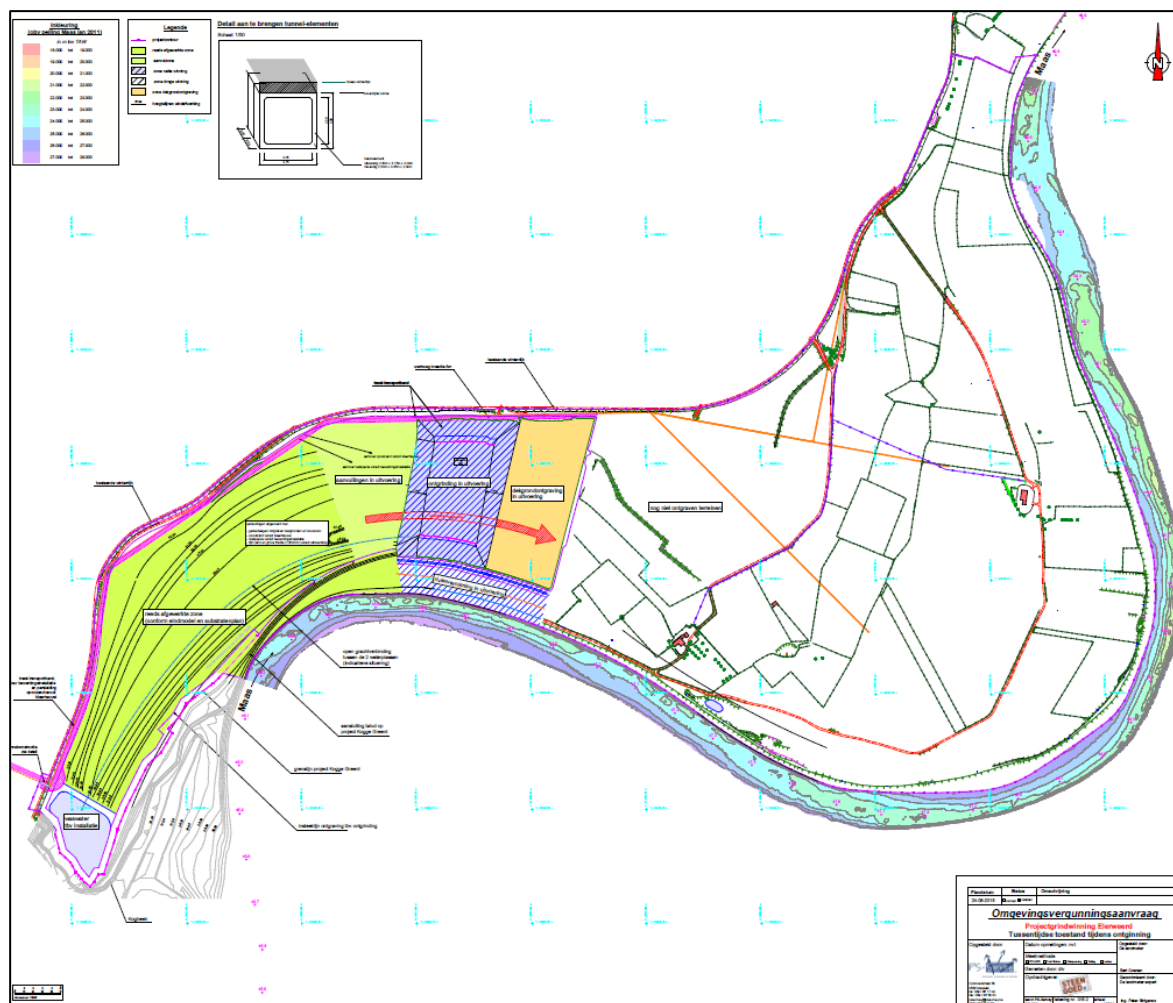
De grindwinning zal niet in een keer uitgevoerd worden, maar zal in afzonderlijke opeenvolgende werfzones of deelgebieden van ca. 10 ha groot gebeuren. In totaal zijn 15 deelgebieden voorzien (*Afb. 25, deelgebieden 1c, 2 tem 8, 9a, 10 t.e.m. 15*). De werken starten in het uiterste zuidelijke punt van het ontginningsgebied - ter hoogte van deelgebied 1c - waarna de werfzone opschuift in noordelijke richting, om te eindigen ter hoogte van de dijk te Heppeneert (noordgrens van het project Elerweerd). De ontgrindingswerken starten met een machinale verwijdering van de dekgrond (gemiddeld 2,4 m dik) gevolgd door een ontgrinding tot max. 25 m diepte door middel van een elektrisch aangedreven drijvende grindbaggerinstallatie. Bij het uitschrijven van deze nota was de ontgrinding van de deelgebieden 1c, 2 en 3 reeds in uitvoer. Na ontgrinding wordt het gebied heraangevuld met dekgrond en vulzand. Na afronding van de graafwerken krijgt het onderzoeksgebied een herbestemming als natuurgebied.

De *Hoeve Damiaan* is gelegen in een zone die niet wordt vergraven. Deze hoeve zal dus ook behouden blijven. *Hoeve de Krauw* of *Hoeve Oude Maes* is gelegen in deelgebied 7. Dit is een winningszone voor grind. Dit betekent dat *Hoeve de Krauw* afgebroken zal worden, voor de aanvang van de grindwinning in dit deelgebied.

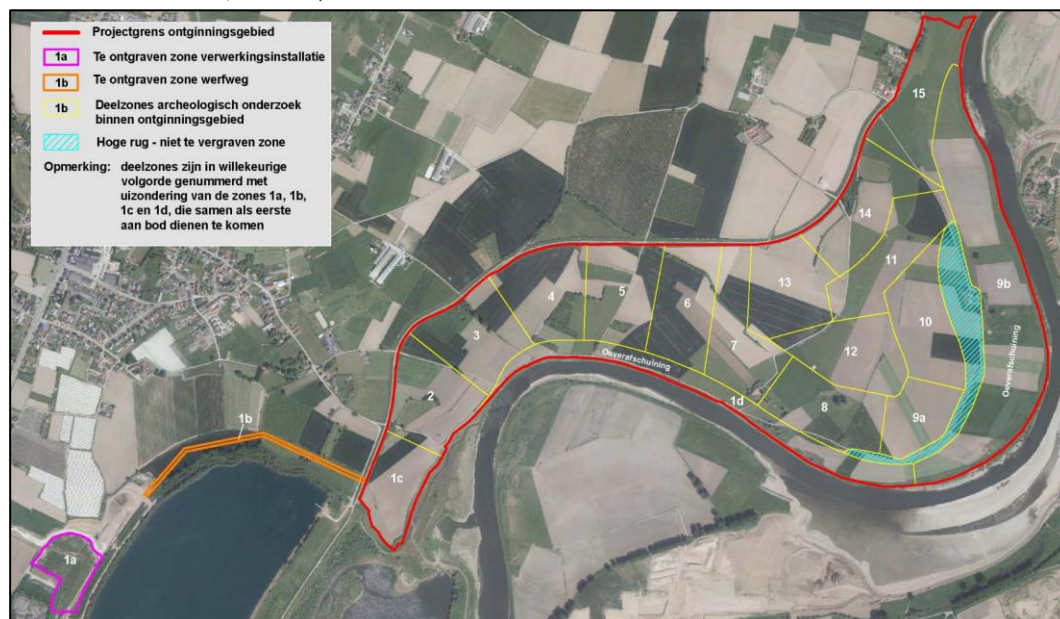
Langs de Maas, in deelgebied 9b, wordt de oever in functie van een weerdverlaging al afgeschuind. De bodemingrepen bereiken hier een diepte van ca. 4,5 tot 6,5 m onder het maaiveld.



Afb. 23: GRB met afbakening van het onderzoeksgebied in het rood en aanduiding van de verschillende deelgebieden.



Afb. 24: Projectgrindwinning Elerweerd. Tussentijdse situatie tijdens ontginning (Bron: PS-Survey, digitaal plan, dd. 24/08/2018, aanmaakschaal1/2500, 2018J41).



Afb. 25: Faseringsplan projectgebied met aanduiding van de ontginning Elerweerd (rode contour), de werfweg (oranje) en de zone voor de verwerkingsinstallatie (paars)). De rug waarop Hoeve Damiaan staat, wordt niet vergraven (blauwe arcering) (Bron: Steengoed, digitaal plan, d.d. onbekend, aanmaakschaal onbekend, 2018J41).

HOOFDSTUK 2. EERDER UITGEVOERD VOORONDERZOEK

2.1 BEKNOPT ODERZOEKSGESCHIEDENIS

In 2018 werd naar aanleiding van de aanvraag van de omgevingsvergunning voor de geplande grindwinning en weerdverlaging een archeologische bureaustudie uitgevoerd waarin de landschappelijk en archeologische karakteristieken van het gebied geanalyseerd werden. De bevindingen daarvan zijn uiteengezet in een archeologienota die de basis vormde voor de volgende fase van het onderzoeksproces.²⁰ Het programma van maatregelen van de archeologienota voorzag voor de ontgrindingszone immers in een aanvullend archeologisch vooronderzoek dat minimaal diende te bestaan uit een landschappelijk bodemonderzoek. Er bestonden immers grote onzekerheden ten aanzien van de landschapsgenese van het gebied en de ouderdom van hierin voorkomende afzettingen. Hierdoor was het niet duidelijk wat de kans was op het aantreffen van archeologische vindplaatsen en op welke diepte deze zich konden aandienen. Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek kon het vooronderzoek aangevuld worden met een veldkartering, een borend vooronderzoek naar steentijdsites, een proefsleuvenonderzoek naar (proto-)historische vindplaatsen, enz.

Het landschappelijk bodemonderzoek ging in januari 2019 van start met de aanleg van 12 profielputten (Afb. 26). Hoewel het oorspronkelijk de bedoeling was om het bodemonderzoek in één fase over het 156 ha grote gebied uit te voeren, bleek dit in de praktijk niet haalbaar te zijn en dit vanwege de noodzakelijke opstart van de grindwinning aan de zuidwestzijde van het onderzoeksgebied en op de oever van de Maas. Als gevolg hiervan werd het landschappelijk onderzoek in de deelgebieden 1c, 1d, 2 en 3 van de grindwinning versneld uitgevoerd. Deze deelgebieden werden onderzocht middels een serie van 13 landschappelijke booraaen (Afb. 26: *raaien A t.e.m. M*).

Op basis van de resultaten hiervan zijn een aantal proefsleuфонderzoeken uitgevoerd in de zones met een hogere archeologische verwachting. Dat waren feitelijk alle zones buiten de gekarteerde restgeulen waar relatief ondiepe beddinggrinden werden vastgesteld en aanwijzingen waren voor oude oeverafzettingen. Alleen op de oever van de Maas werden tijdens het booronderzoek over een aanzienlijke afstand alleen jonge oeverafzettingen aangetroffen op verspoeld grind en is geen vervolgonderzoek uitgevoerd (midden en oostdeel deelgebied 1d). Deze proefsleuфонderzoeken resulteerden in drie bescheiden opgravingen die in de zomer en het najaar van 2019 uitgevoerd werden op locaties waar archeologische sporen werden aangetroffen. De resultaten van het landschappelijk booronderzoek en de proefsleuфонderzoeken in de deelgebieden 1c, 1d, 2 en 3 zijn gefaseerd vastgelegd in vier deelrapportages^{21 22 23 24}. De resultaten van de opgravingen worden momenteel verwerkt.

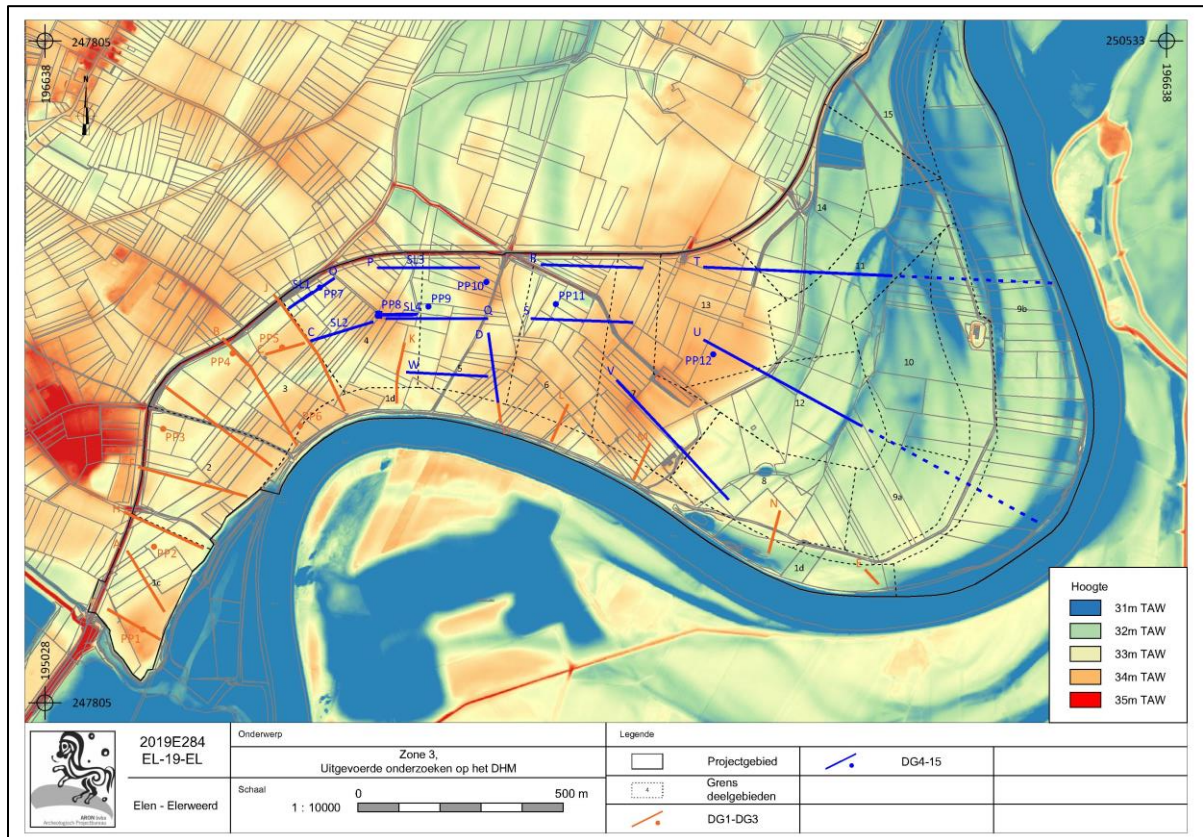
²⁰ <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/9248>, Van de Staey et al. 2018.

²¹ Deelgebied 1c deel 1: <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/11076>, Augustin et al. 2019b; deelgebied 1c deel 2: <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/11447>, Augustin et al. 2019c

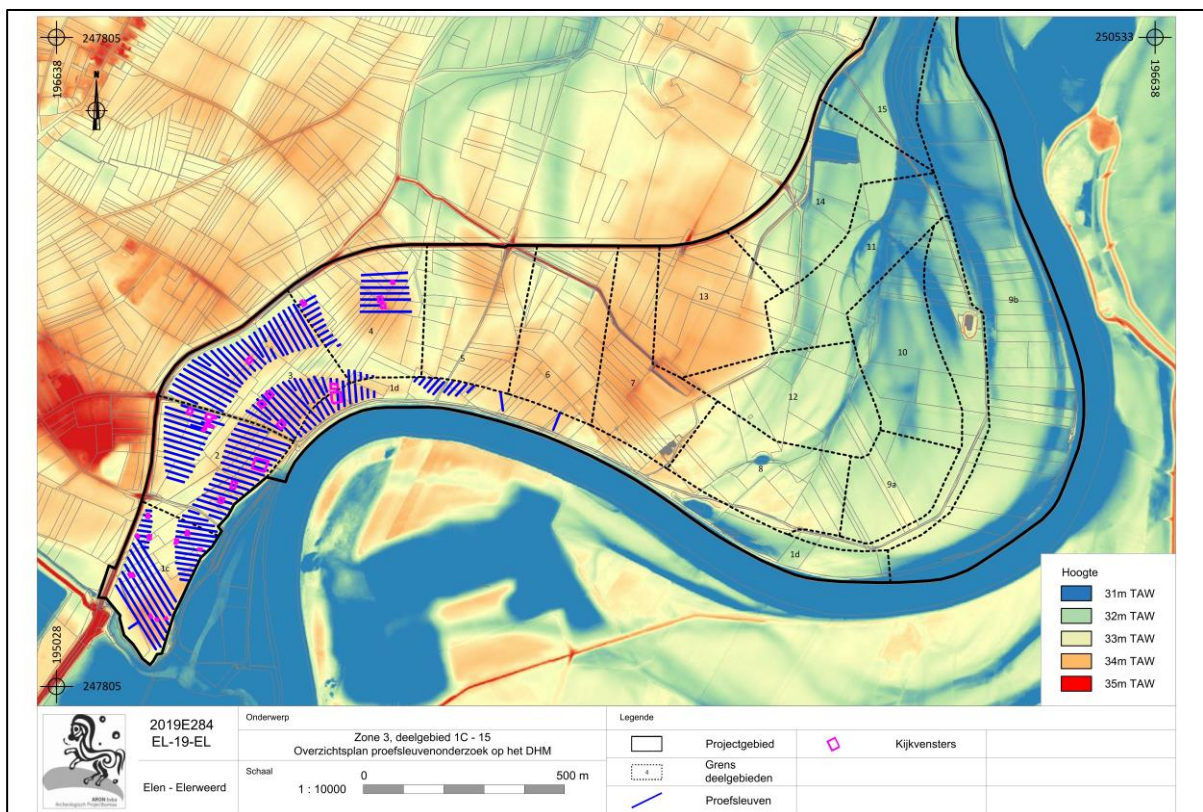
²² Deelgebied 1d: <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/11868>, Augustin et al. 2019d.

²³ Deelgebied 2: <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/11869>, Augustin et al. 2019e.

²⁴ Deelgebied 3: <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/13471>, Augustin et al. 2019h.



Afb. 26: Digitaal Hoogtemodel met aanduiding van het reeds uitgevoerd landschappelijk bodemonderzoek. Tijdens dit onderzoek werden verspreid over de deelgebieden meerdere profielputten (PP), boorraaien (A t.e.m. V) & landschapssleuven (SL1-4) gezet.



Afb. 27: Digitaal Hoogtemodel met een projectie van het reeds uitgevoerd proefsleuvenonderzoek.

In het voorjaar van 2020 is voor de overige delen van het onderzoeksgebied een landschapsonderzoek uitgevoerd. Dit bestond uit een serie van negen nieuwe lange landschappelijke boorraaien verspreid over de deelgebieden 4 t.e.m. 15 (*Afb. 26: raaien O t.e.m. W*), met daarnaast een uitbreiding van enkele bestaande boorraaien naar genoemde deelgebieden (*Afb. 26: raaien C en D*). Het booronderzoek had een sterk paleogeografisch karakter en was gericht op een verdere detaillering van de genese en datering van de verschillende afzettingen. Vanwege logistieke complicaties rondom de grindwinning is in het najaar van 2020 op basis van de eerste bevindingen van dit booronderzoek, in deelgebied 4 het landschapsonderzoek versneld geïntensiveerd met de aanleg van vier geologische sleuven. Deze waren gericht op beantwoording van enkele specifieke paleogeografische vraagstellingen voortkomend uit het booronderzoek, en daarmee op een detaillering van de lithogenetische kenmerken van dit deelgebied. Dit heeft geresulteerd in een proefsleuvenonderzoek op de hogere delen van deelgebied 4 buiten de restgeulen, en twee kleine kijkvensters ter hoogte van daarbij aangetroffen archeologische sporen. De resultaten van het landschappelijk booronderzoek in de deelgebieden 4 t.e.m. 15 en het proefsleuvenonderzoek in deelgebied 4 zijn in één rapportage gepresenteerd.²⁵

²⁵ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17125>, Augustin *et al.* 2020.

2.2 LANDSCHAPPELIJKE ONDERZOEKSRESULTATEN PERIODE 2019-2020

De resultaten van alle eerder uitgevoerde veldonderzoeken samen geven een steeds gedetailleerder beeld van de paleografische opbouw van het onderzoeksgebied en van de fluviatiele processen die hieraan ten grondslag liggen. Aan de hand van het groot aantal verkregen dateringen van restgeulvullingen door middel van ^{14}C -analyses zijn deze processen bovendien veel beter in de tijd geplaatst. Bepalende dateringen zijn met name verkregen tijdens de laatste onderzoeken in 2020, waardoor bevindingen van eerdere onderzoeken op een enkel detail moesten worden aangepast.²⁶

Paragraaf 2.2.1 geeft de meest actuele stand van kennis ten aanzien van de paleogeografische opbouw en ouderdom van het onderzoeksgebied. In paragraaf 2.2.3 worden de niet eerder gepubliceerde resultaten van een aantal textuuranalyses gepresenteerd van enkele representatieve bodemprofielen in de deelgebieden 1 t.e.m. 4. Deze resultaten vormen een referentie voor de interpretatie van nieuwe textuuranalyses, uitgevoerd tijdens onderhavige onderzoeksfase in de deelgebieden 5 t.e.m. 15 (zie H. 3)

2.2.1 PALEOGEOGRAFISCHE EN BODEMKUNDIGE KENMERKEN VAN HET ONDERZOEKSGBIED

Uit de resultaten van het reeds uitgevoerd veldonderzoek blijkt dat de ondergrond van het onderzoeksgebied over veel grotere oppervlakken dan op voorhand werd verwacht, bestaat uit een Laat-Glaciaal en Vroeg-Holocene terrassenlandschap. De top van de verschillende terrasniveaus, allen grindrijk, verschilt daarbij maar heel beperkt in hoogte. De terrasniveaus zijn ontstaan in een samenspel van klimaatfluctuaties aan het eind de laatste ijstijd en de overgang naar het Holocene, en tektonische bewegingen op lange termijn in de ondergrond. Op basis van hoogteverschillen van het grindoppervlak, in combinatie met de zichtbare stromingspatronen in het oppervlaktereliëf en verkregen dateringen uit restgeulen, is een globale paleogeografische kaart voor het hele onderzoeksgebied vervaardigd (*Afb. 28*). De hoofdindeling daarvan betreft een terrassen-indeling met weergave van de hoofdrestgeulen uit de verschillende geologische perioden. De oudste terrassen uit het Allerød en de Jonge Dryas liggen het hoogst met een gemiddelde grindtop rond respectievelijk 32,5-33,0 en 31,5-32,0 m TAW. Het hele centrale deel van het onderzoeksgebied is als Allerød-terras gekarteerd. Als gevolg van de hoge ligging is dit terrasniveau vermoedelijk pas vanaf de Romeinse Tijd en mogelijk nog later vanaf de late middeleeuwen afgedekt geraakt door jonge siltrijke sedimenten.

Dat geldt ook voor de hoogste ruggen binnen het iets jongere terras uit de Jonge Dryas. Restanten van dit terrasniveau zijn zowel ten westen als ten oosten van het Allerød-terras gekarteerd. De overgang tussen beide terrassen gaat aan de oostzijde gepaard met een markante restgeul, waarvan de basis bestaat uit een circa 100 cm dik kleiig humeus en deels venig pakket (diepte circa 3.0-4.0 m -mv). Dit pakket kan als uniek bodemarchief worden opgevat voor archeobotanisch en archeologisch onderzoek naar deze vroegste fase van het Holocene.

²⁶ Hier wordt specifiek bedoeld op de aanpassing van de datering van een deel van de laat-Atlantische kronkelwaard naar een veel oudere Jonge Dryas datering in de deelgebieden 1c,2 en 3.

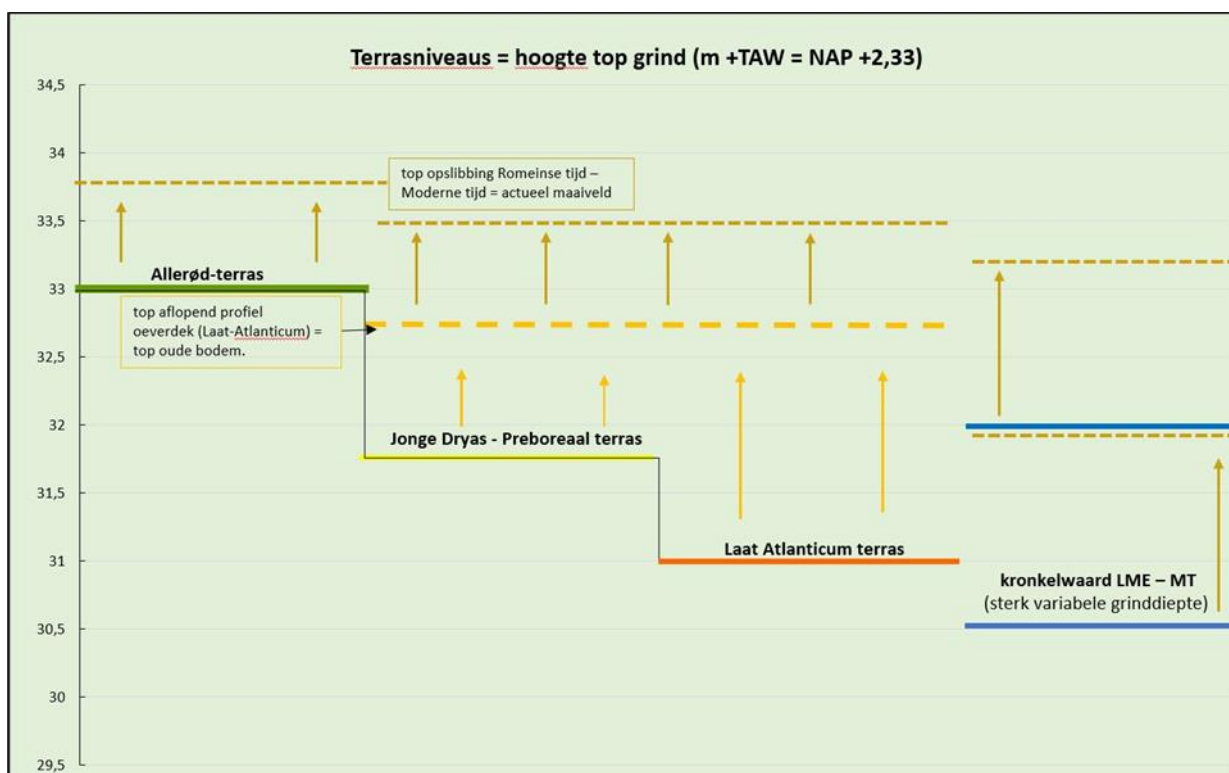


Afb. 28: Maasterrassenkaart van het onderzoeksgebied en omgeving met de belangrijkste restgeulen. Bron: Augustin et al. 2020, Afb. 29.

Bij ontbreken van het grotere beeld was het westelijker gelegen restant van het Jonge Dryas terras tijdens de eerdere onderzoeksfases in deze zone nog als onderdeel van een grindrijke laat-Atlantische kronkelwaard opgevat. Nieuwe restgeuldateringen en een uitbreiding van de paleogeografische kartering in oostelijke richting maakten duidelijk dat hier sprake moet zijn van een Jonge Dryas-terras. De paleogeografische kaart van de deelgebieden 1c, 1d, 2 en 3 is hierop in de laatste rapportage aangepast en uitgebreid naar deelgebied 4 (Afb. 30 paragraaf 2.2).

Na insnijding van het Jonge Dryas terras aan het begin van het Holoceen had de Maas nog tijdelijk twee actieve rivierlopen. Beide lagen aan de randen van de Jonge Dryas riviervlakte meest westelijk en meest oostelijk. Nog tijdens het Preboreaal is de Maas echter voorgoed overgegaan van een meergeulige rivier naar een rivier met één snel insnijdende hoofdgeul aan de oostzijde van de riviervlakte. Deze geul is na vorming niet meer uit haar eigen dal gekomen, waardoor direct omliggende terrassen intact zijn gebleven. De ruimte tussen het Preboreale terras aan de Belgische zijde en het Jonge Dryas terras aan de Nederlandse zijde bedraagt slechts 800 meter. Alleen in deze smalle zone is de Maasgeul vanaf het Vroeg-Holoceen tot op de dag van vandaag actief geweest. In het meest westelijke deel van het plangebied heeft de Maas zich tussen ca. 4500 en 4000 voor Chr. naar het noorden uitgebouwd. Diverse dateringen uit de basis van de hier gekarteerde hoofdrestgeul liggen rond 4000 v. Chr. Deze laat-Atlantische Maasbocht heeft een deel van het Jonge Dryas terras opgeruimd en vervangen door een grindrijke kronkelwaard. De top daarvan ligt rond 31,0 m TAW en daarmee weer net iets lager dan de top van het noordelijk aangrenzende Jonge Dryas terras (31,5 tot 32,0 m TAW). De restgeulen binnen dit Jonge Dryas terrasrestant hebben als overloopgeulen gefungeerd voor de laat-Atlantische Maasgeul. Na het Atlanticum stroomden er geen Maasgeulen meer door het plangebied met uitzondering van de eerdergenoemde 800 meter brede oostelijke doorgang.

In de loop van het Holocene is het terrassenlandschap geleidelijk afgedekt geraakt met oeverafzettingen van de Maas. Bij hoge waterstanden kon fijn sediment met het overstromingswater vanuit de Maasgeul landinwaarts worden meegevoerd en hier bij afnemende stroomsnelheid worden afgezet. De oudere pre-Romeinse oeverafzettingen zijn in de top vaak relatief kleiig en worden daarom wel als ‘oude klei’ geduid. In de Belgische literatuur spreekt men van de Mullem-klei.²⁷ Tot aan de Romeinse tijd heeft deze opslibbing zich beperkt tot de lagere delen van het terrassenlandschap. Ten zuiden van het omvangrijke Allerød-terras heeft de opslibbing vooral plaatsgevonden tijdens en direct na de actieve fase van de laat-Atlantische restgeul (Afb. 29). Dit kan worden opgemaakt uit het naast elkaar voorkomen van vindplaatsen met een neolithische en een ijzertijd datering in de top van de ‘oude klei’ ter hoogte van de Laat-Atlanticum kronkelwaard. Het vondstniveau ligt hier rond 32,0 tot 32,5 m TAW. Restgeulen en andere laagten zijn daarna verder genivelleerd, maar waren in de ijzertijd nog steeds als ondiepe laagten in het landschap herkenbaar. Deze laagten stroomden mee bij hoge waterstanden van de Maas waardoor dichtslibbing werd voorkomen, terwijl omliggende hogere delen verder opslibden.



Afb. 29: Geschematiseerde weergave van de gemiddelde hoogte van de verschillende te onderscheiden terrasniveaus en de ontwikkeling van de overstromingsafzettingen op deze terrassen. (Bron Heunks/ Aron bv, digitaal, 20/11/2020, 2019A284)

Het meest oostelijke deel van het onderzoeksgebied wordt gekenmerkt door een geaccidenteerd oppervlak met een complex van geulen en tussenliggende grindruggen. Deze zone is onder andere op de Tranchot-kaart (begin 19^{de} eeuw, Afb. 8) goed herkenbaar aan de onbegroeide gronden, waarbij het om verse op- en aanwassen van grindbanken moet gaan. Het betreft zeer jonge gronden die in de afgelopen eeuwen zijn gevormd, samengaand met de dan geleidelijk oostwaartse verplaatsing van de Maasgeul. De overgang van het Laat-Glaciaal en Vroeg-Holocene terrassenlandschap naar deze zeer jonge kronkelwaard gaat samen met een abrupte overgang naar zeer kalkrijke en siltrijke bodemprofielen tot op het beddinggrind van de recente Maasgeul. Richting huidige Maasloop kleurt de donkere top daarvan steeds ‘vuiler en neemt in dikte toe’. Deze toplaag refereert naar de opkomst van de zware industrie en het gebruik van steenkool vanaf het midden van de 19^{de} eeuw.

²⁷ Beerten 2005, 30.

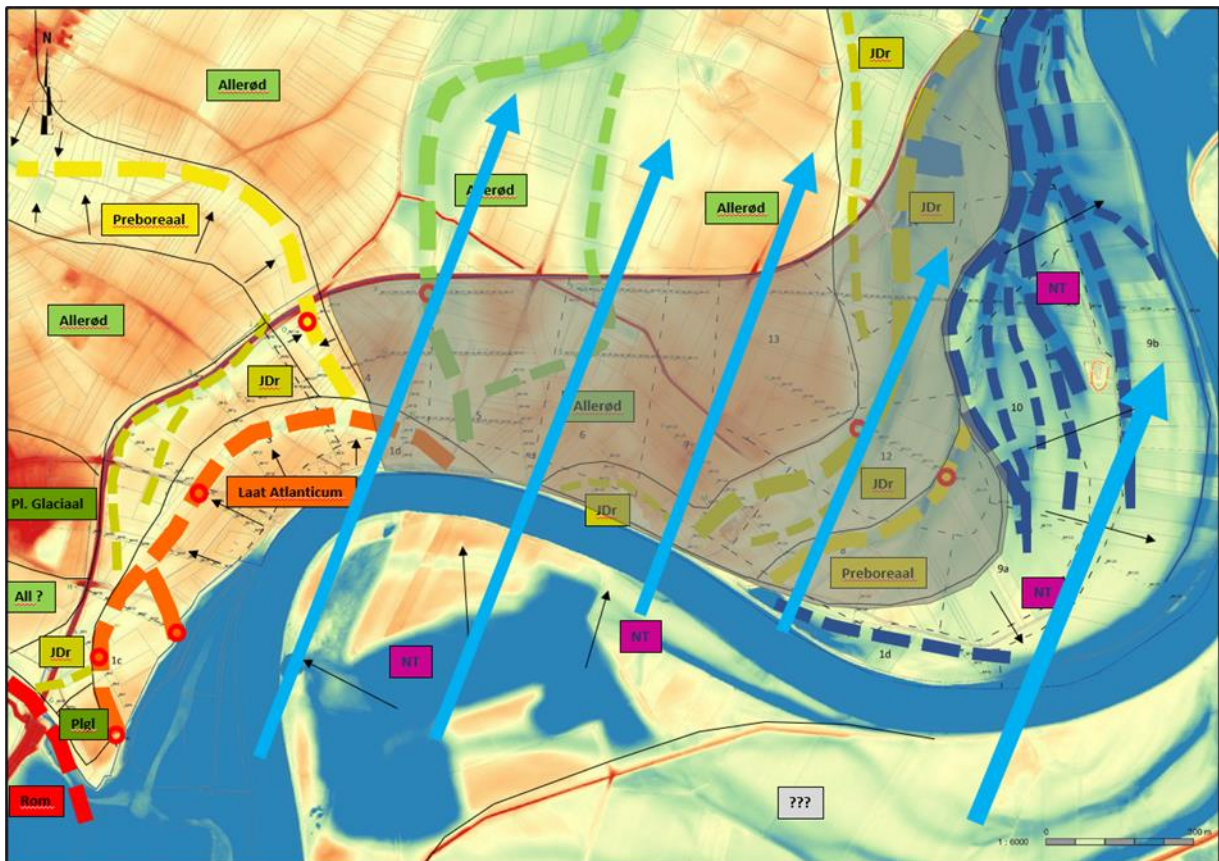
In het hele onderzoeksgebied wordt de top van het bodemprofiel gekenmerkt door een pakket met ongerijpte, iets grindhoudende zandige lemen. Onder andere op basis van het ontbreken van bodemvormende kenmerken is aan dit dek een jonge datering toegekend. Dit pakket dat in de Belgische literatuur als de Heppeneert-leem benoemd wordt²⁸, is over grote oppervlakken van het Maasdal afgezet en wordt in verband gebracht met een toenemende sedimentlast van de Maas als gevolg van ontbossingen in het achterland. De datering van het pakket loopt in verschillende Nederlandse studies uiteen van Romeinse tijd tot moderne tijd²⁹. Deze ruime spreiding is deels onderbouwd met dateringen en kan worden verklaard door de grote ruimtelijke variatie in morfologische kenmerken en ontstaansgeschiedenis over de lenterichting van het Maasdal. Daarnaast ontbreekt echter op veel plaatsen gedetailleerd onderzoek en wordt een brede datering gehanteerd bij gebrek aan beter. Hierbij wordt uitgegaan van de twee belangrijkste perioden met grootschalige ontbossing van het achterland (Romeinse tijd / late middeleeuwen - moderne tijd).

Op basis van de waarnemingen gedaan in de westelijke deelgebieden wordt een datering in de late middeleeuwen en moderne tijd vooralsnog meest waarschijnlijk geacht. De grens tussen het jonge dek en de 'oude klei' daaronder, is in het veld veelal vrij duidelijk herkenbaar. De 'oude klei' is stugger en toont vrij dicht onder de top fossiele gley-verschijnselen, zoals mangaanconcreties en vlekkerigheid. De top van de oude klei vormt in het westelijke deel bovendien het niveau waarin sporen en vondsten zijn gedaan vanaf het midden-neolithicum tot in de ijzertijd (jongere vondsten ontbreken hier). De verbreiding van de oude klei beperkt zich tot het westelijke deel van het onderzoeksgebied. Vanaf het midden van deelgebied 4 en oostelijker is geen oude klei meer aangetroffen en worden de profielen buiten de aanwezige restgeulen tot op de grindrijke ondergrond gekenmerkt door siltrijke afzettingen zonder bodemvormende kenmerken. De kleiige kernen van de oude restgeulen zijn hier bespaard gebleven van erosie en enkel afgedekt door de jonge sedimenten. De grindrijke bodems van de terrassruggen daarbuiten lijken echter overal geërodeerd. Nergens op het Allerød-terras en op de terrassen ten oosten daarvan is in de Holocene deklaag een oud oppervlak herkend.

Een verklaring voor het enorme pakket siltrijke afzettingen tot op de hoogste delen van het terrassenlandschap kan gezocht worden in de specifieke ligging van het onderzoeksgebied ten opzichte van de laatmiddeleeuwse en moderne Maasgeul (*Afb. 30*). Deze ligt juist ten zuiden van het onderzoeksgebied en maakt hier vanaf de late middeleeuwen een sterke oostwaartse bocht na een lang, vrij recht verloop ten zuiden daarvan. Bij zeer hoge waterstanden zal het Maaswater behalve door de bochtige hoofdgeul en omliggende lager gelegen jongere kronkelwaarden, de kortste route naar het noorden kiezen. Deze route, de zogenaamde thalweg, ligt recht over het centrale en oostelijke deel van het onderzoeksgebied. In de lagere delen daarvan zullen hoge stroomsnelheden hebben voorkomen dat geulen konden dichtslibben. De hoogste delen fungeerden echter na de hoogste waterstand en afname van de snelheid als sedimentvang wat de vorming van het overstromingsdek kan verklaren. Ook de Romeinse Maas maakte ter hoogte van het plangebied een scherpe bocht naar het oosten, wat bij hoge waterstanden tot opstuwing en overstroming van de oudere terrassen moet hebben geleid.

²⁸ Beerten 2005, 30.

²⁹ Zie onder meer Ball *et al.* 2018, 79-81.



Afb. 30. Maasterrassenkaart van het plangebied met verdeling van de verspoelde zone (grijze arcering), vermoedelijk samenhangend met hoog water stromen (blauwe pijlen). In de verspoelde zone zijn tot op het grind alleen ongerijpte zandige en siltrijke sedimenten aangetroffen.

2.2.2 PRESENTATIE TEXTUURANALYSES REFERENTIEPROFIELEN DEELGEBIEDEN 1 t.e.m. 4

Tijdens voorgaande veldcampagnes in de deelgebieden 1 t.e.m. 4 zijn uit drie, voor dat deel van het plangebied representatieve bodemprofielen, sequenties van textuurmonsters genomen. Deze hadden tot doel om aan de hand van laboratoriumanalyses een gedetailleerder beeld te krijgen van de textuursamenstelling.³⁰ De aanleiding hiervoor was enerzijds om de veldschattingen en -benamingen te toetsen aan de werkelijke textuursamenstelling. Daarnaast waren de analyses bedoeld om een gedetailleerder beeld te krijgen van de textuurveranderingen binnen het overstromingspakket, aangezien er een verband bestaat tussen de textuursamenstelling en de relatieve ouderdom van afzettingen. Uit eerder onderzoek kan in algemene zin worden opgemaakt dat jongere oeversedimenten van de Maas vooral grofsiltig (32 – 63 micron?) en zandrijk zijn, terwijl oudere pre-Romeinse sedimenten een relatief hoog lutum (< 2 micron) - en laag zandgehalte hebben (zie ook § 2.2.1).³¹ Al vanaf de Bronstijd is sprake van een geleidelijke toename van het siltgehalte, maar vooral in de Romeinse tijd en vanaf de late middeleeuwen neemt het grof silt- en zandgehalte sterk toe als gevolg van de dan langdurige perioden met grootschalige ontbossing en cultivering van het achterland. Als gevolg van de ontbossingen trad er versnelde bodemerosie op en kon minder regenwater worden vastgehouden waardoor de piekafvoeren toenamen. Dit veroorzaakte een toename van de sedimentlast van de Maas.

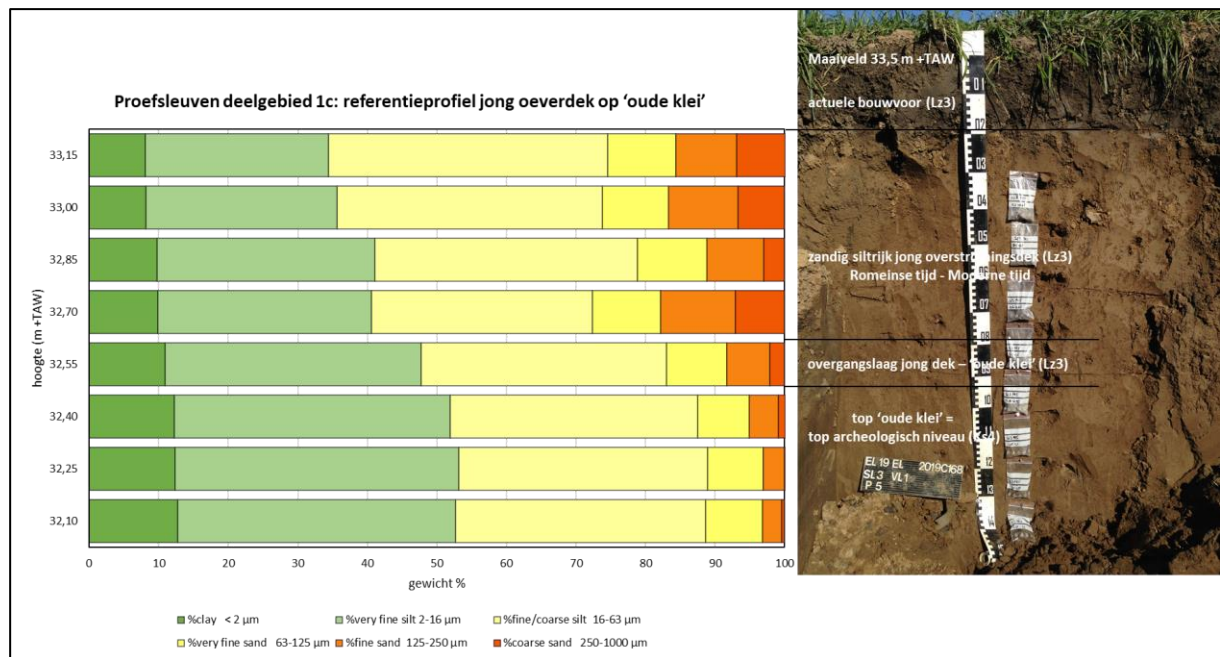
Omdat dateringen aan de hand van ¹⁴C-analyse in de oeversedimenten van de Maas vaak niet mogelijk zijn bij gebrek aan organisch materiaal, kunnen textuuranalyses bijdragen aan een relatieve datering van deze afzettingen. Vanuit archeologisch oogpunt is het van grote betekenis om de jonge en oude oeversedimenten van elkaar te kunnen onderscheiden. De top van de oude oeversedimenten vormt in het Maasdal immers een belangrijk archeologisch niveau omdat deze op veel plaatsen, soms gedurende duizenden jaren, een stabiel loopvlak vormde waarin bodemvorming kon plaatsvinden. In de deelgebieden 1 t.e.m. 4 zijn in dit niveau vondsten en sporen vanaf het midden-neolithicum tot in de vroege ijzertijd aangetroffen. In het daarboven gelegen jonge oeverdek ontbreken doorgaans archeologische niveaus. Dit hangt mede samen met de toenemende dynamiek van de Maas vanaf de Romeinse tijd als gevolg van de ontbossingen. Hierdoor nam het overstromingsrisico sterk toe en werd de alluviale vlakte minder geschikt voor bewoning.

Van een eerste referentieprofiel zijn de monsters reeds in 2019 geanalyseerd en de resultaten gepresenteerd.³² Het betreft een profiel uit deelgebied 1c dat in het veld als een 'klassiek' jong-op-oud oeverdek is geïnterpreteerd. Het jonge dek is siltrijk, het oude dek daaronder relatief kleiig. *Afbeelding 31* geeft een nieuwe presentatie van de resultaten. De analyse heeft duidelijk gemaakt dat het lutumgehalte inderdaad naar beneden iets toeneemt. Opvallender is echter de sterke toename van het zeer fijne siltgehalte en vooral ook de sterke afname van het zandgehalte. Het 'jonge siltdek' blijkt vooral een relatief hoog (fijn)zandpercentage te bevatten ten opzichte van de 'oude klei' daaronder.

³⁰ De analyses zijn uitgevoerd door de Vrije Universiteit Amsterdam, departement Aardwetenschappen.

³¹ Ball *et al.* 2018, 79-81; Peng *et al.* 2019/2020;

³² Profiel 5, proefsleuf 3, deelgebied 1c. Textuuranalyses gepresenteerd in Aron-Rapport 766, bijlage 16.

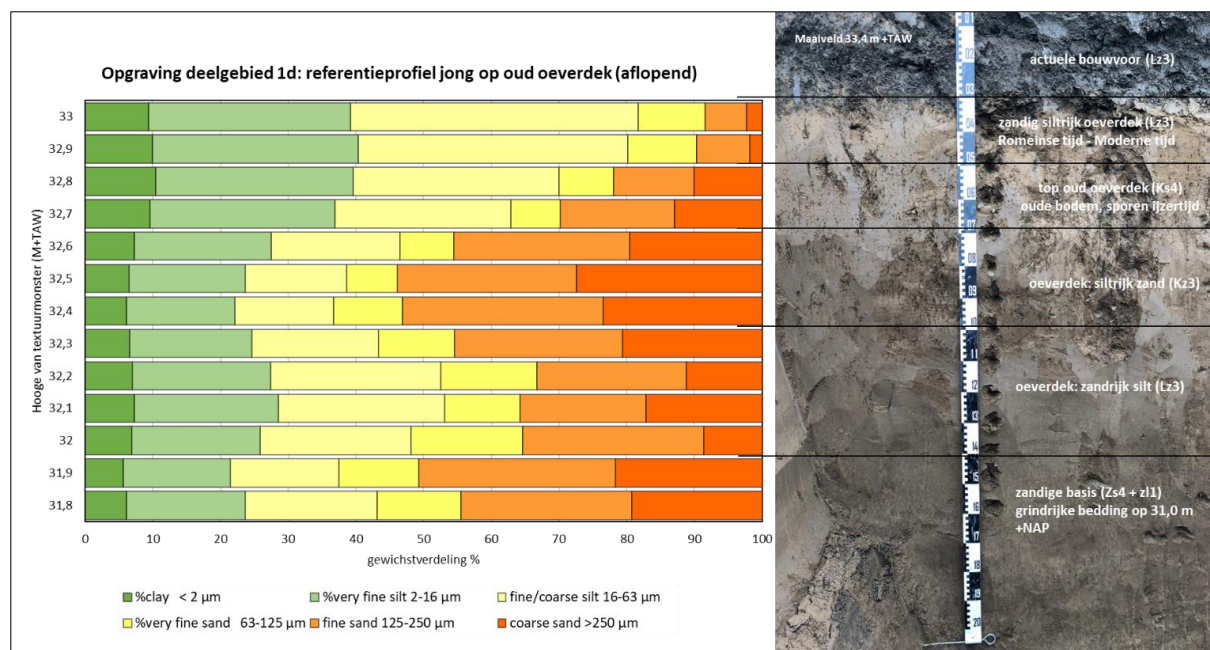


Afb. 31: Resultaten textuuranalyses Profiel 5, proefsleuf 3, deelgebied 1c. Klassiek siltrijk jong oeverdek op 'oude klei'. (Bron: VU Amsterdam / Eckhart Heunks, 2019A284).

Een tweede serie textuurmonsters is genomen van een zogenaamd aflopend profiel ter hoogte van een opgraving met sporen uit de ijzertijd in deelgebied 1d.³³ De analyses zijn uitgevoerd in mei 2021. Afbeelding 32 geeft een samenvatting van de resultaten hiervan.

Het betreft een profiel met een zeer zandige en siltrijke basis van het oeverpakket. In de top daarvan neemt over korte afstand het zandgehalte af en het lutum- en siltgehalte toe. Dit niveau komt overeen met het archeologisch niveau en kan als top van de 'oude klei' worden opgevat. In dit geval is die top dus erg zandig en nauwelijks kleiig. Het niveau wordt afgedekt door een dun pakket siltrijke afzettingen. Het gaat om Romeinse en jongere oeverafzettingen van de Maas. Ze worden gekenmerkt door een hoog grof siltgehalte, een laag zandgehalte en een relatief laag klei- en fijn siltgehalte.

³³ Aflopend profiel: landbouwkundige term waarbij bedoeld wordt op een afname van het lutum- of siltgehalte van boven naar beneden binnen het bodemprofiel (120 cm vanaf maaiveld). Een aflopend profiel gaat doorgaans samen met een toename van het silt- en zandgehalte naar beneden.



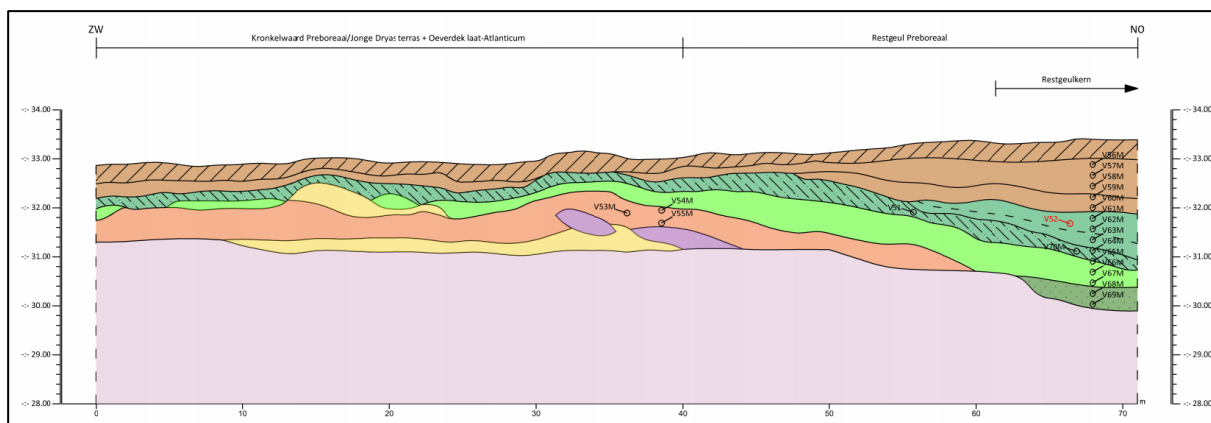
Afb. 32: Resultaten textuuranalyses referentieprofiel opgraving ijzertijdsporen, deelgebied 1d. Oud oeverpakket met een zeer zandige opbouw en een relatief zandige oude bodem (ijzertijd). (Bron: VU Amsterdam / Eckhart Heunks, 2019A284)

In deelgebied 4 is tijdens de aanleg van vier landschapssleuven in het najaar van 2020 uit de eerste sleuf een complete restgeulvulling bemonsterd voor textuuranalyses (Afb. 33). Deze zijn in mei 2021 geanalyseerd. Afbeelding 34 geeft een samenvatting van de resultaten hiervan.

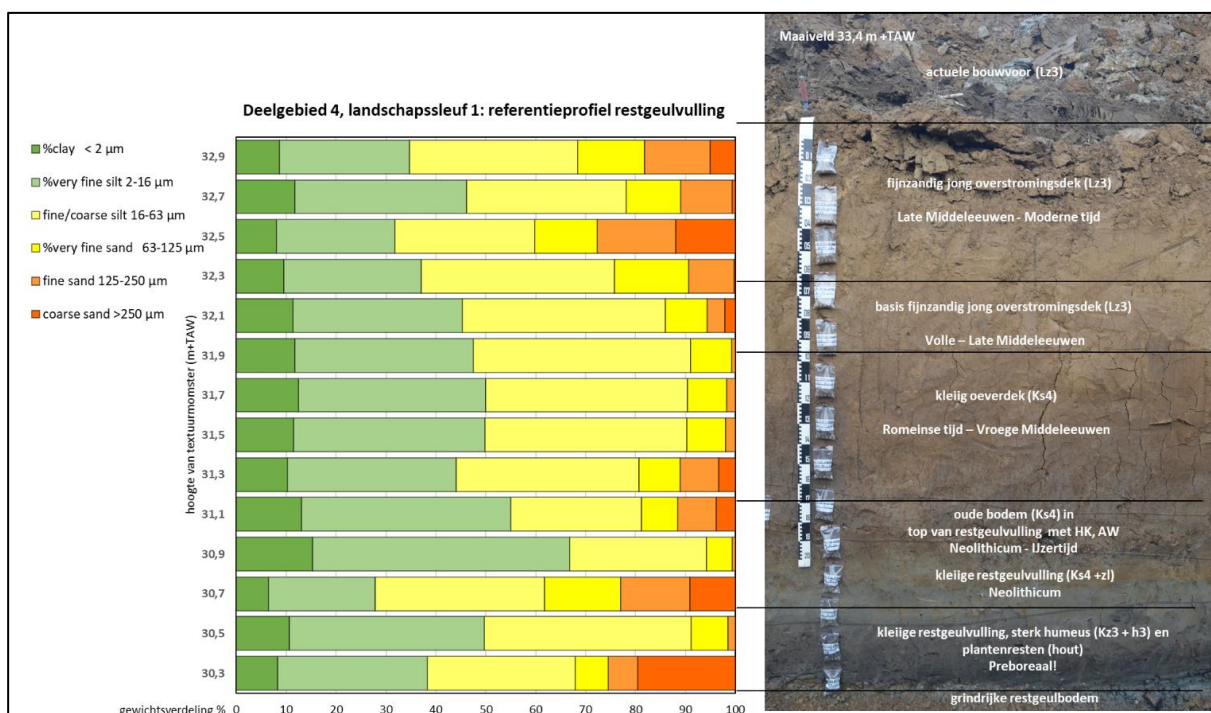
Restgeulvullingen kunnen een gedetailleerd beeld geven van de sedimentaire veranderingen over een lange periode. Anders dan op de omliggende oeverzone zijn de verschillende fasen van overstromingsafzettingen in restgeulvullingen uitgerekt over een veel dikker pakket, waardoor meer lagen zijn te onderscheiden en de overgangen tussen lagen gedetailleerder zijn te volgen. In dit geval gaat het om een restgeul waarvan de einddatering (= begin van verlanding) op basis van ^{14}C -analyse in het Preboreaal gesteld kan worden.³⁴ De grindrijke bodem van de restgeul ligt op een diepte van 3,5 m -mv (29,9 m TAW).

In de restgeul is op een diepte van 2,5 m -mv een archeologisch niveau herkend met daarin houtskool en op de westoever van de geul fragmenten aardewerk uit de ijzertijd. Dit niveau onderscheidt zich van de lagen daarboven door een relatief hoog lutumgehalte, en een zeer hoog zeer fijn siltgehalte. Het niveau is op de oever van de restgeul te vervolgen en vormt ook hier het meest kleiige ('zwaarste') deel van het bodemprofiel. In de laag zijn op de oever enkele sporen uit de ijzertijd aangetroffen. Al met al kan aan de laag een minimale datering in de ijzertijd worden toegekend, de afdekkende lagen daarboven in de restgeulvulling zijn jonger. Binnen dit jongere pakket is het lutumgehalte redelijk constant (ca. 10%). Maar op grond van silt- en zandgehalte is wel onderscheid te maken in een zeer siltrijke, relatief zandarme basis (tot circa 1,4 m -mv) en een zandrijke top (ca. 35% zand). Op de overgang tussen beide lagen neemt het zandgehalte geleidelijk toe. Helaas is in het jonge overstromingsdek geen organisch materiaal aangetroffen dat benut had kunnen worden voor ^{14}C -analyse en ook ontbreken archeologische vondsten in het pakket. Op grond van de globale veronderstelde sedimentatiegeschiedenis is het verleidelijk de zandige siltrijke basis van het jonge pakket vooral te plaatsen in de Romeinse tijd, met een stabiele lage sedimentatiesnelheid in de vroege en volle middeleeuwen. Het relatief zandige traject direct boven de ijzertijdbodem zou in dat geval de reflectie zijn van de eerste grootschalige ontbossingen. De toename van het zandgehalte vanaf 1,4 m -mv en hoger sluit dan aan op de tweede ontbossingsperiode beginnend vanaf de volle middeleeuwen met het accent in de late middeleeuwen en moderne tijd.

³⁴ Monster V13 uit profielput 7: 3,3-3,5 m -mv / 8.490-8.290 voor Chr. (RICH-26929: 9180±37BP)



Afb. 33: Uitsnede profiel geologische sleuf 1 deelgebied 4 met meest rechts de restgeulvulling met textuurmonsters (uit Aron-rapport 960, bijlage 6). Het profiel maakt de verschillende sedimentatiefasen van Maasover-sedimenten inzichtelijk. De toplaag (bruin) bestaat uit grofsiltige en zandrijke sedimenten. Deze zijn waarschijnlijk te dateren vanaf de volle middeleeuwen. Buiten de restgeulvulling liggen deze direct op de relatief kleiige top van de pre-Romeinse oeverafzettingen (groen met arcering). In de restgeul zijn deze van dit archeologische niveau gescheiden door relatief kleiige en siltrijke Romeinse- en vroeg middeleeuwse oeverafzettingen. Paars is het grindterras Jonge Dryas, oranje en geel zijn zandige oeverafzettingen uit het laat-Atlanticum.



Afb. 34: Geologische sleuf 1, oostzijde. Resultaten textuuranalyses vulling Allerød-restgeul.

De verschillende gepresenteerde textuurprofielen maken duidelijk dat op basis van gedetailleerde textuuranalyses inzage kan worden gekregen in de relatieve ouderdom van de oeverafzettingen. Ze vormen een referentie voor de interpretatie van de resultaten van de tijdens onderhavige onderzoeksfase geanalyseerde textuurmonsters (zie H.3 § 2.2).

2.2 ARCHEOLOGISCHE ONDERZOEKSRESULTATEN PERIODE 2019-2020

De deelgebieden 1c, 1d, 2, 3 en 4 van de grindwinning beslaan samen een oppervlakte van 42,8 ha. Hiervan werd op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek een oppervlakte van 18,5 ha uitgeselecteerd voor een aanvullend vooronderzoek door middel van proefsleuven (Afb. 27). Deze 18,5 ha beslaan feitelijk alle zones buiten de gekarteerde restgeulen, waar relatief ondiepe beddinggrinden werden vastgesteld en waar aanwijzingen waren voor oude oeverafzettingen. Zo werd op de oever van de Maas, waar tijdens het landschappelijk bodemonderzoek alleen jonge oeverafzettingen werden aangetroffen op verspoeld grind, geen vervolgonderzoek uitgevoerd (midden en oostdeel deelgebied 1d). Ook het Allerød-terras in deelgebied 4 werd slechts deels onderzocht gezien het oude oeverdek hier door verspoeling vaak ontbrak of slechts zeer dun was. Het proefsleuvenonderzoek beperkte zich hier dan ook tot het hoogste deel van het terras waar tijdens het landschappelijke bodemonderzoek in 2019³⁵ in een proefput een spoor uit de late bronstijd – vroege ijzertijd werd aangetroffen.

De uitgevoerde proefsleufonderzoeken leidden tot drie opgravingen in de deelgebieden 1d en 2. Deze brachten een eerder beperkt aantal sporen aan het licht. De resultaten van de opgravingen - die in grote lijnen aansluiten bij de vooropgestelde verwachting - worden momenteel verwerkt en laten we in onderstaande tekst buiten beschouwing. De resultaten van de proefsleufonderzoeken werden reeds gerapporteerd en dit in meerdere nota's (zie §2.1). In onderstaande tekst wordt hier kort even op in gegaan.

De uitgeselecteerde oppervlakte werd onderzocht door middel van parallelle proefsleuven die zoveel mogelijk haaks op de aanwezige geulen georiënteerd werden. De sleuven waren standaard 2 m breed. Om grotere dieptes te bereiken werden ze soms tot 4 m verbreed. De afstand tussen de sleuven bedroeg gemiddeld 15 m. De afmetingen van de kijkvensters varieerden. Gemiddeld waren ze echter groter dan 75 m². De kijkvensters werden zowel in lege zones als ter hoogte van een spoor of sporen aangelegd. In totaal werd tijdens de proefsleufonderzoeken 26.649 m² vrij gelegd. Dit komt neer op gemiddeld 14,62% van uitgeselecteerde oppervlakte, wat meer is dan de 12,5% die conform de Code Goede Praktijk onderzocht dient te worden.

Tijdens de proefsleufonderzoeken werden verschillende geomorfologische eenheden onderzocht, gaande van een grindrijke laat-Atlantische kronkelwaard met oeverdek, een Jong Dryas terras met hetzelfde oeverdek³⁶ tot een geheel of gedeeltelijk verspoeld restant van het Allerød-terras (respectievelijk aanwezig in deelgebied 1c en 4).

De proefsleufonderzoeken leverden in totaal 54 sporen op. Deze sporen werden bijna uitsluitend in de top van de 'oude klei' aangetroffen.

De sporen leren ons samen met de ingezamelde vondsten dat de oudste activiteiten op de Elerweerd teruggaan tot het midden-neolithicum. Deze activiteiten lijken vooralsnog eerder beperkt te zijn en hoofdzakelijk op het Jonge Dryas terras voor te komen (Afb. 35: *lichtgroen*) waar een haardkuil en een verlande ondiepe geul met afval werd aangetroffen.

Het ontbreken van oudere, prehistorische vindplaatsen kan verklaard worden vanuit het feit dat nergens sprake is van een Vroeg-Holoceen oeverdek of Vroeg-Holocene kronkelwaard sedimenten. De eerste oeverafzettingen op het Jonge Dryas terras dateren immers uit het laat-Atlanticum (Vroeg Neolithicum) of later. Vermoedelijk kwam in het Paleolithicum en het Mesolithicum het loopvlak min of meer overeen met de grindrijke top van het terras. De zandige oever- en crevasse-afzettingen waaronder deze top is afgedekt wijzen op dynamische omstandigheden waaronder het terras werd overspoeld. Er zijn dan ook geen aanwijzingen gedaan voor restanten van een

³⁵ <https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/notas/11869>, Augustin *et al.* 2019e.

³⁶ Bij het ontbreken van het grotere beeld werd het Jonge Dryas terras tijdens de vooronderzoeken in de deelgebieden 1c, 2 en 3 als een onderdeel opgevat van de grindrijke laat-Atlantische kronkelwaard.

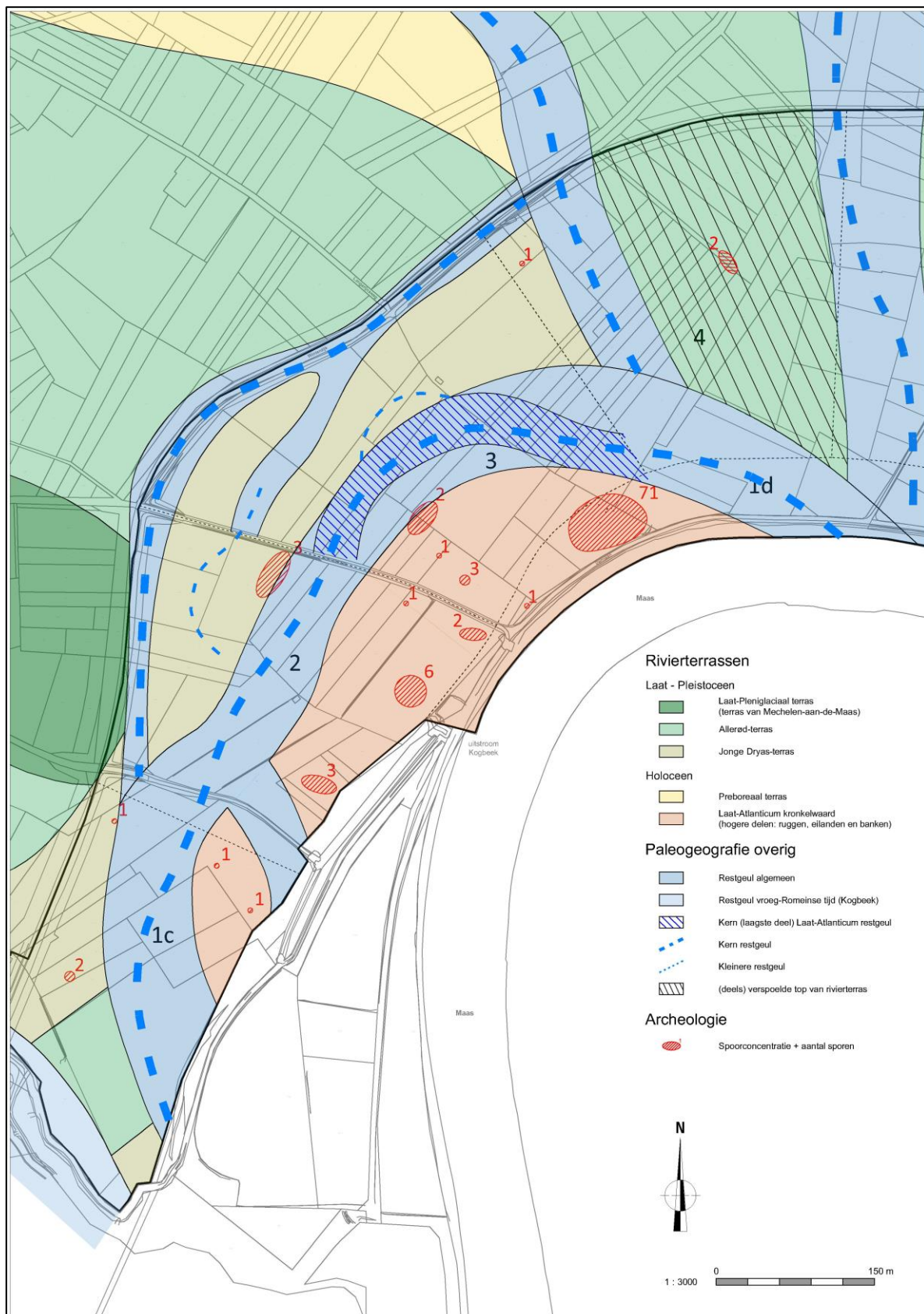
oorspronkelijk bodem in de top van het terras. Deze moet zijn geërodeerd bij overstromingen en afdekking van het terras.

Het gros van de aangetroffen sporen dateert uit de late bronstijd en de vroege ijzertijd. Het gaat om kuilen, paalkuilen en enkele silo's. Enkele kuilen vertoonden een verbrande rand. In deze periode werd bijna uitsluitend de kronkelwaard ten oosten van de Laat-Atlantische geul opgezocht (*Afb.35 : oranje*). De hoger gelegen terrassen uit de Jonge Dryas en de Allerød werden amper aangedaan. Het Jonge Dryas terras zal te ver van de actieve Maasgeul - en daarmee van water - hebben gelegen. Het Allerød-terras dat eveneens ver van water lag, was door de hoge ligging en de grindige opbouw tevens gevoelig voor droogte en daarmee onaantrekkelijk voor beakkering.

Hoewel vooral de kronkelwaard werd opgezocht, blijft ook hier de sporendichtheid overwegend laag. De lage spoordichtheid wijst op een extensief gebruik van het landschap als akkerareaal en weidegrond (*off-site*). De aard van de sporen – hoofdzakelijk kuilen en silo's – lijkt dit te bevestigen. De haardkuilen aangetroffen bij de onderzoeken kunnen eveneens wijzen op artisanale activiteiten. Wat wel opvalt is dat het sporenaantal in noordoostelijke richting toeneemt. Zo heeft de opgraving in de uiterste noordoostelijke deel van de kronkelwaard – ter hoogte van deelgebied 1d - een 70-tal sporen aan het licht gebracht waaronder meerdere kuilen en paalkuilen. In de paalsporen konden tijdens de opgraving geen structuren herkend worden. Deze toename wijst er mogelijk op dat de bewoning meer oostelijk gezocht moet worden, in de buurt van de toenmalige actieve Maas.

Het onderzoek bracht geen Romeinse sporen aan het licht. Wel werd in het uiterste zuiden van het onderzoeksgebied, in de buurt van de Kogbeek die op de Midden-Romeinse Maas teruggaat, een fragment van een Romeinse amfoor ingezameld. De vondst werd gedaan ter hoogte van het sterk verspoelde terrasrestant. Deze verspoeling moet dan ook gezien worden als de reden voor de afwezigheid van sporen.

Er werden geen middeleeuwse sporen aangetroffen. Wel kwamen in het onderzoeksgebied enkele postmiddeleeuwse paal- en andere kuilen voor.



Afb. 35: Paleolandschappelijk plan van de deelgebieden 1 – 4 met projectie van de aangetroffen sporenclusters. Bron: Augustin et al. 2020, Afb. 74.

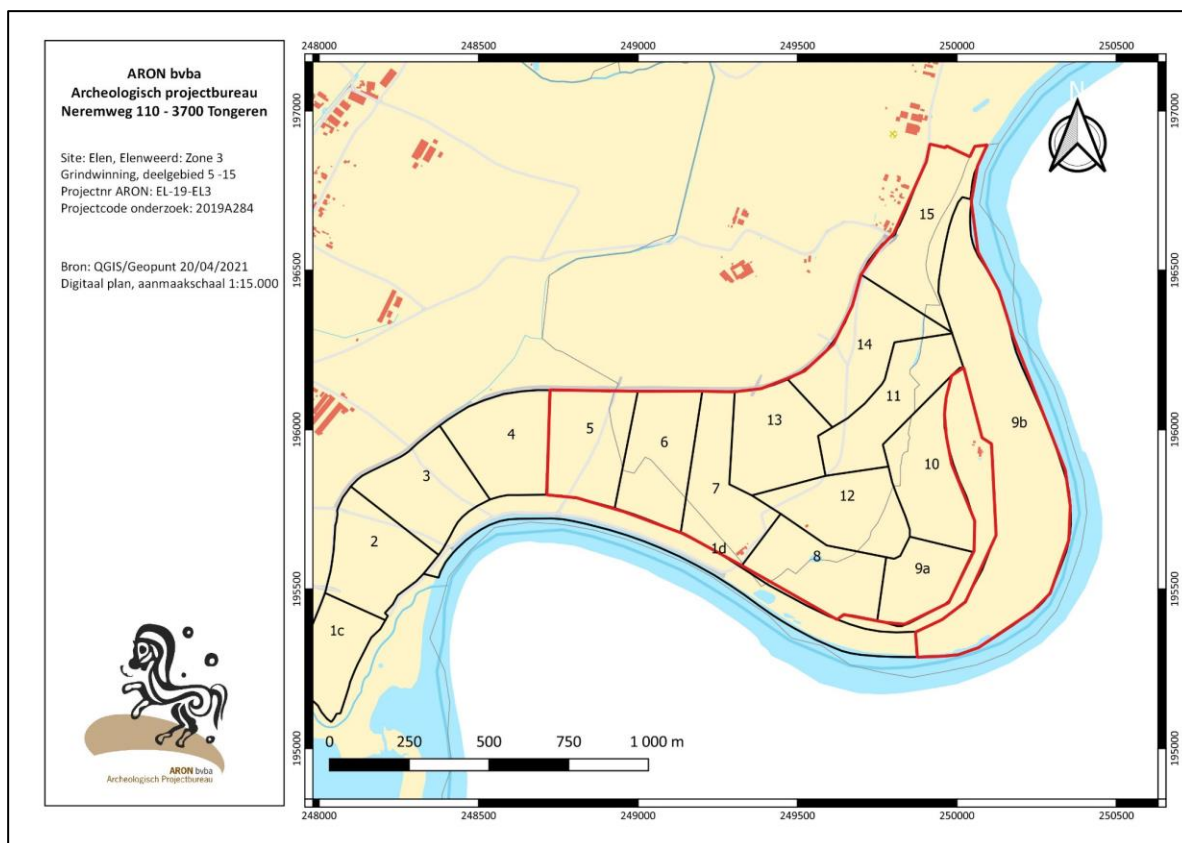
HOOFDSTUK 3. RESULTATEN LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK

D.M.V. LANDSCHAPSSLEUVEN IN DG 5-15

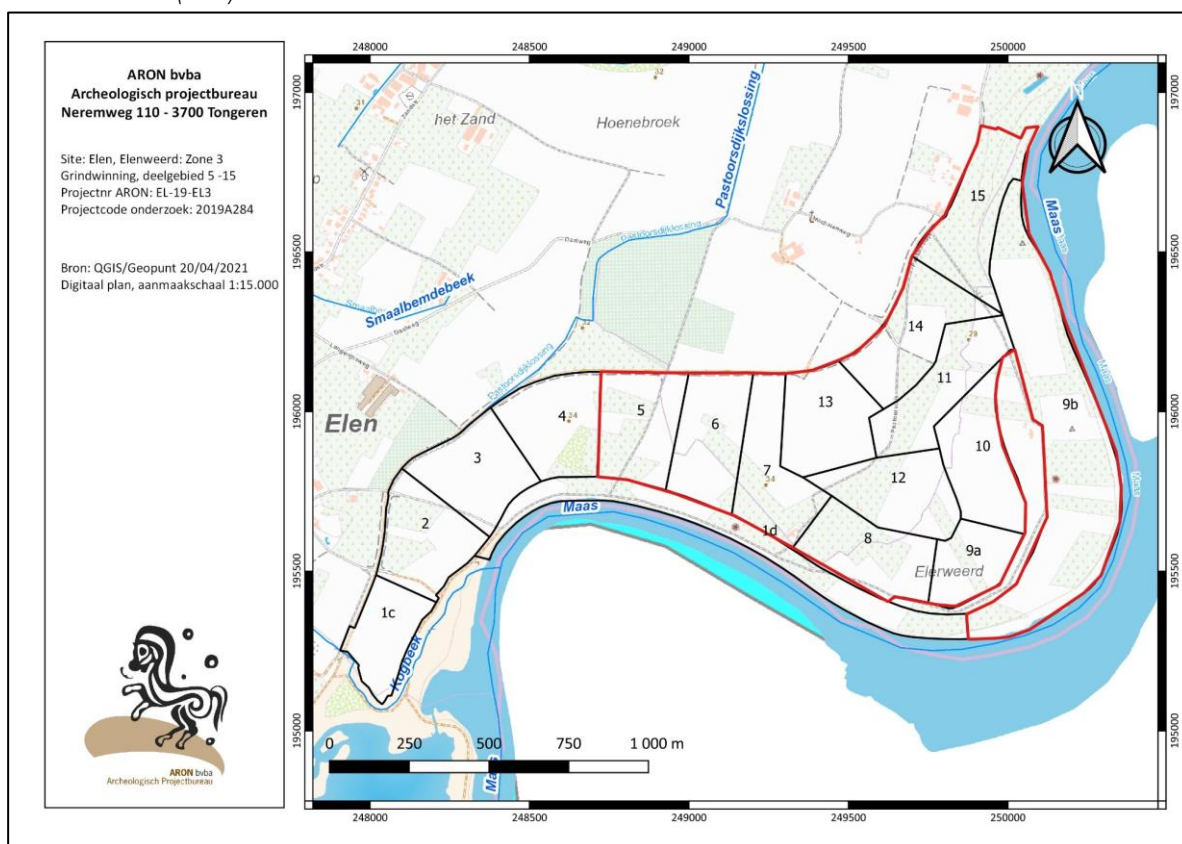
1. BESCHRIJVEND GEDEELTE

1.1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Onderdeel van het onderzoek	Landschappelijk bodemonderzoek	
Projectcode	2019A284	
Naam archeoloog erkeningsnummer	Sebastiaan Augustin OE/ERK/Archeoloog/2016/00159 ARON bv Archeologisch Projectbureau, Neremweg 110, 3700 Tongeren OE/ERK/Archeoloog/2015/00006	
Actoren	Functie	Naam
	Projectleider	Petra Driesen
	Veldwerkleider	Sebastiaan Augustin
	Assistent archeoloog	Joris Steegmans
	Assistent archeoloog	Tom Lees
	Aardkundige	Eckhart Heunks (Eckhart Heunks Landschapsarcheologie)
Extern wetenschappelijk advies	Fysisch geograaf	Rene Isarin (Crevasse Advies)
	Fysisch geograaf	Hessel Woolderink (VU Amsterdam)
	Fysisch geograaf	Cees Kasse (VU Amsterdam)
Locatiegegevens	Limburg, Dilsen-Stokkem, Elen en Maaseik, Heppeneert, Elerweerd	
Bounding box coördinaten	xMin: 248375.5689277066849172; yMin:195282.0366142712300643 xMax: 250352.7000400756660383; yMax: 196896.2863764983485453	
Oppervlakte	119,8 ha	
Kadasternummers	Zie bijlage	



Afb. 36: Kadastraal plan met perceelgrenzen, afbakening van het onderzoeksterrein (zwart) en zone van het landschappelijk bodemonderzoek (rood).



Afb. 37: Uittreksel uit de topografische kaart met afbakening van het onderzoeksterrein (zwart) en zone van het landschappelijk bodemonderzoek (rood) (Uittreksels uit Cartoweb.be met toelating van het Nationaal Geografisch Instituut C18008 – www.ngi.be).

1.2 ONDERZOEKSVRAGEN EN RANDVOORWAARDEN

Het landschappelijk bodemonderzoek d.m.v. landschapssleuven was specifiek gericht op het vaststellen van de aanwezigheid van mogelijk oude oeverafzettingen en op een nadere datering van het jonge overstromingsdek.

Tijdens het landschappelijk bodemonderzoek worden volgende onderzoeksvragen in de tekst behandeld:

- Welke zijn de waargenomen afzettingen en horizonten in de bodem, beschrijving en duiding?
- Wat is hun lithogenese en waar komen deze eenheden ruimtelijk in het onderzoeksgebied voor?
- Welke lithogenetische eenheden kunnen worden onderscheiden?
- Hoe oud zijn de aangetroffen lithogenetische eenheden?
- Welke lithologische karakteristieken (textuur, korrelgrootte, sortering, afronding en kleur) en sedimentaire structuren kenmerken deze lithogenetische eenheden?
- Hoe kunnen de lithogenetische eenheden vertaald worden naar proces en milieu?
- Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding (oxidatie, oxidatie-reductie en reductiezone)?
- Welke fenomenen wijzen op stilstandsfasen in de sedimentatie en waar zijn deze aangetroffen? Beschrijf de kenmerken waaronder diepteligging, ligging ten opzichte van TAW en maaiveld, aard van het moedermateriaal en lithogenetische of geomorfologische eenheid, kleur en dikte.
- Wat is per lithogenetische eenheid het referentie bodemprofiel?
- Is er sprake van verstoring van het bodemprofiel/ of de verschillende gelaagdheden? Zo ja, waar en tot welke diepte is hier sprake van? Is er een natuurlijke of antropogene verklaring voor? Bovenal, is deze verstoring lokaal of representatief voor een groter gebied?
- Zijn er tekenen van erosie?
- Wat is de diepte van de grondwatertafel?
- Wat is de landschappelijke gaafheid en wat betekent deze in termen van archeologische verwachting?
- 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?
- Wat is de landschapsdynamiek in verschillende archeologische perioden in termen van verwachtingen voor bewoning en andere vormen van landgebruik?
- Hoe verhouden de resultaten zich tot de resultaten van bekende studies en kaarten, zoals de Nederlandse Geomorfologische Kaart van het Maasdal?
- Welke zones kunnen in aanmerkingen komen voor een vervolgonderzoek?
- Zijn er in deze zones een of meer archeologisch relevante niveaus die door middel van verder onderzoek (aanvullend onderzoek naar prehistorie en/of proefsleuven) dienen te worden onderzocht?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen dringen zich op voor een eventueel vervolgonderzoek?
- In hoeverre dient de vraagstelling, de voorziene onderzoeksstrategie- en methode van de volgende onderzoeksfasen bijgestuurd te worden?

1.3 WERKWIJZE, VERLOOP EN ACTOREN

Het landschappelijk bodemonderzoek van de deelgebieden 5 t.e.m. 15 werd gefaseerd uitgevoerd. Tijdsdruk en de noodzakelijk opstart van de grindwinning in deelgebied 1-4 lagen hier aan de grondslag. Het onderzoek startte in januari 2019 met de aanleg van vier profielputten (PP9-12). In het voorjaar van 2020 volgde een landschappelijk booronderzoek waarbij het gebied onderzocht werd door een serie van negen lange landschappelijke boorraaien (raaien O t.e.m. W) evenals een uitbreiding van enkele bestaande boorraaien (raaien C en D) (Afb. 38). De resultaten van deze onderzoeken werden beschreven in de nota's met ID 11076³⁷ en ID 17125³⁸.

Het huidige onderzoek werd uitgevoerd in maart en april 2021. Het onderzoek gebeurde door Sebastiaan Augustin, Eckhart Heunks, Joris Steegmans en Tom Lees. Sebastiaan Augustin (*ARON bv*) was veldwerkleider, Joris Steegmans en Tom Lees (*ARON bv*) waren aanwezig als assiterend archeoloog. Eckhart Heunks (*Eckhart Heunks Landschapsarcheologie*) stond in voor de bodemkundige beschrijvingen en lithogenetische interpretaties. Petra Driesen (*ARON bvba*) en René Isarin (*Crevasse Advies, namens opdrachtgever*) volgde het project intern op. De graafwerkzaamheden werden uitgevoerd door de firma *Ronny Beuten*.

Tijdens het onderzoek werden verspreid over de deelgebieden 5-15 in totaal 25 landschapssleuven aangelegd (Afb. 39). Deze kregen de nummers 5 t.e.m. 29 mee. De eerste vier nummers waren immers aan de landschapssleuven in deelgebied 4 toegekend.

De basis van het onderzoek bestond uit een grid van 20 sleuven met een lengte van 50 meter. Deze sleuven waren gepland buiten de restgeulen en lagen op de hogere delen van het terrassenlandschap. De sleuven waren hierbij zoveel mogelijk haaks op het paleoreliëf van de ondergrond gepositioneerd. Bij de locatiekeuze van de sleuven is tevens extra aandacht gegaan naar de overgang van het Allerød-terras naar het Jonge Dryas terras ten oosten daarvan. In geval van een onverspoelde situatie is voor deze markante landschapsovergang namelijk sprake van een hoge archeologische verwachting. Enkele sleuven zijn om die reden iets verplaatst richting de rand en tevens zijn hier twee extra sleuven gepland. In het grid waren daarnaast vijf landschapssleuven van 75 meter opgenomen (sleuven SL14, SL15, SL19, SL20 en SL22). Deze liggen ter hoogte van, en haaks op de verschillende in het gebied voorkomende restgeulen. Hierbij beslaan de sleuven zowel het diepste deel van de restgeul als hun oeverzone. In het meest oostelijke deel van het onderzoeksgebied - dat met zekerheid tot het jonge post-middeleeuwse landschap kan worden gerekend - werden geen sleuven aangelegd.

In totaal werd op deze wijze 1500 lopende meter sleuf uitgegraven.

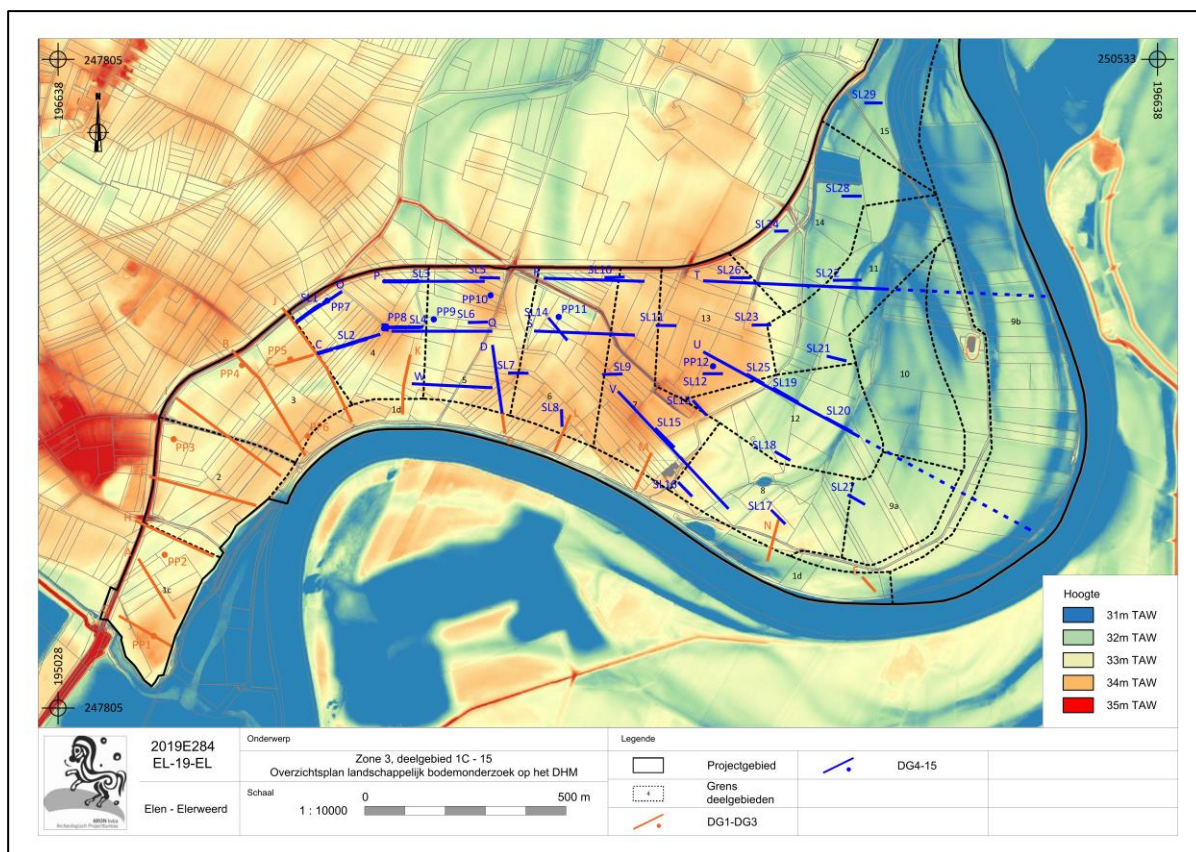
De landschapssleuven werden – waar mogelijk en veilig - uitgegraven tot op het vaste grind. In de sleuven waar het grind om veiligheidsredenen niet bereikt kon worden, werd er bijkomend tot in de top ervan geboord.

De sleuven waren gemiddeld 2 m breed. Indien delen getrapt werden aangelegd, bedroeg de breedte van de sleuf 4 m. Vanwege registratiedoeleinden werd er op sommige stukken gekozen om de sleuven slechts aan één zijde getrapt aan te leggen. Op deze wijze kon aan één kant de sleufwand volledig behouden worden, zonder trap in het profiel.

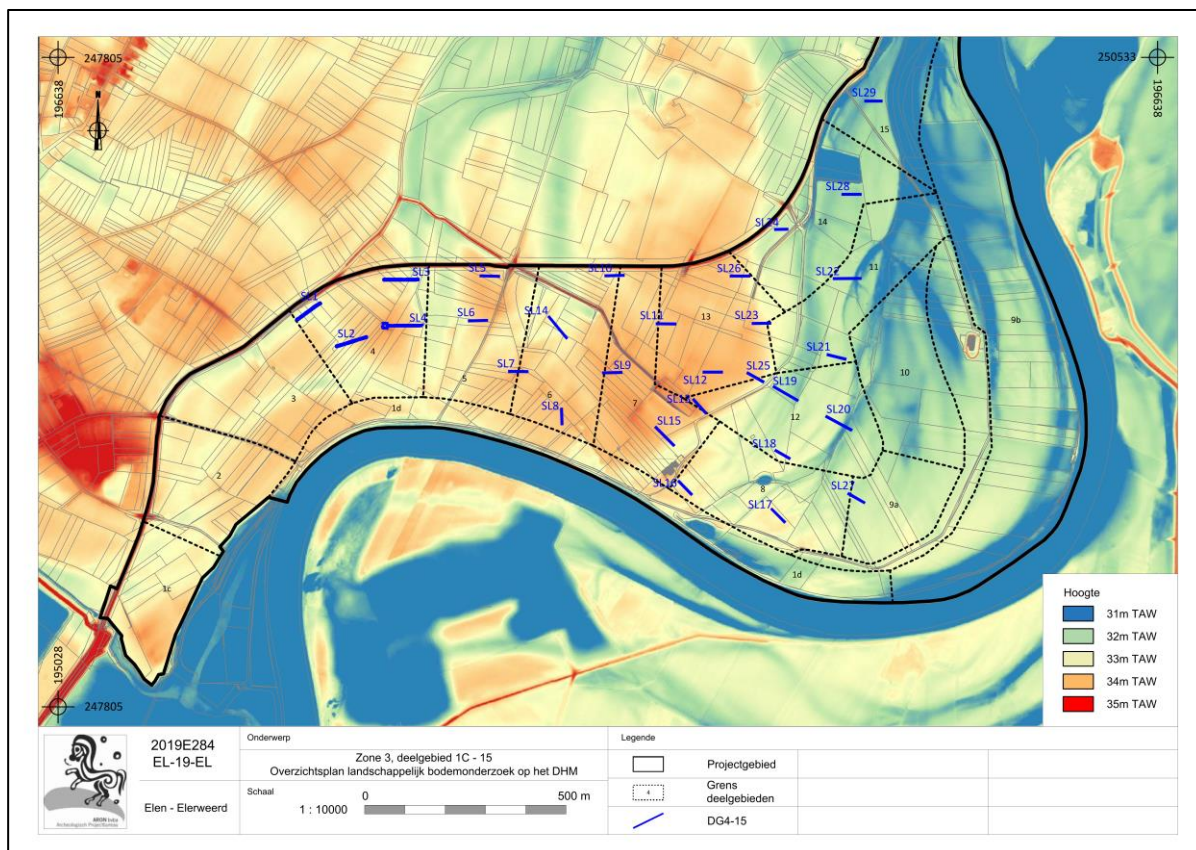
Per sleuf werd telkens één wand over de volledige lengte ervan opgeschoond en geregistreerd. Bij het opschonen en registreren van de profielen werden de bepalingen in hoofdstuk 10 van de *Code van Goede Praktijk* gevolgd.

³⁷ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/11076>, Augustin et al. 2019b.

³⁸ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17125>, Augustin et al. 2020.



Afb. 38: Uitgevoerd landschappelijk bodemonderzoek in zone 3 van de grindwinning geprojecteerd op het Digitaal Hoogtemodel, met aanduiding van de profielputten (PP), de booraaian (A t.e.m. W) & de landschapssleuven SL1-29 in de deelgebieden 4-15.



Afb. 39: Uitgevoerd landschappelijk sleuvenonderzoek in de deelgebieden 5-15 geprojecteerd op het Digitaal Hoogtemodel.

De profielen als de boringen werden beschreven conform de Belgische bodemclassificatie. Daarnaast werd voor de beschrijving van de textuur ook gebruik gemaakt van de door NEN 5104 gehanteerde textuurdriehoeken³⁹. Deze toevoeging was nodig, met name om meer in detail de variatie in lutumgehalte te kunnen vastleggen. Op het veld werd door de veldwerkleider en de bodemkundige de vertaalslag gemaakt tussen beide systemen. Er werd gekozen om de profielen in beide systemen te registreren.

Uit een aantal sleuven werden stalen genomen en vondsten ingezameld. Onderstaande tabel geeft een overzicht hiervan.

Deelgebied	Profiel	Stalen en vondsten
5	PR7	V71M: C14 (S2)
6/7	PR9	V96M-V111M: textuurstalen (0,2 – 1,8 m mv)
9	PR14	V112M – V133M: textuurstalen (0,2 – 2,4 m mv)
7	PR15	V72M – V93m: textuurstalen (0 – 2,2 m mv)
12	PR18	V94M: C14 (laag 2: -1,4 m mv)
12	PR19	V95M: C14 (laag 13A: -1,2 m mv) V146: handgevormd aardewerk (laag 13A: -1,2 m mv)
12	PR20	V134M – V145M: textuurstalen (0,4 – 2,8 m mv) V166M: C14 (laag 2: -1,4 m mv)
13	PR23	V164M: C14 (laag 2: -0,3 m mv)
14	PR24	V165M: C14 (laag 10: -1,6 m mv)
12/13	PR25	V147M-V163M: textuurstalen (0,3 – 2,0 m mv)

Tabel 2. Overzicht van de ingezamelde stalen en vondsten tijdens het landschappelijk bodemonderzoek d.m.v. profielsleuven in deelgebieden 5 - 15.

De staalname gebeurde voornamelijk in functie van dateringsonderzoek en textuuranalyse.

Voor het dateringsonderzoek werden voornamelijk monsters ingezameld voor ¹⁴C-datering gezien deze methode snel en budgetvriendelijk resultaten oplevert (in tegenstelling tot OSL-dateringen). De monsters voor ¹⁴C-datering zijn zoveel mogelijk genomen uit de humeuze basis van de geulvulling, omdat hiermee het begin van verlanding kan worden bepaald hetgeen indicatief is voor de eindfase van de actieve geul. Veel keuze was er daarbij niet, want humeuze afzettingen werden slechts op enkele plaatsen vastgesteld. Daarnaast zijn op enkele plaatsen houtskooldeeltjes bemonsterd uit hogere niveaus van restgeulvullingen en uit een paleobodem. Vier van deze stalen werden na afloop van het onderzoek geanalyseerd door het KIK. Het betreffen twee houtskoolmonsters (V94M; -1,4 m en V166M: -1,4 m) uit het jonge oeverdek op het Jonge Dryas terras, één houtskoolmonster uit een paleobodem in de top van de oude afzettingen bij de Jonge Dryas restgeul en één houtskoolmonster uit de basis van deze (V165M: -1,6 m).

De textuurmonsters werden genomen om een beter inzicht te krijgen in de texturele opbouw van de verschillende bodemhorizonten die aanwezig waren in sleuven. Op basis van textuurkenmerken en de variatie hierin kunnen jonge en oude oeverafzettingen van elkaar onderscheiden worden en relatief gedateerd. Deze monsters werden om de 10 cm genomen in het uitgeselecteerde referentieprofiel. Bij een homogenere bodemopbouw met weinig textuurverandering gebeurde dit om de 20 cm (bv. sleuf 20). Deze stalen werden over de volledige diepte van het bodemprofiel genomen, m.u.v. de bovenste 20 cm van het bodemprofiel, aangezien het hier om teelaarde gaat. Hierdoor is de natuurlijke textuur verstoord. Na afloop van het onderzoek werden vijf series textuurmonsters, afkomstig uit de sleuven 9, 14, 15, 20 en 25, geanalyseerd door het *Vrije Universiteit Amsterdam*.

³⁹ <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid/primaire/technische-leidraden>.

Gedurende het onderzoek werden twee sporen geregistreerd en één vondst ingezameld. De sporen werden bij het aanleggen van de sleuven (onbewust) machinaal gecoupeerd en geregistreerd conform CGP 8.6.1.4 – 8.6.1.5. Ze kregen de spoornummers S2 en S3 mee. Spoor S1 werd aangetroffen tijdens het eerder uitgevoerde proefputtenonderzoek in DG 4. De vondst werd ingezameld conform CGP 8.6.1.6.

De veldarcheologen waren voorzien van het gebruikelijk handgerief om een kwalitatief en een correct archeologisch onderzoek uit te voeren, m.n. schoppen, truwelen en borstels voor het manueel graaf- en opschoonwerk. Voor de registratie van profielen was een Nikon D3200 fotocamera, een bodemkundig meetlint, en een fotobord beschikbaar, voorzien van de correcte informatie (CGP6.7). De analoge registratie werd op het terrein uitgevoerd conform CGP 6.5. Daarnaast had het veldteam de beschikking over een Leica GPS. Alle profielputten werden door middel van deze GPS, met de planimetrie in Lambert coördinaten (ESPG:31370), altimetrie ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing, conform CGP 6.3 ingemeten.

De GPS opmetingen werden uitgelezen in AutoCAD. De gegevens werden verwerkt om de gevraagde plannen (sleuvenplannen, overzichtsplan, overzichtsplan met bewaring aardkundige eenheden, terreindoorsnede) op te leveren die conform CGP 6.3 werden opgesteld. De profieltekeningen werden gedurende de verwerking gedigitaliseerd in AutoCAD, conform CGP 6.4 en CGP 6.5. GIS-bestanden werden opgemaakt in QGis. Er werd een fotolijst opgesteld, conform CGP 6.11.4. Een dagrapport werd opgesteld vermits het veldwerk meerdere dagen duurde.

Het *Verslag van Resultaten* betreffende het landschappelijk bodemonderzoek werd geschreven door *Sebastiaan Augustin, Petra Driesen (beiden Aron bv) en Eckhart Heunks (Eckhart Heunks Landschapsarcheologie)*. De onderzoeksvragen zullen doorheen de tekst beantwoord worden.

Op 14 juli 2021 vond er een overleg plaats met het agentschap Onroerend Erfgoed waarop de resultaten van het uitgevoerde onderzoek, het opgemaakte verwachtingsmodel en het advies voor vrijgave en/of vervolgonderzoek gepresenteerd werden

2. ASSESSMENT

2.1 INLEIDING

Deze rapportage concentreert zich op de resultaten van het paleogeografische onderzoek door middel van geologische landschapssleuven dat in de periode maart-april 2021 is uitgevoerd in het centrale en oostelijke deel van het plangebied Elerweerd (deelgebieden 5 t.e.m. 15). Dit aanvullend landschapsonderzoek vloeit direct voort uit de resultaten van het verkennend booronderzoek dat hieraan voorafgegaan is in het voorjaar van 2020. Tijdens dat onderzoek konden onder andere diverse, in het onderzoeksgebied voorkomende restgeulen worden gedateerd. Samen met de variatie in grindhoogte en het nog zichtbare patroon van restgeulen, vormden deze de basis voor de vervaardiging van een Maasterrassenkaart (Afb. 40). Deze kaart beslaat het hele plangebied Elerweerd en geeft aan de verschillende gebiedsdelen een globale datering van de grindrijke beddingafzettingen in de ondergrond. Het westelijke en centrale deel van onderhavig onderzoeksgebied (deelgebieden 5 t.e.m. 15) ligt op een omvangrijk Allerød-terras, waarvan de top van het grind gemiddeld aanvangt rond 32,5 -33,0 m TAW. Dit terras wordt aan de oostzijde begrensd door een restant van het Jonge Dryas terras, waarvan de grindtop rond 31,5 -32,0 m TAW ligt. De grens tussen beide terrassen wordt gekenmerkt door een lage steilrand in het landschap. Over enige afstand ligt de Pastoorsdijk; de onverharde weg van de winterdijk naar *Hoeve de Krauw*, op de hoge kant van deze steilrand. Direct ten oosten daarvan ligt een meer dan vier meter diepe restgeul, waarvan de basis van de vulling bestaat uit sterk humeuze en deels venige afzettingen. Het onderste pakket is aan de hand van ¹⁴C-analyses gedateerd in de Jonge Dryas.⁴⁰ Nog verder oostwaarts ligt de grens naar een sterk geaccidenteerd veel jonger landschap. Op historische kaarten zijn in deze zone duidelijke restgeulen en actuele op- en aanwassen herkenbaar (zie H.1 §1.3.1). Het gaat om geulen en grindbanken die hier vanaf de 17^{de} eeuw en daarna zijn gevormd. Ten oosten van *Hoeve de Krauw* ligt tussen het Jonge Dryas terras en het landschap uit de moderne tijd het restant van een restgeul waarvan de basis Preboreaal gedateerd is.⁴¹

De grindafzettingen zijn vrijwel overal afgedekt door een pakket oeverafzettingen. Anders dan bij de meest westelijke deelgebieden 1 t.e.m. 4, zijn tijdens het booronderzoek in de deelgebieden 5 t.e.m. 15 nergens aanwijzingen gedaan voor de aanwezigheid van de zogenaamde 'oude klei'. Dit zijn relatief lutumrijke fijnkorrelige oeverafzettingen die gerelateerd kunnen worden aan de proto-historische Maas en waarvan met name de top als archeologisch niveau kan worden opgevat (zie H.2 §2.2.2). Daarentegen worden de boorprofielen binnen het onderzoeksgebied tot op de grindrijke ondergrond gekenmerkt door een pakket zandig siltrijke afzettingen zonder bodemvormende kenmerken. Een uitzondering vormen de diverse restgeulvullingen waarvan de basis wel bestaat uit stevige kleien en deels zelfs humeuze /venige afzettingen.

Het ontbreken van oude oeverafzettingen is van grote betekenis voor de toe te kennen archeologische verwachting. Een belangrijke vraag daarbij is wanneer deze zandige en siltrijke afzettingen zijn gesedimenteerd. Een vraag daaraan voorafgaand is of het onderscheid tussen de oude en jonge oeverafzettingen wel met voldoende zekerheid in boorprofielen is vast te stellen. Dat lijkt zonder meer wel het geval voor de zone ten oosten van de Pastoorsdijk. Hier toont de toplaag zeer ongerijpt en uniform, mede als gevolg van de wat lagere ligging en daardoor vochtigere bodemprofielen. Ter hoogte van het hooggelegen Allerød-terras is eveneens sprake van een uniform zandig siltrijk profiel, maar is de ongerijptheid ervan minder duidelijk.

De profielwaarnemingen in de deelgebieden 5 t.e.m. 15 beperkten zich vooralsnog tot een beperkt aantal boorwaarnemingen en een enkele profielkuil. De eerder uitgevoerde geologische sleuven (SL1 t.e.m. 4) in deelgebied 4 waren een vervolg op het landschappelijke booronderzoek in dat deel en gaven een veel genuanceerder beeld van de bodemkundige en paleolandschappelijke kenmerken. Onder andere bleek hieruit dat

⁴⁰ Monster V47 uit boring 209: 4,05-4,20 m -mv / 10.800 - 10.730 voor Chr. (RICH-28566 (2019A284-V47M) : 10808±33BP).

⁴¹ Monster V39 uit boring 217: 3,0-3,35 m -mv/ 9.570-9.320 voor Chr. (RICH-28569 (2019A284-V39M) : 9986±33BP).

op het Allerød-terras lokaal toch sprake kon zijn van een oud kleidek, inclusief archeologische sporen. Met name vanwege de soms matige herkenbaarheid van de oude klei in de boorprofielen was niet uit te sluiten dat ook in de deelgebieden 5 t.e.m. 15 toch zones voorkomen met een intact oud kleidek.

Om hier meer duidelijkheid over te krijgen werd een aanvullend lithogenetisch en bodemkundig veldonderzoek uitgevoerd in de vorm van geologische landschapssleuven. Het onderzoek heeft zich specifiek gericht op het vaststellen van de aanwezigheid van mogelijk oude oeverafzettingen en op een nadere datering van het jonge overstromingsdek.

2.2 RESULTATEN VAN HET VELDONDERZOEK

2.2.1 Het Allerød-terras

2.2.1.1 Zones buiten restgeulen: Romeins-middeleeuws oeverdek op grindrijke terrasafzettingen

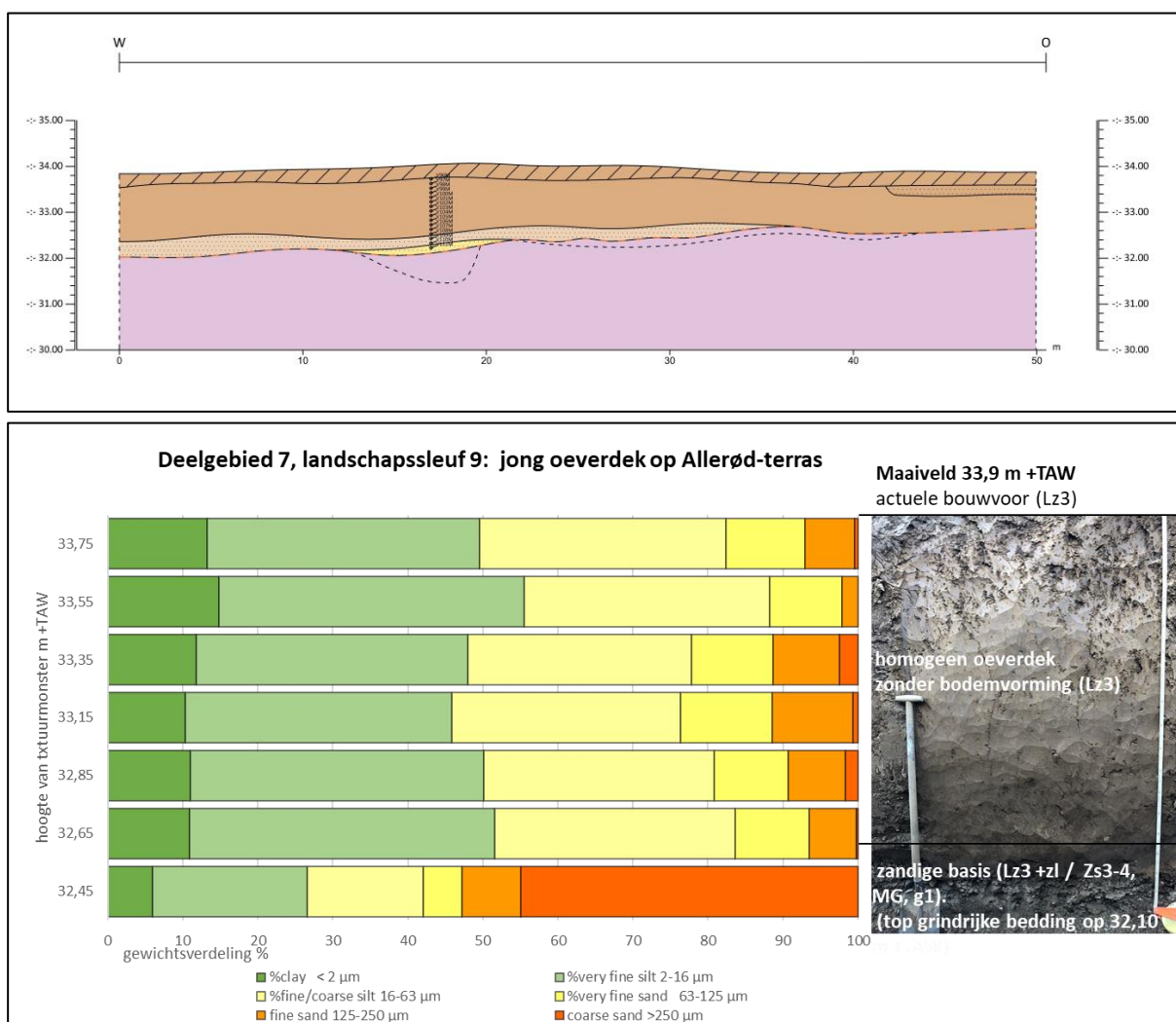
Veertien sleuven liggen verspreid over het als Allerød-terras gedefinieerde gebied (Afb. 39). Deze zone wordt gekenmerkt door zeer hoge grindvoorkomens tot boven 33,0 m TAW. De profielen van de geologische sleuven laten echter ook zien dat er hier vrij veel variatie voorkomt in de grindhoogte. Deels gaat het om restgeulen waarvan de meeste zeer ondiep zijn en aan het maaiveld niet herkenbaar. Daarnaast betreft het een algemene hoogtevariatie binnen de terrasdelen, waarbij deze varieert tussen 32,0 en 33,0 m TAW. Meest oostelijk ligt een meer uniform hoog deel met grindwaarden rond 33,0 m TAW.

Buiten de restgeulen zijn in de profielen op het Allerød-terras nergens aanwijzingen gedaan voor de aanwezigheid van oude bodems. Ook ontbreken archeologische vondsten. Opvallend daarbij is het geheel ontbreken van houtskool, anders dan afkomstig uit de recente bouwvoor. Verspreid over het onderzoeksgebied, maar met het accent op het oostelijke deel van het Allerød-terras, komen veel profielen voor met een dun (<1 m) oeverdek en een corresponderend hoge ligging van de grindtop (ca. 33,0 m TAW). De verbreiding ervan komt op veel plaatsen overeen met de hoogste delen van het actuele maaiveld (Afb. 39). In deze zones wordt de deklaag gekenmerkt door een heterogene mix van kalkloze zandige siltrijke afzettingen met een grindrijke bijmenging. Grindrijke afzettingen concentreren zich daarbij aan de basis van het oeverdek maar kunnen tot in de bouwvoor voorkomen. Het kan gaan om dunne grindsnoeren of stevige grindbanden zoals in de sleuven 8, 23 en 26 (Afb. 41). Op de meeste plaatsen gaat het echter om een spaarzame bijmenging van 'losse' grindjes binnen het siltrijke pakket. Hoe dunner het dek hoe grindrijker en naarmate de top van het vast grind lager ligt, nemen de dikte van het oeverdek toe en het grindgehalte af. Dit verspreidingsbeeld maakt duidelijk dat het grind een lokale oorsprong heeft. Tijdens hoge waterstanden is het grind door het water opgenomen vanuit zones met een dagzomend grindterras en direct stroomafwaarts weer afgezet.



Afb. 41:
Landschapssleuf 23
westzijde. Grindrijke
banden binnen het
circa 1 meter dikke
oeverdek, plaatselijk
tot in de bouwvoor
(Bron: Eckhart
Heunks, 12/04/2021)

In de centraal op het Allerød-terras gelegen sleuf 9 ligt de top van het terras relatief laag rond 32,1 m TAW en heeft het oeverdek (inclusief bouwvoor) een dikte van 1,8 m (Afb. 42: *Profiel 9*). Het betreft geen restgeul, maar een lokale ondiepe laagte binnen het Allerød-terras. Als gevolg van de hoge opslibbing is de laagte niet herkenbaar aan het maaiveld. Het homogene siltrijke oeverdek is grindarm en toonde in het veld weinig gerijpt zonder fossiele bodemvormende verschijnselen. De basis van het dek is wel iets vergleyd onder invloed van de actuele variabele grondwaterspiegel. De analyse van een serie textuurmonsters uit het pakket bevestigt het uniforme texturele karakter van het pakket (Afb. 43 : *Textuuranalyse profiel 9*). Deze wordt gekenmerkt door een zeer hoog siltgehalte. De textuursamenstelling is goed vergelijkbaar met de aangetroffen textuuropbouw van het als Romeins – vroegmiddeleeuws geïnterpreteerde deel van een restgeulvulling in deelgebied 4 (H.2 §2.2.2, Afb. 28). Daarnaast toont de textuursamenstelling grote overeenkomsten met de top van de restgeulvulling in sleuf 15 (Afb. 45: *Textuuranalyse profiel 15*).



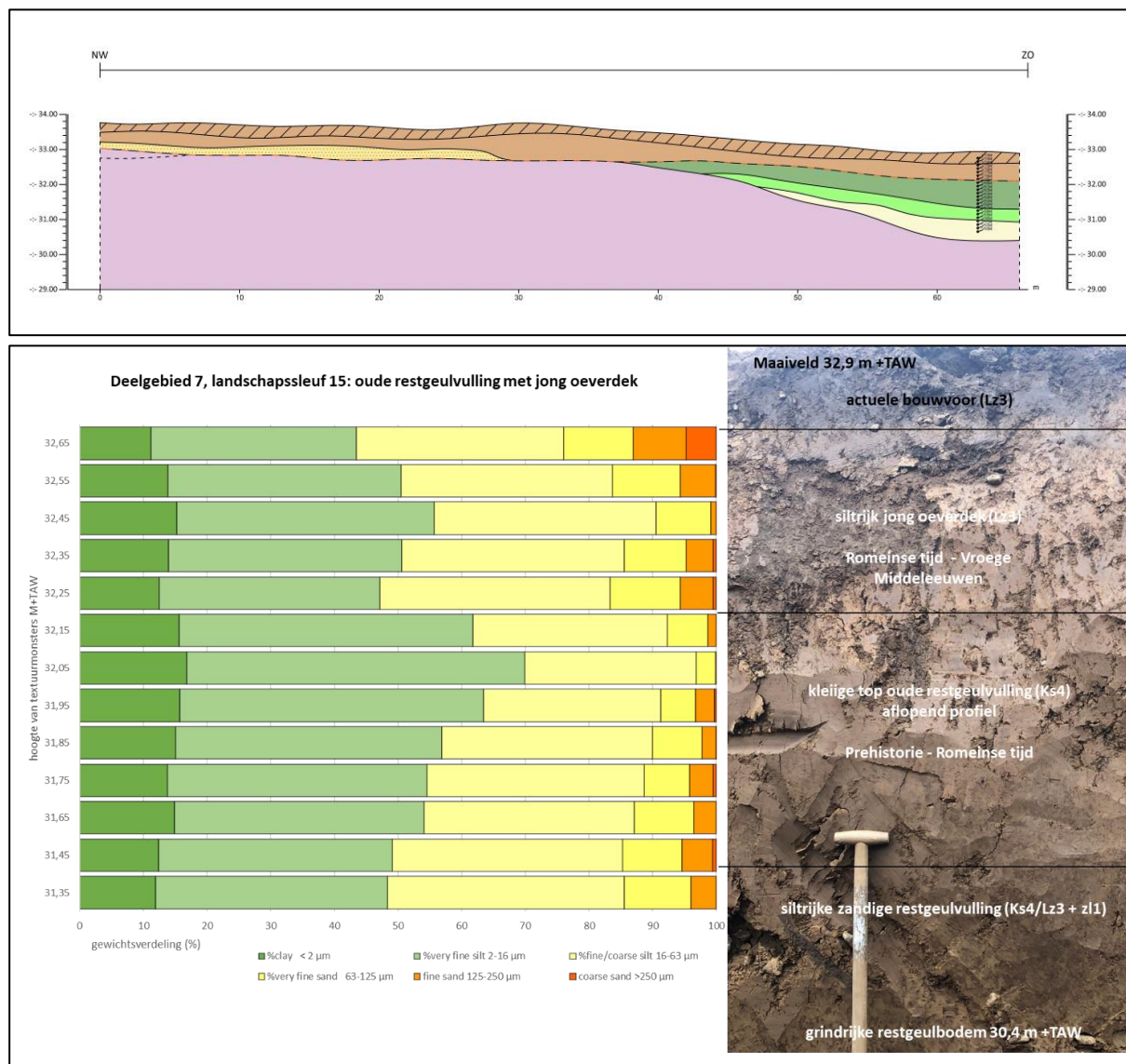
↑ Afb. 42: Lithogenetisch profiel van sleuf 9. Voor de legende zie bijlage.

↑ Afb. 43: Resultaten textuuranalyses centraal deel sleuf 9: homogeen oeverdek op Allerød-terras. (Bron: VU Amsterdam / Eckhart Heunks, 2019A284)

2.2.1.2 Restgeulvullingen

In de restgeulen binnen en direct grenzend aan het Allerød-terras zijn wel duidelijke aanwijzingen gedaan voor de aanwezigheid van oudere overstromingsafzettingen. Een mooi voorbeeld betreft sleuf 15 aan de oostzijde van het terras (Afb. 44: *Profiel 15*). Hier, juist ten westen van *Hoeve de Krauw*, ligt een restgeul, waarvan de venige basis

iets stroomafwaarts in de Jonge Dryas kon worden gedateerd.⁴² De restgeul grenst aan het Allerød-terras waarvan de grindtop direct naast de geul al naar waarden rond 33,0 m TAW reikt. Op grond van veldkenmerken als kleur, stevigheid en dofheid kon in het veld vrij duidelijk het verschil gemaakt worden tussen een ‘jonge’ zandig siltrijke toplaag en een ‘oude’ iets kleiigere laag daaronder.



↑↑ Afb. 44: Lithogenetisch profiel van sleuf 15. Voor de legende zie bijlage.

↑ Afb. 45: Resultaten textuuranalyses oostzijde sleuf 15 ter hoogte van een Jonge Dryas restgeul. (Bron: VU Amsterdam / Eckhart Heunks, 2019A284)

Textuuranalyses bevestigen deze veldinterpretatie, waarbij wel opvalt dat de texturele verschillen tussen beide lagen relatief beperkt zijn (Afb. 45: *Textuuranalyse Profiel 15*). De variatie in lutumgehalte is beperkt, maar het textuurverloop laat van boven naar beneden wel duidelijk een overgang zien naar een ‘zwaarder’ pakket met vooral een toename van het zeer fijn siltgehalte en een afname van het zandgehalte. Dieper neemt het zandgehalte weer toe ten koste van het lutum- en zeer fijn siltgehalte. Het textuurverloop van deze restgeulvulling stemt in hoge mate overeen met eerdere textuuranalyses van de restgeulvulling van sleuf 4, deelgebied 4 (H.1 §2.2.2: Afb. 34). In die sleuf kon het zwaarste traject gedateerd worden in de ijzertijd of ouder op basis van hierin aangetroffen aardewerkvondsten (*deelgebied 4: V52*)⁴³. Het traject vormt de top van de oude restgeulafzettingen

⁴² Landschappelijk booronderzoek 2020 profiel U, boring 209

⁴³ Augustin *et al.* 2020.

en is vanaf de Romeinse tijd afgedekt geraakt door siltrijke en met de tijd steeds zandigere afzettingen. Ter hoogte van sleuf 4 vormt het zwaarste gedeelte van de restgeulvulling één geheel met een duidelijk te onderscheiden paleobodem met archeologische sporen uit de protohistorie in de top van de 'oude klei' buiten de restgeul. Ter hoogte van sleuf 15 is dit niet het geval en loopt de top van de oude fase van de restgeulvulling dood tegen de steil oplopende oever van het Allerød-terras (*Afb. 44: Profiel 15*). Het pakket reikt hier tot maximaal 32,4 mTAW. Daarboven en dus ook ter hoogte van het Allerød-terras bestaat het oeverdek enkel uit siltrijke en naar boven steeds zandigere oeverafzettingen.

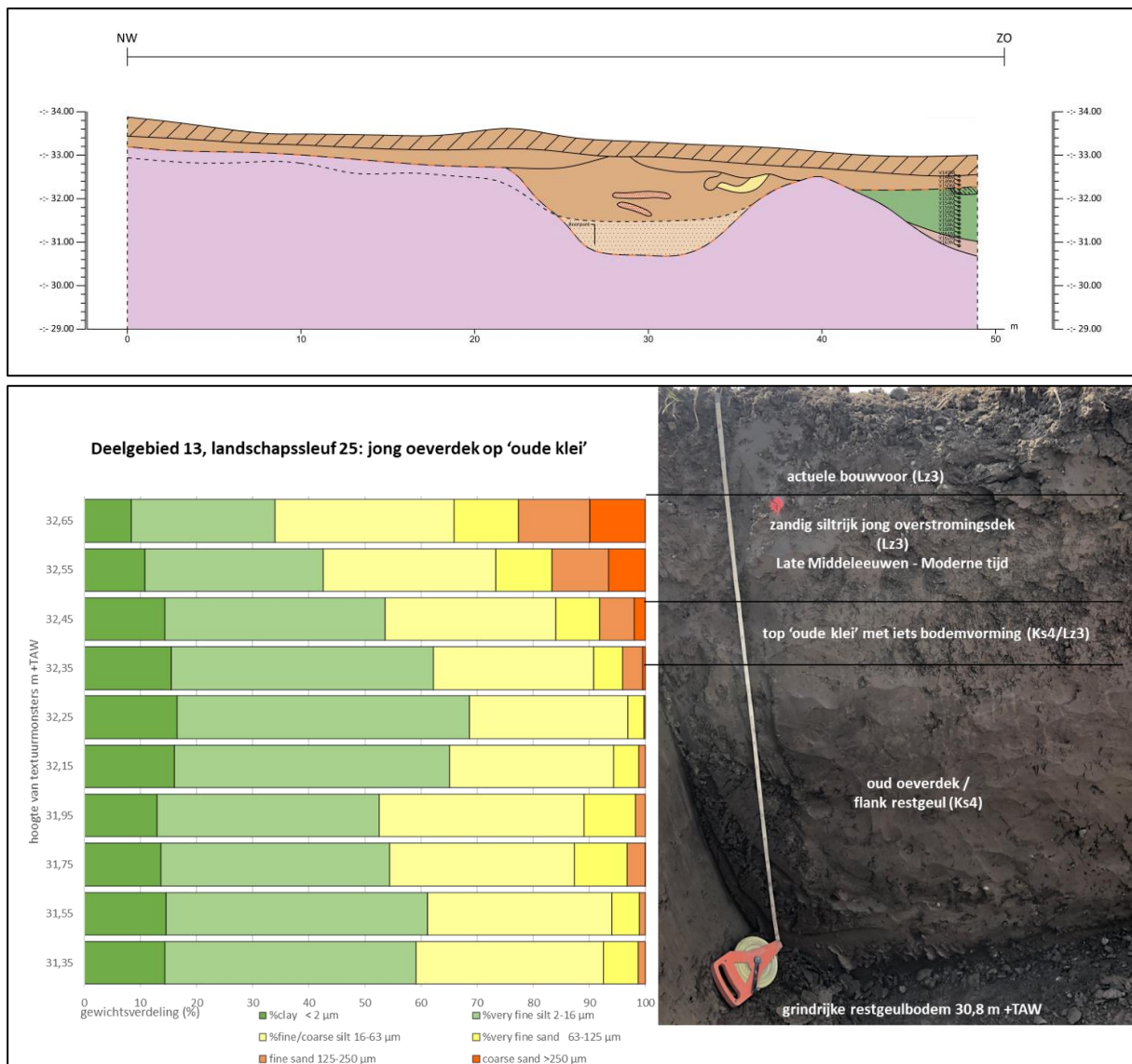
Ook sleuf 25 ligt op de overgang van het Allerød-terras naar het Jonge Dryas terras (*BIJLAGE 6: Profiel 25 en afbeelding 46*). Meest oostelijk binnen deze sleuf zakt de top van het grind naar waarden onder 30,8 m TAW en is sprake van een ondiepe restgeul. Deze maakt deel uit van de Jonge Dryas riviervlakte waarvan de centrale hoofdrestgeul iets oostelijker ligt. De vulling wordt gedomineerd door een relatief zwaar, lutum- en vooral zeer fijn siltrijk middentraject, afgedekt onder een zandige siltrijke toplaag en een siltrijke basis (*Afb. 47: Textuuranalyse sleuf 25*). In het veld werd een vage, iets donkerder kleurende bodem herkend in de top van het zware traject. Helaas konden hierin geen artefacten of houtskool worden vastgesteld. De textuuropbouw toont sterke overeenkomsten met de restgeulvulling in sleuf 15 en ook hier lijkt sprake van een stratigrafie van Romeinse en jongere overstromingsafzettingen op oude (pre-Romeinse) restgeulafzettingen. In de top van deze oeverafzettingen neemt het zandgehalte sterk toe en het lutumgehalte af. De oude afzettingen reiken tot ca. 32,2 m TAW en lopen dood tegen een eerste grindkop van het Allerød-terras 10 meter westelijker (*BIJLAGE 6 Profiel 25 en afbeelding 46*). In een lokale depressie daar weer westelijk van ontbreekt ieder spoor van een mogelijk oude bodem en bestaat de hele deklaag uit siltrijke afzettingen met grindrijke insluitingen.

De meest noordwestelijke sleuven 5, 6, 10 en 14 liggen in een zone van het Allerød-terras met alleen lokaal hoge grindvoorkomens. Daaromheen liggen brede overgangszones naar geulachtige laagten, waarvan de breedste en diepste op de grens ligt tussen deelgebied 4 en 5. De humeuze basis van deze tot 3,5 meter diepe restgeul is tijdens het landschappelijk booronderzoek gedateerd in het Allerød-interstadiaal.⁴⁴ De profielen van de geologische sleuven in deze zone worden gekenmerkt door siltrijke afzettingen zonder aanwijzingen voor de aanwezigheid van oude bodems. Anders dan oostelijker op het Allerød-terras is hier in de lagere delen sprake van aflopende profielen met naar beneden een overgang van siltrijke naar zandige afzettingen, vaak met grindbijmenging en/of met grindrijke insluitingen. Dat geldt echter niet voor de brede restgeul op de grens tussen deelgebied 4 en 5 die vooral kleilig gevuld is en waarin zandige sedimenten ontbreken.

De vastgestelde profielopbouw stemt goed overeen met de bevindingen van het landschappelijk booronderzoek. In de laagten met een zandige, grindhoudende basis verloopt de overgang naar de siltrijke toplaag heel geleidelijk. Deze opbouw is indicatief voor een dynamische eerste opvullingsfase van de laagten met een geleidelijke afname van de dynamiek naarmate deze verder opgevuld raakten. De vraag is wanneer deze opvulling plaatsvond. Archeologische artefacten of sporen ontbreken en ook dateerbaar materiaal zoals houtskool is wederom niet aangetroffen.⁴⁵

⁴⁴ Landschappelijk booronderzoek 2020 profiel P, boring 125. Bodem van restgeulvulling ca. 29,2 m TAW.

⁴⁵ Eerdere dateringen van organisch materiaal uit de basis van een zandig gevulde restgeullaagte leverden geen bevredigend resultaat aangezien het om zeer jong 20^{ste}-eeuws materiaal (vermoedelijk boomwortels) bleek te gaan (landschappelijk booronderzoek, profiel R, boringen 152 en 254).



↑↑ Afb. 46: Lithogenetisch profiel van sleuf 25. Voor de legende zie bijlage.

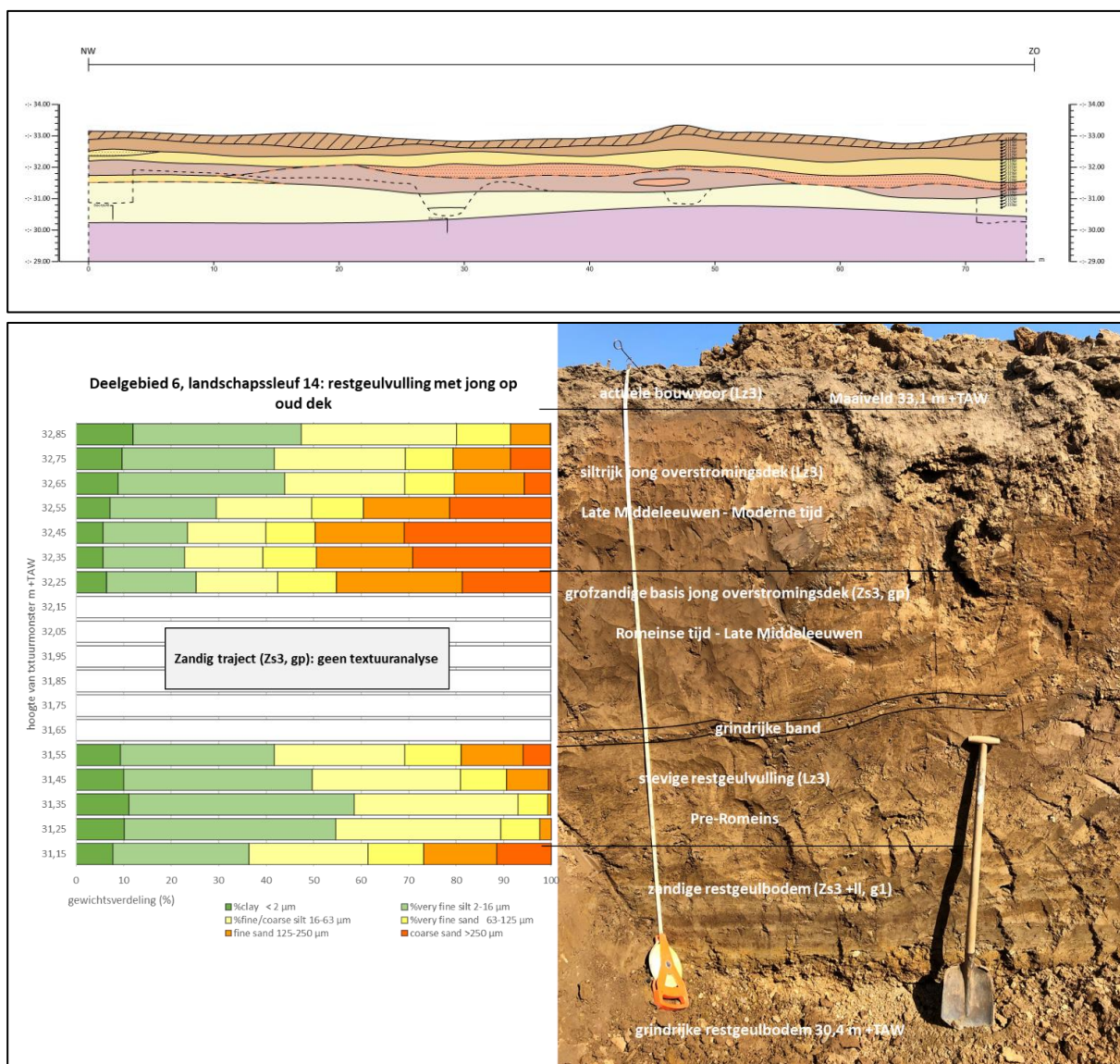
↑ Afb. 47: Resultaten textuuranalyses oostzijde sleuf 25 ter hoogte van een Jonge Dryas restgeul. (Bron: VU Amsterdam / Eckhart Heunks, 2019A284).

Sleuf 14 is dwars op het centrale deel van een zandig gevulde restgeul georiënteerd (BIJLAGE 6: Profiel 14). In het veld kon een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen een ongerijpte zandig siltrijke toplaag, naar beneden over korte afstand aflopend naar grofzandige sedimenten. Dit pakket gaat naar beneden abrupt over in een stevig pakket siltrijke afzettingen met veel gley-verschijnselen. De overgang gaat gepaard met een grindrijk bandje aan de basis van het zandpakket. Textuuranalyses van het meest oostelijke deel van het profiel bevestigen deze opbouw (Afb. 49 : Textuuranalyse profiel 14). Deze maakt duidelijk dat binnen de restgeulvulling verschillende opvullingsfasen zijn te onderscheiden. Na een eerste (niet bemonsterde) dynamische vullingsfase met zandige, met leembanden gelaagde afzettingen, nam de dynamiek sterk af en konden siltrijke en relatief kleiige sedimenten worden afgezet. Deze afzettingen reiken tot 31,6 m TAW. Vervolgens nam de overstromingsdynamiek sterk toe en werden zandige grindhoudende sedimenten afgezet. Dit leidde tot een snelle verdere opvulling van de restgeullaagte tot 32,5 m TAW, waarna de dynamiek weer sterk afnam en voornamelijk nog siltrijke sedimenten werden afgezet.

Het onderste deel van de restgeulvulling stemt overeen met het beeld van de westelijkere hoofdrestgeul en toont de vroegste verzanding en verlandingsfase van de Allerød-geul in de eerste helft van het Holoceen. De, ten opzichte van de westelijker gelegen hoofdrestgeul, relatief siltrijke vulling is te verklaren doordat deze relatief

smalle en ondiepe geul vermoedelijk al snel verlandde vanuit de dan nog actieve hoofdgeul. De abrupte overgang naar veel zandiger sedimenten moet samenhangen met grote veranderingen in de overstromingsdynamiek en sedimentlast van de Maas. Een relatie met de Romeinse ontbossingen is daarbij meest aannemelijk. De afzettingen zijn op vergelijkbare hoogte en lithostratigrafische positie ook aangetroffen in de sleuven 5 en 6, gesitueerd tussen de hoofdrestgeul en de restgeul van sleuf 14. Een oudere siltrijke opvullingsfase ontbreekt hier omdat de top van het grindterras hier al vanaf 31,0 m TAW aanvangt.

Opvallend is dat de zandige afzettingen in de top van de vulling van de westelijke hoofdrestgeul ontbreken. Hier bestaat de toplaag boven de kleiige basis enkele uit siltrijke sedimenten. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat deze brede en rechte restgeul tijdens hoog waterpieken van de Maas een te grote stroomsnelheid had, waardoor hier weinig sediment kon worden afgezet. In de bochtigere restgeul ter hoogte van sleuf 14 was de stroomsnelheid geringer en werden zandige sedimenten wel afgezet. Deze vormden een zogenaamde zandplug in de restgeulvulling, waardoor verder stroomafwaarts de restgeulvulling wel voornamelijk uit fijne sedimenten bestaat en hierdoor minder hoog is ingevuld. Noordelijk van de winterdijk is de geul hierdoor veel beter zichtbaar aan het oppervlaktereliëf (Afb. 39).



↑ Afb. 48: Lithogenetisch profiel van sleuf 14. Voor de legende zie bijlage.

↑ Afb. 49: Resultaten textuuranalyses oostzijde sleuf 14 ter hoogte van een Allerød restgeul. (Bron: VU Amsterdam / Eckhart Heunks, 2019A284)

Resumerend kan gesteld worden dat aan de hand van het geologisch sleuvenonderzoek de aanwezigheid van een jong overstromingsdek op het Allerød-terras kan worden bevestigd. Het terras is afgedekt als gevolg van toenemende sedimentlast van de Maas en hogere afvoerpieken. Deze moet samenhangen met de ontbossing van het achterland vanaf de Romeinse tijd. Hierdoor konden lössgronden versneld eroderen en stroomafwaarts in het Maasdal accumuleren. De afzettingen zijn relatief lutumrijk en vooral heel siltrijk zoals ook in sleuf 9 is vastgesteld. Het ontbreken van bodems op het Allerød-terras stemt overeen met de relatief jonge ouderdom van het oeverdek en is tevens een aanwijzing voor een continue sedimentatie vanaf de Romeinse Tijd. Er hebben zich geen lange stilstandsfasen voorgedaan tijdens de vorming van het pakket. De afzettingen zijn in de top van de verschillende restgeulvullingen goed te onderscheiden van de oudere pre-Romeinse afzettingen daaronder. Deze zijn binnen het Allerød-terras alleen in een restgeulcontext aangetroffen en reiken niet hoger dan maximaal 32,5 m TAW.

Hoewel dateringen ontbreken lijkt het op basis van het textuurkenmerken en het verloop ervan in de restgeulvullingen meest waarschijnlijk dat de afzettingen ter hoogte van het Allerød-terras vooral in de Romeinse tijd geplaatst kunnen worden. De laatmiddeleeuwse en jongere afzettingen kennen een hoger zandpercentage en een lager kleipcentage (zie ook H2 § 2.2.2). Geconcludeerd kan worden dat de grindafzettingen op de hogere delen van het Allerød-terras vermoedelijk tot in de Romeinse tijd min of meer dagzoomden. Met de toename van de overstromingen en afdekking door siltrijke oeverafzettingen is de top van dit terras verspoeld geraakt, getuige het vele grind dat in het opslibbingsdek, en dan met name aan de basis ervan, is aangetroffen.

2.2.2 Het gebied ten oosten van het Allerød-terras

2.2.2.1 Zones buiten restgeulen: Laat-middeleeuws oeverdek op grindrijke terrasafzettingen

Negen geologische sleuven (16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 28, 29) zijn aangelegd ter hoogte van het Jonge Dryas terras en twee (17 en 27) in een kleine zone direct ten oosten daarvan dat als een restant van het Preboreale terras is gedefinieerd (Afb. 39). Deze zones worden gekenmerkt door een stelsel van duidelijk aan het maaiveld zichtbare restgeulen met tussenliggende grindruggen. Het oppervlaktereliëf komt redelijk overeen met het vastgestelde reliëf van de top van de grindrijke ondergrond. De geulen hebben een zuid-noord oriëntatie, de breedste ligt meest westelijk tegen het Allerød-terras. Buiten de restgeulen ligt de top van het grind gemiddeld rond 31,0 m TAW met een ruime marge van ± 1 meter. Daarbij toont de grindhoogte een dalende trend in noordelijke richting. Een hoge uitschieter vormt de meest zuidelijke sleuf 17 met grindhoogten tot ca. 32,5 m TAW (BIJLAGE 6: Profiel 17).

Over het hele oppervlak worden de bodemprofielen gekenmerkt door een homogene siltrijke toplaag. Buiten de restgeulen reikt dit ongerijpte kalkloze pakket tot op de grindrijke beddingafzettingen. De basis van het pakket kan lokaal zandiger en/of grindrijker zijn. In noordelijke richting neemt de dikte van dit pakket toe tot meer dan 3,0 meter (sleuven 28 en 29). Ook daar blijft het pakket opvallend homogeen (Afb. 50). Binnen het pakket ontbreken aanwijzingen voor oude bodems en er zijn nergens archeologische vondsten gedaan. Afwijkend op het oeverdek op het Allerød-terras zijn ter hoogte van het Jonge Dryas terras wel enkele stukken houtskool in het oeverdek aangetroffen. Het gaat om geïsoleerde grotere losse brokken die met hoge waterstanden zijn moeten aangevoerd en binnen het oeverdek zijn ingebed.



Afb. 50: Sleuf 28 in oostelijke richting. Een circa 3 meter dik homogeen fijn tot grof siltig oeverdek vanaf het maaiveld tot op het beddinggrind (in dit geval ca. 40 cm onder het aanlegvlak). (Bron: Eckhart Heunks, 2019A284).

In sleuf 20 is van het siltrijke dek een serie monsters genomen ten behoeve van een textuuranalyse (Afb. 52: *Textuuranalyse sleuf 20*). In overeenstemming met de veldwaarnemingen is sprake van een vrij constante textuursamenstelling. Deze wordt gekenmerkt door een zeer laag lutumgehalte, een hoog fijn/grof siltgehalte en een vrij hoog zandgehalte. Deze samenstelling wijkt behoorlijk af van het oeverdek op het Allerød-terras dat juist gekenmerkt wordt door een relatief hoog lutum-/zeer fijn siltgehalte en een relatief laag zandgehalte. Op een diepte van 1,5 m -mv (31,2 m TAW) is een stuk houtskool bemonsterd dat aan de hand van een ¹⁴C-analyse gedateerd is tussen 1320 en 1450 na Chr.⁴⁶ Een vergelijkbare datering tussen 1290 en 1400 na Chr. werd verkregen van een ander stuk houtskool uit de nabij gelegen sleuf 18.⁴⁷ Dit monster was eveneens ingebed binnen het homogene siltdek en bevond zich aan de basis daarvan rond 1,5 m - mv (31,1 m TAW). Op basis van deze dateringen kan gesteld worden dat het pakket vanaf de 14^{de} eeuw gevormd moet zijn.

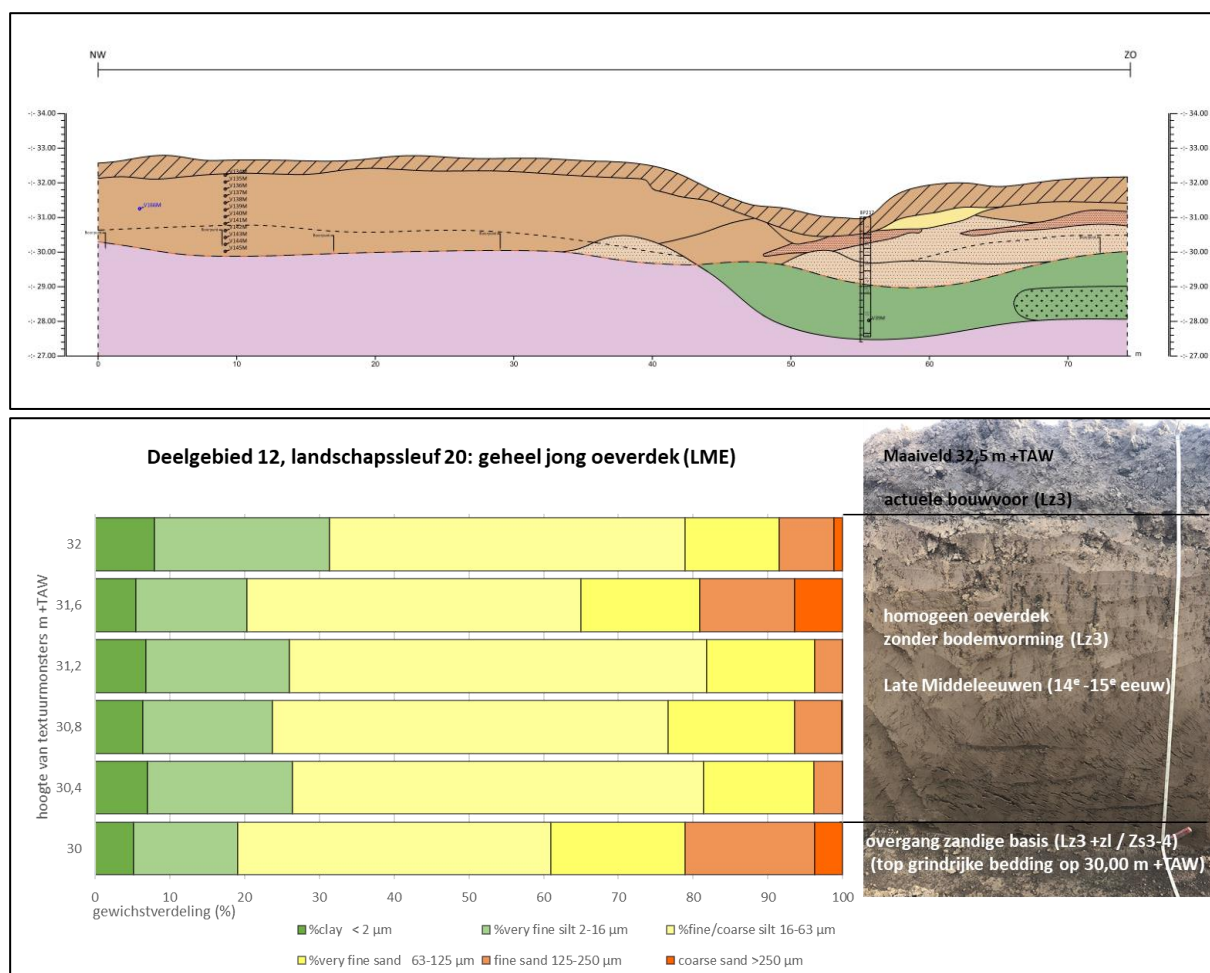
De hoofdgeul van de Maas lag toen vermoedelijk direct ten oosten van het Jonge Dryas-Preboreale terrasrestant, waarna deze in de eeuwen daarna geleidelijk steeds oostelijker kwam te liggen. Vanaf circa 1750 lag de Maas globaal op haar huidige locatie (zie ook Afb. 8: *Tranchotkaart*). Het dikke pakket met laatmiddeleeuwse en jongere zand- en siltrijke oeversedimenten lijkt zich te beperken tot de zone ten oosten van de Jonge Dryas restgeul. Ter hoogte van deze restgeul is de toplaag wel siltrijk maar ontbreekt het hoge zandgehalte en is het percentage lutum nog relatief hoog (zie ook Afb. 45: *Textuuranalyse sleuf 15*). Juist ten oosten daarvan neemt de dikte van het oeverdek toe en toont deze tot op het grind zeer ongerijpt. Het moet gaan om de oeverafzettingen van de laatmiddeleeuwse Maas. Blijkbaar had de Maas in die periode een hoge sedimentlast, maar werd sedimentatie daarvan hoofdzakelijk beperkt tot het laagste en jongste deel van het Maasdal: het nog iets lager gelegen holocene

⁴⁶ RICH-29947: 524 ± 25 BP

⁴⁷ RICH-29944: 615 ± 26 BP

Maasterras. De relatief snelle oostwaartse verplaatsing van de hoofdgeul creëerde ruimte voor de opslag van sedimenten in de binnenbocht ervan.

Op de oudere terrassen beperken de laatmiddeleeuwse en jongere afzettingen zich tot de uiterste top van het bodemprofiel in en direct onder de bouwvoor. De textuuranalyses van de verschillende bodemprofielen op de terrassen en in de corresponderende restgeulen laten alleen in de top een sterke toename van het zandgehalte en afname van het lutumgehalte zien. Het profiel van sleuf 1 in deelgebied 4 is hiervan het fraaiste voorbeeld (Afb.33, H2. §2.2.2). Dat het pakket laatmiddeleeuwse overstromingsafzettingen juist in de restgeulen beperkt is, kan worden verklaard door de hoge stroomsnelheden binnen deze laagten tijdens hoogwater pieken.



↑ Afb. 51: Lithogenetisch profiel van sleuf 20. Voor de legende zie bijlage.

↑ Afb. 52: Resultaten textuuranalyses oostzijde sleuf 20 ter hoogte van het Jonge Dryas terras.

Ter hoogte van het als Preboreaal gedateerde terrasrestant iets ten oosten van *Hoeve de Krauw* heeft het sleuvenonderzoek enkel jonge oever - op - terrasafzettingen aangetoond (BIJLAGE 6: *Profielen sleuven 17 en 27*). Dit oeverdek is grindhoudend en aan de basis grindrijk. De Preboreale datering is gebaseerd op een ¹⁴C-analyse van organisch materiaal uit een boorprofiel aan de basis van een restgeulvulling (ter hoogte van geologische sleuf 20).⁴⁸ De contouren van die restgeul volgend en rekening houden met omliggende grindrijke beddingafzettingen met een vergelijkbare datering, kan het Preboreale terras in zuidelijke richting worden doorgetrokken tot vrij dicht tegen de huidige Maasgeul. Een zone met jonge grindaanwassen, zichtbaar op onder andere de Tranchotkaart, en ook duidelijk in het actuele reliëf te onderscheiden met een geulvormige laagte parallel aan de Maas, ligt daar nog tussen. Verder naar het oosten van deze restgeul gaand biedt het oppervlaktereliëf weinig houvast meer om de grens te trekken naar de middeleeuwse beddingafzettingen. Vermoedelijk is hier in de binnenbocht van de

⁴⁸ Monster V39 uit boring 217: 3,0-3,35 m -mv/ 9.570-9.320 voor Chr. (RICH-28569 (2019A284-V39M) : 9986±33BP).

laatmiddeleeuwse en jongere Maas sprake van een goeddeels verspoelde en omgewerkte bovenste meters van het grindterras met een intacte basis daaronder. In ieder geval is de top zwaar verspoeld en is sprake van een lage archeologische verwachting. Naar het noorden is de Preboreale restgeul opgeruimd door de laatmiddeleeuwse Maasgeul. Mogelijk komt de westoever van deze geul overeen met de Preboreale geul.

2.2.2.2 Restgeulvullingen

Terwijl het overstromingsdek buiten de restgeulen geheel uit laat-middeleeuwse en jongere oever sedimenten bestaat zijn in de verschillende restgeulvullingen wel oudere afzettingen aangetroffen. Deze worden gekenmerkt door een stevige structuur en veelal een kleiige top. Meest markant is de brede Jonge Dryas restgeul direct ten oosten van het Allerød-terras (*Afb. 54: Profiel sleuf 19*). De onderkant van de humeuze en deels venige basis ervan is tijdens het landschappelijk booronderzoek in de jonge Dryas gedateerd.⁴⁹ Het profiel van sleuf 19 geeft een meer gedetailleerd beeld van een deel van de geulopbouw. De grindrijke bodem ervan toont enig reliëf en alleen in de allerlaagste delen van de restgeul heeft zich een veenlaag kunnen ontwikkelen. Deze is goed geconserveerd onder bescherming van een permanent hogere grondwaterspiegel. De kleiige restgeulbasis gaat op een diepte rond 31,4 m TAW abrupt over in het siltrijke oeverdek. Juist ter hoogte van het diepste deel van de restgeul is op deze overgang het restant van een oude bodem bewaard gebleven (*Afb. 54*). Deze heeft een iets donkerdere kleur en is rijk aan kleine houtskoolfragmenten. Tevens is in deze bodem één groot fragment handgevormd aardewerk aangetroffen dat op grond van uiterlijke kenmerken in het (midden of laat) neolithicum gedateerd kan worden. Het aardewerk is niet afgesleten en toont verse breuken, wat er op wijst dat dit fragment lokaal in de bodem terecht moet zijn gekomen (geen verspoelde vondst). De veronderstelde ouderdom sluit goed aan op de ¹⁴C-analyse van een brokje houtskool dicht onder de paleobodem dat tussen 4550 en 4360 voor Chr. dateert.⁵⁰ Meest waarschijnlijk is de bodem gevormd in het laagste, drassige deel van de restgeulvulling en kon deze geconserveerd blijven door afdekking met jongere sedimenten. Daarbuiten in de restgeulvlakte is de bodem minder expliciet ontwikkeld en als gevolg van overstromingen geërodeerd. Deze is althans op geen enkele manier meer herkenbaar in het bodemprofiel.

De waarneming van de oude bodem bevestigt de goede conserveringscondities van de restgeulen. Daarnaast maakt het fragment aardewerk zonder meer duidelijk dat de oever van de restgeul in het neolithicum en vermoedelijk ook in andere archeologische perioden benut werd voor activiteiten en mogelijk ook bewoning. Deze activiteiten zijn dan met name op de westelijke oever van de restgeul te verwachten waar het maaiveld sterk omhoog komt, dus ter hoogte van het Allerød-terras. Deels reikt de restgeul tot westelijk van de Pastoorsdijk naar *Hoeve de Krauw* zoals onder andere is vastgesteld in sleuf 25 (zie § 2.2.1.2). Het is goed mogelijk dat de in deze sleuf aangetroffen oude bodem overeenkomt met de bodem in de top van de restgeulkern.

Ook de iets oostelijker gelegen sleuf 20 ligt ter hoogte van een restgeul (*Afb. 51: Profiel sleuf 20*). Gelijk aan sleuf 19 zijn ook hier in de kern van de restgeul aan de basis stevige kleiige sedimenten aangetroffen. Tijdens het landschappelijk booronderzoek konden deze afzettingen aan de hand van ¹⁴C-analyse gedateerd worden in het Preboreaal.⁵¹ Het pakket is vanaf 29,0 m TAW en hoger afgedekt door zand- en grof siltrijke laat-middeleeuws gedateerde oeverafzettingen. Hoger in de top wordt het laagste deel van de restgeul met name gekenmerkt door zeer grindrijke lagen. Deels zijn deze dermate dicht en dik dat ze met de graafmachine niet of konden worden weggegraven. Toch betreft het vooral zwevende lagen met daaronder siltrijke zand-gelaagde afzettingen. De grindbanken moeten zijn ontstaan door verspoeling van stroomopwaarts gelegen grindruggen.

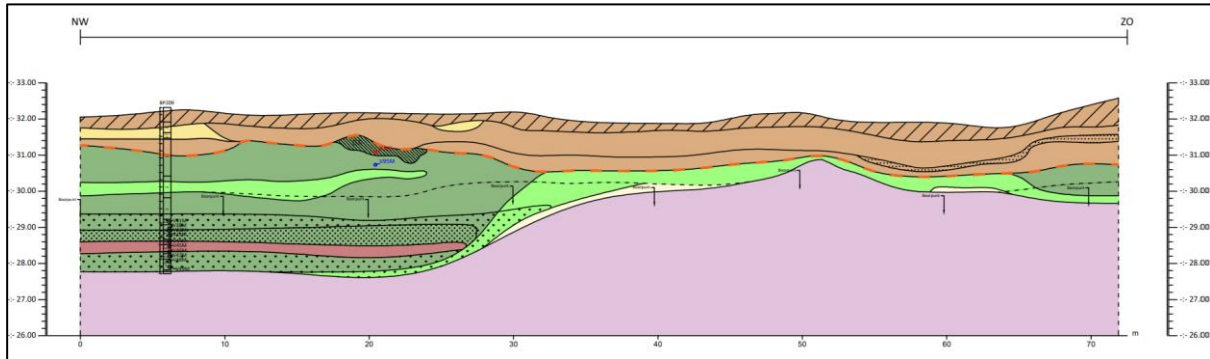
De zuidelijker gelegen sleuf 16 (direct ten oosten van *Hoeve de Krauw*) ligt eveneens ter hoogte van een smalle en vrij ondiepe restgeul (*BIJLAGE 6: Profiel 16*). De basis van de vulling is hier juist erg zandig met een afwisseling van zandige en meer siltrijke afzettingen onderbroken door dikke zandlenzen en grindrijke banden. De expliciete gley-

⁴⁹ Monster V47 uit boring 209: 4,05-4,20 m -mv / 10.800 - 10.730 voor Chr. (RICH-28566 (2019A284-V47M) : 10808±33BP).

⁵⁰ RICH-29946: 5645 ±31 BP.

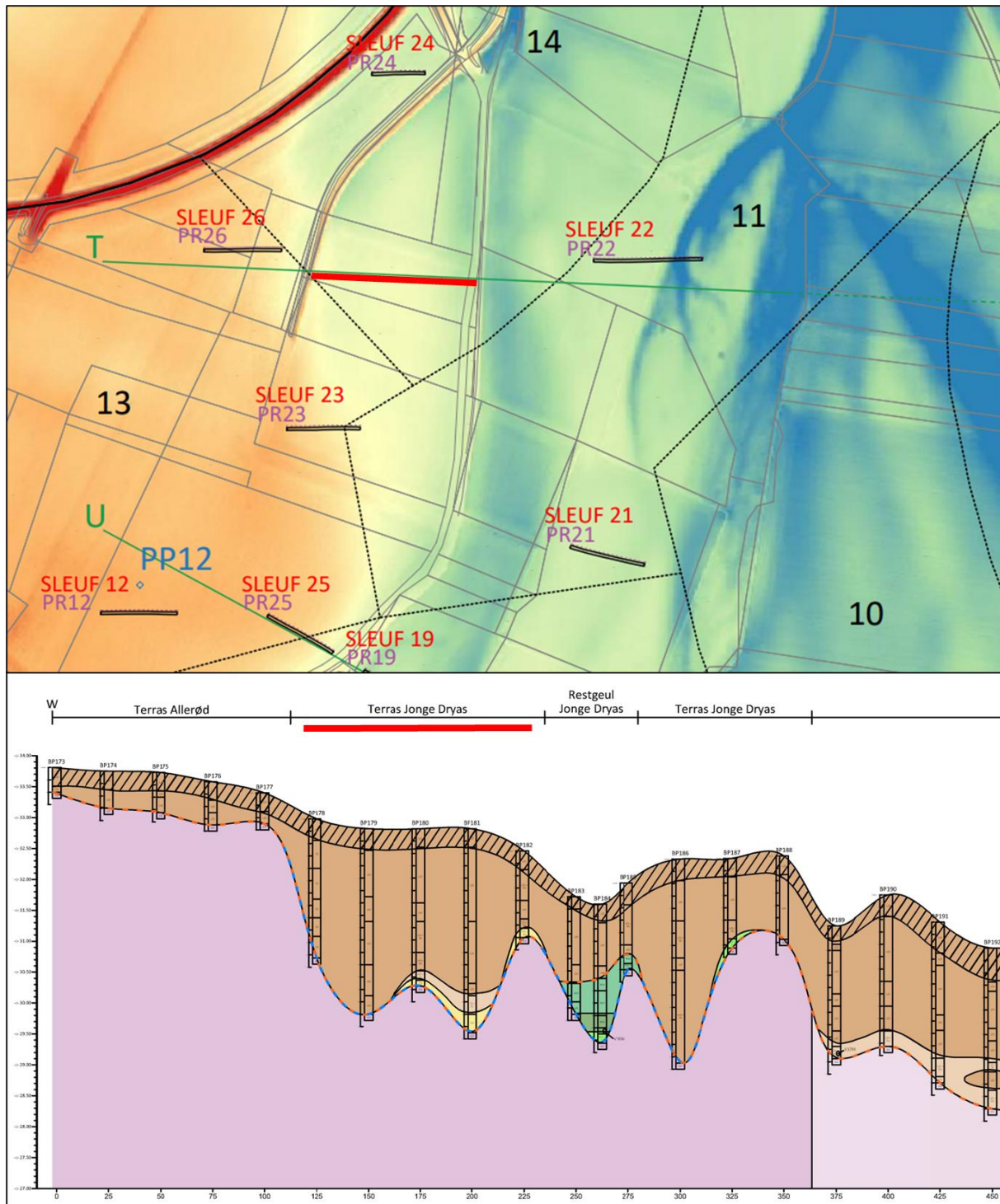
⁵¹ Monster V39 uit boring 217: 3,0-3,35 m -mv/ 9.570-9.320 voor Chr. (RICH-28569 (2019A284-V39M) : 9986±33BP).

verschijnselen (waaronder veel roestvorming) wijzen op een hoge ouderdom van de afzettingen die onder dynamische omstandigheden moeten hebben plaatsgevonden. Pas hoog in het profiel wordt de textuur homogeen siltrijk zonder bodemvorming en is sprake van een jong oeverdek. Naar de oostrand van de restgeul komt het grind sterk omhoog tot boven 32,5 m TAW met direct daarboven dit jonge dek met grindbanden.



↑↑ Afb. 53: Lithogenetisch profiel van sleuf 19. Voor de legende zie bijlage.

↑ Afb. 54: Kern van Jonge Dryas restgeul (noordprofiel sleuf 19 in oostelijke richting) met een oude bodem in de top van de restgeulvulling. Deze is afgedekt door Romeinse oeverafzettingen. Rode cirkel: houtskoolmonster met ^{14}C -datering: 4550-4360 voor Chr.



Afb. 55: Uitsnede boorprofiel T met ligging van zone met mogelijk oude oeverafzettingen (rode lijn). Op hoogtekaart ligging van sleuf 24.

2.2.2.3 Zone tussen de Jonge Dryas hoofdrestgeul en de oostrand van het Allerød-terras

Tot ruim ten noorden van *Hoeve de Krauw* grenst de Jonge Dryas hoofdrestgeul vrijwel direct tegen het veel hoger gelegen Allerød-terras westelijk daarvan. Terwijl op het Allerød-terras het bodemprofiel wordt gekenmerkt door jonge siltrijke oeverzettingen op grind zonder bodemvormende kenmerken, zijn er op basis van onder andere textuuranalyses aanwijzingen voor mogelijk intacte oude oeverafzettingen op de flank naar de restgeul toe (sleuf 25, zie § 2.2.1.2). Die zone heeft ter hoogte van sleuf 25 een breedte van circa 50 meter incl. de grond onder de Pastoorsdijk. Noordelijk hiervan komt de hoofdrestgeul van het Jonge Dryas terras los van de steilrand naar het

Allerød-terras. Hier ligt tussen de steilrand en de restgeul een zone die op basis van het landschappelijk booronderzoek als onderdeel van het Jonge Dryas terras is gedefinieerd (*Afb. 55, uitsnede boorprofiel T*). De zone bestaat vooral uit geulachtige laagten met enkele lage grindruggen daartussen. De deklaag boven de grindrijke beddingafzettingen is hier tijdens het booronderzoek geheel als jong oeverdek opgevat, vanwege het hoge siltgehalte en het ontbreken van bodemvormende kenmerken. Met de waarnemingen in sleuf 25 is dit nu minder zeker. Ook in de noordelijker gelegen sleuf 24 is een mogelijke oude bodem aangetroffen op de overgang tussen beide terrasniveaus (*Afb. 56*). Wel was hierbij in het veld het vermoeden dat het een bodem betrof die gevormd is binnen het jonge oeverdek. De hele deklaag inclusief de bodem bestaat namelijk uit zeer siltrijke afzettingen. Een mogelijk fragment houtskool uit de zandige basis van de restgeul bleek ouder te dateren dan het betrouwbare bereik van de ¹⁴C-analyse (>48.000 BP).⁵² Vermoedelijk betrof het een stukje steenkool. Andere dateringen ontbreken.

Sleuf 23 betreft de derde sleuf die vanaf het Allerød-terras tot binnen deze zone reikt. In het profiel ervan ontbreken aanwijzingen voor een oude bodem en is uitgegaan van een jong oeverdek op grond van de homogeniteit van de siltrijke afzettingen. Wel bestond ook hier in het veld enige twijfel over de relatieve ouderdom van afzettingen. Het pakket is namelijk vrij stevig en toont in de onderste helft vrij veel roestvlekken.

Al met al kan, anders dan in de overige delen van het onderzoeksgebied, voor de zone tussen de Jonge Dryas hoofdrestgeul en het Allerød-terras ten westen daarvan, niet met voldoende zekerheid worden gesteld dat het hier enkel jonge oeverafzettingen betreft. De in twee sleuven aangetroffen restanten van begraven bodems alsook de vastgestelde textuuropbouw geven aanleiding om in deze zone rekening te houden met pre-Romeinse oeverafzettingen. Gelet op de hoogteligging van de begraven bodems rond 32,0 m TAW en de vermoedelijke relatie met de aangetroffen fossiele bodem in de top van de restgeulvulling, kunnen deze op zijn vroegst in het Vroeg-Neolithicum gedateerd worden. Oudere sedimenten bevinden zich dieper in deze restgeulvulling en het oeverpakket daarbuiten. Hierin zijn echter geen fossiele bodems aangetroffen.

De nabije aanwezigheid van de Jonge Dryas hoofdrestgeul aan de oostzijde en het omvangrijke hoger gelegen Allerød-terras aan de westzijde, maakt deze zone vanuit archeologisch oogpunt van betekenis. Het betreft een landschappelijke gradiëntzone waar twee landschappen met verschillende gebruiksmogelijkheden op korte afstand beschikbaar zijn. Met name daar waar het Allerød-terras direct grenst aan de Jonge Dryas restgeul is de gradiënt markant te noemen en neemt de archeologische verwachting toe. Voor het hele gebied tussen het Allerød-terras en de Jonge Dryas restgeul geldt een hogere archeologische verwachting vanwege de mogelijke aanwezigheid van oudere oeverafzettingen met in de top een begraven bodem. Op de oostoever van deze restgeul zijn geen aanwijzingen gedaan voor mogelijk oudere oeverafzettingen en bestaat de gehele toplaag buiten de restgeulen uit laat -middeleeuwse oeverafzettingen.

⁵² RICH: >48.000 BP



Afb. 56: Sleuf 24 middendeel zuid profiel met begraven bodem tussen 110-125 cm - mv.



Afb. 57: Zicht op kuil S2 in SL7.

2.3 SPOREN

Tijdens het landschappelijke bodemonderzoek werden twee sporen aangetroffen, zijnde een kuil (S2) en een paleobodem (S3).

Kuil S2 in SL7 (*Afb. 57*) op het Allerød-terras werd onbewust gecoupeerd bij de aanleg van deze landschapssleuf. De kuil die zich in de top van de jonge leemafzettingen (Lz3) bevond, had een diepte van ca. 20 cm onder het maaiveld, was in doorsnede komvormig en ca. 0,4 m diep bewaard. Het spoor bevatte gefragmenteerd botmateriaal dat werd ingezameld (V71M). De losse vulling van het spoor wijst op een eerder recente, postmiddeleeuwse datering.

S3 betreft de eerder besproken paleobodem (§2.2.2.2). In deze paleobodem werd een fragment handgevormd aardewerk aangetroffen (V146).

2.4 DE VONDSTEN

Het landschappelijk bodemonderzoek leverde slechts één vondst (V146) op namelijk in sleuf 19 t.h.v. het Jonge Dryas terras. Het fragment dat in tweeën gebroken is, werd aangetroffen in de eerder besproken paleobodem op een diepte van ca. 1,2 m onder het bestaande maaiveld. Het wandfragment is vervaardigd in een beige tot oranje baksel met (donker)grijze kern dat sterk gemagerd is met gebroken kwarts en in mindere mate met potgruis. De gebroken kwarts bestaat uitsluitend uit kleine fragmenten (< 5mm) die redelijk verdeeld zijn over de pasta en veelal door de wand heen steken. Het baksel is 8 mm dik en hard gebakken. Het fragment is niet verweerd.

Het gebruik van gebroken kwarts als mageringsmiddel is kenmerkend voor het handgevormde aardewerk vanaf het midden neolithicum tot in de midden bronstijd. Gebroken kwarts werd in Zuid-Nederland echter ook tot in de midden ijzertijd gebruikt.⁵³ Het ingezamelde aardewerk sluit qua baksel echter aan bij de keramiek die we in het midden en laat neolithicum aantreffen bij de Zuid-Nederlandse, Oost-Belgische en Duitse Michelsbergcultuur⁵⁴ en bij de Steingroep⁵⁵.

⁵³ Van den Broeke 1981, 103; Van den Broeke 1991, 206; Dijkman 1989, 12; Tol et al. 2000, 25.

⁵⁴ Vgl Dilsen-Dilserheide III: Luybaert, De Bie & Vermeersch 1993, 28; Meeuwen-Donderslagheide: Creemers & Vermeersch 1989, 209-213; Heerlen-Schelsberg: Schreurs & Brounen 1998; Lüning 1967, 12-17.

⁵⁵ Geistingen-Huizerhof: Heymans & Vermeersch 1983, 21-24; Stein: Modderman 1964, 7; Koningbosch: Van Haaren & Modderman 1973, 39-40; Ittervoort: Drenth, Heijmans & Keijers 2003.



Afb.58: Fragment handgevormd aardewerk aangetroffen in de paleobodem t.h.v. SL19 (V146).

2.5 RESULTATEN VAN HET DATERINGSONDERZOEK

Tijdens het huidige onderzoek werden 4 houtskoolstalen opgestuurd naar het KIK voor een ^{14}C -datering. Onderstaande tabel (Tabel 3) geeft een overzicht van de dateringen, weergegeven met het vondstnummer, de vondstlocatie, de lithogenetische eenheid waaruit ze werden ingezameld en de resultaten van de analyse van het KIK. De dateringsrapporten van het KIK zijn in *BIJLAGE 10* terug te vinden.

Afbeelding 59 toont een overzicht van de locaties van de stalen waarop tijdens het landschappelijk bodemonderzoek een ^{14}C -datering werd uitgevoerd. De resultaten van de ^{14}C -onderzoek werden waar nodig doorheen de tekst besproken.

DG	Loc.	VNR	Ligging	Diepte - mv	Lithog. Een.	Mat.	Labcode	14CDate (BP)	std.(σ)	CalBC (95,4%)	CalBc (95,4%)
12	SL PR 18	94	geul	-1,4	Lz3	HK	RICH-29944	615	26	1400AD	1290AD
12	SL PR 19	95	geul	-1,2	Ks3	HK	RICH-29945	5645	31	4550BC	4360BC
13	SL PR 24	165	geul	-1,6	Zs4	HK	RICH-29945	>480000	/	/	/
12	SL PR 20	166	geul	-1,4	Lz3	HK	RICH-29947	524	25	1450AD	1390AD

Tabel 3: Geanalyseerde C14-stalen met dateringsresultaten. *pMC = percent Modern Carbon (Bron: Aron bv/KIK).

3. CONCLUSIE

3.1 SYNTHESE LANDSCHAPPELIJK ONDERZOEK

De profielen van de geologische landschapssleuven bevestigen het grootschalige patroon van laat-glaciale en holocene rivierrassen en restgeulen, dat reeds aan de hand van het landschappelijk booronderzoek was vastgesteld. Er zijn geen nieuwe restgeulen aangetroffen en de aangetroffen grindhoogten - naast de verkregen ¹⁴C-dateringen uit restgeulen een belangrijk uitgangspunt voor de onderverdeling in verschillende terrasniveaus - stemmen overeen met de verwachtingen. Wel blijkt binnen het Allerød-terras sprake van enige variatie in de grinddiepte met lagere (ca. 32,0-32,5 m TAW) en hogere delen (ca. 33,0 m TAW). Het onderzoek heeft geen aanvullende gegevens opgeleverd over de einddatering van de restgeulen. Van de belangrijkste geulen zijn goede dateringen verkregen tijdens het landschappelijke booronderzoek en waren aanvullende datering niet nodig. Alleen uit de vulling van de bochtige restgeullaagte die centraal binnen het Allerød-terras ligt, kon helaas ook nu geen geschikt organisch materiaal worden gevonden voor ¹⁴C-analyse. Uitzonderd een lokale aanpassing kunnen de grenzen van de verschillende terrasniveaus en restgeulen blijven gehandhaafd (*Afb. 60*).

Het sleuvenonderzoek heeft een gedetailleerder beeld opgeleverd van de ontstaanswijze van de deklaag en van de tijdsdiepte waaronder deze gevormd is. Wel blijven de dateringen op veel plaatsen relatief en met een grote tijds marge bij gebrek aan geschikt organisch materiaal voor ¹⁴C-analyse, en door het vrijwel ontbreken van archeologische artefacten binnen de deklaag. Tijdens het sleuvenonderzoek is naar beide typen vondsten intensief gezocht.

Buiten de restgeulvullingen ontbreken over vrijwel het hele onderzoeksgebied aanwijzingen voor de aanwezigheid van oude oeverafzettingen met potentiële archeologische niveaus. Het bodemprofiel wordt hier gekenmerkt door een homogeen pakket ongerijpte kalkloze zand- en siltrijke oeverafzettingen met iets grindbimenging die direct op het beddinggrind gelegen zijn. Aan de basis, op de overgang naar de grindrijke ondergrond, neemt het zand- en grindgehalte op veel plaatsen toe. Er is sprake van een geleidelijke overgang tussen beide pakketten, hetgeen wijst op een uniform vormingsproces van het gehele pakket vanaf de grindrijke ondergrond. Binnen het pakket ontbreken aanwijzingen voor de aanwezigheid van fossiele bodems. Wel kunnen aan de basis gley-verschijnselen voorkomen, ontstaan onder invloed van actuele grondwaterfluctuaties. Dit doet zich met name voor in de laagstgelegen, meest oostelijke zone van het Jonge Dryas terras. Het oeverdek contrasteert met de in deelgebied 1 t.e.m. 4 aangetroffen 'oude klei', die juist wordt gekenmerkt door veel roest en mangaanconcreties, het ontbreken van grindbimenging, een stevige structuur, en in de top op veel plaatsen een iets donkere kleur als gevolg van bodemvorming. Gesproken wordt daarom van het 'jonge' oeverdek. Dit dek heeft een nivellerende werking gehad op het onderliggende grindreliëf. Wel worden de actuele hoogteverschillen aan het maaiveld gedomineerd door het grindreliëf in de ondergrond. Wanneer het pakket dun is, neemt de mate van grindbimenging toe en kunnen grindbanken worden aangetroffen tot in de bouwvoor, direct onder het maaiveld. Het grind heeft een lokale oorsprong en moet in de nabije omgeving stroomopwaarts zijn vrijgekomen tijdens perioden met hoge waterstanden en erosie.

Aan het 'jonge' oeverdek is tot heden een algemene Romeinse of laatmiddeleeuwse en jongere datering toegekend. Deze brede datering is mede gebaseerd op onderzoeksresultaten elders en wordt gerelateerd aan langdurige perioden van intensieve ontbossing van het achterland in de Romeinse tijd en vanaf de late middeleeuwen. Eerdere waarnemingen in het plangebied wijzen ook hier op tenminste een Romeinse datering, gelet op de aangetroffen sporen en vondsten uit de ijzertijd daar direct onder (deelgebieden 1 t.e.m. 4). De aangetroffen profielopbouw van de vulling de Romeinse restgeul in het dal van de Kogbeek doet vermoeden dat hier de siltrijke toplaag pas vanaf de late middeleeuwen is ontstaan.

Tijdens onderhavig archeo-landschappelijk sleuvenonderzoek zijn in het jonge oeverdek geen archeologische vondsten aangetroffen. Ook is in de deklaag op het Allerød-terras nergens houtskool vastgesteld, waardoor een

directe datering op basis van ^{14}C -analyse niet mogelijk is. Ter hoogte van het oostelijker gelegen en aangrenzende Jonge Dryas terras is wel op enkele plaatsen houtskool in de deklaag aangetroffen. Twee dateringen wijzen op een beginndatering van dit pakket vanaf de 14^{de} eeuw na Chr. Textuuranalyses van een referentieprofiel maken duidelijk dat deze laatmiddeleeuwse deklaag een uniforme textuursamenstelling kent met een zeer laag lutumgehalte en juist een zeer hoog grof silt- en zandgehalte. Deze textuursamenstelling wijkt af van de andere referentieprofielen van de deklaag waarvan de textuur veelal wordt gekenmerkt door een iets hoger lutum- en fijn siltgehalte en een lager zandgehalte. Deze profielen liggen echter in oude restgeulvullingen ter hoogte van het Allerød-terras. De uiterste top van de profielen laat wel een toename van het zand- en grof siltgehalte zien en een laag lutumgehalte. In de vulling van een preboreale restgeul (deelgebied 4) is het jonge oeverdek uitgesmeerd over een dikte van circa 2,0 meter met direct daaronder een kleiig pakket met een datering in de ijzertijd. Textuuranalyses van het pakket daarboven laten een tweedeling zien met een relatief lutumrijke en zandarme basis en geleidelijke overgang naar een veel zandrijkere top. Uitgaand van het laat-middeleeuws gedateerde pakket en de textuurkenmerken daarvan, is het aannemelijk de zandrijke toplaag van de restgeulvulling ook in deze periode te plaatsen. Het onderste iets kleiigere en minder zandige deel is dan met name in de Romeinse tijd te dateren, gelet op de bevolkingsterugval en herbebossing in de vroege middeleeuwen.

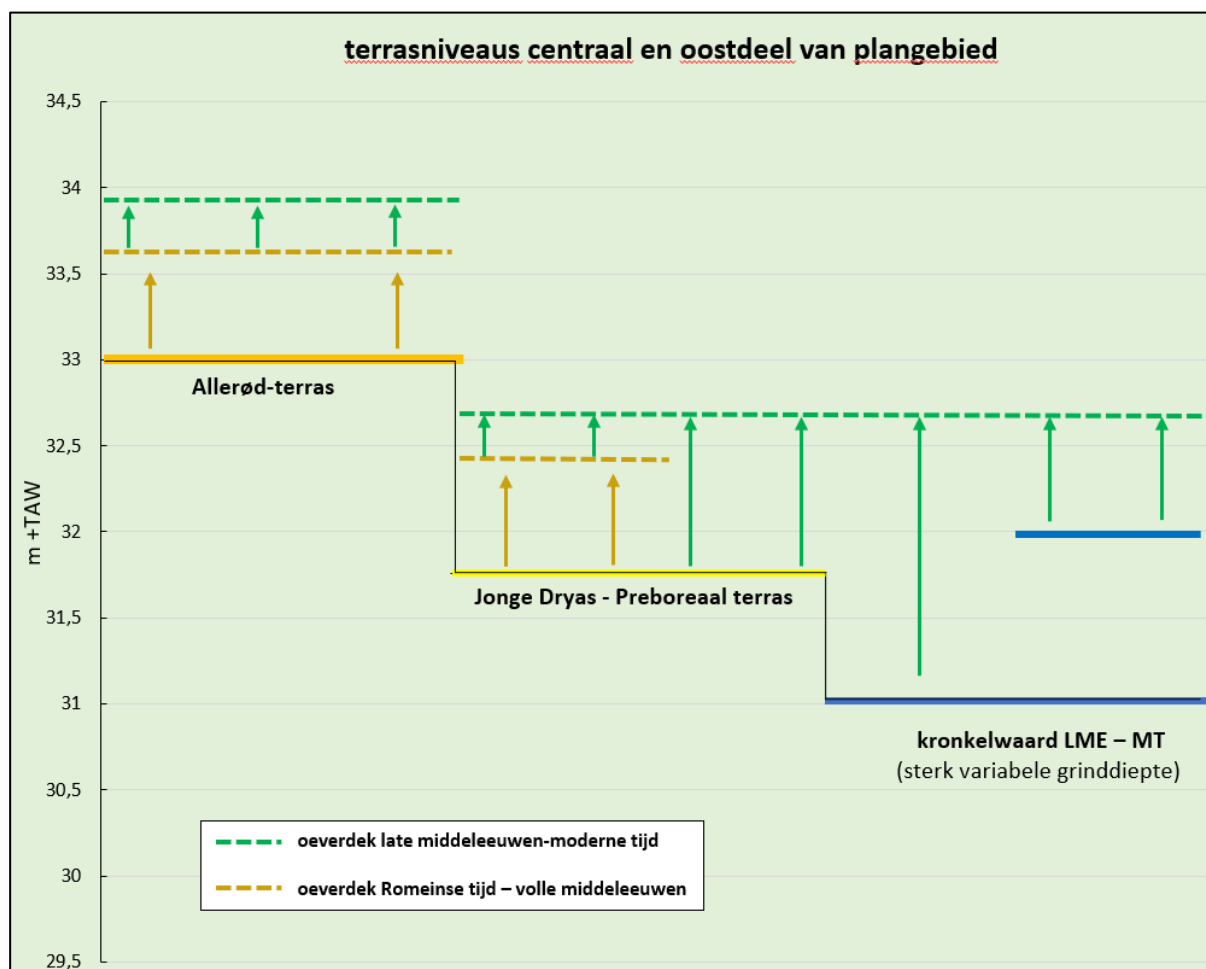
Door vertaald naar het onderzoeksgebied lijkt het jonge oeverdek ter hoogte van het Allerød-terras vooral ontstaan in de Romeinse tijd, waarbij aan de top van dit pakket wel een laatmiddeleeuwse datering kan worden toegekend. Wel moet vanaf de Romeinse tijd sprake zijn geweest van een continue sedimentatie, aangezien fossiele bodems binnen het pakket ontbreken. Dit geldt ook voor de deklaag van het Jonge Dryas terras ten oosten hiervan. Pas ten oosten van de hoofdrestgeul van dit terrasrestant bestaat de deklaag geheel uit laatmiddeleeuwse oeverafzettingen.

Hoewel het omvangrijke Allerød-terras in het centrale deel van het plangebied als een relatief hoog deel van het Maasdal kan worden opgevat, wijst het plaatselijk dikke pakket Romeinse en jongere oeverafzettingen op de overstromingsgevoeligheid van deze zone. Die overstromingsgevoeligheid kan deels verklaard worden door de specifieke geomorfologische opbouw van dit deel van het Maasdal. Het Allerød-terras vormt door de centrale ligging in het (holocene) Maasdal al vanaf het Vroeg-Holocene een obstakel voor de Maas. De Maas wordt hier al die tijd naar het oosten gedwongen. Het terras werkt als een drempel waardoor Maaswater hier bij hoge afvoeren opgestuwd raakt en omliggende terrasgronden makkelijk kunnen overstromen.

De overstromingsgevoeligheid van het gebied hangt daarnaast samen met de ligging van het plangebied op de overgang van het Kempisch Plateau naar de Roerdalslenk. Juist in deze overgangszone neemt de verhanglijn van de Maasbodem sterk af. Dit heeft een afname van de stroomsnelheid tot gevolg, waardoor het water met name bij hoge afvoerpieken makkelijk hoog kan opstuwten. Hierdoor kan het terras, ondanks de hoge ligging relatief makkelijk overstroomd en gaan restgeullaagten daarbinnen deel uitmaken van de waterafvoer (zie ook *Afb. 30 H.2 §2.2.1*).

Met de grootschalige ontbossing van het achterland in de Romeinse tijd moet het terras in die periode vaak zijn overstroomd en volstrekt onbewoonbaar zijn geweest (inclusief alle lagere delen van dit deel van het Maasdal). De bevolkingsterugval in de vroege middeleeuwen had een gedeeltelijke herbebossing van het achterland tot gevolg, waardoor de Maasafvoer tijdelijk een stabiel karakter kreeg met minder overstromingen.⁵⁶ In principe werden de hoogste delen van het Maasdal in deze periode weer beter bewoonbaar. Het Allerød-terras moet echter ook in deze periode regelmatig overstroomd zijn geweest met continuering van de sedimentatie, waardoor zich hier geen bodem heeft kunnen vormen. Het stroomgebied van de Maas was vergeleken met de situatie in de protohistorie blijkbaar als gevolg van de ontbossingen te veel ontregeld geraakt. Het achterland kon ook in de vroege- en volle middeleeuwen relatief weinig regenwater vasthouden en de Maas behield een hoge sedimentlast met dan voornamelijk zeer fijnsiltige sedimenten.

⁵⁶ Peng *et al.* 2019/2020;



Afb. 61: Schematisch overzicht van de verschillende terrasniveaus in het centrale en oostelijke deel van het plangebied en de afdekking van oeverafzettingen in verschillende perioden.

In de laagten van de verschillende restgeulvullingen zijn, in tegenstelling tot op de terrasrestanten zelf, wel oude afzettingen aangetroffen. Deze stevige en veelal kleiige, homogene afzettingen zijn door de lage ligging bespaard gebleven voor erosie en goed geconserveerd onder het jonge oeverdek. Het kan ook gaan om meer zandige gelaagde afzettingen. Oude restgeulvullingen zijn in de meeste gevallen dus niet weg geërodeerd door hernieuwde rivieractiviteit. Een uitzondering vormt de meest oostelijke Preboreaal gedateerde restgeul die binnen het onderzoeksgebied grotendeels is opgeruimd door de laatmiddeleeuwse Maas. De oude fase van de restgeulvullingen heeft een beperkte horizontale verbreiding. De vullingen lopen naar de flanken van de geulen dood tegen de opduikende grindrijke terrasafzettingen. Daarbuiten ligt het jonge oeverdek direct op de grindterrassen.

In een smalle zone tussen het Allerød-terras en de Jonge Dryas hoofdrestgeul ten oosten daarvan, kon niet met voldoende zekerheid worden gesteld wat de datering is van hier voorkomende oever- en restgeulafzettingen. Het betreft een relatief laag deel van het Jonge Dryas terras met ondiepe geulen en smalle grindruggen. De deklaag boven het grind is weliswaar geheel siltrijk maar de in twee sleuven aangetroffen restanten van begraven bodems alsook de vastgestelde textuuropbouw, geven aanleiding om in deze zone rekening te houden met pre-Romeinse oeverafzettingen. Gelet op de hoogteligging van de begraven bodems rond 32,0 m TAW en de vermoedelijke relatie met de aangetroffen fossiele bodem in de top van de restgeulvulling, kunnen deze op zijn vroegst in het Vroeg-Neolithicum gedateerd worden. Oudere sedimenten bevinden zich dieper in deze restgeulvulling en het oeverpakket daarbuiten. Hierin zijn echter geen bodems aangetroffen.

3.2 VERTALING VAN DE LANDSCHAPPELIJKE BEVINDINGEN NAAR EEN ARCHEOLOGISCHE

VERWACHTING

In *paragraaf 1.4.3* werd een beeld geschetst van de archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied. Deze kon afhankelijk van de ouderdom van de in het onderzoeksgebied aanwezige geomorfologische eenheden oplopen tot de prehistorie. Deze verwachting ging echter uit van een volledig geconserveerd landschap waarin de bodems op de verschillende niveaus gevrijwaard zijn gebleven van latere verspoeling of andere vormen van bodemerosie.

De bevindingen van het uitgevoerde landschappelijk bodemonderzoek maken dat de verwachting bijgesteld dient en wel als volgt:

Zeer lage verwachting alle perioden

Voor grote delen van het onderzoeksgebied kan worden uitgegaan van een lage verwachting voor het aantreffen van archeologische sporen uit alle archeologische perioden. Het onderzoek heeft aangetoond dat hier een jong oeverdek direct op de grindrijke beddingafzettingen ligt. Het leeuwendeel van dit oeverdek kan op basis van textuurkenmerken ter hoogte van de oudere terrasniveaus vooral in de Romeinse tijd gedateerd worden met een uitloop naar de vroege en volle middeleeuwen. De top ervan is gevormd vanaf de late middeleeuwen. In het laagst gelegen meest oostelijke deel heeft het dek voornamelijk een laatmiddeleeuwse datering. Met uitzondering van één recent spoor, ontbreken binnen dit oeverdek archeologische vondsten en sporen. Potentiële oude bodemniveaus komen evenmin voor. De overgang tussen de deklaag en onderliggende terrasgrind verloopt abrupt. Er is sprake van een erosieve overgang, hetgeen wordt ondersteund door de in de deklaag op veel plaatsen aangetroffen grindrijke banden. Dit overstromingsgrind moet tijdens hoge waterstanden van de Maas zijn vrijgekomen uit de terrasondergrond. De kans op het aantreffen van archeologische sporen uit de protohistorie en oudere perioden in de verspoelde top van het grind is dan ook zeer laag.

Het ontbreken van enige aanwijzing voor vroeg- en volmiddeleeuwse bewoning in de boringen en sleuven stemt overeen met het algemene beeld voor het Maasdal. In het Nederlandse deel zijn nauwelijks nederzettingsterreinen uit deze periode in het Maasdal bekend. Deze beperken zich tot de hoogste terrasniveaus en liggen vooral juist buiten het laat-glaciale en holocene Maasdal op het Pleniglaciale terras.⁵⁷ De voorkeur voor deze hogere ligging wordt in hoge mate gerelateerd aan de toenemende overstromingsdynamiek van het Maasdal vanaf de Romeinse tijd en de beperkte mogelijkheden die dit met zich meebracht voor permanente bewoning.

Hogere en/of vindplaats-specifieke verwachting

Alleen in een smalle zone tussen het Allerød-terras en de Jonge Dryas restgeul kan de aanwezigheid van oudere overstromingsafzettingen niet worden uitgesloten. Vanwege de markante landschappelijke ligging nabij een hoofdrestgeul en een hoger gelegen rivierterras kan aan deze zone een hogere verwachting worden toegekend. Deze heeft dan betrekking op sporen uit de protohistorie in de top van de overstromingsafzettingen. Een groot fragment aardewerk uit een fossiele bodem in de top van de restgeulvulling wijst in ieder geval op menselijke activiteiten in deze omgeving in het midden- of laat-neolithicum.

Een bijzondere verwachting geldt voor hoeve De Krauw. Hoewel de datering hiervan vermoedelijk niet verder teruggaat dan het midden van de 19^{de} eeuw, is de precieze ouderdom niet bekend. Tevens is onduidelijk of er resten van deze vroegste bouwphase bewaard zijn gebleven, wat de kenmerken daarvan zijn, en wat de precieze functie was van de woonlocatie. Met deze vragen kan hoeve de Krauw en omliggend erf als archeologische vindplaats worden opgevat. Aanvullende onderzoek zal een samenspel zijn van archiefonderzoek, bouwhistorisch onderzoek en archeologisch veldonderzoek.

⁵⁷ Ball *et al.* 2018, Deel 2, H. 8/10.

Tot slot geldt er een bijzondere verwachting voor het aantreffen van goed geconserveerde organische archeologische resten uit de humeuze en venige basis van de Jonge Dryas restgeulvulling. Deze afzettingen bevinden zich direct boven de geulbodem tussen circa 3,0 en 4,0 m -mv. Na het buiten werking geraken van de voormalige Maasgeul in de Jonge Dryas vormde deze nog vele eeuwen een watervoerende laagte in het toenmalige steentijdlandschap. In combinatie met de markante overgang naar het veel hoger gelegen Allerød-terras moet de westoever een aantrekkelijke zone zijn geweest voor bewoning en activiteiten. De humeuze en venige afzettingen wijzen op optimale conserveringsomstandigheden aan de basis van de restgeulvulling samenhangend met een permanent hoge grondwaterstand. Ook organische archeologische resten, en dan met name water-gerelateerde resten zoals fuiken en boomstamkano's, zijn in dergelijke goed geconserveerde lagen te verwachten. De kans hierop is voor deze geul onbekend (vindplaatsen ontbreken), maar indien deze vondsten worden aangetroffen is de informatiewaarde vrijwel altijd zeer hoog.

3.3 ADVIES NAAR ARCHEOLOGISCH VERVOLGONDERZOEK

3.3.1 Vrijgave

Op basis van de bevindingen van het uitgevoerde veldonderzoek en de in *paragraaf 3.2* geformuleerde archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied, wordt voor een ca. 114 ha groot gebied verspreid over de deelgebieden 5 – 15 een vrijgave geadviseerd.

Deelgebieden 5, 6, 9a, 9b, 10, 15 en delen van deelgebieden 7, 9, 11, 12, 13 en 14 (Afb. 62; oranje)

- Oppervlakte : 113,7 ha
- Verwachting: zeer lage verwachting
- Advies: geen vervolgonderzoek; vrijgave

3.3.2 Zones voor vervolgonderzoek

Op basis van de bevindingen van het uitgevoerde veldonderzoek en de in *paragraaf 3.2* geformuleerde archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied, wordt voor drietal zones verspreid over de deelgebieden 7, 8, 11, 12, 13 en 14 een vervolgonderzoek geadviseerd. Deze zones vertegenwoordigen in totaal ongeveer 6 ha.

Zone tussen Allerød-terras tot westoever Jonge Dryas restgeul (Afb. 62; groen)

- Oppervlakte: ca. 3,55 ha.
- Verwachting: middelmatig/hoog voor nederzettingssporen protohistorie
- Advies: proefsleuvenonderzoek à rato van 12,5% van de geselecteerde oppervlakte, waarbij de sleuven doorgetrokken zullen worden tot op het Allerød-terras.

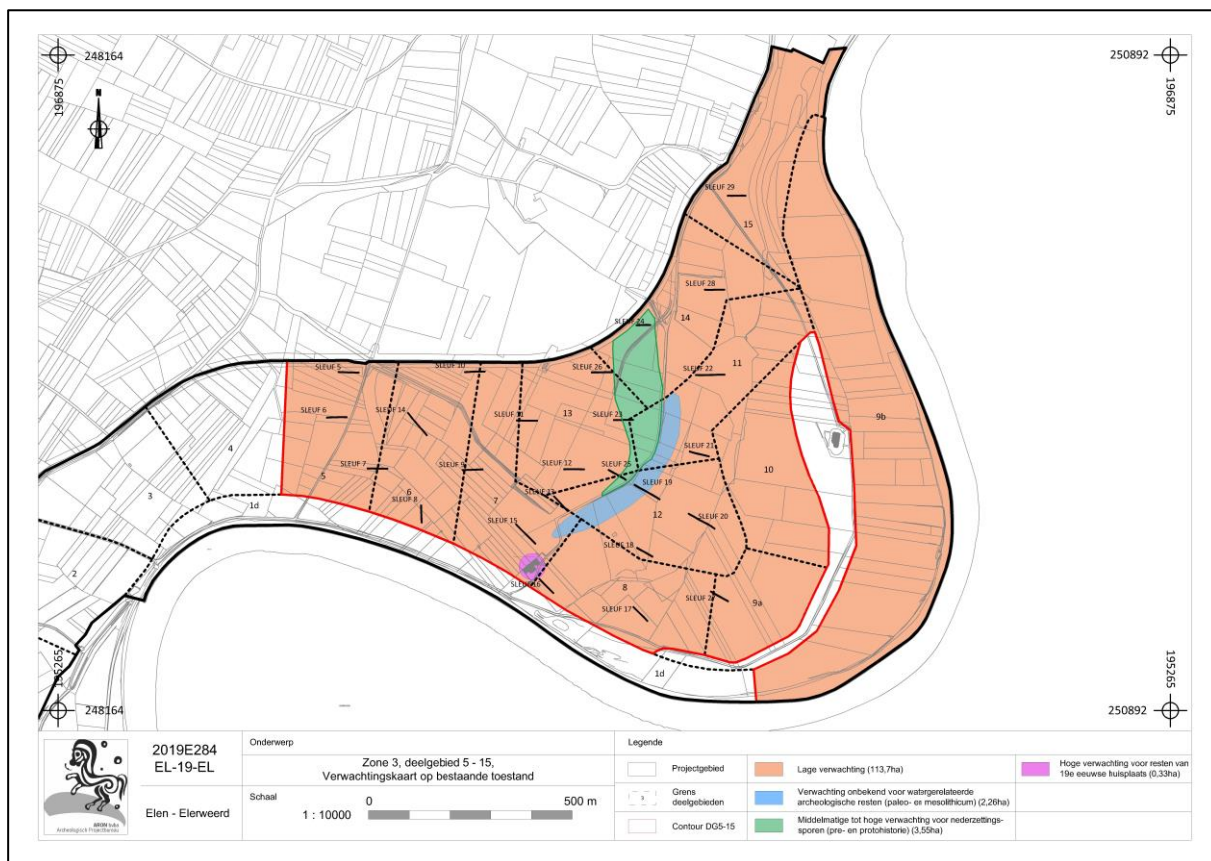
Hoeve de Krauw en omliggend erf (Afb.62: roze)

- Oppervlakte: ca. 0,35 ha.
- Verwachting: hoog voor resten van 19^{de} – eeuwse huisplaats
- Advies: bouwhistorisch onderzoek, archiefonderzoek & proefsleuvenonderzoek na afbraak van de hoeve à rato van 12,5 van de oppervlakte

Jonge Dryas restgeul, diepere delen (Afb.62: blauw)

- Oppervlakte: ca. 2,26 ha.
- Verwachting: hoog voor resten van 19^{de} – eeuwse huisplaats
- Advies archeologische begeleiding van de afgraving, inclusief geïntegreerd archeobotanisch onderzoek

De afbakening van deze zones gebeurde op basis van de bevindingen uit het landschappelijk bodemonderzoek en op het geformuleerde verwachtingsmodel. De afbakening betreft echter geen absolute grens. Tijdens de uitvoer van de voorgestelde vervolgonderzoeken kan het zijn dat deze aangepast moet worden als gevolg van het aantreffen van archeologische sporen, vondsten, oude oeversedimenten... Het kan echter wel niet de bedoeling zijn om de afgebakende zones uit te breiden tot grote delen of de volledige oppervlakte van de deelgebieden waarin ze zich bevinden.



Afb. 62: Verwachtingskaart voor de deelgebieden 5 t.e.m. 15.

SAMENVATTING

Deze nota behandelt de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek d.m.v. landschapssleuven dat in het voorjaar van 2021 in de deelgebieden 5 t.e.m. 15 (ca. 120 ha) van de *grindwinning Elerweerd* in Elen werd uitgevoerd.

Dit bodemonderzoek maakt deel uit van een uitgebreid landschappelijk bodemonderzoek dat sinds 2020 gefaseerd werd uitgevoerd en waarvan de eerste fase bestond uit een landschappelijk booronderzoek. De resultaten hiervan werden samen met deze van het proefsleuvenonderzoek van deelgebied 4 gepresenteerd in de nota met ID 17125. Uit dit onderzoek bleek dat de ondergrond van het onderzoeksgebied over een groot oppervlak uit een laat-glaciaal en vroeg-holocene terrassenlandschap bestaat, met in het westen en centraal een omvangrijk Allerød-terras en ten oosten hiervan een terrasrestant uit de Jonge Dryas en het Preboreaal én langs de Maas een laatmiddeleeuwse – moderne kronkelwaard. De hoge ouderdom van grote delen van de ondergrond en de hoge ligging ten opzichte van het Maaswater maakt dat aan grote oppervlakken van het onderzoeksgebied in principe dan ook een hoge archeologische verwachting kan worden toegekend. Uit de boorprofielen van het landschappelijk booronderzoek bleek echter dat in grote delen van het onderzoeksgebied geen oude oeverafzettingen voorkwamen. De profielen toonden een ‘jong’ overstromingsdek op basisgrind. De ouderdom van dit jong overstromingsdek was echter niet geheel duidelijk. Gezien deze elementen bepalend zijn voor het archeologisch potentieel van het onderzoeksgebied was een aanvullend landschappelijk bodemonderzoek dan ook noodzakelijk. Er werd gekozen voor een landschappelijk bodemonderzoek d.m.v. landschapssleuven.

De profielen van de landschapssleuven bevestigen het grootschalige patroon van laat-glaciale en holocene rivierterrassen en restgeulen, dat reeds aan de hand van het voorgaande landschappelijk booronderzoek was vastgesteld. Er zijn geen nieuwe restgeulen aangetroffen en de aangetroffen grindhoogten - naast de verkregen ¹⁴C-dateringen uit restgeulen een belangrijk uitgangspunt voor de onderverdeling in verschillende terrasniveaus - stemmen overeen met de verwachtingen. Wel blijkt binnen het Allerød-terras sprake van enige variatie in de grinddiepte met lagere (ca. 32,0-32,5 m TAW) en hogere delen (ca. 33,0 m TAW). Uitgezonderd een lokale aanpassing kunnen de grenzen van de verschillende terrasniveaus en restgeulen blijven gehandhaafd.

Buiten de restgeulvullingen ontbreken over vrijwel het hele onderzoeksgebied aanwijzingen voor de aanwezigheid van oude oeverafzettingen met potentiële archeologische niveaus. Het bodemprofiel wordt over hier gekenmerkt door een homogeen pakket ongerijpte kalkloze zand- en siltrijke oeverafzettingen met iets grindbijmenging die direct op het beddinggrind gelegen zijn.

Het leeuwendeel van dit overstromingsdek kan op basis van textuurkenmerken ter hoogte van de oudere terrasniveaus vooral in de Romeinse tijd gedateerd worden met een uitloop naar de vroege en volle middeleeuwen. De top ervan is gevormd vanaf de late middeleeuwen. Ter hoogte van de kronkelwaard heeft het dek voornamelijk een laatmiddeleeuwse datering.

Oude bodemniveaus ontbreken binnen het dek. De overgang tussen de deklaag en onderliggende terrasgrind verloopt abrupt. Er is sprake van een erosieve overgang, hetgeen wordt ondersteund door de in de deklaag op veel plaatsen aangetroffen grindrijke banden. Dit overstromingsgrind moet tijdens hoge waterstanden van de Maas zijn vrijgekomen uit de terrasondergrond. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het onderzoeksgebied overstromingsgevoelig was. Ook de dikte van het overstromingsdek wijst hierop. Deze overstromingsgevoeligheid kan deels verklaard worden door de specifieke geomorfologische opbouw van dit deel van het Maasdal en deels door de ligging van het onderzoeksgebied op de overgang van het Kempisch Plateau naar de Roerdalslenk.

Alleen in een smalle zone tussen het Allerød-terras en de Jonge Dryas restgeul kan de aanwezigheid van oudere overstromingsafzettingen niet worden uitgesloten. Met uitzondering van de Preboreale restgeul zijn in alle oude

restgeulen oude overstromingsafzettingen bewaard gebleven. Deze worden gekenmerkt door een stevige structuur en veelal een kleiige top. Ze lopen echter steeds door tegen de flanken van de geulen aan. Meest markant is de brede Jonge Dryas restgeul direct ten oosten van het Allerød-terras met zijn humeuze en deels venige basis.

Op basis van deze gegevens kunnen de archeologische verwachtingen voor het onderzoeksgebied als volgt worden omschreven. De zone tussen het Allerød-terras tot westoever Jonge Dryas restgeul heeft een middelmatig tot hoge verwachting voor nederzettingssporen protohistorie. Het erf rondom hoeve de Krauw heeft een hoge verwachting voor de resten van een 19^{de} eeuwse huisplaats. Er is een verwachting voor watergerelateerde archeologische resten uit het finaalpaleo- en mesolithicum in de diepe humeuze delen van de Jonge Dryas restgeul. In de overige delen van het onderzoeksgebied is er een zeer lage verwachting naar archeologie toe. Voor deze laatste delen wordt dan ook een vrijgave geadviseerd. Vervolgonderzoek gaat evenwel nodig zijn voor een drietal zones verspreid over de deelgebieden 7, 8 en 11 t.e.m. 14. Deze zones vertegenwoordigen samen een oppervlakte van ca. 6 ha.

