

Bureauonderzoek archeologie

Buitengebied Dorp Lent, gemeente Nijmegen



Kennis- en
adviescentrum



Historisch voor-
onderzoek



Risicoanalyse



Detectie



Benaderen en
veiligstellen



Offshore



Vliegtuigberging



Archeologie



Sanering



rapportnummer	A23013
titel	Bureauonderzoek archeologie - Buitengebied Dorp Lent, gemeente Nijmegen
versienummer	2
status	Definitief versie 2
datum	24-07-2023
vestiging	Hermalen 7 5481 XX Schijndel 073-5431010 info@bodac.nl / w.groenendijk@denoudengroep.com
auteur	W.W. Groenendijk (archeoloog)
interne controle paraaf	N.J.H. Sommers (KNA-archeoloog) 
autorisatie paraaf	Y. Raczynski-Henk (senior KNA-archeoloog) 

© Den Ouden Bodac B.V., Schijndel

Foto's en tekeningen: Den Ouden Bodac B.V., tenzij anders vermeld.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Den Ouden Bodac B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN: 2452-2074 (Analoog rapport)

ISSN: 2452-2066 (Digitaal rapport DANS Data Station Archaeology)

Kwaliteitszorg

Den Ouden Bodac B.V. beschikt over alle kwaliteitscertificaten voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek, afgegeven door de SIKB. Het certificaat geeft opdrachtgevers de zekerheid dat het uitvoerend bureau werkt conform de eisen die de RCE stelt op het gebied van competenties en integriteit van medewerkers en het toepassen van vigerende normen en onderzoeksprotocollen.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving.

Inhoudsopgave

Administratieve gegevens	3
Samenvatting	4
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding voor het onderzoek	7
1.2 Juridisch en methodologisch kader	7
1.3 Ligging plangebied, inrichting en toekomstige situatie onderzoeksgebied	8
1.4 Overzicht van de geplande ingrepen	8
2 Het Bureauonderzoek	10
2.1 Doel- en vraagstelling	10
2.2 Werkwijze en bronmateriaal	10
2.3 Landschappelijke situatie	11
2.3.1 Algemene aardkundig kader Oostelijk Rivierengebied	11
2.3.2 Specifiek aardkundig kader plan- en onderzoeksgebied	14
2.3.3 Geomorfologie	15
2.3.4 Bodemkunde	15
2.3.5 AHN-analyse	15
2.4 Synthese aardkundig kader	16
2.5 Bekende archeologische waarden	16
2.5.1 Gemeentelijke waarden- verwachtingen	16
2.5.2 Voorgaand onderzoek	16
2.5.3 AMK-terreinen en vondstmeldingen	18
2.6 (Pre)historische ontwikkeling en bebouwing	18
2.6.1 Algemeen archeologisch en historisch kader Waalsprong	18
2.6.2 Historisch kaartmateriaal	19
2.6.3 Tweede Wereldoorlog	19
2.7 Mogelijke verstoringen	20
2.8 Synthese archeologisch en historisch kader	20
2.9 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	21
3 Conclusie	24
3.1 Conclusie	24
3.2 Aanbevelingen	24
Bronnenlijst	25
Lijst van figuren en tabellen	27

Administratieve gegevens

<i>projectcode</i>	A23013
<i>toponiem</i>	Buitengebied Dorp Lent
<i>adres/locatie</i>	Lent Oosterhoutsedijk
<i>plaats</i>	Lent
<i>gemeente</i>	Nijmegen
<i>provincie</i>	Gelderland
<i>omvang plangebied</i>	10.650 m ²
<i>omvang onderzoeksgebied</i>	227.231 m ²
<i>coördinaten projectgebied</i>	NW: 187.367 / 430.074 NO: 187.509 / 430.048 ZW: 187.447 / 429.981 ZO: 187.483 / 429.956 centrum: 187.451 / 430.048
<i>kadastrale gegevens</i>	NMG00-F-1581 NMG00-F-1583 NMG00-F-1584 NMG00-F-1585 NMG00-F-1582 NMG00-F-1792
<i>(RO) kader onderzoek</i>	omgevingsvergunning voor bouwproject
<i>opdrachtgever</i>	Daverveldwoonprojecten dhr. F. Daverveld 5404 NJ Uden Tel: 0413 245 094 of 06 - 53 760 480 E-mail: frans@daverveldwoonprojecten.nl
<i>bevoegde overheid</i>	Gemeente Nijmegen Afdeling Stadsontwikkeling dhr. J.H.M. de Raad Postbus 9105 6500 HG Nijmegen Tel: 06 - 31 14 15 03 E-mail: j.de.raad@nijmegen.nl bevoegd gezag archeologie@nijmegen.nl
<i>ARCHIS3 zaakidentificatienummer</i>	5429499100
<i>archeoregio NOaA</i>	Utrechts-Gelders Rivierengebied
<i>beheer en plaats documentatie</i>	Den Ouden Bodac B.V., Schijndel / Provinciaal Archeologisch Depot Nijmegen / DANS Data Station Archaeology
<i>uitvoerder</i>	Den Ouden Bodac B.V.
<i>uitvoeringsperiode</i>	uitwerking en rapportage: mei – juni 2023
<i>medewerkers</i>	drs. Y. Raczynski-Henk senior KNA archeoloog 33415029 dhr. N.J.H. Sommers MSc KNA-archeoloog 33078871 W.W. Groenendijk MA archeoloog

Samenvatting

In opdracht van Daverveld Woonprojecten is door Den Ouden Bodac een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied Buitengebied Dorp Lent in de gemeente Nijmegen. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van een omgevingsvergunning voor woningbouw. Het bureauonderzoek heeft als doel de huidige situatie, de toekomstige situatie, de landschappelijke situatie, de bekende archeologische gegevens uit de omgeving en de historische situatie van het projectgebied in kaart te brengen, om een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen. Vervolgens wordt op basis van de verwachting een advies gegeven over archeologisch vervolgonderzoek of vrijgave op deze locatie.

De archeologische potentie en de daaraan verbonden consequenties met betrekking tot het plangebied zijn vastgelegd in het Facetbestemmingsplan Archeologie (geconsolideerd in 2014) binnen de gemeente Nijmegen. Het noordelijk deel van het plangebied valt binnen het Facetbestemmingsplan met wetgeviingszone archeologie waarde 1. Hier is archeologisch onderzoek verplicht bij voorgenomen ingrepen die een groter gebied bestrijken dan 2.500 vierkante meter en dieper reiken dan 0,30 meter onder maaiveld. Het zuidelijk deel van het plangebied valt binnen een bestemmingsplan met dubbelbestemming archeologie waarde 2. Hier is archeologisch onderzoek verplicht bij voorgenomen ingrepen die een groter gebied bestrijken dan 100 vierkante meter en dieper reiken dan 0,30 meter onder maaiveld. De voorgenomen plannen houden een verstoring in die deze ondergrenzen gaan overschrijden, waardoor archeologisch (voor)onderzoek verplicht is.

Het plangebied is gelegen in het oostelijke rivierengebied, ten noorden van de Waal. De ondergrond van het gebied is grotendeels ontstaan in het Holoceen, waarbij door activiteit van de Rijn en Waal een systeem van stroomgordels is gevormd. Deze kleiige en zandige afzettingen behoren tot de Formatie van Echteld en kenmerken zich door een afwisseling van geulen, restgeulen, oeverwallen, kronkelwaarden en komgronden. Binnen het plangebied zelf ligt een grindrijke kronkelwaard die is ontstaan in de laatste decennia van de IJzertijd en vroeg-Romeinse periode. Deze is vervolgens afgedekt door een laag geul- en oeverafzettingen in de Vroege Middeleeuwen. Dit gebied is in de Late Middeleeuwen bedijkt door de mens, maar het voorkomen van overslaggronden geeft aan dat de binnendijkse zone regelmatig ten prooi viel aan dijkdoorbraken. In het plangebied heeft zich een kalkhoudende ooivaaggrond gevormd, een kenmerkende bodem die grotendeels voorkomt binnen de uiterwaarden en stroomruggen van het rivierengebied. Tot slot ligt het plangebied op een hoogte van circa 8 tot 10 meter + NAP.

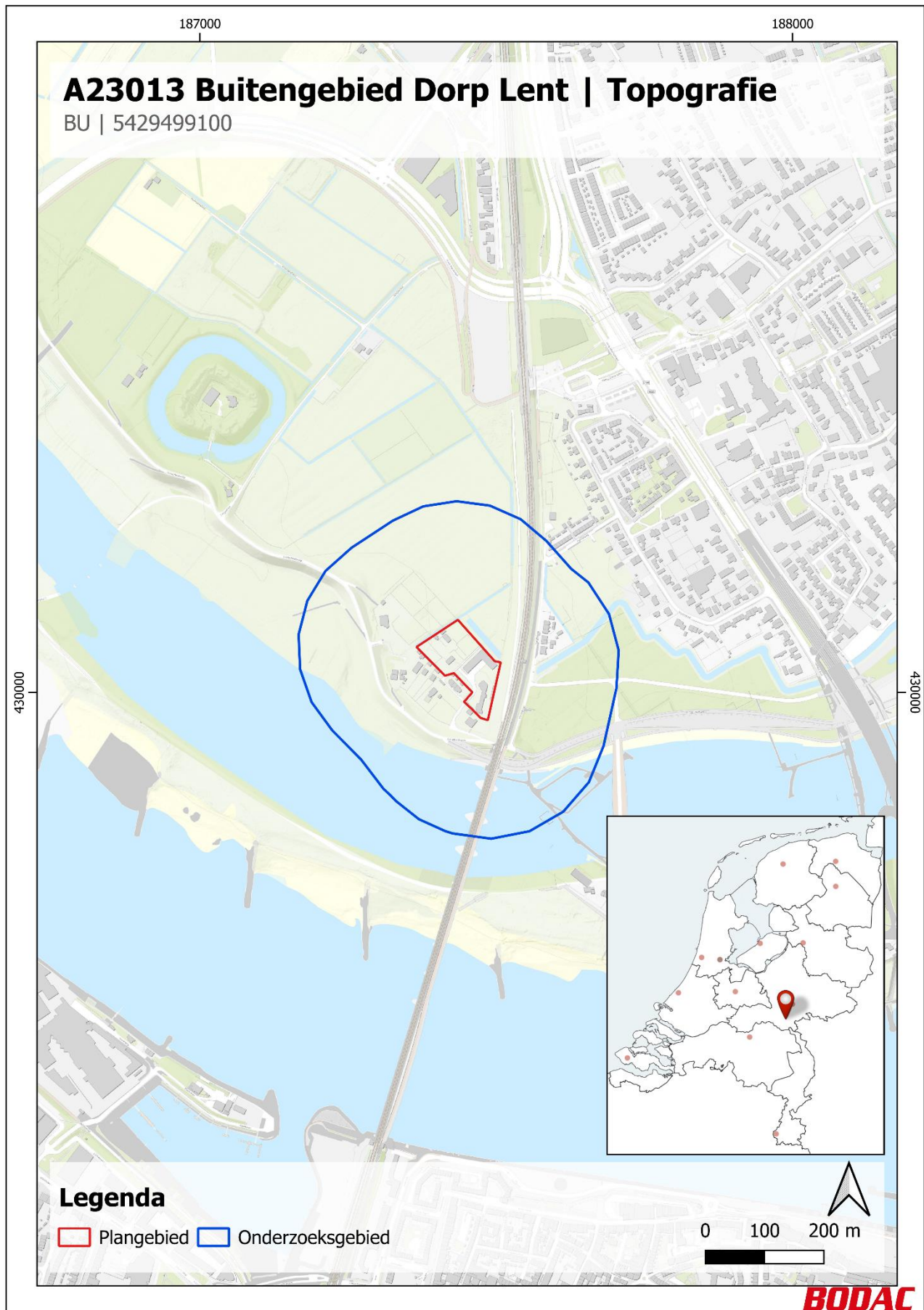
Binnen het onderzoeksgebied is een aanzienlijke hoeveelheid (gravend) archeologisch onderzoek uitgevoerd in het verleden. Op basis van deze relatief dichtbijgelegen onderzoeken mag aangenomen worden dat het plangebied gelegen is op een grindrijke kronkelwaard die is gevormd tijdens de Vroeg-Romeinse Tijd of mogelijk al de Late IJzertijd. Eerdere bewoningssporen op en nabij oudere stroomgordels lijken geërodeerd te zijn door rivieractiviteit van voor de verlanding van de genoemde kronkelwaard, een proces dat veel wordt waargenomen in het rivierengebied. Op de kronkelwaard zijn zeer goed geconserveerde Romeinse resten aangetroffen op een diepte van 7 tot 8 meter plus NAP, ongeveer 1 à 3 meter onder maaiveld. Het maaiveld ligt op een hoogte tussen de 9,80 en 10,39 boven NAP. Vervolgens zijn in de Merovingische en Karolingische tijd geul-, oeverafzettingen en cultuurlagen afgezet op dit pakket, wat hoogstwaarschijnlijk geholpen heeft met de conservatie van de Romeinse resten. In tegenstelling tot de Romeinse Tijd lijkt het plan- en onderzoeksgebied in deze perioden niet de kern van een bewoningsgebied te zijn, maar de perifere zone met landbouw rondom de bewoningskern van Lent Dorp. Deze situatie zet zich door in de Volle Middeleeuwen, tot het plangebied tijdens de bedijking van de Waal in de Late Middeleeuwen aan de Oosterhoutsedijk (of Waaldijk) komt te liggen. Vanaf dit punt worden stenen gebouwen aan de voet van de dijk gebouwd, zoals direct onder het plangebied een windmolen met bijgebouwen. Deze situatie blijft bestaan tot de jaren '20 van de vorige eeuw, waarna het plangebied langzaam wordt bebouwd en de huidige situatie tot stand kwam.

Vanaf het moment dat het plangebied grotendeels bebouwd werd, zijn er veel verslagen en meldingen gemaakt over bodemverstoringen in het gebied. De precieze oorzaken, dieptes en oppervlakten hiervan worden vervolgens niet vermeld, waardoor het effect ervan op het bodemarchief geheel onduidelijk is. Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van grootschalige oorlogresten die eventueel archeologische sporen hebben achtergelaten, zoals loopgraven, geschutspstellingen en schuttersputjes. De uitzondering hierop zijn enkele mangaten en bomkraters die binnen het plangebied voorkwamen.

Het bureauonderzoek heeft duidelijk gemaakt dat er een hoge kans is op archeologische waarden binnen het plangebied. Op basis van de geo(morfo)logische en historische situatie, en op basis van voorgaand archeologisch onderzoek in de directe omgeving, komen mogelijk resten voor uit vier duidelijk te onderscheiden perioden. Dit zijn nederzettingen uit de Romeinse Tijd in de top van de grindrijke kronkelwaard die zich in het plangebied bevindt, opgevolgd door vroeg- en volmiddeleeuwse landinrichtingssporen en off-site activiteiten in afdekende klei- en cultuurlagen. Na de bedijking van het gebied komt laatmiddeleeuwse en nieuwwetijdse (steen)bouw in voor de vorm van een windmolen en bijgebouwen, die waarschijnlijk zijn geconstrueerd na de bedijking van het gebied. De laatste periode betreft de Tweede Wereldoorlog waarin mangaten en bomkraters voorkwamen binnen het plangebied. Tot slot moet wel rekening gehouden worden met het voorkomen van bodemverstoringen binnen het plangebied, maar de aard, omvang en diepte van de verwachte verstoringen en het effect hiervan op de archeologische lagen is onbekend.

Het advies van Den Ouden Bodac is om ter plekke van de verwachte bodemverstoringen een archeologisch proefsleuvenonderzoek (KNA-protocol 4003) uit te voeren. Met deze onderzoeksmethode kan de geo(morfo)logische stratigrafie, de archeologische verwachting en mate van verstoring getoetst worden. Een booronderzoek wordt niet aangeraden vanwege eerdere ervaringen op deze locatie; vanwege ogenschijnlijke verstoringen konden veel boringen niet gezet worden. Daarnaast kunnen bij het aantreffen van een of meerdere archeologische vindplaatsen, wat zeer waarschijnlijk is, deze direct gewaardeerd worden. Door het risico op OO moeten de veldwerkzaamheden wel begeleid (of van tevoren vrijgegeven) worden in verband met de veiligheid.

Het rapport en bovenstaand selectieadvies dienen beoordeeld te worden door (de adviseur archeologie van) de gemeente Nijmegen. Op basis van de inhoudelijke onderbouwing van het selectieadvies beslist deze of dit wordt omgezet in een selectiebesluit. Het verdient aanbeveling om de uitvoerder van de grondwerkzaamheden te wijzen op de plicht zogenoemde toevalsvondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet. Deze melding dient behalve bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) tevens plaats te vinden bij de gemeente Nijmegen.



Figuur 1: Plan- en onderzoeksgebied op de topografische kaart (bron: ESRI Topo).

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

In opdracht van Daverveld Woonprojecten is door Den Ouden Bodac een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van een omgevingsvergunning voor woningbouw (Figuur 1). Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om een indruk te krijgen van de huidige situatie, de toekomstige situatie, de landschappelijke situatie, de bekende archeologische gegevens uit de omgeving en de historische situatie van het projectgebied, afgezet tegen de uit het project resulterende verstoringen. Op basis daarvan wordt een verwachtingsmodel opgesteld, waaruit een advies voortvloeit over de noodzaak voor het al dan niet uitvoeren van vervolgonderzoek.

1.2 Juridisch en methodologisch kader

Op Europees juridisch niveau is archeologie vanaf 1992 opgenomen in de wet via het Verdrag van Malta, ook wel het Verdrag van Valletta genoemd. Aanleiding was de toenemende druk op het archeologisch erfgoed in Europa, onder meer door ruimtelijke ontwikkelingen, waardoor bodemarchief ongezien verloren dreigde te gaan. Het verdrag beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt beter te beschermen. Grondslag van het verdrag is dat dit archeologische erfgoed integrale bescherming nodig heeft en krijgt. De drie uitgangspunten van het verdrag zijn behoud in situ, het tijdig inpassen van archeologie in de ruimtelijke ordening en het verplicht stellen van het 'initiatiefnemer betaalt'-principe.

Sinds 2016 is in Nederland de Erfgoedwet van kracht. Het deel dat betrekking heeft op de besluitvorming in de fysieke leefomgeving gaat over naar de toekomstige Omgevingswet. Vooruitlopend op de datum van ingang van de Omgevingswet zijn deze artikelen te vinden in het Overgangsrecht in de Erfgoedwet, waar ze ongewijzigd van toepassing blijven tot aan de inwerkingtreding van de Omgevingswet. In Nederland dient het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied te gebeuren op grond van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA-versie 4.1).¹

De archeologische potentie en de daaraan verbonden consequenties met betrekking tot het plangebied zijn vastgelegd in het Facetbestemmingsplan Archeologie (geconsolideerd in 2014) binnen de gemeente Nijmegen.² Het noordelijk deel van het plangebied valt binnen het Facetbestemmingsplan met wetgeviingszone archeologie waarde 1. Hier is archeologisch onderzoek verplicht bij voorgenomen ingrepen die een groter gebied bestrijken dan 2.500 vierkante meter en dieper reiken dan 0,30 meter onder maaiveld. Het zuidelijk deel van het plangebied valt binnen een bestemmingsplan met dubbelbestemming archeologie waarde 2. Hier is archeologisch onderzoek verplicht bij voorgenomen ingrepen die een groter gebied bestrijken dan 100 vierkante meter en dieper reiken dan 0,30 meter onder maaiveld. Deze waarden komen overeen met de in 2009 opgestelde archeologische beleidskaart (kaart 1, zie kaartenboek).³ Op deze beleidskaart wordt het gebied met dubbelbestemming archeologie waarde 2 benoemd als N-01 (Oosterhoutsedijk-zuid). Deze zonering is gebaseerd op het voorkomen van een windkorenmolen en bewoning op historische kaarten van Van Deventer (1557; zie kaart 15) en de Hottingerkaart (1783).⁴ In hoofdstuk 2.5 wordt hier verder op ingegaan. De bescherming van terreinen met waarde 1 (van een nader te onderzoeken belang) is bepaald in het Facetbestemmingsplan zoals hierboven beschreven.

De voorgenomen plannen houden een verstoring in die deze ondergrenzen gaan overschrijden. Op basis daarvan is de initiatiefnemer verplicht om onderzoek te doen uitvoeren naar de aan- of afwezigheid van archeologische resten of sporen in het plangebied, de gaafheid en conservering daarvan en het effect van de voorgenomen ingrepen op deze archeologische waarden. Dit onderzoek dient te resulteren in een uitspraak over de archeologische potentie van het plangebied (zijn archeologische resten in het plangebied aanwezig, en zo ja,

¹ SIKB/CCvD 2018. Bodac is gecertificeerd voor BRL 4000, protocollen 4001, 4002, 4003 en 4004.

² Ruimtelijkeplannen.nl/ - NL.IMRO.0268.FBPArcheologie-VG01

³ Gemeente Nijmegen 2009.

⁴ Bosman e.a. 2005.

zijn ze behoudenswaardig) en een selectieadvies over de aard van het eventueel uit te voeren vervolgonderzoek.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA-versie 4.1), protocol 4002.⁵

1.3 Ligging plangebied, inrichting en toekomstige situatie onderzoeksgebied

Het plan- en onderzoeksgebied is gelegen aan de noordzijde van de Waal, tegenover de stad Nijmegen. De voorgenomen ingrepen zullen plaatsvinden aan de Oosterhoutsedijk in het binnendijkse gedeelte behorende tot de plaats Lent. Dit gedeelte langs de Waal staat bekend als de Waalsprong, een term die ook toegepast wordt in hoofdstuk 2 vanwege de geo(morfo)logische situatie van deze zone.

Het gebied is momenteel in gebruik door meerdere woonhuizen met tuinen, maar ook door de Nijmeegse Roei-vereniging met enkele panden. Het westelijk deel van het plangebied is minder bebouwd dan het oostelijke gedeelte. Direct aan de oostzijde loopt de spoorbrug Arnhem – Nijmegen, aan de zuidzijde ligt het buitendijkse uiterwaardengebied direct aan de Waal.

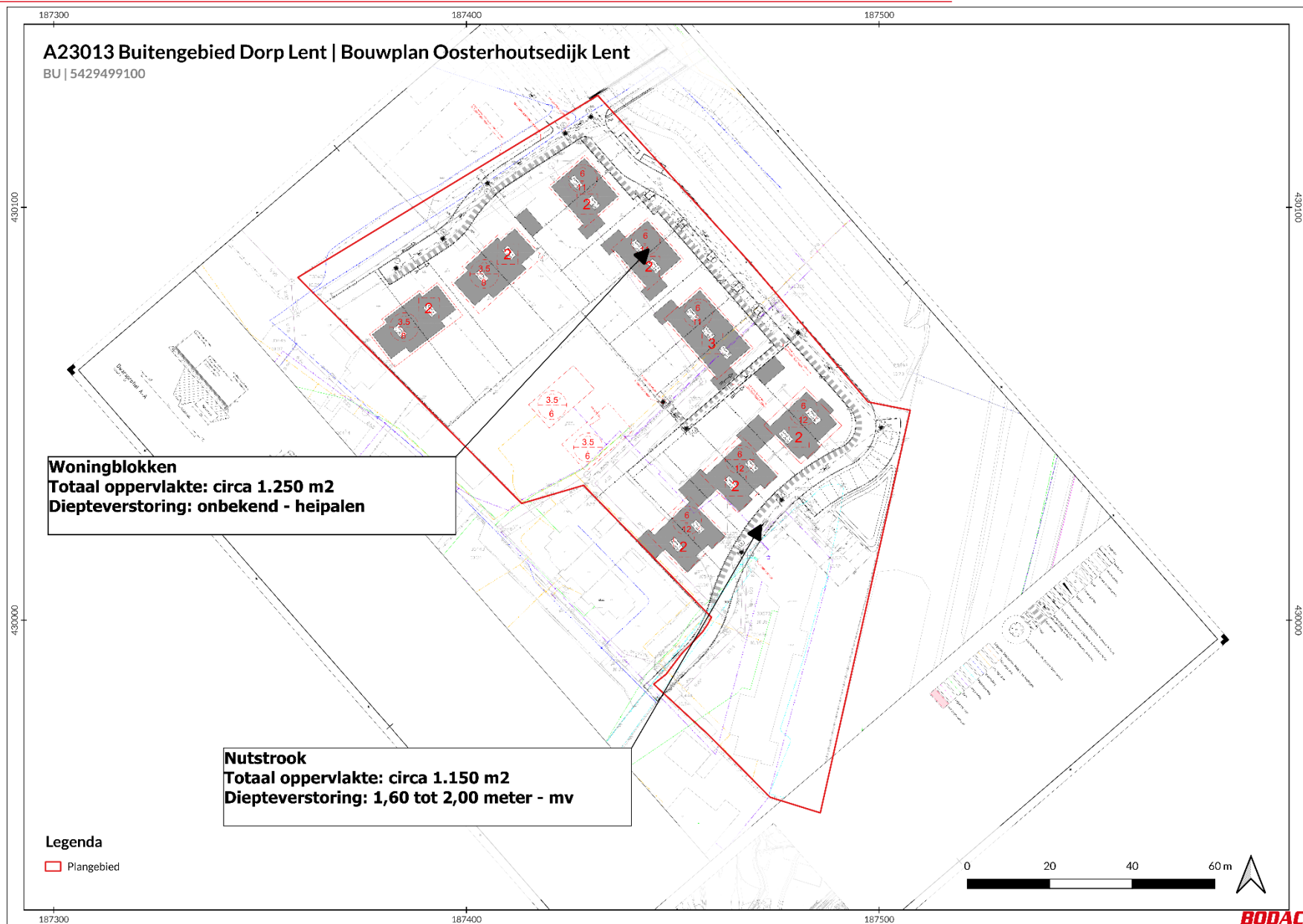
1.4 Overzicht van de geplande ingrepen

Daverveld Woonprojecten is voornemens om 17 woningen met enkele bijgebouwen te realiseren op deze locatie, verdeeld over hetzelfde aantal percelen. Het totale oppervlak van deze bebouwing bedraagt circa 1.250 vierkante meter. De funderingsdiepte van de woningen is nog onbekend, maar wel is bekend dat er geen kelders worden aangelegd. Daarnaast wordt dit geheel ook gefundeerd op heipalen die gezet worden tot in het vaste zand op grote diepte (avegaarpalen). De exacte diepte en dichtheid van het palenplan is nog niet bepaald. Ook wordt een nutsstrook met een riool en talud aangelegd ter ondersteuning van de bebouwing. De nutsstrook heeft een totale oppervlakte van circa 1.150 vierkante meter, varieert van 2 tot 5 meter in breedte en 1,60 tot 2,00 meter onder maaiveld in diepte.⁶ In Figuur 2 is het voorlopige bouwplan opgenomen met korte toelichting over de bodemroering in oppervlakte en diepte.

De consequentie van de voorgenomen ingrepen kan zijn dat eventuele in de ondergrond aanwezige archeologische resten worden aangetast. Op basis daarvan dient de aan- of afwezigheid van archeologische resten of sporen te worden vastgesteld.

⁵ CCvD 2018.

⁶ Contact F. Daverveld mei 2023.



Figuur 2. Bouwplan Oosterhoutsedijk Lent (contact Daverveld 21 juni 2023).



2 Het Bureauonderzoek

2.1 Doel- en vraagstelling

Een bureauonderzoek vormt de eerste fase van een archeologisch onderzoek in een gebied. Tijdens een bureauonderzoek worden de huidige situatie, de toekomstige situatie, de landschappelijke situatie, de bekende archeologische gegevens uit de omgeving en de historische situatie van het projectgebied onderzocht aan de hand van geschreven bronnen en kaartmateriaal. Door middel van een synthese van de onderzochte gegevens wordt een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld. Als er eenmaal een gespecificeerde verwachting is opgesteld wordt er onderzocht of de verwachte archeologische waarden door de voorgenomen ingreep bedreigd worden en zo ja, op welke wijze en of een verstoring van de potentiële archeologische waarden voorkomen kan worden. Als het niet mogelijk is om een verstoring van de verwachte archeologische waarden te voorkomen, wordt een advies opgesteld voor archeologisch vervolgonderzoek.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- *Zijn archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting (ligging, datering, aard, conserveringstoestand, enzovoort)?*
- *Worden deze archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ingrepen?*
- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van archeologisch vervolgonderzoek kan worden geadviseerd?*

2.2 Werkwijze en bronmateriaal

Voor dit bureauonderzoek zijn meerdere bronnen geraadpleegd in de vorm van literatuur en kaartmateriaal. Deze zijn onderverdeeld in de thema's landschap, aardkunde, archeologie en (cultuur)historie, die in min of meerdere mate met elkaar verbonden zijn. De volgende bronnen zijn geraadpleegd;

- *Actueel Hoogtebestand Nederland*;⁷
- *archeologisch informatiesysteem*;⁸
- *archeologische en cultuurhistorische beleidskaart van de gemeente West-Betuwe*;⁹
- *Bodemkaart van Nederland*;¹⁰
- *Cultuurhistorische Waardenkaart (gemeentelijk of provinciaal)*;
- *lokale heemkundekring(en) en amateurarcheologen*;
- *Geomorfologische kaart van Nederland*;¹¹
- *historisch kaartmateriaal indien aanwezig (digitaal)*;
- *historisch-topografische kaarten*;¹²
- *Kadastrale Minuutplans 1811-1832*;¹³
- *Paleogeografische kaart van Nederland*;¹⁴
- *relevante archeologische onderzoeksrapporten*;¹⁵
- *relevante bestemmingsplannen gemeente Nijmegen*;¹⁶
- *relevante literatuur*;
- *Digitaal basisbestand Paleogeografie van de Rijn- en Maasdelta – Stroomgordelkaart*;¹⁷
- *Zanddieptekaart Riverengebied en het IJsseldal Gelderland en Overijssel*.¹⁸

⁷ ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/.

⁸ archis.cultureelerfgoed.nl.

⁹ Gemeente Nijmegen 2009.

¹⁰ BRO loket

¹¹ dinoloket.nl; Maas e.a. 2009.

¹² topotijdreis.nl.

¹³ beeldbank.cultureelerfgoed.nl.

¹⁴ Vos e.a. 2018.

¹⁵ easy.dans.knaw.nl.

¹⁶ ruimtelijkeplannen.nl.

¹⁷ Cohen en Stouthamer 2012.

¹⁸ Cohen e.a. 2009.

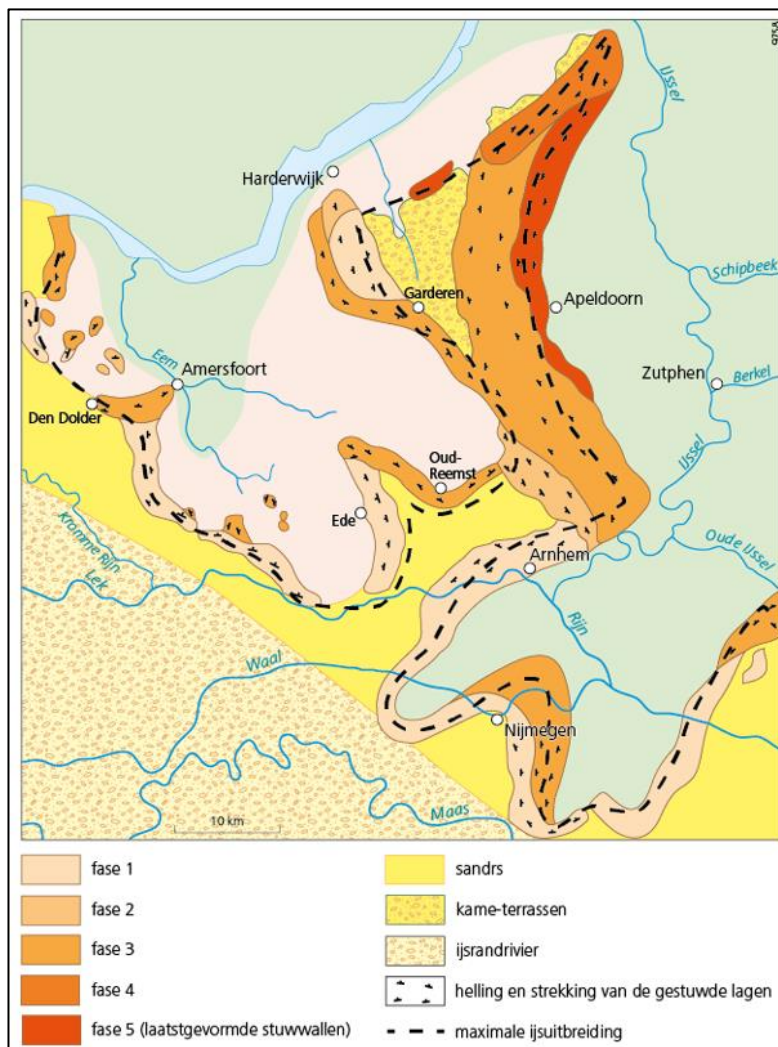
Let op: het kaartmateriaal en grote tabellen, met uitzondering van enkele figuren, zijn gezien de hoeveelheid ondergebracht in een kaartenboek. Dit is extern toegevoegd als document en dient gebruikt te worden voor de verwijzingen in dit rapport.

2.3 Landschappelijke situatie

2.3.1 Algemene aardkundig kader Oostelijk Rivierengebied

Het plan- en onderzoeksgebied ligt in het Utrechts-Gelders rivierengebied, een zeer dynamische geo(morfo)logische zone die tijdens het Pleistoceen, maar met name in het Holoceen is gevormd. De Rijn komt via Emmerich Nederland binnen als één enkele stroom, maar splitst zich ter hoogte van Millingen aan de Rijn op in de Waal in het zuiden en de Nederrijn in het noorden. Ter hoogte van Nijmegen en Arnhem worden deze rivieren geflankeerd door stuwwallen. Deze wallen zijn gevormd in de voorlaatste ijstijd, het Saalien (238.000 – 126.000 BP). In deze periode reikte het landijs tot Midden-Nederland en stuwde deze ijsmassa de oudere rivierafzettingen van de Rijn en Maas tot grote hoogtes, in Nijmegen bij het Kops Plateau zelfs tot 80 à 100 meter + NAP.¹⁹ Ten westen van het Kops Plateau is erosiemateriaal van de stuwwal afgezet in vorm van een uitgestrekte waaier, ook wel een sandr of spoelzandwaaier genoemd (Figuur 3).²⁰

Aan het eind van het Saalien braken de Rijnstromen door de laaggelegen delen van de stuwwallen. Tijdens dit proces ontstonden meerdere grote Rijnstromen die zich een weg baanden richting het westen, tussen Arnhem en Nijmegen waren dit de Niersdal-Rijn en Gelderse-Poort Rijn. Deze stromen zijn actief tussen het eind van het Saalien en het begin van het Holoceen.²¹ De afzettingen die bij deze rivieren horen vallen onder de Kreftenheye Formatie, welke op zijn beurt is onderverdeeld in zes rivierensystemen op basis van de mineralen- en grindsamenstelling.²² In het rivierengebied rond Nijmegen bestaan deze uit de afzettingen van Kreftenheye-5 en -6 die stammen uit de laatste ijstijd, het Weichselien (116.000 – 11.700 BP). In deze ijstijd bereikte het landijs Nederland niet, maar zorgden de klimaatfluctuaties wel voor interstadialen met een taiga- en toendra-achtig klimaat en stadialen met een periglaciaal klimaat. De Kreftenheye pakketten zijn gevormd door vlechtende riviersystemen, die lagen riviersediment en grind afzetten van wel 10 tot 25 meter dik. Voor de regio Nijmegen is eigenlijk alleen het laagpakket van Wijchen van betekenis, dat hier op grote schaal kan voorkomen als afsluitende lemige kleilaag (ook wel hoogvloedleem genoemd) in de top van



Figuur 3. Volgorde van stuwwalvorming in Midden-Nederland tijdens het Saalien (Stouthamer et al. 2015).

¹⁹ Stouthamer e.a. 2015.

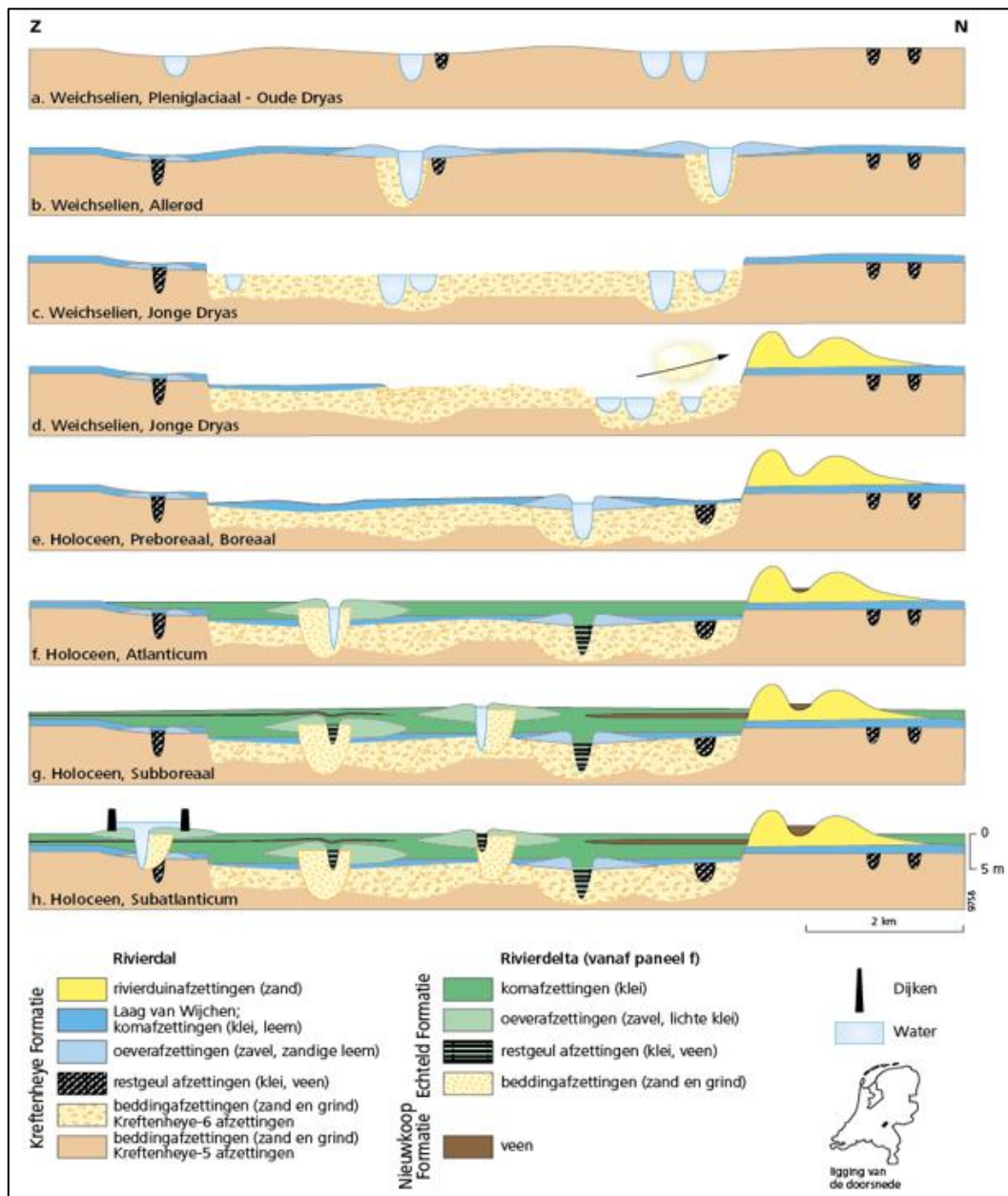
²⁰ Heunks & Van Hemmen 2016.

²¹ Stouthamer e.a. 2015.

²² TNO-GDN (2023). Formatie van Kreftenheye.

de Formatie van Kreftenheye. Het laagpakket is ontstaan door een meanderend riviersysteem ten tijde van het Bolling-Allerod interstediaal (14.690 – 12.890 BP), toen de afvoer zich concentreerde op de grotere hoofdgeulen.²³

Na het Allerod-interstediaal daalde nogmaals de temperatuur en veranderde het Nederlandse landschap weer in een toendra- en poollandschap. In deze laatste koude fase, het Jonge Dryas (12.700 - 11.700 jaar BP), nam de Rijn weer een vlechtend karakter aan. Over een zeer breed gebied werd een nieuw terras afgezet, het Jonge Dryas-terras, Terras-X of Kreftenheye-6, waarbij oudere afzettingen geërodeerd werden. Het Jonge Dryas-terras komt in de riviervlakte tussen Nijmegen en Arnhem voor op een diepte van 5 tot 6 m + NAP.²⁴ In het tweede deel van het Jonge Dryas kreeg de wind vrij spel op dit terras, waardoor langs de geulen rivierduinen zijn opgestoven. Op enkele locaties steken de toppen van rivierduinen boven jongere sedimenten uit, dit worden donken genoemd (Figuur 4).²⁵



Figuur 4. Ontwikkeling van het laagterras en Terras-X tijdens het Laat-Glaciaal en Vroeg-Holoceen (Stouthamer e.a. 2015).

²³ Heunks & Van Hemmen 2016.

²⁴ Idem.

²⁵ Stouthamer e.a. 2015.

Rond 11.700 BP treedt een definitieve verwarming van het klimaat op en begint een nieuwe geologische periode, het Holocene, die voortduurt tot vandaag de dag. De Nederlandse riviersystemen namen definitief een meanderende vorm aan. De West-Nederlandse riviertakken in de delta begonnen vanaf dit punt met het vormen van stroomgordels. Deze bestaan uit verschillende landschappelijke onderdelen, die samen de stroom- of meandergordel wordt genoemd. Een stroomgordel is waar te nemen in het landschap als hoofdgeul (met zijgeulen), oevers en komgebieden. In de geul worden bedding-, geul- en verlandingsafzettingen gevormd. Buiten de geul worden oeverwallen gevormd door oeverafzettingen. Op de grootste afstand van de geul worden tijdens overstromingen komafzettingen van zware klei neergelegd, ingeschakeld in de komafzettingen kunnen veenlagen aangetroffen worden die duiden op een periode waarin de komgebieden onder water hebben gestaan. Daarnaast bestaat het fenomeen van crevasseafzettingen, waarbij een oeverwal wordt doorbroken door hoog water en een overstroming ontstaat. De inhoud van de geul, inclusief beddingafzettingen, wordt uitgestort over de achterliggende komgronden net zoals een puinwaaier. In de binnenbocht van een riviertak vormden kronkelwaarden, terwijl in de buitenbocht de bovengenoemde oeverwallen tot stand kwamen. Om de zoveel tijd werd een riviertak afgesneden door het meanderende proces, hierdoor ontstonden de zogenaamde restgeulen. Deze geulen zijn waar te nemen als langgerekte depressies aan het maaiveld en kunnen deels waterdragend zijn, maar meestal zijn ze opgevuld met veen en klei van jongere rivieren.²⁶

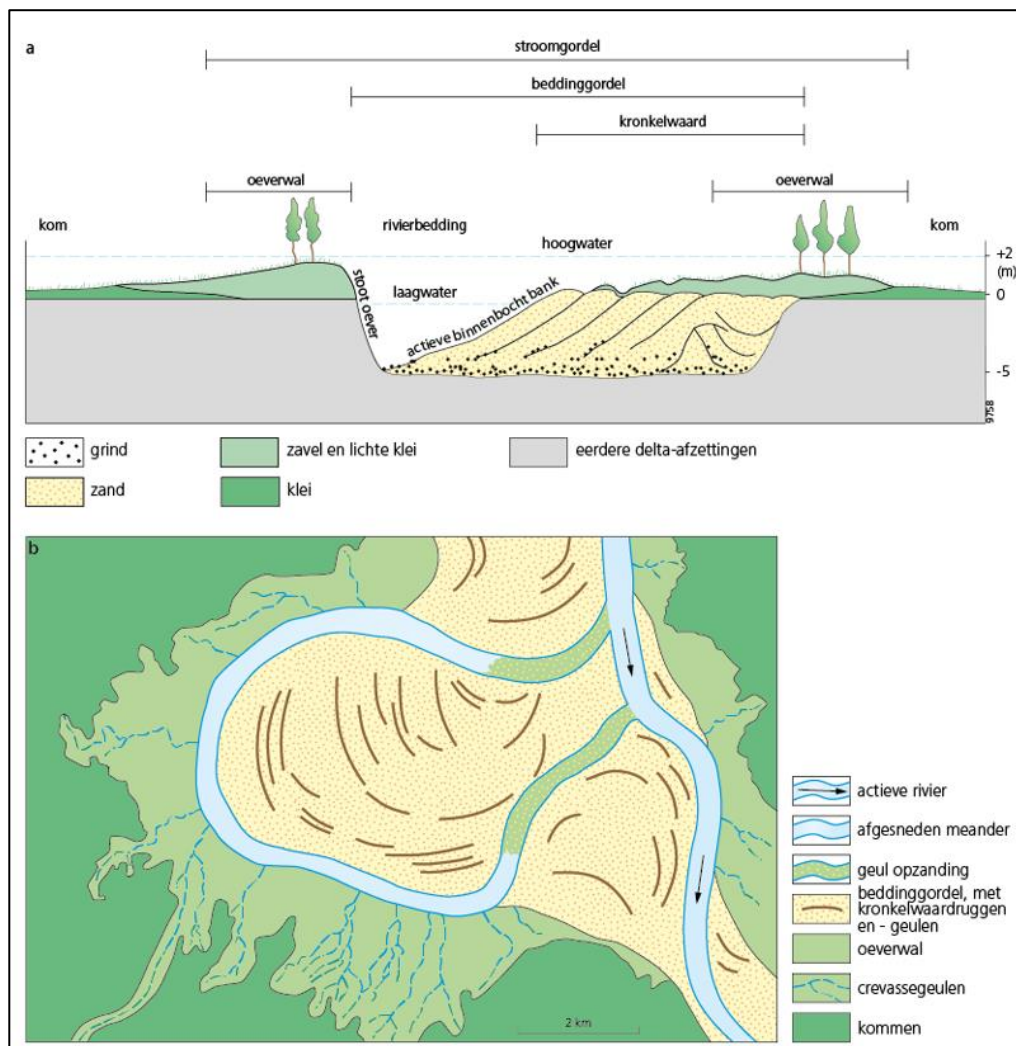
Het oostelijk rivierengebied kwam pas vanaf ongeveer 3.500 v. Chr. binnen de invloedssfeer van de Rijn-Maasdelta, waar deze processen plaatsvonden. Tot deze periode was dit gebied meer een rivierdal met een overstromingsgebied van enkele kilometers, waarvan de randen werden bepaald door de overgang naar hogere terrasniveaus. Het westelijke rivierengebied was tegen deze tijd 'verdrongen' door de delta, de zogenaamde terrassenkruising. Dit is de plek waar de rivier ophoudt met insnijden en eroderen, om vervolgens te starten met afzetten van sediment. In het begin van de Holoceen staat de zeespiegel laag, met gevolg dat de terrassenkruising zich afspeelt in het westelijk rivierengebied. Na stijging van de zeespiegel in het latere Holocene schuift dit op naar het oosten. Het oude terrassenlandschap werd als gevolg in cumulatieve mate afgedekt door toedoen van de nieuw ontstane stroomgordels.²⁷

²⁶ Stouthamer e.a. 2015.

²⁷ Heunks & van Hemmen 2016.

Figuur 5. Doorsnede (a) en bovenaanzicht (b) van een meanderende rivier in het Holoceen (Stouthamer et al. 2015).

De holocene afzettingen binnen het riviergebied worden gerekend tot de Formatie van Echeld (kaart 3).²⁸ Hierbinnen is onderscheid gemaakt naar afzettingsmilieu; dit betreft de geulen, restgeulen, oeverwallen, kronkelwaarden en komgronden (Figuur 5). De rivierverleggingen volgden elkaar tussen 3.000 en 1.500 jaar geleden sneller op dan daarvoor, waardoor nieuwe riviertakken die tijdens overstromingen waren ontstaan zich samen-



voegden tot grotere geulen. De Nederrijn en Waal namen vanaf dit punt grotendeels hun huidige, brede, loop aan. Vanaf de Late Middeleeuwen wordt door de mens het rivierengebied bedijkt, waardoor een eind komt aan het vrij meanderen en verleggen van de rivieren. Vanaf dit punt wordt een onderscheid gemaakt tussen het buitendijkse (de uiterwaarden) en binnendijkse riviergebied. Het binnendijkse gebied is geen onderdeel meer van de overstromingsvlakte, maar kreeg te maken met een nieuw fenomeen in vorm van dijkdoorbraken. Wanneer een dijk doorbreekt wordt sediment afgezet in het binnendijkse gebied, dit soort gronden worden overslagen of dijkdoorbraakwaaiers genoemd. Incidenteel ontstaat bij de doorbraak een kolkgat of wiel, een rond 'meer' dat zich door de kolkstroom tot grote diepte in de onderliggende afzettingen boort.²⁹

2.3.2 Specifiek aardkundig kader plan- en onderzoeksgebied

Ter plaatse van het plangebied bestond het rivierlandschap rond 2.000 v. Chr. uit een stelsel van meerdere kleine stromen. Deze stromen maakten onderdeel uit van het zeer grote meandergordelcomplex Ressen (stroomgordelnummer 146). De meander van Ressen is ontstaan tussen het Midden-Neolithicum en de Late IJzertijd en kent meerdere generaties van activiteit (kaart 8).³⁰ Pas na deze periode lijkt het plangebied definitief buiten de zone te liggen van enige actieve stromen. Tijdens (archeo)geologisch onderzoek in kader van het project 'Ruimte voor de Waal' is vastgesteld dat de locatie van het plangebied gelegen is op een grindrijke kronkelwaard uit de laatste decennia van de IJzertijd en Vroeg Romeinse Tijd, die is afgedekt met een relatief

²⁸ TNO-GDN (2023). Formatie van Kreftenheye.

²⁹ Stouthamer e.a. 2015.

³⁰ Vosselmans e.a. 2018.

dunne laag oeverafzettingen -uit de Merovingische en Karolingische Tijd- en overslaggronden (kaart 11 en 12).³¹ In de omgeving van het plangebied komen enkele restgeulen voor, maar niet direct in het plangebied zelf.

Volgens Dinolokt komt de top van de kronkelwaard voor een diepte van 2 tot 3 meter beneden maaiveld (8 tot 7 meter boven NAP; kaart 9). De afzettingen tot een diepte van circa 8 meter beneden maaiveld (2 meter boven NAP) behoren tot de Formatie van Echteld generatie A en C (kaart 5). De afzettingen uit de Formatie van Kreftenheye liggen op een diepte van 8 tot 20 meter beneden maaiveld (2 meter boven tot 10 meter onder NAP).³²

In 2023 is door Lankelma Geotechniek Zuid B.V. een mechanisch sonderings- en booronderzoek uitgevoerd in het plangebied, ter oriëntatie van de geplande heipalen. In totaal zijn twee boringen en 17 sonderingen gezet. De maaiveldhoogte van de sonderingen ligt tussen de 9,78 en 10,39 meter boven NAP. De bodemopbouw bestaat uit een toplaag met (ophogings)zand op 9,50 à 8,50 meter boven NAP, een zwak zandige kleilaag op 8 à 7 meter boven NAP en de Formatie van Kreftenheye op circa 10 meter onder NAP.³³ De zwak zandige kleilaag betreft hoogstwaarschijnlijk het zandige niveau van de kronkelwaard.

bron	informatie
geomorfologische kaart	stroomruggen- of gordels (B44)
lithostratigrafie	Formatie van Echteld Formatie van Kreftenheye Formatie van Peize en Waalre
bodemkaart	kalkhoudende ooivaaggronden met lichte zavel (Rn95A)
boringen DINO-loket	zie profiel kaart 5.
AHN	8 tot 10 meter boven NAP (centraal plangebied)

Tabel 1. Aardkundige en landschappelijke gegevens met betrekking tot het plangebied.

2.3.3 Geomorfologie³⁴

De geomorfologische kaart geeft aan dat binnen het plangebied stroomruggen of -gordels (B44) voorkomen (kaart 4). De ontstaanswijze en landschappelijke kenmerken hiervan zijn uitgebreid besproken in de vorige paragrafen.

2.3.4 Bodemkunde

Op de Bodemkaart van Nederland is te zien dat de bodem van het plan- en onderzoeksgebied bestaat uit een kalkhoudende ooivaaggrond met lichte zavel (Rn95A). Ooivaaggronden behoren tot xeroovaaggronden, zonder hydromorfe kenmerken (kaart 6). Dit zijn de in tegenstelling tot de poldervaaggronden weinig voorkomende, diepbruin gekleurde en goed gehomogeniseerde zavel- en kleigronden. Ze hebben onder de A-horizont een Bw-horizont die tot dieper dan 50 centimeter doorgaat. De (gereduceerde) C-horizont komt voor op een diepte van meer dan 90 centimeter onder maaiveld en wordt gekenmerkt door humusarm, kalkrijk materiaal, bestaand uit lagen en laagjes grijze zware zavel en lichtgrijs, kleig fijn zand.³⁵

2.3.5 AHN-analyse

Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ligt het plangebied op een gemiddelde hoogte van 8 à 10 meter boven NAP (kaart 7). De Oosterhoutsedijk en het spoortraject over de Waal zijn prominent aanwezig in het landschap, met een hoogte van ongeveer 15 tot 20 meter boven NAP. Het natuurlijke landschap met de oeverwallen, kronkelwaarden en restgeulen is niet goed waar te nemen op de kaart, het gebied is mogelijk geëgaliseerd in recente jaren. Er zijn geen grootschalige ontgravingen waar te nemen in de vorm van klei- of zandwinningsputten.³⁶

³¹ Heirbaut & Koot 2016; Willemsse 2019.

³² Dinoloket.nl.

³³ Corovic 2023.

³⁴ Maas e.a. 2019.

³⁵ De Bakker & Schelling 1989.

³⁶ AHN.nl.

2.4 Synthese aardkundig kader

Het plan- en onderzoeksgebied zijn gelegen in het oostelijke rivierengebied, ten noorden van de Waal. De ondergrond van het gebied is grotendeels ontstaan in het Holocene, waarbij door activiteit van de Rijn en Waal een systeem van stroomgordels is gevormd. Deze kleiige en zandige afzettingen behoren tot de Formatie van Echteld en kenmerken zich door een afwisseling van geulen, restgeulen, oeverwallen, kronkelwaarden en komgronden. Binnen het plangebied zelf ligt een grindrijke kronkelwaard die is ontstaan in de laatste decennia van de IJzertijd en vroeg-Romeinse periode. Deze is vervolgens afgedekt door een laag geul- en oeverafzettingen in de Vroege Middeleeuwen. Dit gebied is in de Late Middeleeuwen bedijkt door de mens, maar het voorkomen van overslaggronden geeft aan dat de binnendijkse zone regelmatig ten prooi viel aan dijkdoorbraken. In het plangebied heeft zich een kalkhoudende ooivaaggrond gevormd, een kenmerkende bodem die grotendeels voorkomt binnen de uiterwaarden en stroomruggen van het rivierengebied. Tot slot ligt het plangebied op een hoogte van circa 8 tot 10 meter + NAP.

2.5 Bekende archeologische waarden

2.5.1 Gemeentelijke waarden- verwachtingen

Voor het plan- en onderzoeksgebied is geen gemeentelijke verwachtingskaart aanwezig, maar de beleidskaart van de gemeente Nijmegen geeft wel aanvullende informatie over het terrein van archeologisch belang (Waarde 2) die voorkomt in het zuidelijke plangebied (N-01). Op deze locatie stond tot de jaren '20 van de vorige eeuw een windkorenmolen met bijgelegen bebouwing die al vanaf de Van Deventer kaart (1557) gekarteerd is in het onderzoeksgebied. Het goed mogelijk dat opeenvolgende versies van dezelfde molen op deze locatie hebben gestaan. Naast resten van de molen kunnen fundamente van boerderijen of andere gebouwen aan het licht komen, evenals structuren zoals waterputten en bijgebouwen. Deze -mogelijke- vindplaats wordt als archeologisch belangrijke zone aangewezen vanwege het feit dat deze molen de enige van zijn soort is aan de noordzijde van de Waalbocht. De kans dat hier daadwerkelijk overblijfselen van laat- en post-middeleeuwse gebouwen worden aangetroffen is relatief groot, doordat de vorm van het aangrenzende dijkvak sinds het midden van de 16e eeuw min of meer ongewijzigd is gebleven en er dus weinig graafwerk of verspoeling heeft plaatsgevonden.³⁷

2.5.2 Voorgaand onderzoek

Op basis van de onderzoeksmeldingen zoals geregistreerd in Archis zijn er zeer veel archeologische onderzoeken in en rondom het onderzoeksgebied uitgevoerd (kaart 13 en 14).³⁸ Dit zijn niet alleen grootschalige bureaustudies, maar specifiek, gravend, archeo(geo)logisch onderzoek in het buitengebied van Lent, meestal in het kader van werkzaamheden aan de Waal. In dit rapport is gekozen om alleen de relevante onderzoeken binnen het onderzoeksgebied te vermelden en in detail de grootschalige onderzoeken van de watergang bij Hof van Holland, Ruimte voor de Waal en de dijkteruglegging bij Lent te beschrijven vanwege de geologische, archeologische en cultuurhistorische proximateit van het huidige onderzoeksgebied.³⁹ Tijdens het project Ruimte voor de Waal is de Waaldijk in het binnendijkse gebied teruggelegd. Hierbij is uitgebreid archeologisch proefsleuvenonderzoek uitgevoerd, met name ten oosten van de spoorbrug. Alhoewel ten noorden van het huidige plangebied aandachtszone O3 voorkwam, zijn hier geen proefsleuven aangelegd.⁴⁰

In 2016 is door RAAP een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in het tracé van een watergang in het plangebied Hof van Holland, waarbij de meest zuidelijke proefsleuven zijn aangelegd direct ten noordoosten van het huidige plangebied. Direct ten noorden van het plangebied zouden twee aanvullende proefsleuven worden aangelegd, maar de watergang was -foutief- al gegraven voor aanvang van het archeologisch onderzoek. Tijdens deze ontgravingen zijn door omwonenden scherven gedraaid aardewerk uit de Romeinse Tijd aangetroffen. In de aansluitende proefsleuven die wel zijn aangelegd kwamen uit de diepere grindlaag (7 tot 8 meter boven NAP; zie kaartbijlage 11) Romeins bouwkeramiek en dierlijk bot te voorschijn. Deze grindlaag maakt onderdeel

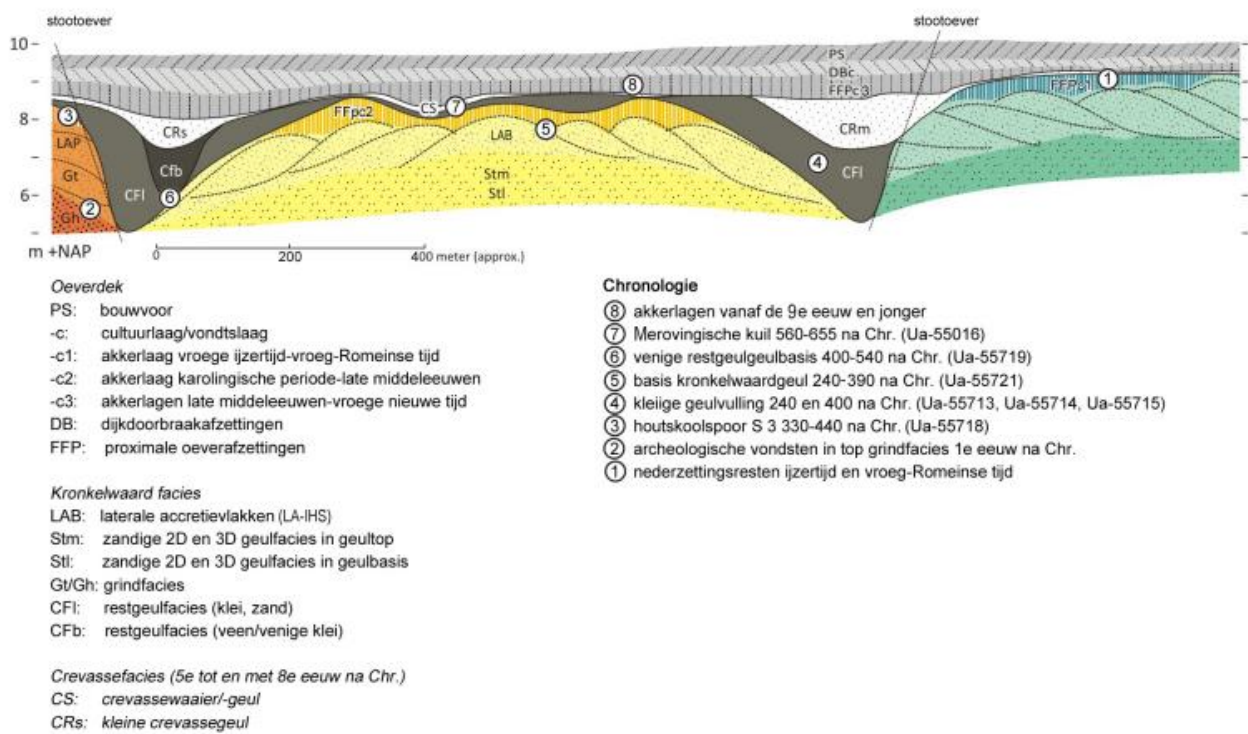
³⁷ Bosman e.a. 2005; Gemeente Nijmegen 2009.

³⁸ archis.cultureelerfgoed.nl.

³⁹ Archis onderzoekennummers resp. 4012523100, 2398195100 en 2342069100.

⁴⁰ Meijer e.a. 2012.

uit van een kronkelwaard van de Waal die is ontstaan in de Romeinse tijd, zoals blijkt uit het onderzoek in het gebied ten oosten van de spoorbrug (Ruimte voor de Waal). Tijdens dit onderzoek is veel aandacht besteed aan het onderzoeken van restgeul(vullingen). Het is belangrijk om te vermelden dat deze, op basis van de onderzoeksresultaten, niet voorkomen binnen het huidige plangebied. De mate van gaafheid van de vindplaats is hoog; de afzettingen met vondsten uit de vroeg- en midden-Romeinse tijd worden afgedekt door een dik pakket jongere zand- en kleilagen (Figuur 6). Tijdens het steekproefsgewijs verdiepen tot op het beddingzand zijn in de proefsleuven talrijke stukken hout aangetroffen, die goed bewaard waren. In dezelfde context net buiten het plangebied is een goed geconserveerd stuk constructiehout met bewerkingssporen gevonden, dat geschikt bleek voor dendrochronologische analyse. Qua zeldzaamheid geldt dat de meeste rivierbeddingen uit de Romeinse Tijd grotendeels verspoeld zijn door jongere rivierfasen. Op deze vindplaats is sprake van een intacte rivierbedding met goede conservering uit de Romeinse Tijd op korte afstand van Ulpia Noviomagus, waardoor het terrein op alle waarderingscriteria hoog scoorde.⁴¹



Figuur 6. Stratigrafisch model voor de centrale kronkelwaard in het plangebied Hof van Holland (Vosselman e.a. 2018). De geomorfologische situatie rond nummer 5, 7 en 8 zijn vergelijkbaar voor het huidige plangebied.

In de Laat Romeinse Tijd en het eerste deel van de Vroege Middeleeuwen zijn de eerdere afzettingen overspoeld, waardoor een kleipakket (van geul- en oeverafzettingen) is afgezet van grofweg 1 à 1,5 meter dik. Dit heeft gezorgd voor een uitstekende conservering van de onderliggende Romeinse resten, maar bewoning in de Vroege Middeleeuwen is niet aangetoond. Het plangebied lag in de periferie van de vroegmiddeleeuwse bewoningskern van Lent, waarschijnlijk ontstaan in de Merovingische Tijd. Het huidige plangebied was extensief in gebruik als bouwland, wat aangetoond is door sporen van landschapsinrichting in dit buitengebied. Vondstmateriaal is schaars en komt verstrooid voor in akkerlagen uit de Merovingische en Karolingische Tijd.⁴²

Overig relevant onderzoek in het gebied is in 2021 uitgevoerd door RAAP, 500 meter ten westen van het plangebied. Het onderzoek moet nog gerapporteerd worden, maar hier zijn sporen gevonden van verkaveling uit de Nieuwe Tijd en vermoedelijk een deel van een steenbouwlocatie uit dezelfde periode.⁴³ Tot slot is in 2013 onderzoek gedaan ter plekke van Fort Knodsenburg, 500 meter ten oosten van het huidige plangebied.⁴⁴ Net zoals bij Hof van Holland komt een grindpakket voor waarvan de top waarschijnlijk uit de Midden- of Laat-

⁴¹ Vosselmans e.a. 2018; Willemse 2019.

⁴² Heunks & Hemmen 2016; Willemse 2019.

⁴³ RAAP 2023 eerste bevindingen (Archis onderzoeksnummer 5111329100).

⁴⁴ Archis onderzoeksnummer 2398195100.

Romeinse periode dateert. Dit wordt afgedekt door een 1 tot 1,5 meter dik kleipakket, gevormd in de 5^e tot 7^e eeuw en in de 8^e (mogelijk vroeg 9^e) eeuw. Deze crevasseafzetting is door een cultuurlaag afgedekt, die op basis van het vondstmateriaal gedateerd kan worden van de Karolingische tijd (eerste helft 9^e eeuw) tot en met Late Middeleeuwen. Fort Knodsenburg zelf is geslecht begin 19^e eeuw, maar het puin is als egalisielaag over het terrein verspreid. Tot slot is door dijkdoorbraken een pakket overslaggronden afgezet boven op dit geheel.⁴⁵

2.5.3 AMK-terreinen en vondstmeldingen

In het plan- en onderzoeksgebied komen geen archeologische monumenten (AMK-terreinen) voor. Fort Knodsenburg (nummer 12509) en de bewoningskern van Lent (4264), beide terreinen van hoge archeologische waarde, liggen respectievelijk ten 750 meter ten oosten en 1 kilometer ten noordoosten van het onderzoeksgebied.⁴⁶

Veruit de meeste archeologische vondsten zijn gemeld tijdens het terugleggen van de Waaldijk ten zuiden van het plangebied en/of tijdens baggerwerkzaamheden in de Waal. Dit vondstmateriaal bestaat uit alle materiaal-categorieën van alle archeologische perioden in een secundaire context; een duidelijk verband met de geologische en archeologische situatie in het plangebied is lastig te leggen. Wel komt er een substantieel deel van het materiaal uit de Romeinse periode, wat niet vreemd is gezien de ligging tussen Noviomagus en de bewoning rondom Lent.⁴⁷

2.6 (Pre)historische ontwikkeling en bebouwing

2.6.1 Algemeen archeologisch en historisch kader Waalsprong⁴⁸

Door de dynamische landschappelijke situatie in het rivierenland zijn sporen uit de Steentijd schaars. Vindplaatsen uit het Meso- en Neolithicum zijn exclusief te vinden op de achterliggende pleistocene gronden die niet direct onder invloed stonden van het Holocene rivierensysteem, zoals stuif- en rivierduingebieden. Het wordt aangenomen dat het boerenbestaan na deze periode zijn intrede deed in de oostelijke Betuwe, maar over de levenswijze, behuizing en grafrituelen van de agrarische gemeenschappen is tot de Bronstijd weinig bekend in deze contreien.

Uit de Late Bronstijd en IJzertijd zijn rondom Nijmegen zowel nederzettingen als grafvelden bekend. Binnen de nederzettingsterreinen zijn met name losse paalsporen, bijgebouwen en kuilen aangetroffen; complete huisplattegronden komen weinig voor. De grafvelden uit de vroege- en midden IJzertijd in dit gebied wijken af van de norm, in de zin dat met name inhumatiegraven aangetroffen zijn, in plaats van crematiegraven die in heel Noordwest-Europa gebruikelijk zijn.

In de Romeinse Tijd zette de grotendeels agrarische levenswijze zich door, met uitzondering van het urbane centrum van Ulpia Noviomagus. Het gebied ten noorden van de Waal kent, met uitzondering van Lent-Dorp, alleen traditioneel ogende, houten boerderijen. De inwoners kozen de hoogste punten in het landschap om hun nederzettingen te bouwen, zoals de afgedekte stroomgordels uit oudere perioden (kaart 10). Het landschap was grotendeels verkaveld en kunstmatig ontwaterd, mogelijk gereguleerd door de (lokale) Romeinse overheid. De inheems Romeinse woonplaatsen zijn, opnieuw met uitzondering van Lent-Dorp, nooit verder uitgegroeid dan gehuchten. Dat de bewoners van deze gehuchten wel in toenemende mate geromaniseerd werden, is terug te zien aan de materiele cultuur. Dit heeft naast de nabijheid van Noviomagus tevens te maken met gepensioneerde auxilia troepen die stukken landbouwgrond in bezit kregen. In de 3^e eeuw lijdt de bewoning in het gebied duidelijk onder de doorlopende crisis die het Romeinse Rijk plaagde in deze periode, alleen in Lent is min of meer doorlopende bewoning aanwezig.

Lent-Dorp is een van de weinige locaties waar continue bewoning in de 4^e en 5^e eeuw heeft plaatsgevonden, wat toch moet duiden op een nederzetting van enig aanzien. Dit is met name vertegenwoordigd in het bodemarchief in de vorm van Merovingische inhumatiegraven met grafgiften. De omliggende landbouwgronden waren

⁴⁵ Hesseling 2016.

⁴⁶ Cultureelerfgoed.nl/AMK

⁴⁷ archis.cultureelerfgoed.nl/

⁴⁸ Dit is een bewerking van Meijer e.a. 2023, paragraaf 3.

grotendeels in bezit van kerkelijke instanties. De agrarische aard van het gebied zette zich voort in de Vroege Middeleeuwen en bleef de voornaamste vorm van leven tot zeer recente tijden.

De Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd stonden in het teken van voortschrijdende ontginningen en ontwateringen voor het creëren van meer agrarische grond. De Waaldijk moet ruim voor het midden van de 14^e eeuw voltooid zijn, waardoor de Waal na millennia geen directe invloed meer heeft op het land, met uitzondering van de uiterwaarden. In het kader van handel en verkeer is in de 16^e en 17^e eeuw de Grift in Lent aangelegd, als vaarweg voor een goede verbinding met Nijmegen en Arnhem.

2.6.2 Historisch kaartmateriaal

Zoals besproken in paragraaf 2.5.1 is de oudste kaart die beschikbaar is voor het gebied de kaart van Jacob van Deventer uit 1557. Hierop is te zien dat een windmolen met enkele bijgebouwen direct aan de Waaldijk gelegen is. Deze situatie komt vervolgens voor op de Hottingerkaart uit 1783 (kaart 17) en nagenoeg al het opvolgend kaartmateriaal tot in de jaren '20 van de 20^e eeuw. Het goed mogelijk dat opeenvolgende versies van dezelfde molen op deze locatie hebben gestaan. Het gebied wordt tevens afgebeeld op de Uiterwaardenkaart van Lent en Ooy uit 1649, maar hier zijn nauwelijks details op zichtbaar. Alleen de grove loop van de Waaldijk en een watergang die waarschijnlijk de Grift moet voorstellen zijn afgebeeld (kaart 16).

De oudste kaart die gedetailleerde informatie oplevert over het plangebied is de kadastrale kaart uit 1811-1832 (kaart 18). Door de grote mate van nauwkeurigheid is de kaart bovendien te georefereren,⁴⁹ waardoor de locatie van de planontwikkeling op deze kaart is te projecteren. Op deze kaartprojectie is meer nauwkeurig zichtbaar dat de bebouwing in dit gebied bestaat uit de windkorenmolen, een grote hoeve, vier kleinere gebouwen en een soortement vijver zijn aanwezig binnen het onderzoeksgebied. Er komt geen bebouwing voor in het plangebied, maar de aanwezigheid hiervan kan vóór de 19^e eeuw dus niet uitgesloten worden.

Op de historisch topografische kaarten vanaf het midden van de 19^e eeuw is de ontwikkeling van de laatste twee eeuwen van het gebied waar te nemen (kaart 19). Het grootste deel van het plangebied is in gebruik als akkerland, met de eerdergenoemde bebouwing aangrenzend in het zuiden en westen. Vanaf de jaren '20 van de 20^e eeuw lijkt het gebied steeds verder volgebouwd te worden, met onder andere een transformatorstation van de P.G.E.M. Aan het eind van de 20^e eeuw is de huidige situatie voltooid, met de bestaande publieke gebouwen en woonhuizen met tuinen. Op de cultuurhistorische beleidskaart van de gemeente Nijmegen (2009) zijn vier gemeentelijke monumenten te zien in de directe omgeving van het plangebied. Dit zijn van oost naar west de villa aan de Oosterhoutsedijk 78, het woonhuis aan de Oosterhoutsedijk 74 & 76, de oude beambtenwoningen aan de Oosterhoutsedijk 50-54 en het openluchtstation van de P.G.E.M.⁵⁰

2.6.3 Tweede Wereldoorlog

In september 1944 werd in en rondom Nijmegen hevig gevochten (en gebombardeerd) tijdens operatie Market Garden, ook Nijmegen-Noord heeft enkele maanden in de frontzone gelegen. Op basis van de luchtfoto uit 1945 zijn sporen waar te nemen van het oorlogsgeweld in de vorm van grote kraters en vermoedelijke mangaten waarin de militairen konden schuilen tijdens luchtaanvallen.⁵¹ Door Bombs Away is in 2016 een vlakdekkende kaart van de gemeente Nijmegen opgesteld met betrekking tot oorlogsactiviteiten en niet-ge-sprongen explosieven. Het gehele plangebied is verdacht op het aantreffen van geallieerde en Duitse geschutsmunitie tot een maximale diepteligging van 2,50 meter beneden maaiveld.⁵² Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van oorlogresten die eventueel archeologische sporen hebben achtergelaten, zoals loopgraven, geschutopstellingen en schuttersputjes. De uitzondering hierop zijn de mangaten en bomkraters.

⁴⁹ Beeldbank.cultureelerfgoed.nl/

⁵⁰ Gemeente Nijmegen 2009.

⁵¹ Stichting Willem Smit Historie Nijmegen (geraadpleegd 24 juli 2023).

⁵² Via Milieuatlas gemeente Nijmegen.

2.7 Mogelijke verstoringen

Tijdens het OO-onderzoek is eveneens archiefonderzoek uitgevoerd, waarbij vele documenten en meldingen zijn aangetroffen over grootschalige bodemverstoringen binnen het plangebied. Zo is gebleken dat het onderzoeksgebied onderdeel is geweest van een industrieterrein in de naoorlogse periode. Nadat in 1950 de P.G.E.M. het terrein als opslag heeft gebruikt, is het vervolgens tussen 1985 en 2010 eigendom geweest van Wijers Bitumineuze Dakbedekking B.V. Tijdens beeldvergelijking kwam naar voren dat er substantieel gesloopt en gebouwd is op het voormalige terrein en zo ook bij het naburige perceel aan de Oosterhoutsedijk 60: De sloop van een voormalig verdeelstation, de bouw en sloop van meerdere magazijnloodsen, de bouw en sloop van meerdere kassen, enzovoort. Tijdens het archiefonderzoek werden deze bevindingen bevestigd aan de hand van meerdere bodemonderzoeken, die geraadpleegd zijn in de archieven van de provincie Gelderland en de regio Nijmegen. Tijdens dit archiefonderzoek werd er bewijs gevonden voor de bouw en sloop van bovengenoemde panden, kassen en industriële aangelegenheden. Het belangrijkste resultaat met betrekking tot het gebruik van het voormalige, bedrijventerrein in de tweede helft van de twintigste eeuw betreft bodemverontreiniging en bodemroering. Vrijwel elk bodemonderzoek spreekt van 'sterke bodemroering', verscheidene (ernstige) verstoringen van bodemvreemde resten als puin, sintels, kooldeeltjes, enzovoort, en 'ernstige verontreiniging' op delen van het terrein, bestaande uit lood en minerale olie. De precieze oorzaken en dieptes van alle verstoringen en bodemroeringen zijn slecht bekend. Enkele oorzaken zijn: Het ophogen en afgraven van het terrein met puin(houdend zand), het meermaals afschrappen en asfalteren van het terrein en het aanleggen van septic tanks en bezinkputten. De onderzoeken spreken eenduidig van een geroerde bodem waar boringen soms niet mogelijk waren door een te grote aanwezigheid van puin, of een betonplaat, in de bodem. Zodoende mag aangenomen worden dat de bodemverstoringen binnen het plangebied aanzienlijk zijn, maar vooralsnog te weinig bekend om ruimtelijk af te bakenen óf dit uit te beelden op kaartmateriaal.⁵³

Daarnaast is een KLIC-melding uitgevoerd voor het plangebied (kaart 20). Hieruit is gebleken dat riolering, kabels en leidingen voor gas, water, elektriciteit en data door het gebied lopen, met name in het oostelijk plangebied. Deze elementen liggen op een gemiddelde diepte van 0,60 tot 1,00 meter onder maaiveld, waarbij het aannemelijk is dat de bodem tot aan de onderkant hiervan verstoord is.

2.8 Synthese archeologisch en historisch kader

Binnen het onderzoeksgebied is een aanzienlijke hoeveelheid (gravend) archeologisch onderzoek uitgevoerd in het verleden. Op basis van deze relatief dichtbijgelegen onderzoeken mag aangenomen worden dat het plangebied gelegen is op een grindrijke kronkelwaard die is gevormd tijdens de Vroeg-Romeinse Tijd of mogelijk al de Late IJzertijd. Eerdere bewoningssporen op en nabij oudere stroomgordels lijken geërodeerd te zijn door rivieractiviteit van voor de verlanding van de genoemde kronkelwaard, een proces dat veel wordt waargenomen in het rivierengebied. Op de kronkelwaard zijn zeer goed geconserveerde Romeinse resten aangetroffen op een diepte van 7 tot 8 meter plus NAP, ongeveer 1 à 3 meter onder maaiveld. Vervolgens zijn in de Merovingische en Karolingische tijd geul-, oeverafzettingen en cultuurlagen afgezet op dit pakket, wat hoogstwaarschijnlijk geholpen heeft met de conservatie van de Romeinse resten. In tegenstelling tot de Romeinse Tijd lijkt het plan- en onderzoeksgebied in deze perioden niet de kern van een bewoningsgebied te zijn, maar de perifere zone met landbouw rondom de bewoningskern van Lent Dorp. Deze situatie zet zich door in de Volle Middeleeuwen, tot het plangebied tijdens de bedijking van de Waal in de Late Middeleeuwen aan de Oosterhoutsedijk (of Waaldijk) komt te liggen. Vanaf dit punt worden stenen gebouwen aan de voet van de dijk gebouwd, zoals direct onder het plangebied een windmolen met bijgebouwen. Deze situatie blijft bestaan tot de jaren '20 van de vorige eeuw, waarna het plangebied langzaamaan wordt bebouwd en de huidige situatie tot stand kwam.

Vanaf het moment dat het plangebied grotendeels bebouwd werd, zijn er veel verslagen en meldingen gemaakt over bodemverstoringen in het gebied. De precieze oorzaken, dieptes en oppervlakten hiervan worden vervolgens niet vermeld, waardoor het effect ervan op het bodemarchief geheel onduidelijk is. Wel is het aannemelijk dat het oostelijke plangebied, ter plaatse van het PGEM-terrein, meer verstoord is dan het westelijke gedeelte. Voor zover bekend kwamen geen elementen uit de Tweede Wereldoorlog voor die archeologisch interessant kunnen zijn, zoals loopgraven, geschutstellingen en schuttersputjes. De uitzondering hierop zijn

⁵³ Van Bommel 2023.

de mangaten en bomkraters. Wel is er een risico voor OO-gerelateerde resten binnen bepaalde delen van het plangebied tot een diepte van 2,50 meter beneden maaiveld.

2.9 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Op basis van de resultaten is het nu mogelijk om een antwoord te formuleren op de voor het bureauonderzoek geformuleerde onderzoeksvragen.

- *Zijn archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting (ligging, datering, aard, conserveringstoestand, enzovoort)?*

Ja, er geldt een (zeer) hoge archeologische verwachting voor het plangebied. Op basis van de geo(morfo)logische en historische situatie, en op basis van voorgaand archeologisch onderzoek in de directe omgeving, is de verwachting dat er resten uit vier duidelijk te onderscheiden perioden aanwezig kunnen zijn.

De eerste zijn nederzettingen uit de Vroeg- en Midden-Romeinse Tijd, en mogelijk de laatste decennia van de IJzertijd, die eerder in de directe omgeving van het plangebied zijn aangetroffen op een grindrijke kronkelwaard. Door rivieractiviteit zijn eerdere bewoningssporen verspoeld en is bewoning vanaf dit punt pas permanent mogelijk. Het voorgaande onderzoek heeft vastgesteld dat de archeologische resten aldaar goed geconserveerd zijn, inclusief organische vondsten. De tweede periode van activiteit betreft perifere bedrijvigheid van de vroeg- en volmiddeleeuwse bewoners van de kern Dorp Lent, waarbij het plangebied in gebruik was als landbouwgrond. Dit volgde na een periode van geul- en oeverafzettingen aan het einde van de Romeinse Tijd, waarbij de Romeinse nederzettingen naar verwachting verlaten zijn. De vroeg- en volmiddeleeuwse activiteiten zijn tijdens voorgaand onderzoek vastgesteld door het voorkomen van akker- en cultuurlagen met vondstmateriaal, evenals extensieve sporen met betrekking tot landschapsinrichting. Deze situatie zet door tot de derde periode van menselijke activiteit, die gekenmerkt wordt door steenbouw aan de voet van de Oosterhoutsedijk na de bedijking van het gebied in de Late Middeleeuwen (hoogstwaarschijnlijk in de 13^e of 14^e eeuw). Hiermee komt een eind aan de invloed van de rivier op het binnendijkse gebied, maar het voorkomen van overslaggronden geeft aan dat deze zone regelmatig ten prooi viel aan dijkdoorbraken. Op het oudste kaartmateriaal (17^e eeuw) komt hier een windmolen voor met enkele bijgebouwen, een tafereel wat tot in de jaren '20 van de vorige eeuw in stand blijft. Deze bouwwerken komen volgens het historische kaartmateriaal niet direct voor binnen het plangebied, maar de locatie en samenstelling hiervan kan in de afgelopen eeuwen een behoorlijke afwisseling gekend hebben. Tot slot geldt een lage verwachting op enkele resten uit de Tweede Wereldoorlog in de vorm van mangaten en bomkraters. Grotere elementen uit de oorlog zoals loopgraven en geschutspstellingen worden niet verwacht.

De vier perioden zijn in de onderstaande overzichten uitgewerkt. Vóór de (mogelijk de Late IJzertijd en) Romeinse Tijd geldt voor alle perioden een lage archeologische verwachting. Voorlopig is de conservering als 'goed' beschreven, op basis van voorgaand onderzoek in de directe omgeving van het plangebied. Toch is de situatie in het plangebied mogelijk anders, gezien de vermelde bodemverstoringen die deze zone rijk zou zijn. De locatie, aard en diepte hiervan is helaas onbekend en kan alleen aangetoond worden door bodemonderzoek.

(Late IJzertijd en) Romeinse Tijd

<i>archeologische verwachting:</i>	zeer hoog
<i>complextypen:</i>	nederzettingen
<i>uiterlijke kenmerken:</i>	sporenniveau met organische en anorganische vondsten
<i>diepteligging:</i>	naar verwachting variërend van 1 tot 3 meter - mv
<i>conservering:</i>	goed

Merovingische en Karolingische tot volmiddeleeuwse periode

<i>archeologische verwachting:</i>	hoog
<i>complextypen:</i>	perifere resten

<i>uiterlijke kenmerken:</i>	akker- en cultuurlagen, off-site activiteiten, vondstrooiingen en sporenniveau met organische en anorganische vondsten
<i>diepteligging:</i>	naar verwachting op 1 a 2 meter - mv
<i>conservering:</i>	goed

Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd tot 20^e eeuw

<i>archeologische verwachting:</i>	hoog
<i>complextypen:</i>	nederzettingsresten; windmolen en bijgebouwen
<i>uiterlijke kenmerken:</i>	steenbouw, sporenniveau met organische en anorganische vondsten, overslaggronden
<i>diepteligging:</i>	in of direct onder bouwvoor en/of ophogingslagen
<i>conservering:</i>	goed

Tweede Wereldoorlog

<i>archeologische verwachting:</i>	laag
<i>complextypen:</i>	oorlogsactiviteiten
<i>uiterlijke kenmerken:</i>	mangaten en bomkraters
<i>diepteligging:</i>	in of direct onder bouwvoor en/of ophogingslagen
<i>conservering:</i>	goed

– *Worden deze archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ingrepen?*

Ja, de geplande werkzaamheden in de vorm van funderingen voor de woningen en nutstroken zullen het potentiële archeologische niveau verstoren. De archeologische resten komen naar verwachting voor tussen de bouwvoor en/of ophogingslagen en een diepte van circa 3 meter beneden maaiveld. Zoals vastgesteld op basis van de bodemkundige gegevens en voorgaand onderzoek ligt de top van de kronkelwaard op een diepte van 7 à 8 meter boven NAP (1 tot 3 meter beneden maaiveld), met enige speling. Dit zal het niveau zijn van de Romeinse bewoning; menselijke activiteit van een latere periode zal zich alleen maar ondieper bevinden, in de afdekkende klei- en cultuurlagen. De funderingsdiepte en dichtheid van de woningblokken -de heipalen- is nog niet bekend; de nutstroken kennen een verstoring van 1,60 tot 2,00 m – mv. Daarnaast zullen de heipalen doorgezet worden tot veel grotere diepte (avegaarpalen); ook de exacte hoeveelheid heipalen en het boorplan moet nog vastgesteld worden. Kortom, de voorgenomen ingrepen zullen in verschillende vormen het bodemarchief bedreigen.

– *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van archeologisch vervolgonderzoek kan worden geadviseerd?*

Op basis van de resultaten van dit bureauonderzoek kan worden gesteld dat voor het plangebied een hoge kans op de aanwezigheid van archeologische resten geldt, maar deze nog niet zijn vastgesteld. Het vaststellen hiervan, en direct de geo(morfo)logische situatie van het plangebied, kan het best getoetst worden met een verkennend, en direct waarderend, onderzoek.⁵⁴ Gezien de aardkundige situatie in het plangebied kan dit het beste worden uitgevoerd door middel van een proefsleuvenonderzoek (KNA-protocol 4003).⁵⁵ Voorafgaande aan het uitvoeren van een proefsleuvenonderzoek dient een programma van Eisen te worden opgesteld, en te worden getoetst en goedgekeurd door (de adviseur namens) het bevoegd gezag.

De keuze voor een proefsleuvenonderzoek, en bijvoorbeeld geen booronderzoek, is gemaakt vanwege meerdere onduidelijkheden die met deze vorm van onderzoek verduidelijkt kunnen worden. Ten eerste is de geo(morfo)logische situatie ter plekke ingewikkeld en gelaagd, wat mogelijk met een booronderzoek lastig te verklaren is. Een booronderzoek wordt daarnaast bemoeilijkt door de verwachte bodemverstoringen; het sonderingsonderzoek dat is al is uitgevoerd binnen het plangebied moest meerdere sonderingen staken vanwege ondoordringbare lagen. Daarnaast mag vanwege het voorgaande onderzoek in

⁵⁴ CCvD 2018.

⁵⁵ Borsboom, Verhagen & Tol 2012.

de directe omgeving uitgegaan worden van een hoge archeologische verwachting met een of meerdere vindplaatsen. Deze verwachting moet getoetst worden, vervolgens kan een vindplaats direct gewaardeerd worden. Tot slot kan de aard, omvang en diepte van de verwachte verstoringen en het effect hiervan op de archeologische lagen getoetst worden door middel van proefsleuven, wat opnieuw met een booronderzoek lastig te duiden is. Door het risico op OO moeten de veldwerkzaamheden wel begeleid (of van tevoren vrijgegeven) worden in verband met de veiligheid.

3 Conclusie

3.1 Conclusie

Het bureauonderzoek heeft duidelijk gemaakt dat er een hoge kans is op archeologische waarden binnen het plangebied. Op basis van de geo(morfo)logische en historische situatie, en op basis van voorgaand archeologisch onderzoek in de directe omgeving, komen mogelijk resten voor uit vier duidelijk te onderscheiden perioden. Dit zijn nederzettingen uit de Romeinse Tijd in de top van de grindrijke kronkelwaard die zich in het plangebied bevindt, opgevolgd door vroeg- en volmiddeleeuwse landinrichtingssporen en off-site activiteiten in afdekende klei- en cultuurlagen. Na de bedijking van het gebied komt laatmiddeleeuwse en nieuwtijdse (steen)bouw in voor de vorm van een windmolen en bijgebouwen, die waarschijnlijk zijn geconstrueerd na de bedijking van het gebied. De laatste periode betreft de Tweede Wereldoorlog waarin mangaten en bomkraters voorkwamen binnen het plangebied. Tot slot moet wel rekening gehouden worden met het voorkomen van bodemverstoringen binnen het plangebied, maar de aard, omvang en diepte van de verwachte verstoringen en het effect hiervan op de archeologische lagen is onbekend.

3.2 Aanbevelingen

Het advies van Den Ouden Bodac is om ter plekke van de verwachte bodemverstoringen een archeologisch proefsleuvenonderzoek (KNA-protocol 4003) uit te voeren. Met deze onderzoeksmethode kan de geo(morfo)logische stratigrafie, de archeologische verwachting en mate van verstoring getoetst worden. Daarnaast kunnen bij het aantreffen van een of meerdere archeologische vindplaatsen, wat zeer waarschijnlijk is, deze direct gewaardeerd worden. Door het risico op OO moeten de veldwerkzaamheden wel begeleid (of van tevoren vrijgegeven) worden in verband met de veiligheid.

Het rapport en bovenstaand selectieadvies dienen beoordeeld te worden door (de adviseur archeologie van) de gemeente Nijmegen. Op basis van de inhoudelijke onderbouwing van het selectieadvies beslist deze of dit wordt omgezet in een selectiebesluit. Het verdient aanbeveling om de uitvoerder van de grondwerkzaamheden te wijzen op de plicht zogenoemde toevalsvondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet. Deze melding dient behalve bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) tevens plaats te vinden bij de gemeente Nijmegen.

Bronnenlijst

Literatuur

- Bakker, H. de & A.W. Edelman-Vlam, 1976: *De Nederlandse bodem in kleur*, Wageningen (Stichting voor Bodemkartering).
- Bakker, H. de & J. Schelling, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus*, Wageningen (Staring Centrum).
- Berendsen, H.J.A., E. Stouthamer, K.M. Cohen & W.Z. Hoek: *Landschap in delen, de fysisch-geografische regio's*, Utrecht.
- Bommel, M. van, 2023. *Historisch vooronderzoek OO- Na-conflictperiode; Lent Buitengebied Dorp*, BODAC-rapportage H23022, Schijndel.
- Borsboom, A.J., J.W.H.P. Verhagen & A. Tol, 2012: *KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*, Gouda (SIKB).
- Bosman, A.V.A.J., K.A.H.W. Leenders, H.S.M. van der Beek, 2005: *Projectnota MER Dijkteruglegging Lent; Achtergronddocument Cultuurhistorie en Archeologie. Bijlagen (eind-concept versie 3.0)*, Nijmegen.
- Centraal College van Deskundigen (CCvD), 2018: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Landbodems, versie 4.1*, Gouda (SIKB).
- Cohen, Dr. K.M. (Utrecht University); Stouthamer, Dr. E. (Utrecht University), 2012: *Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta*, DANS.
- Cohen, K.M.; Stouthamer, E.; Hoek, W.Z.; Berendsen, H.J.A.; Kempen, H.F.J., 2009: *Zand in banen: zanddiepte-kaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*, DANS.
- Corovic, E., 2023. *Funderingsadvies Nieuwbouwwoningen Oosterhoutsedijk te Lent*, Lankelma Geotechniek Zuid B.V., Middelbeers.
- Gemeente Nijmegen, 2009: *Archeologische beleidskaart gemeente Nijmegen; beschrijving van de terreinen*, Dienst Grondgebied Afdeling Stadsontwikkeling, Bureau Archeologie en Monumenten.
- Heirbaut, E.N.A. en C.W. Koot, 2016. *Archeologische monumentenzorg in het plangebied van de dijkteruglegging bij Lent 4 - Archeologisch onderzoek naar vindplaats 9/57 en de bewoningsgeschiedenis van de IJzertijd en Romeinse Tijd deel 2*, Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 61, Gemeente Nijmegen Bureau Leefomgevingskwaliteit.
- Hesseling, H.J., 2016. *Lent zone T3, in de schaduw van Knodsenburg, gemeente Nijmegen. Archeologische onderzoek: een archeologisch begeleiding conform protocol opgraven*, Weesp (RAAP-rapport 3203).
- Koeman, S.M., 2016. *Bureauonderzoek Archeologie, Historische Geografie en Aardkunde. Dijkversterking Wolferensprok, Zevenaer* (Archeodienst BV rapport 893).
- Maas, G. J., W.M. van der Meij, S. P. J. van Delft & A. H. Heidema, 2019: *Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000*, Wageningen.
- Meijer, Y., D. Sam & E.N.A. Heirbaut, 2012. *Sleuven binnen de dijk. Resultaten van het proefsleuvenonderzoek in het kader van de dijkteruglegging*, gemeente Nijmegen, Bureau Archeologie en Monumenten.
- Stouthamer, E., K.M. Cohen en W.Z. Hoek, 2015. *De vorming van het land, geologie en geomorfologie*, Utrecht.
- TNO-GDN, 2023: *Formatie van Echteld*, in: *Stratigrafische Nomenclator van Nederland*, Utrecht (TNO – Geologische Dienst Nederland).
- TNO-GDN, 2023: *Formatie van Kreftenheye*, in: *Stratigrafische Nomenclator van Nederland*, Utrecht (TNO – Geologische Dienst Nederland).

TNO-GDN, 2023: Formatie van Peize, in: *Stratigrafische Nomenclator van Nederland*, Utrecht (TNO – Geologische Dienst Nederland).

TNO-GDN, 2023: Formatie van Waalre, in: *Stratigrafische Nomenclator van Nederland*, Utrecht (TNO – Geologische Dienst Nederland).

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans, 2018: Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus).

Vosselman, J., N.W. Willemse & E.M.P. Verhelst, 2018: *Hof van Holland, watergang. Een inventariserend proefsleuvenonderzoek in Nijmegen Noord*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen, Rapport 78).

Willemse, N., 2019. *De vroege Waal bij Nijmegen. Stratigrafie, sedimentologie en genese van laatholocene rivierafzettingen tussen Nijmegen en Lent (Ruimte voor de Waal)*, RAAP-rapport 3208, Weesp.

Online

ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer

archis.cultureelerfgoed.nl/

beeldbank.cultureelerfgoed.nl/

bodemdata.nl/

broloket.nl/

dinoloket.nl/

easy.dans.knaw.nl/

nijmegen.nl/diensten/bouwen-en-wonen/bodeminformatie-opvragen/

opendata.nijmegen.nl/dataset/historische-kaart-1557a--j--van-deventer-

klicbeheer.nl/

Ruimtelijkeplannen.nl/ - NL.IMRO.0268.FBPArcheologie-VG01

tno.nl/

topotijdreis.nl/

willemsmithhistorie.nl/historische-nieuwsflits/857-50kv-lent

Lijst van figuren en tabellen

Figuur 1: Plan- en onderzoeksgebied op de topografische kaart (bron: ESRI Topo).	6
Figuur 2. Bouwplan Oosterhoutsedijk Lent (contact Daverveld 21 juni 2023).	9
Figuur 3. Volgorde van stuwwalvorming in Midden-Nederland tijdens het Saalien (Stouthamer et al. 2015). .	11
Figuur 4. Ontwikkeling van het laagterras en Terras-X tijdens het Laat-Glaciaal en Vroeg-Holoceen (Stouthamer e.a. 2015).	12
Figuur 5. Doorsnede (a) en bovenaanzicht (b) van een meanderende rivier in het Holoceen (Stouthamer et al. 2015).	14
Figuur 6. Stratigrafisch model voor de centrale kronkelwaard in het plangebied Hof van Holland (Vosselman e.a. 2018). De geomorfologische situatie rond nummer 5, 7 en 8 zijn vergelijkbaar voor het huidige plangebied.	17
Tabel 1. Aardkundige en landschappelijke gegevens met betrekking tot het plangebied.....	14



Kaartenboek

Buitengebied Dorp Lent, gemeente Nijmegen



Kennis- en
adviescentrum



Historisch
vooronderzoek



Risicoanalyse



Detectie



Benaderen en
veiligstellen



Offshore



Vliegtuigberging



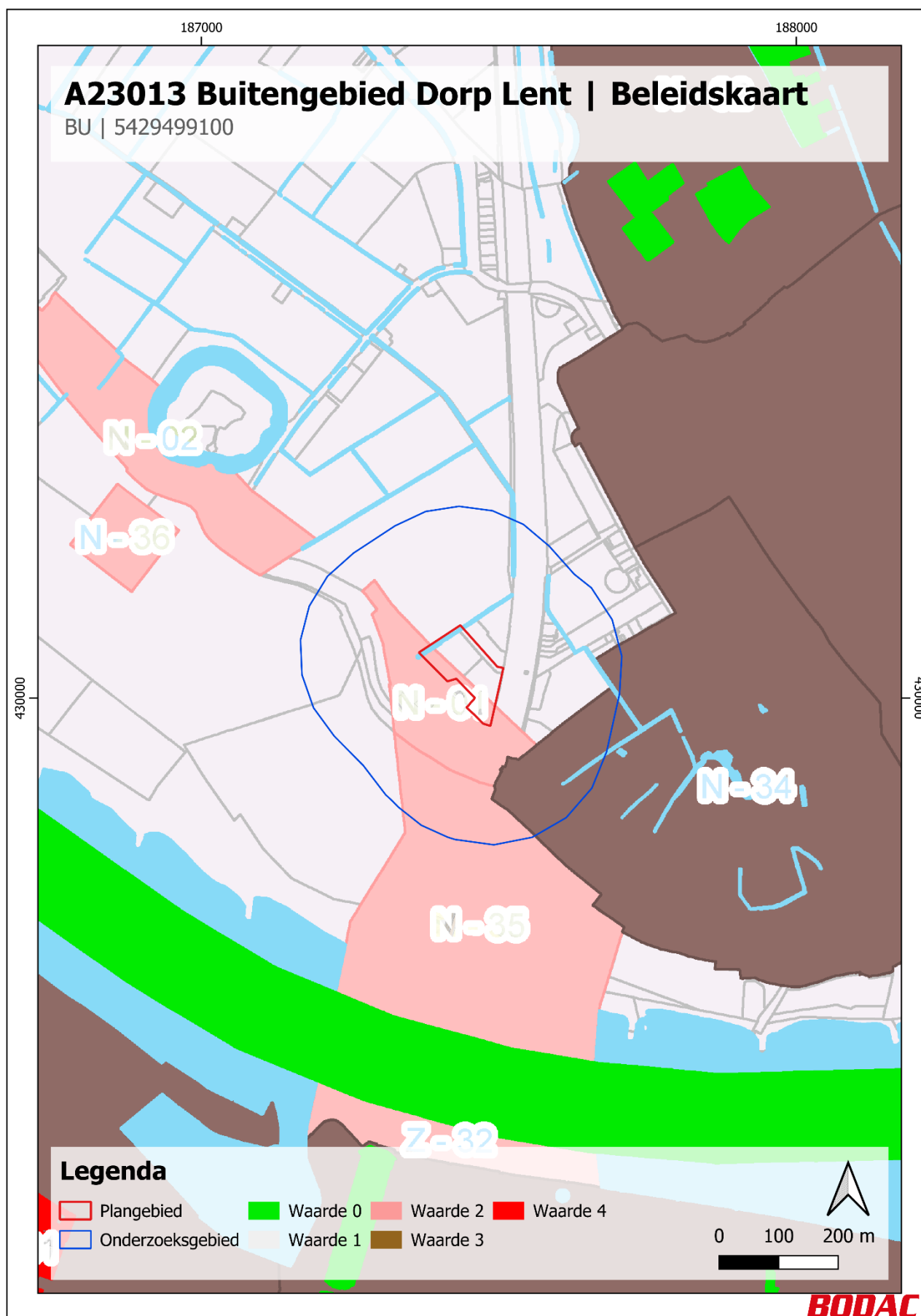
Archeologie



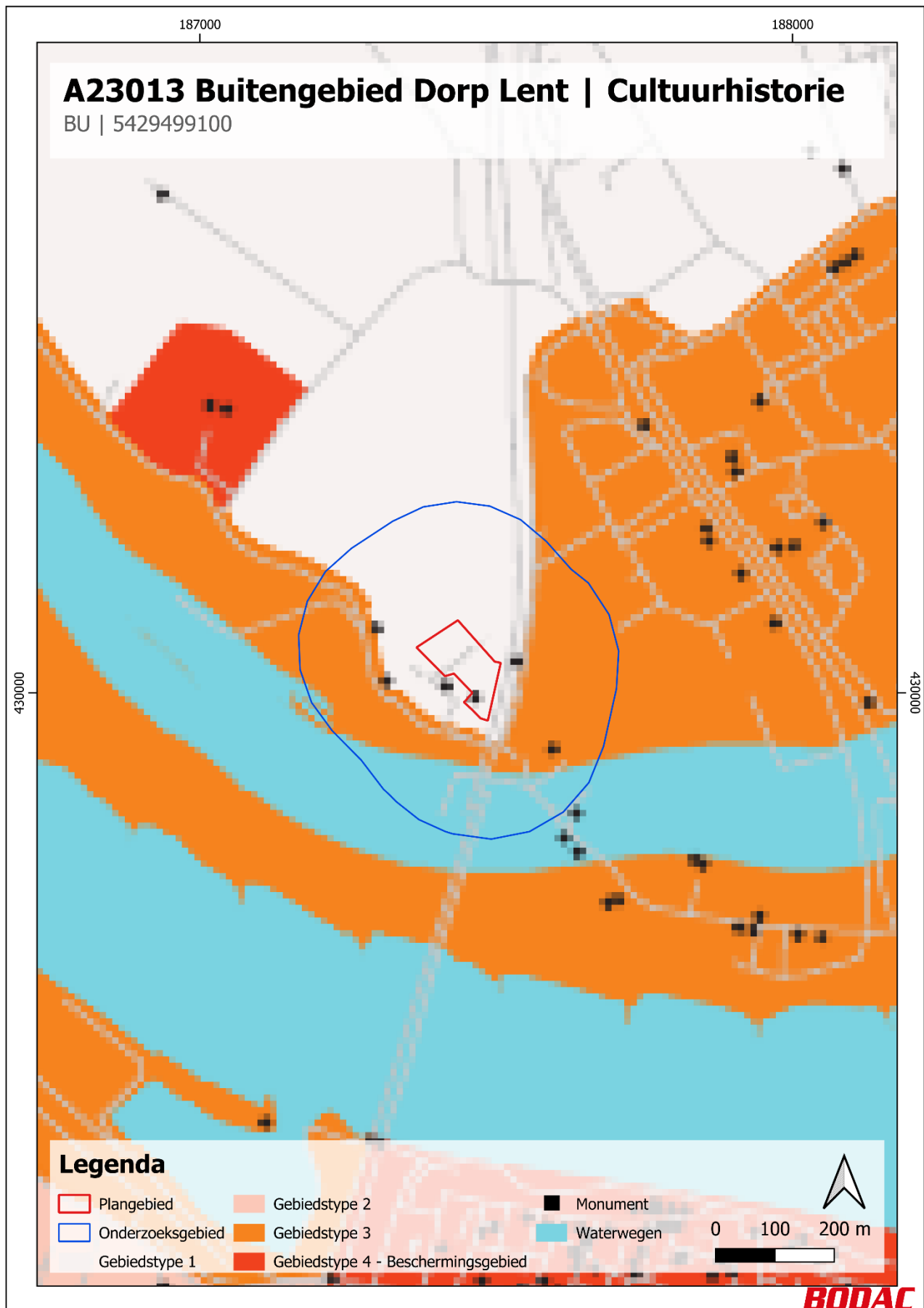
Sanering



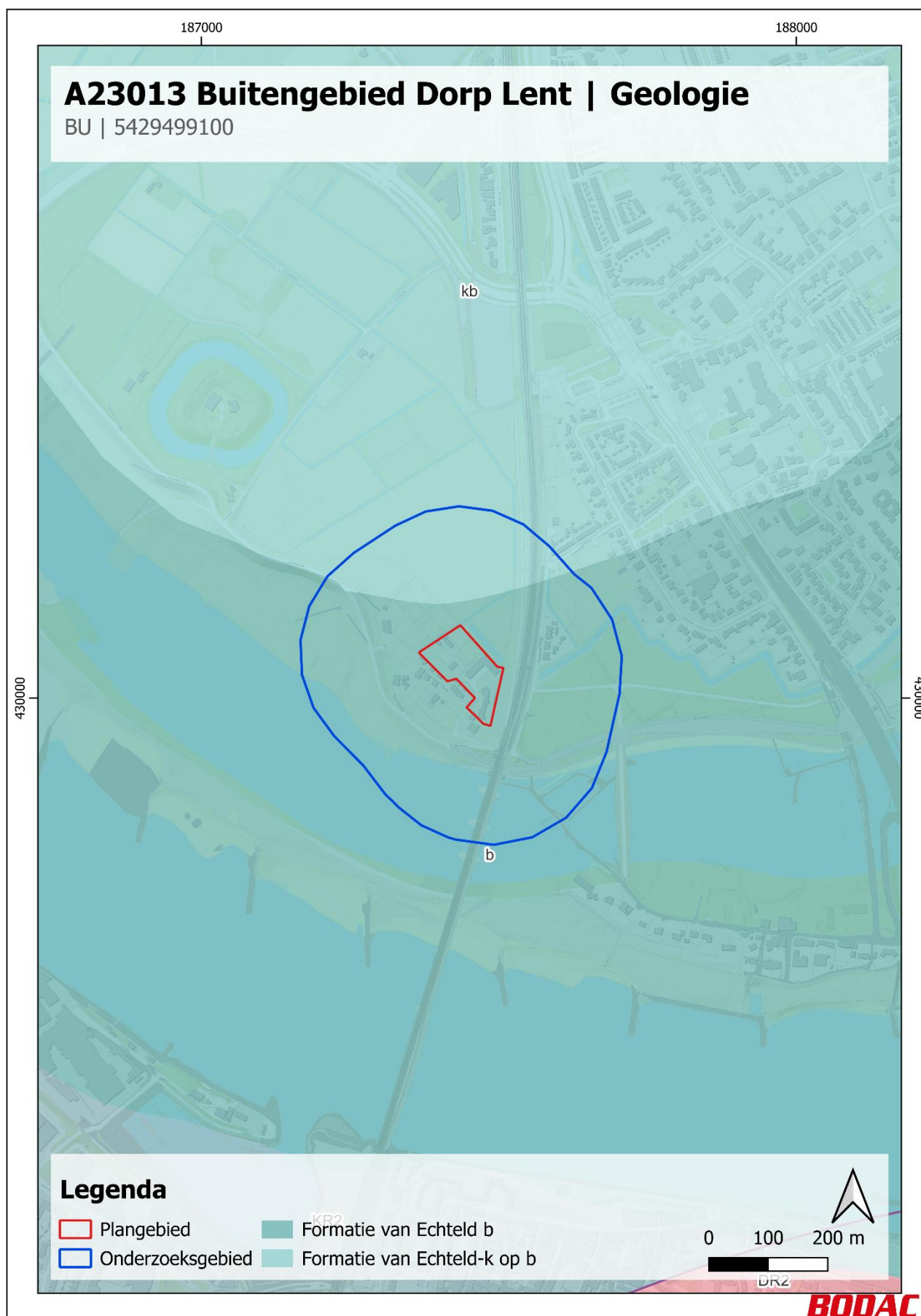
Kaart 1. Archeologische beleidskaart gemeente Nijmegen (2009)



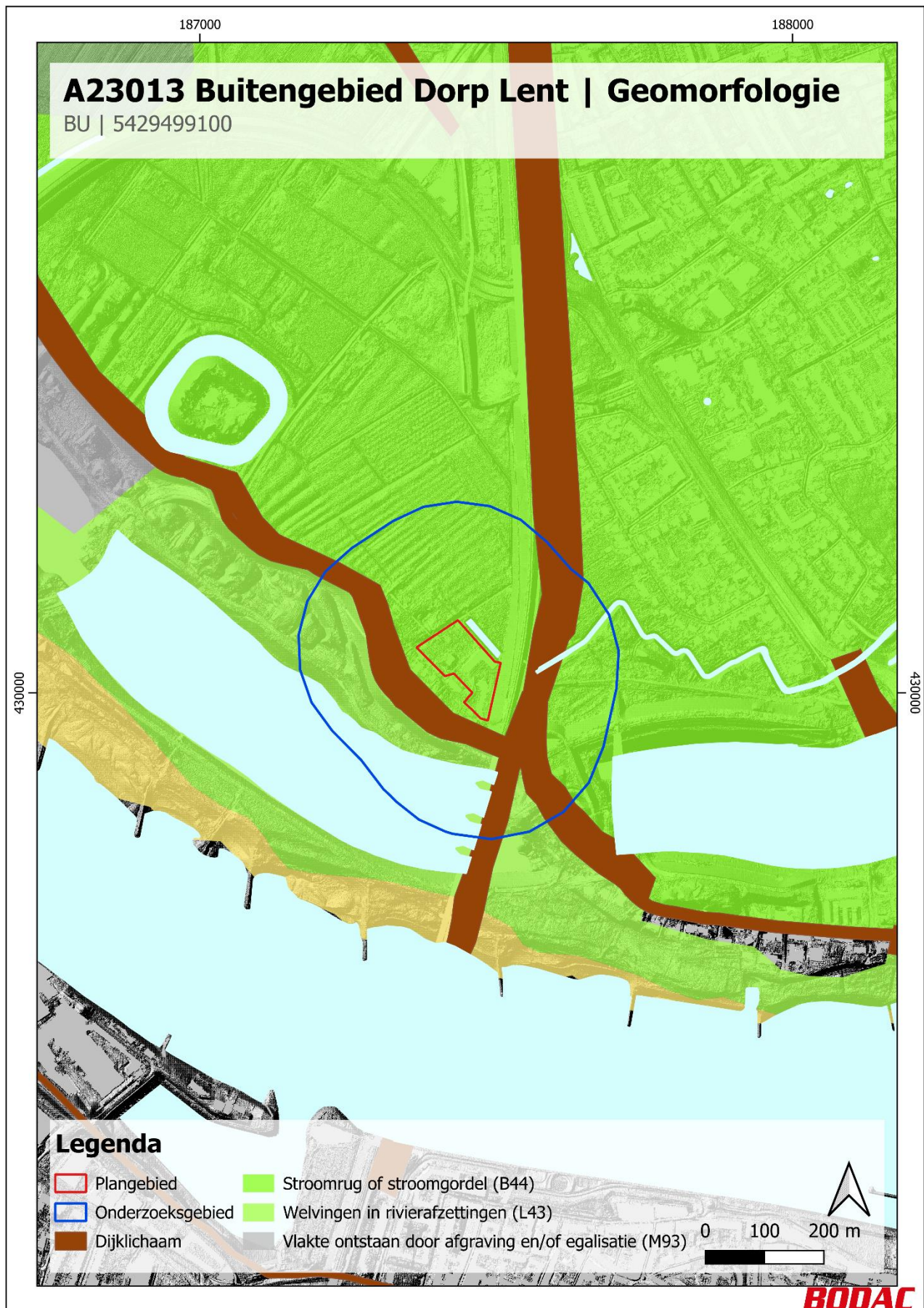
Kaart 2. Cultuurhistorische beleidskaart gemeente Nijmegen (2009)



Kaart 3. Geologische kaart (TNO)

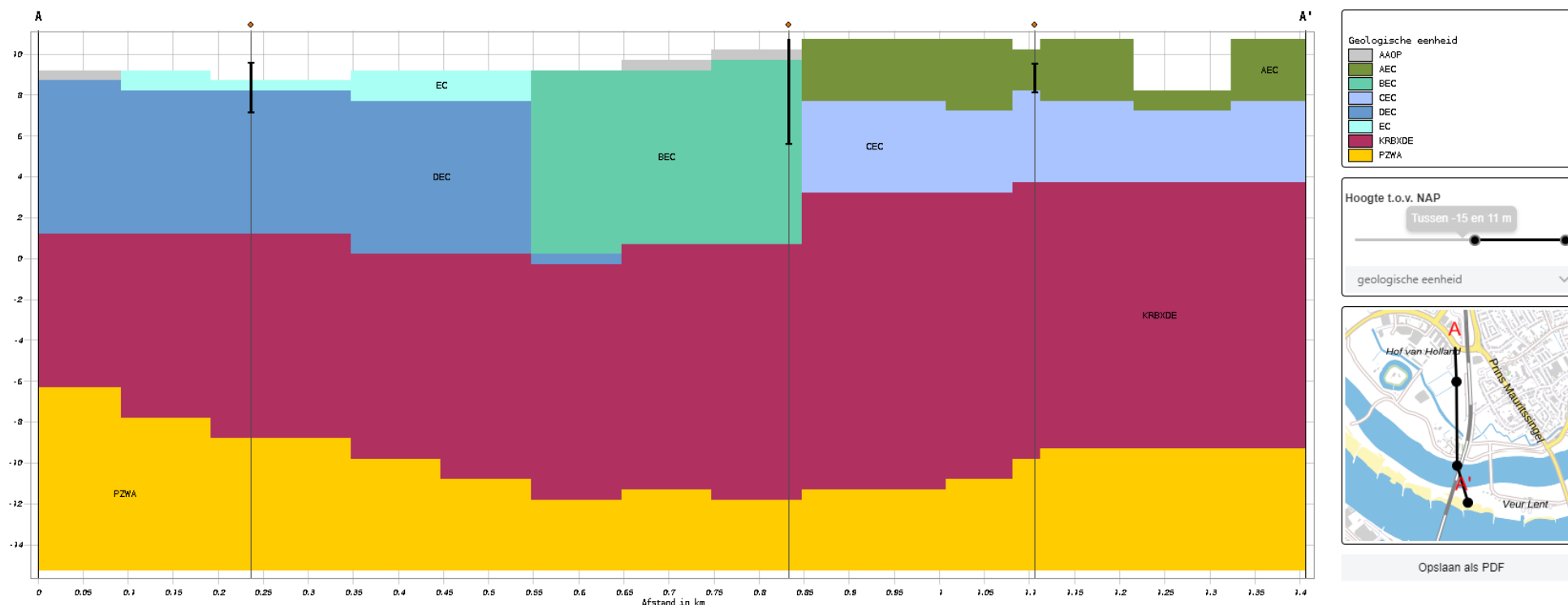


Kaart 4. Geomorfologische kaart (WUR)



Kaart 5. Dinoloket boorprofiel (dinoloket.nl/)

Profiel noord – zuid van de Waalsprong. KRBXDE = Formatie van Kreftenheye, PZWA = Formatie van Peize en Waalre, KRBDXE = Formatie van Kreftenheye en Formatie van Bortel; Laagpakket van Delwijnen,, EC = Formatie van Echteld, AEC/BEC/CEC/DEC = Formatie van Echteld, generatie A, B, C en D (jong-oud) en AAOP = antropologische ophogingslaag.



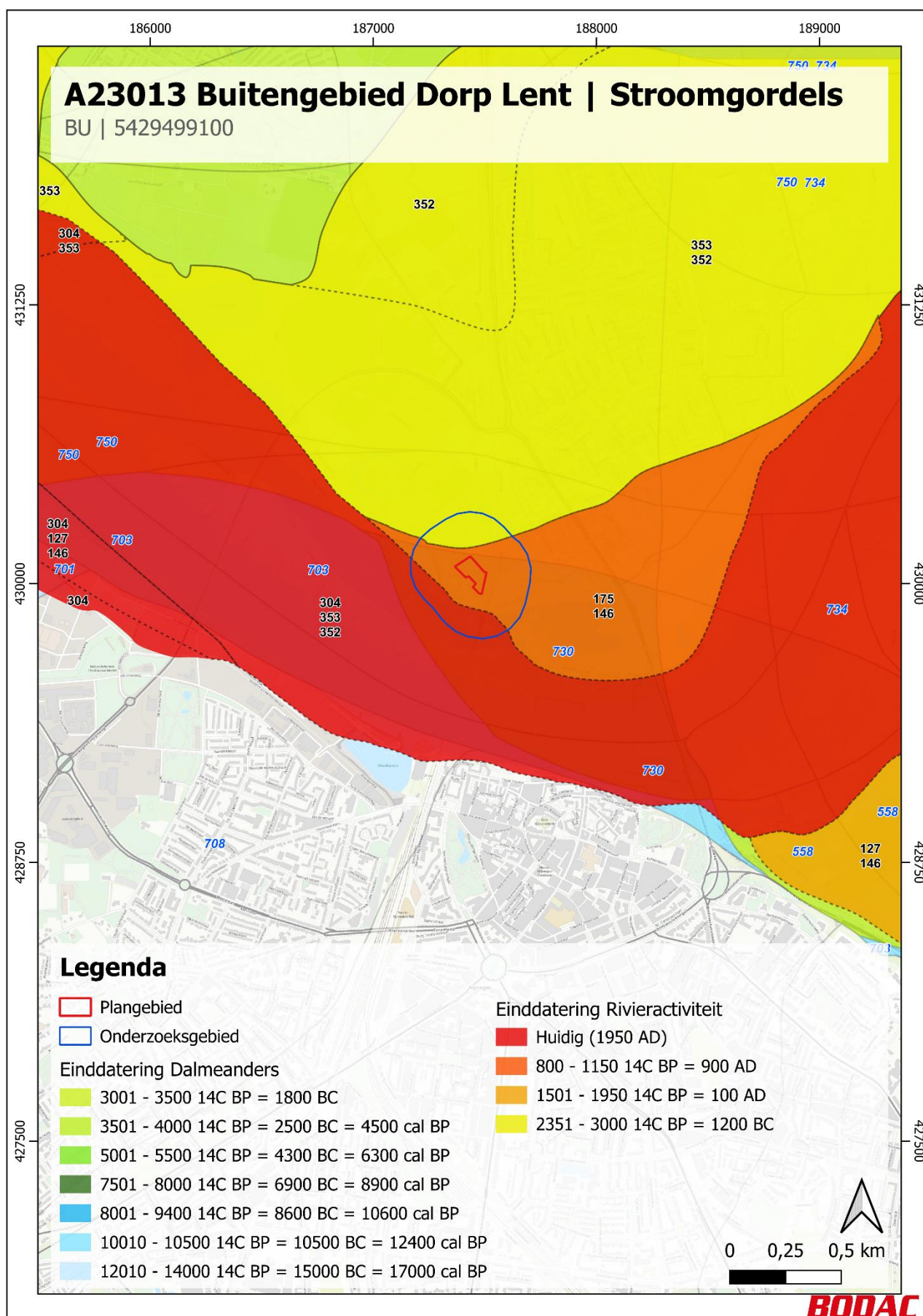
Kaart 6. Bodemkaart (PDOK)



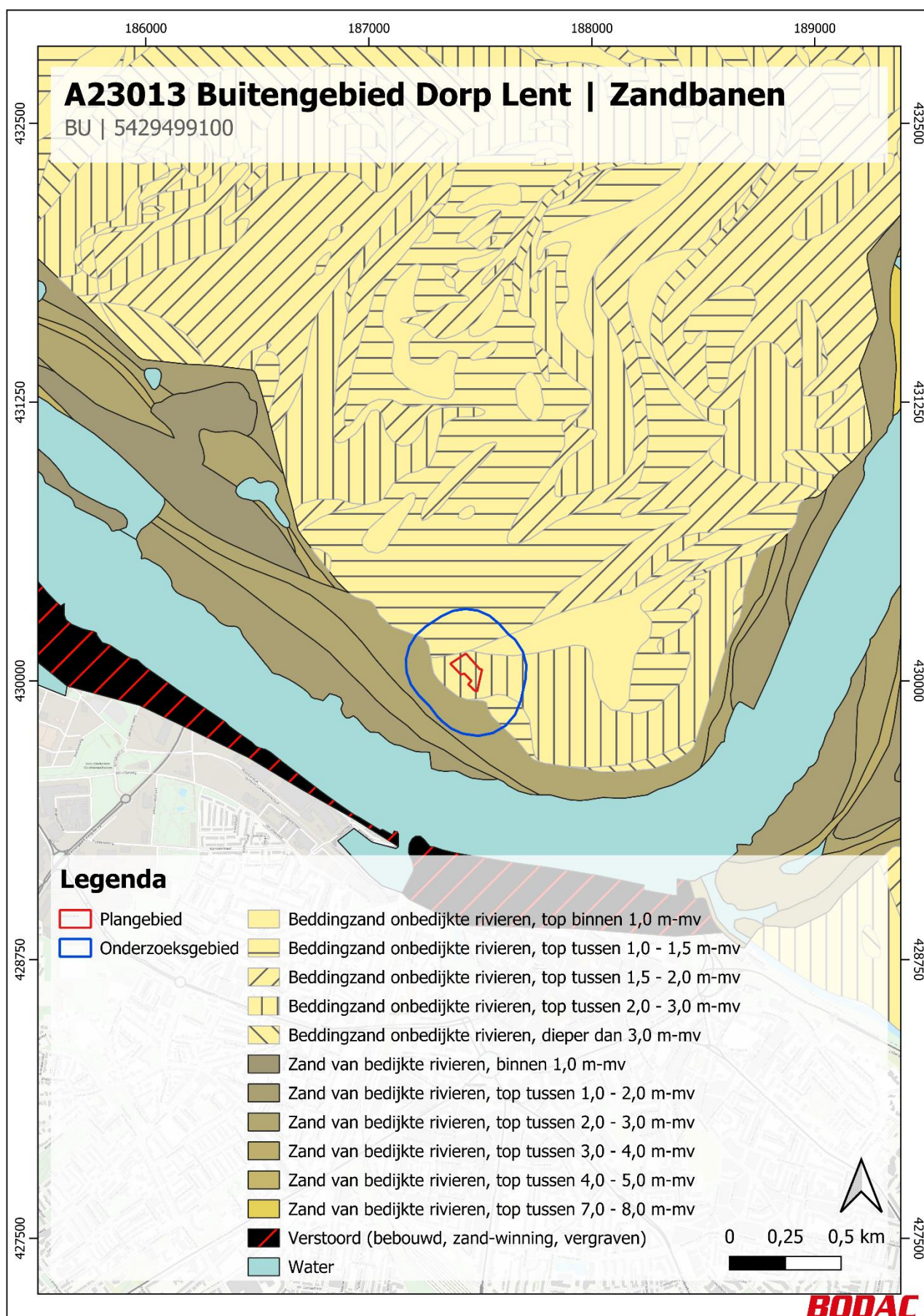
Kaart 7. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN.nl/)



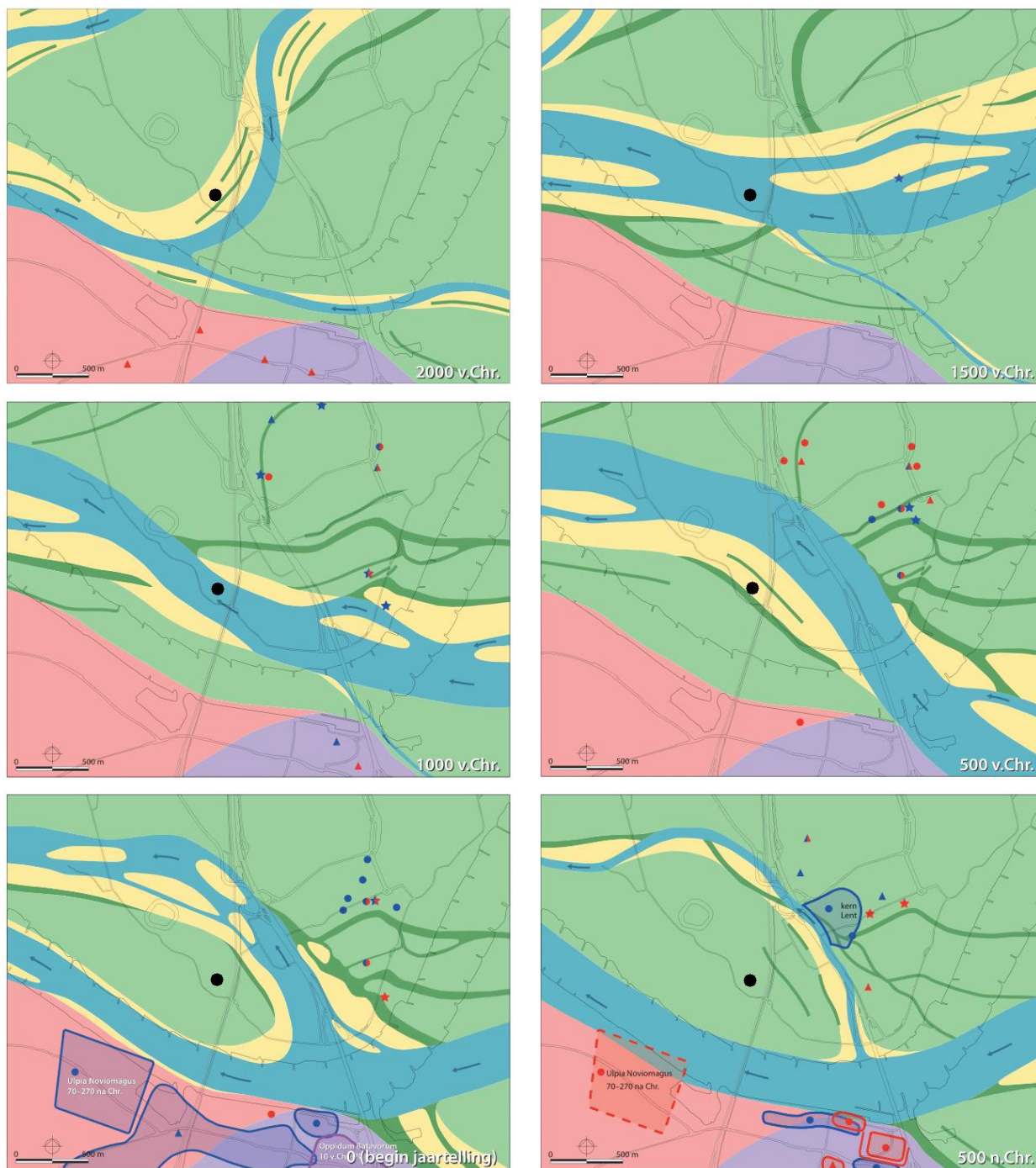
Kaart 8. Stroomgordelkaart (Cohen en Stouthamer 2012)



Kaart 9. Zanddieptekaart (Cohen et al. 2009)



Kaart 10. Ontwikkeling Waalloop vanaf de Bronstijd (Heunks en van Hemmen 2016)



holocene rivierafzettingen

- actieve meandergordel met kronkelwaarden en zandbanken
- fossiele meandergordel (oud land)
- verlande restgeul/kronkelwaardgeul
- actieve geul

hogere pleistocene gronden

- rivierrass
- spoelzandwaaier

vindplaatsen

gedateerd tussen betreffend jaartal en 250 jaar daarvoor

- graf/grafveld
- nederzittingsresten
- vondstenconcentratie in restgeul

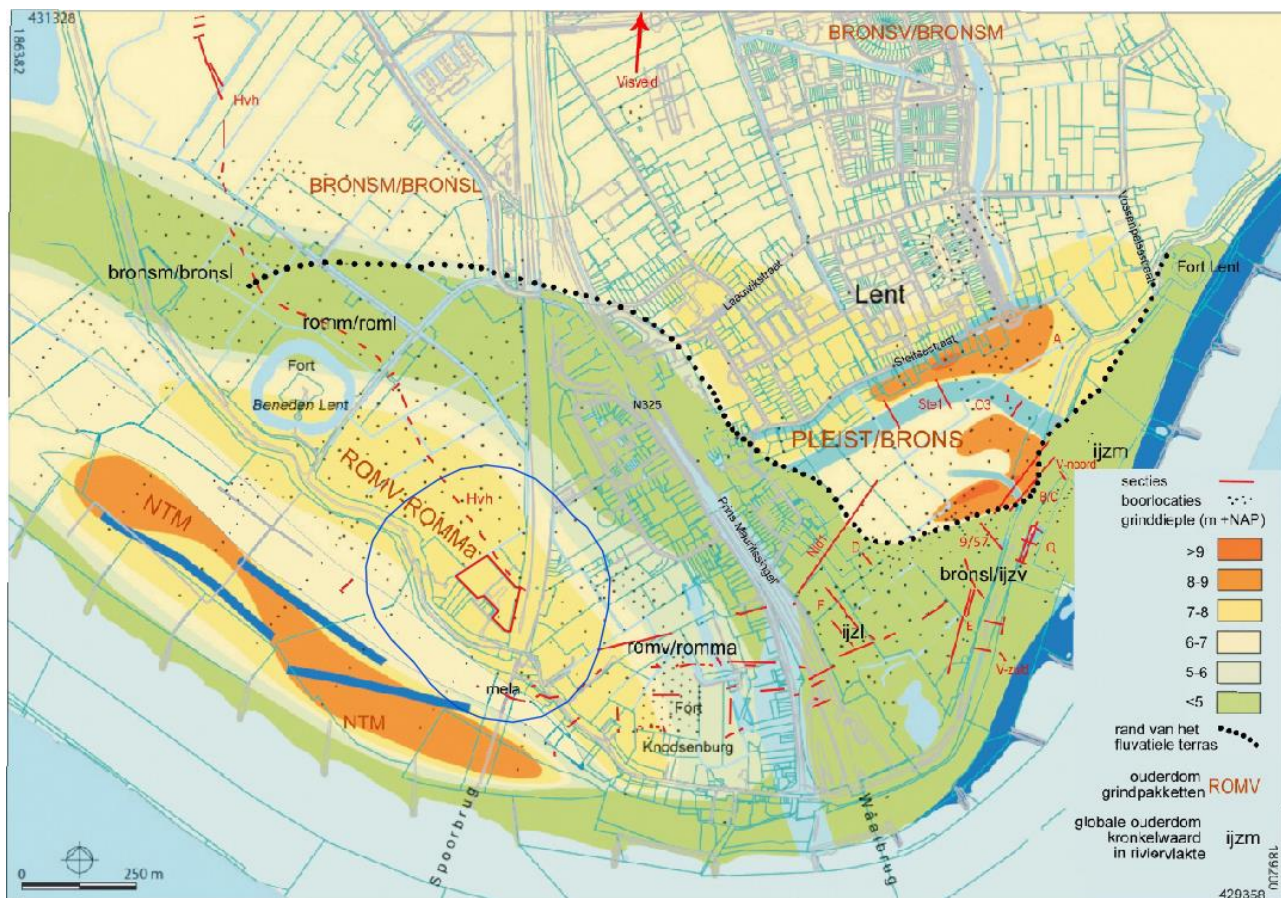
gedateerd tussen betreffend jaartal en 250 jaar daarna

- graf/grafveld
- vondstenconcentratie in restgeul
- nederzittingsresten

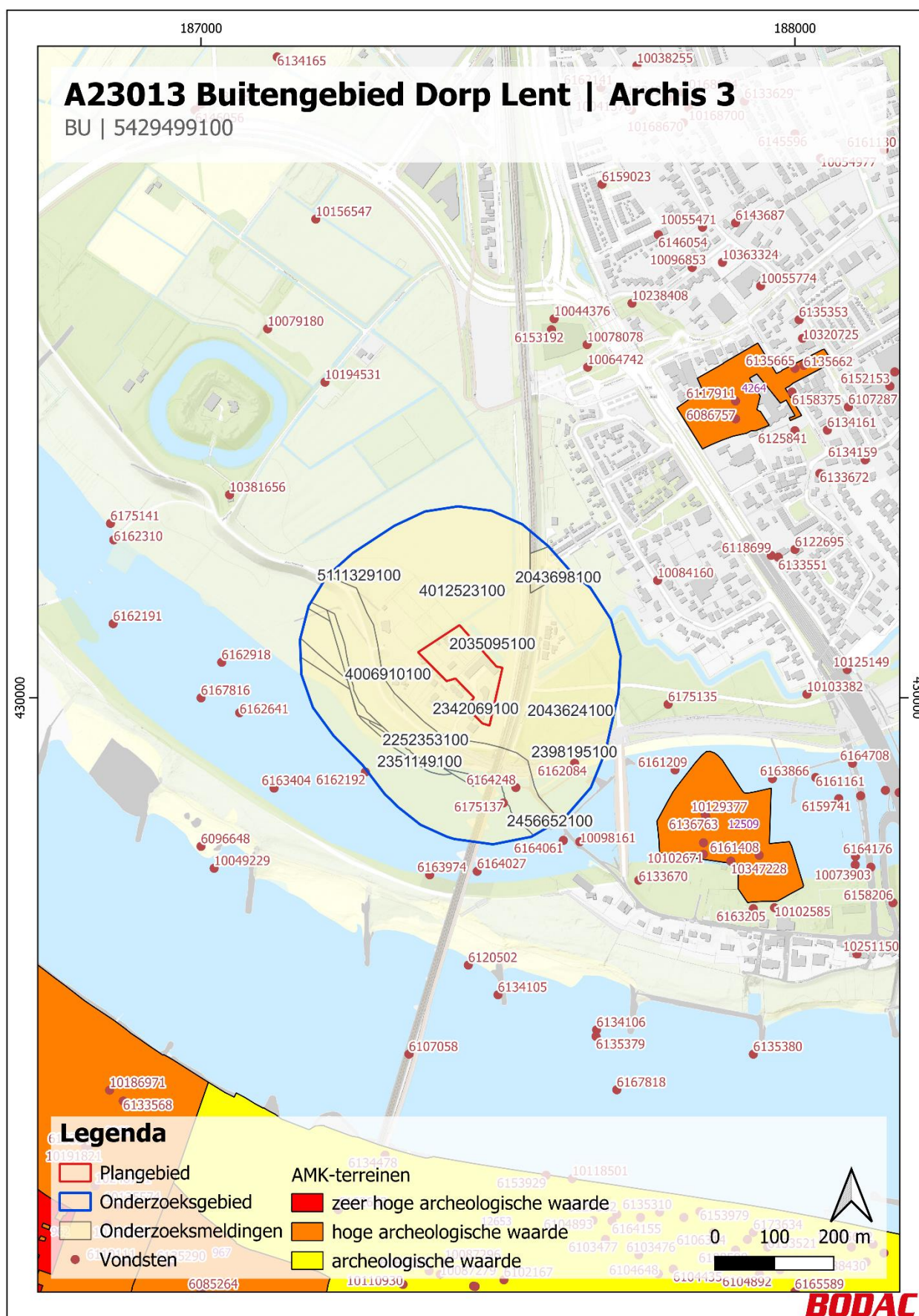
*Zwarte stip is locatie plan- en onderzoeksgebied

Kaart 11. Grinddieptes en restgeulactiviteit (Heunks en van Hemmen 2016)

(Heunks en van Hemmen 2016)



Kaart 13. Archis 3 (archis.cultureelerfgoed.nl/)



*Onderzoeksmeldingen alleen binnen onderzoeksgeb

Kaart 14. Archis 3 vondst- en onderzoeksmeldingen catalogus

Tabel 1. Onderzoeksmeldingen.¹

ARCHIS3 zaaknr.	DG	toponiem	jaar	type onderzoek	resultaten
5111329100	W	Dijktracé Wolferen-Spronk: vindplaats 2	2021	Opgraving	Opgraving direct ten westen van het plangebied, eerste bevindingen gemeld door RAAP: Het onderzoek heeft sporen van verkaveling uit de vroege nieuwe tijd en vermoedelijk een deel van een steenbouwlocatie uit dezelfde periode opgeleverd. Omdat het grootste deel van deze vindplaats onder de bestaande dijk is gelegen, is het exacte karakter nog niet duidelijk. Hier wordt tijdens de nadere uitwerking op ingegaan.
4012523100	N - NW	Watergang Hof van Holland	2016	Proefsleuven	Uitgebreid onderzoek uitgevoerd door de gemeente Nijmegen. Zie paragraaf 2.5 voor beschrijving.
2035095100	N	Waalsprong	1995	Oppervlaktekartering en karterend booronderzoek	Grootschalig inventariserend onderzoek uitgevoerd door RAAP. Geen rapport aanwezig op Archis of Data Station Archaeology
4006910100	Z - ZW	Dijkversterking Wolferen-Sprok	2016	Bureauonderzoek	Grootschalig bureauonderzoek uitgevoerd door Archeodienst Gelderland BV voor de versterking van de Waaldijk. Ter hoogte van het huidige plangebied is een zeer hoge en hoge verwachting toegekend (Koeman 2016).
2342069100	Z - ZO	Dijkteruglegging Lent	2014	Proefsleuven	Uitgebreid onderzoek uitgevoerd door de gemeente Nijmegen. Zie paragraaf 2.5 voor beschrijving.
2043624100	O	Waalsprong	2002	Karterend en waarderend booronderzoek	Grootschalig inventariserend onderzoek uitgevoerd door RAAP ten oosten van de spoorbrug. Geen rapport aanwezig op Archis of Data Station Archaeology
2252353100	Z - ZO	Dijkteruglegging Lent	2009	Bureau- en booronderzoek	Vorbereidend onderzoek van onderzoeksmelding 2342069100, uitgevoerd door Oranjewoud BV.
2398195100	O	Fort Knodsenburg	2016	Begeleiding	Onderzoek rondom voormalig Fort Knodsenburg uitgevoerd door RAAP. Vindplaats uit de vroege middeleeuwen t/m nieuwe tijd aangetroffen, met name van agrarische activiteit en vondsten gerelateerd aan Fort Knodsenburg. Aardkundige situatie grotendeels identiek aan het huidige plangebied (Hesseling 2016).

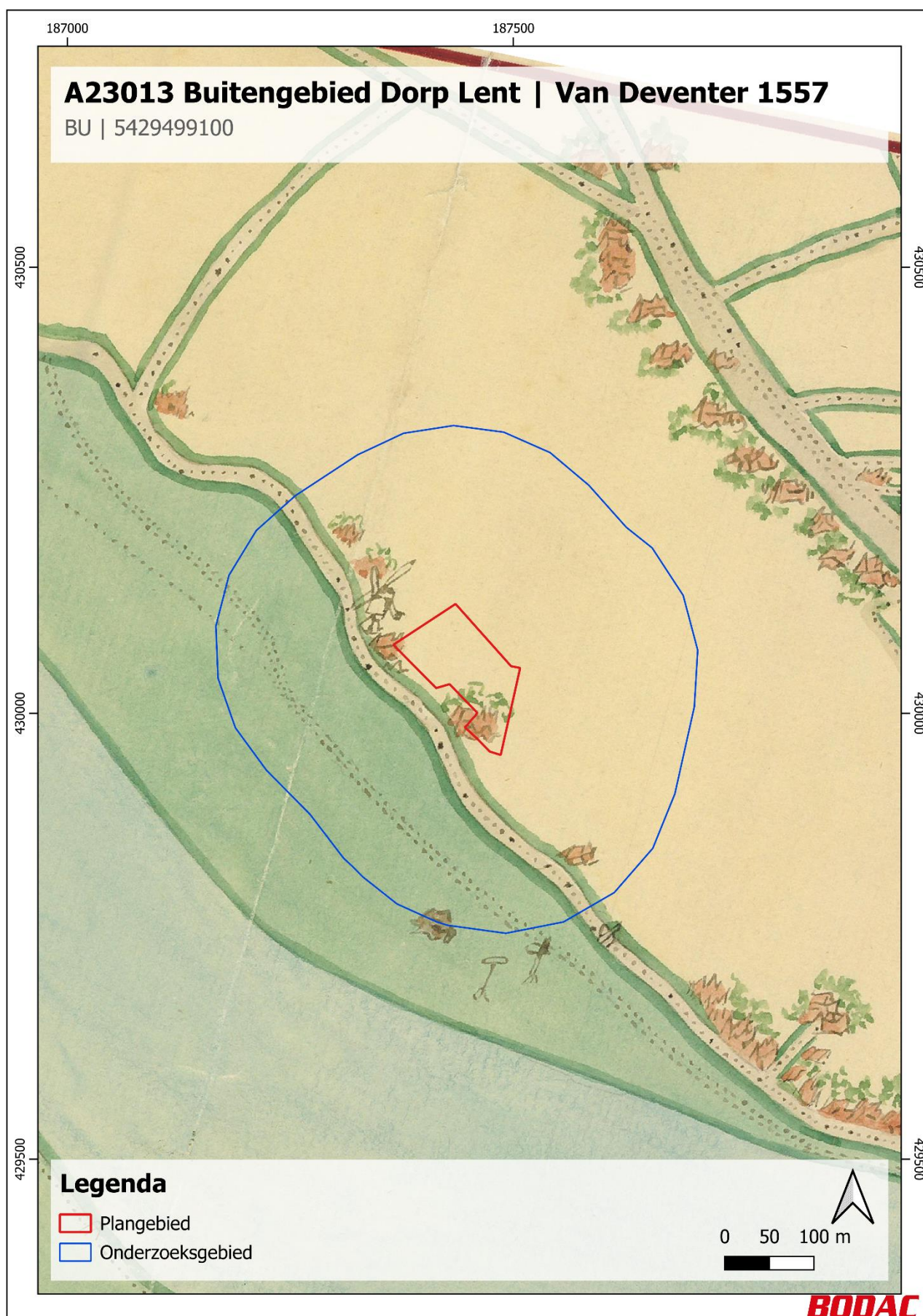
Tabel 2. Vondstmeldingen

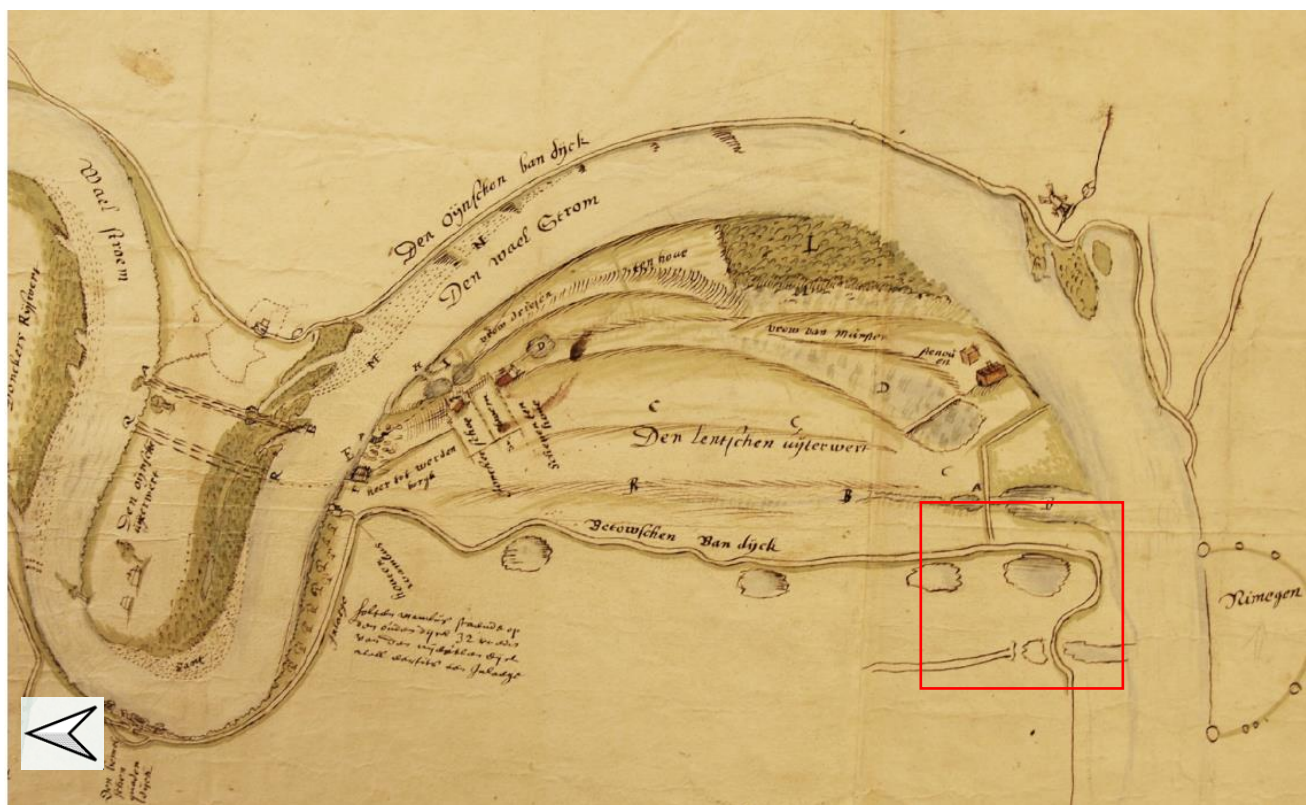
ARCHIS3 ID-nr.	DG	toponiem	jaar	beschrijving
4706832100	ZO	Waal	2014	Baggervondsten tijdens werkzaamheden bij de Waal. Aardewerk en dierlijk bot uit de Brons- en Romeinse Tijd.
2369829100	ZO	Waal	2012	Vondsten tijdens dijkteruglegging Lent aandachtszone M. Sporen, aardwerk en wapens uit de Nieuwe Tijd.

¹ Informatie van (archis.cultureelerfgoed.nl/).

ARCHIS3 ID-nr.	DG	toponiem	jaar	beschrijving
2684124100	ZO	Waaldijk	2014	Vondsten tijdens dijkteruglegging Lent ten zuidoosten van huidige plangebied. Aardewerk, hout en metaal uit de Bronstijd tot en met Nieuwe Tijd.

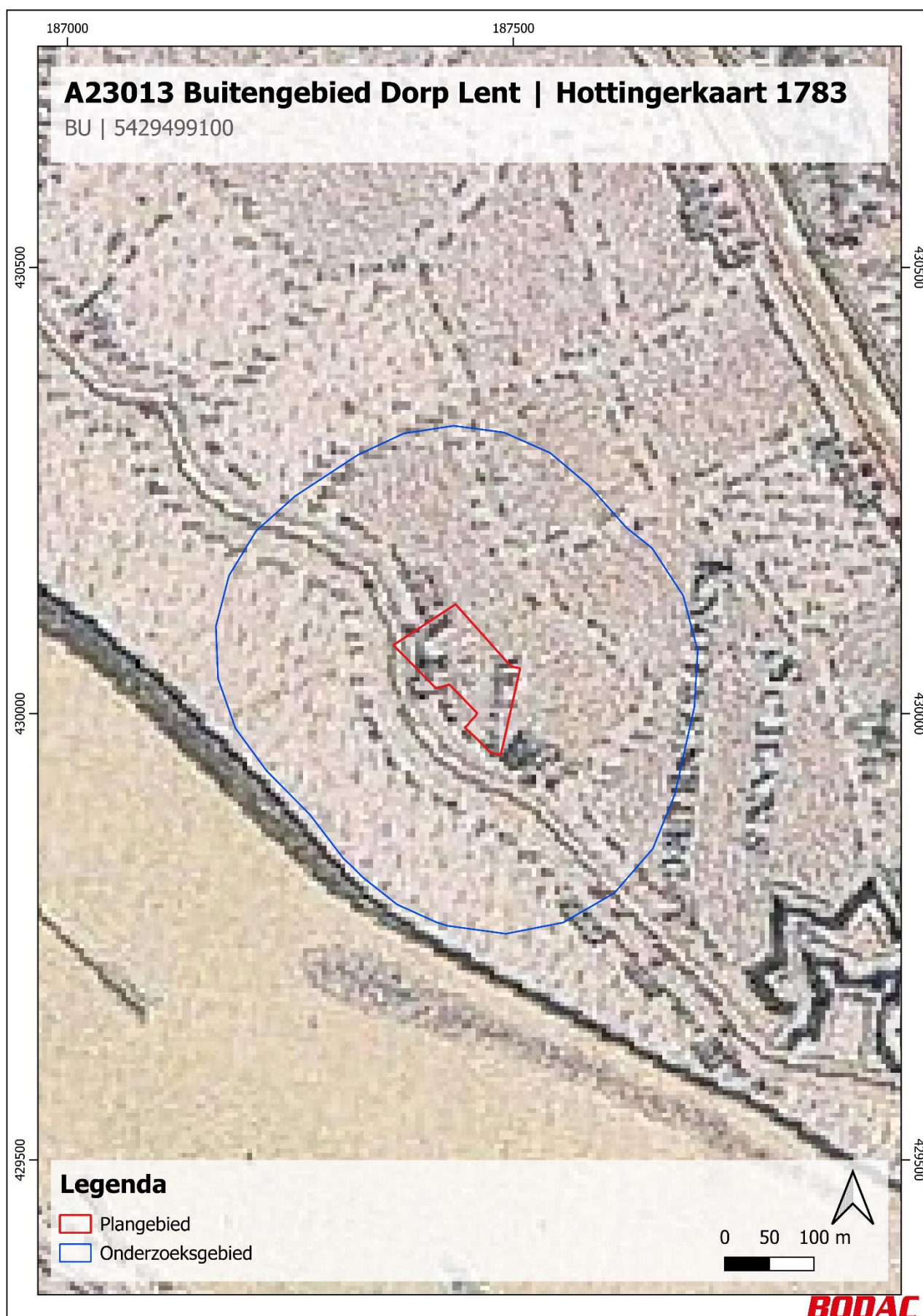
Kaart 15. Kaart Jacob van Deventer 1577 (opendata.nijmegen.nl)



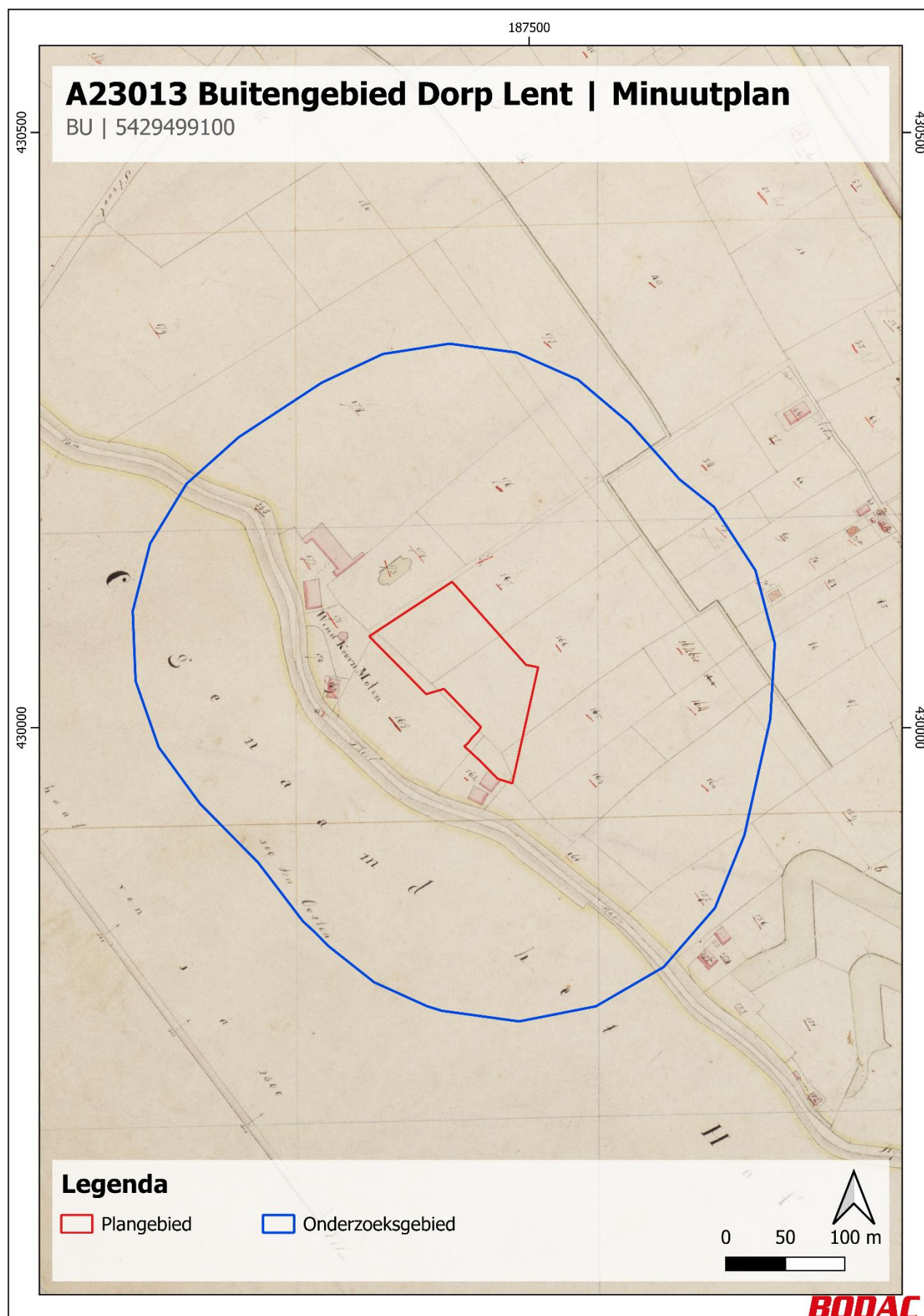
Kaart 16. Uiterwaardenkaart Lent en Ooy I. van Call 1649 (Gelders Archief)

*Plan- en onderzoeksgebied binnen rode vierkant.

Kaart 17. Hottingerkaart 1783 (opendata.nijmegen.nl)



Kaart 18. Minuutplannen 1811-1832 (beeldbank.cultureelerfgoed.nl/)

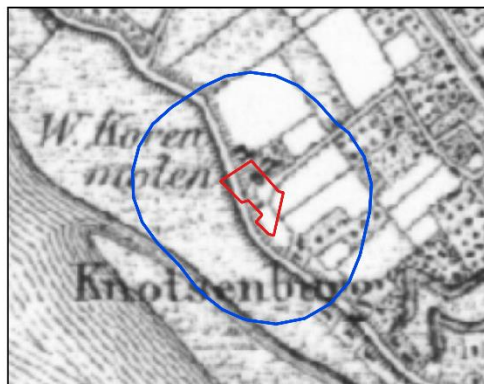


Kaart 19. Topografische kaarten 1850 - 1990 (topotijdreis.nl/)

A23013 Buitengebied Dorp Lent | Historische kaarten

BU | 5429499100

1850



430000

187000

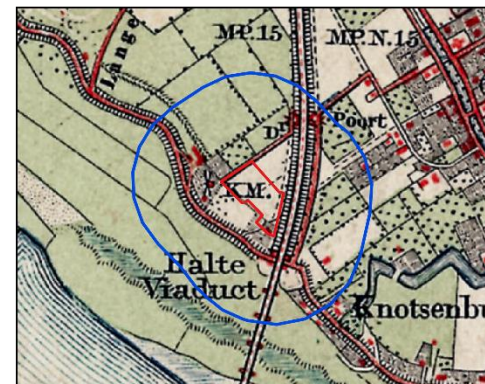
1880



430000

187000

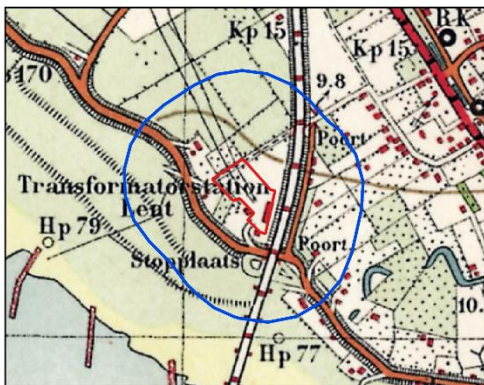
1900



430000

187000

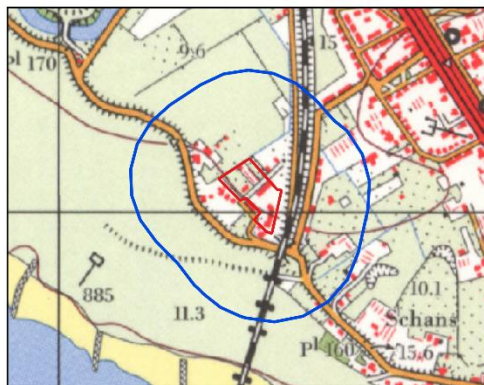
1930



430000

187000

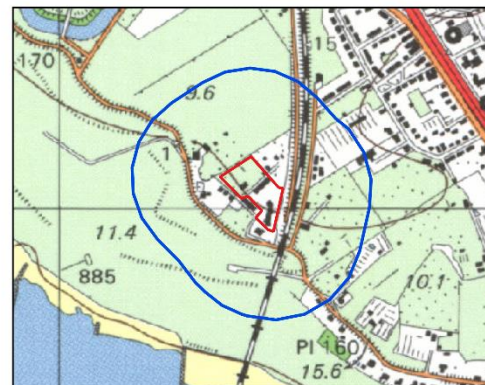
1975



430000

187000

1990

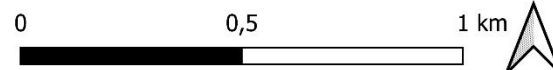


430000

187000

Legenda

Plangebied Onderzoeksgebied



BODAC

Kaart 20. KLIC-melding (van Bommel 2023; klicbeheer.nl/)

