



Archeologisch bureauonderzoek

**DPO Maaskruising tussen
Bokhoven en Hedel
Gemeentes 's-Hertogenbosch en
Maasdriel**

IDDS Archeologie rapport 2118

Colofon

Projectnummer	53881217
OM-nummer	4607680100
In opdracht van	Lievens CSO
Auteur	
Redactie	
Versie	1.4
Status	concept

Autorisatie

	Senior KNA Prospector	09-10-2018
--	-----------------------	------------

Goedkeuring

	Gemeente 's-Hertogenbosch	
	Omgevingsdienst Rivierenland namens de Gemeente Maasdriel	

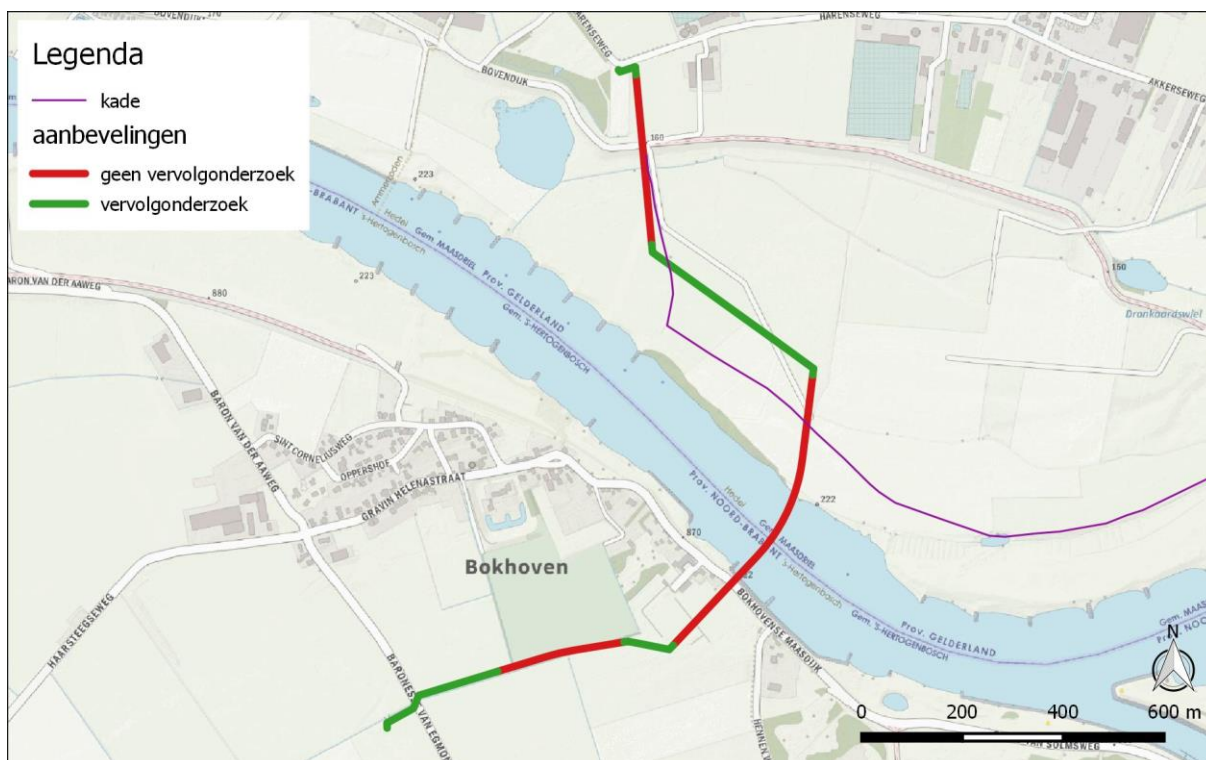
© IDDS Archeologie
Noordwijk, oktober 2018
ISSN 2212-9650

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever

SAMENVATTING:

In opdracht van Lieveense CSO heeft IDDS Archeologie in mei 2018 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het project DPO Maaskruising tussen Bokhoven en Kerkdriel. Het betreft het gedeelte dat ligt tussen Bokhoven (gemeente 's-Hertogenbosch) en Hedel (gemeente Maasdriel). De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande installatie van een nieuwe brandstofleiding, deels door middel van een gestuurde boring en deels in een open ontgraving. De doelstelling van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het tracé.

Het tracé loopt door een gebied dat voornamelijk is gevormd door de invloed van de Maas. Er is deels een hoge, deels een lage archeologische verwachting vastgesteld. Op basis daarvan worden de volgende aanbevelingen gegeven:



Voor de gestuurde boringen wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. De boringen gaan dusdanig diep dat deze naar verwachting geen archeologische resten zullen verstoren.

Voor de open ontgravingen en voor de in- en uitredeputten van de gestuurde boringen wordt vervolgonderzoek geadviseerd. Voor de gemeente Den Bosch wordt geadviseerd eerst een verkennend booronderzoek uit te laten voeren, met om de 50 m een boring tot 3,0 m onder het maaiveld. Voor de gemeente Maasdriel acht de Omgevingsdienst Rivierenland een archeologische begeleiding de beste vorm van vervolgonderzoek.

INHOUDSOPGAVE:

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET PLANGEBIED.....	4
1. INLEIDING	5
1.1. Onderzoekskader	5
1.2. Doelstelling van het onderzoek	6
1.3. Ligging van het plangebied.....	7
1.4. Werkwijze	7
2. GEOLOGIE, GEOMORFOLOGIE EN BODEM	8
2.1. Ontstaansgeschiedenis landschap.....	8
2.2. Geomorfologie en geologie	9
2.3. Bodem	11
3. ARCHEOLOGISCHE EN (BOUW)HISTORISCHE INFORMATIE.....	14
3.1. Archeologische waarden	14
3.2. Historische situatie.....	18
3.3. (Ondergrondse) bouwhistorische waarden.....	21
3.4. Militair erfgoed	21
3.5. Huidig landgebruik	22
4. CONCLUSIE EN VERWACHTINGSMODEL	23
4.1. Verwachtingszones.....	23
5. AANBEVELINGEN	25
LITERATUUR EN KAARTEN	27
LIJST VAN AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN	28
BIJLAGEN	
1. Topografische kaart	
2. Archis-informatie	
3. Locatiekaart	
4. Periodentabel	
5. AHN	
6. Aanbevelingen	

Administratieve gegevens van het plangebied

<i>Toponiem</i>	DPO Maaskruising tussen Bokhoven en Hedel
<i>Onderzoekmeldingsnummer</i>	4607680100
<i>Plaats</i>	Bokhoven en Hedel
<i>Gemeente</i>	's-Hertogenbosch en Maasdriel
<i>Provincie</i>	Noord-Brabant en Gelderland
<i>Coördinaten</i> Centrum Hoekpunten	145.016/416.521 144.648/417.282 (N) 145.034/416.690 (O) 144.189/415.978 (ZW)
<i>Tracélengte</i>	Ca. 2063 m
<i>Onderzoekskader</i>	Aanleg leiding
<i>Uitvoerder</i>	IDDS Archeologie Contactpersoon: dhr. A.W.E. Wilbers Postbus 126 2200 AC Noordwijk (ZH) Tel: 071-4028586 E-mail: awilbers@idds.nl
<i>Bevoegde overheid</i>	Gemeente 's-Hertogenbosch Stadskantoor Sector Stadsontwikkeling Afd. BAM Contactpersoon: dhr. R.J.M. van Genabeek Bethaniestraat 4 5211 LJ 's-Hertogenbosch Tel: 073-6155811 E-mail: r.vangenabeek@s-hertogenbosch.nl
	Gemeente Maasdriel Postbus 10000 5330 GA Kerkdriel Geadviseerd door: Omgevingsdienst Rivierenland Contactpersoon: dhr. D. Stiller Postbus 6267 4000 HG Tiel Tel: 0344-579314 E-mail: d.stiller@odrivierenland.nl
<i>Beheer en plaats van documentatie</i>	IDDS Archeologie, Noordwijk
<i>Uitvoeringsperiode onderzoek</i>	mei 2018, met enkele kleine aanpassingen in oktober 2018

1. Inleiding

1.1. Onderzoekskader

In opdracht van Lievense CSO heeft IDDS Archeologie in mei 2018 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het project DPO Maaskruising tussen Bokhoven en Kerkdriel. Het betreft het gedeelte dat ligt tussen Bokhoven (gemeente 's-Hertogenbosch) en Hedel (gemeente Maasdriel). In oktober 2018 is het bureauonderzoek op sommige punten aangepast in verband met enkele wijzigingen in het tracé.

De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande installatie van de nieuwe brandstofleiding Klaphek-Best (KB6). De aanleg van de brandstofleiding vindt deels plaats door middel van een gestuurde boring en deels door middel van een open ontgraving (Figuur 1). De lengte van het tracé van de gestuurde boring is ongeveer 1222 m. De open ontgraving heeft een lengte van in totaal ongeveer 841 m.

Voor de gestuurde boringen worden aan het begin en aan het eind van het tracé gaten gegraven. De onderzijde van het gat komt te liggen op een diepte van maximaal 2,3 m onder het maaiveld. De exacte omvang van het gat is niet bekend maar zal naar verwachting enkele vierkante meters bedragen. De gestuurde boring bereikt een maximale diepte van 21 m –NAP (ca. 24 m –mv). Voor de open ontgraving zal tot maximaal 2,5 m onder het maaiveld worden gegraven. Op het diepste niveau zal de sleuf een breedte hebben van 1,25 m. De wanden van de sleuf worden onder talud gegraven, waardoor de breedte aan het maaiveld 5 tot 6 m zal zijn. Op een tweetal locaties in de open ontgraving komt een put waar over een oppervlakte van ongeveer 20 m² ongeveer 1 m dieper gegraven zal worden.

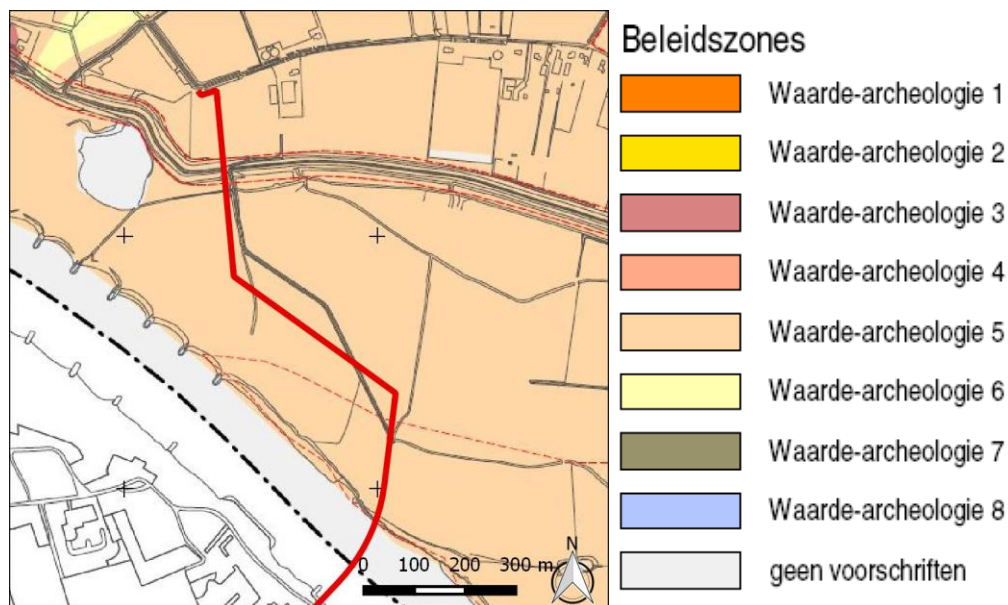
De kans bestaat dat eventueel aanwezige archeologische waarden door de geplande werkzaamheden verstoord dan wel vernietigd zullen worden.



Figuur 1: Het plangebied betreft het nieuwe tracé voor een brandstofleiding.

1.1.1. Bestemmingsplannen

Het tracé ten noorden van de noordelijke Maasdijk valt in een zone met dubbelbestemming Waarde – Archeologie 7.¹ Archeologisch onderzoek is noodzakelijk bij ingrepen die groter zijn dan 1000 m² en de bodem dieper verstoren dan 30 cm –mv. Ten zuiden van de dijk geldt een dubbelbestemming Waarde – Archeologie 5, met eveneens vrijstellingsgrenzen van 1000 m² en 30 cm –mv.² Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Maasdriel (Figuur 2) ligt het hele tracé in een gebied met Waarde – Archeologie 5.



Figuur 2: Het tracé (weergegeven in rood) op de archeologische beleidskaart van de gemeente Maasdriel.

Het tracé ten zuiden van de Maas ligt gedeeltelijk binnen het bestemmingsplan voor de kern Bokhoven, waarin geen archeologische voorwaarden zijn opgenomen.³ Daarnaast ligt het gedeeltelijk binnen het bestemmingsplan Buitengebied.⁴ Daarin heeft het tracé een Waarde – Archeologie. Archeologisch onderzoek is verplicht bij ingrepen die groter zijn dan 100 m² en dieper reiken dan 50 cm onder het maaiveld. Op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Den Bosch heeft het tracé bijna overal een hoge archeologische verwachting (Figuur 9).

1.2. Doelstelling van het onderzoek

De doelstelling van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het tracé. Dit gebeurt aan de hand van bestaande bronnen over bekende en verwachte archeologische waarden binnen het plangebied. Op basis van de resultaten van het onderzoek worden aanbevelingen gedaan over eventueel behoud of vervolgonderzoek.

Het archeologisch bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.0 (Centraal College van Deskundigen 2016).

¹ Inpassingsplan Tuinbouw Bommelerwaard, vastgesteld 25-02-2015.

² Buitengebied herziening 2016, ontwerp 19-07-2017.

³ Kom Bokhoven, onherroepelijk 02-07-2008.

⁴ Buitengebied, onherroepelijk 20-07-2011.

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 4. Afkortingen en enkele vaktermen worden achterin dit rapport uitgelegd (zie lijst van afkortingen en begrippen).

1.3. Ligging van het plangebied

Het geplande tracé van de nieuwe leiding is weergegeven in Bijlage 1. Het tracé gaat onder de rivier de Maas door, vanaf de Baronesse van Egmondweg in Bokhoven tot de Harenseweg in Hedel.

De lengte van het tracé is ongeveer 2063 m. De exacte ligging en contouren van het plangebied zijn nader weergegeven in Bijlage 3 en Figuur 1.

Om tot een gespecificeerde verwachting voor het plangebied te komen, is niet alleen gekeken naar bekende gegevens over het plangebied zelf maar ook naar de omgeving. Voor het totale onderzochte gebied, oftewel het onderzoeksgebied, is als begrenzing een straal van 500 m aan weerszijden van het tracé genomen. Binnen deze straal vallen diverse eerdere onderzoeken en vondsten die van invloed (kunnen) zijn op het verwachtingsmodel.

1.4. Werkwijze

Bij het bureauonderzoek zijn gegevens verzameld over bekende of verwachte archeologische en bouwhistorische waarden binnen het onderzoeksgebied. Er is gebruik gemaakt van informatie uit de onderstaande lijst.

Archeologie en bouwhistorie

- Archeologische verwachtingskaart van de gemeente 's-Hertogenbosch
- Archeologische verwachtings- en beleidskaarten van de gemeente Maasdriel
- Archeologisch Informatie Systeem (Archis3) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)

Bodemkaarten, geomorfologische kaarten en hoogtekarten

- Bodemkaart 2014 (Archis)
- Geomorfologische kaart 2008 (Archis)
- Stroomruggenkaart van het Nederlands rivierengebied (Cohen *et al.* 2012)
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN2⁵; www.ahn.nl)

Historische kaarten

Aanvullende historische informatie is verkregen uit historisch kaartmateriaal waaronder:

- Een kaart van het beleg van 's-Hertogenbosch van 1629, vervaardigd door de Franse ingenieur Jacques Prempart (www.bossche-encyclopedie.nl)
- Het kadastrale minuutplan uit het begin van de 19^e eeuw (beeldbank.cultureelerfgoed.nl)
- Diverse topografische kaarten uit het einde van de 19^e en de 20^e eeuw (www.topotijdreis.nl)

Militair erfgoed

- Militaire landschapskaart (landschapinnl.nl/bronnen-en-kaarten/militaire-landschapskaart)
- Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (ikme.nl)

Overige informatie

Voor informatie omtrent bodemsaneringen en ontgrondingenvergunningen is het Bodemloket (www.bodemloket.nl) geraadpleegd. Deze gegevens zijn aangevuld met informatie uit onderzoeksrapporten en achtergrondliteratuur (zie literatuurlijst).

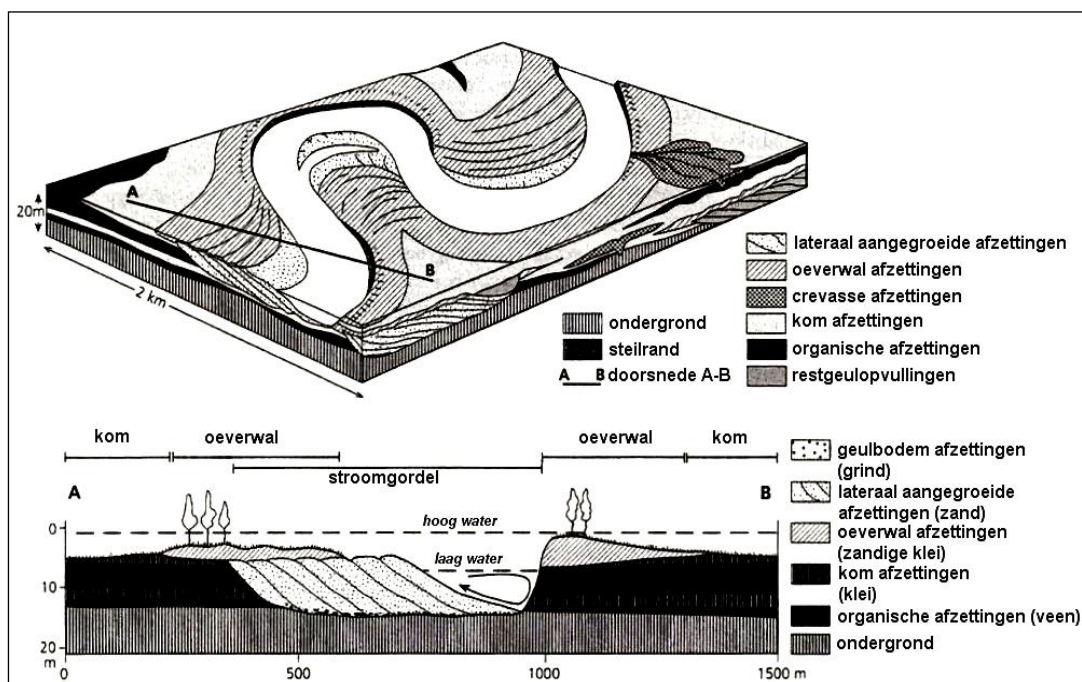
⁵ Het AHN3 is voornamelijk alleen beschikbaar voor het Gelderse deel van het tracé. Daarom is er voor gekozen het AHN2 te gebruiken.

2. Geologie, geomorfologie en bodem

2.1. Ontstaansgeschiedenis landschap

Het landschap van het Midden-Nederlandse rivierengebied is gevormd door kronkelende rivieren, riviervleggingen en overstromingen. Gedurende de laatste ijstijd (het Weichselien, circa 120.000 tot 10.000 jaar geleden) stroomden er vlechtende rivieren door het gebied. Deze vlechtende rivieren bestonden uit vele geulen met daartussen kale zandbanken en hebben in de ondergrond een dik pakket zand en grind achtergelaten. In de koudste periodes van de ijstijd kon er zand verstuiven uit de droog gevallen riviervlaktes, dat als een dek weer werd afgezet op het landschap. Dit dekzand is in de omgeving van het plangebied veelal geërodeerd door Holocene rivieractiviteit.

Na de laatste ijstijd, gedurende het Holoceen (ongeveer 10.000 jaar geleden tot en met nu) hadden de meeste rivieren die door Midden-Nederland stroomden een meanderend rivierpatroon. Een meanderende rivier heeft een kronkelende geul, waarbij door de erosie van de oevers de bochten steeds groter worden en/of langzaam stroomafwaarts migreren (Figuur 3). De breedte van de geul blijft echter vrijwel gelijk. Hierdoor wordt in de binnenbocht van een meander zand afgezet en ontstaat door de migratie over vele jaren een breed zandlichaam in de bodem. Buiten de geul wordt bij overstromingen het zand en de zandige kleien afgezet op de oevers van de geul en worden oeverwallen gevormd. Steeds verder van de geul verwijderd, in de lager gelegen komgebieden, wordt steeds fijner sediment afgezet in de vorm van siltige kleien. Die delen van de komgebieden die zo ver van de rivier afliggen dat het water geen sediment meer bevat kennen dusdanig hoge (grond)waterstanden dat afgestorven plantenresten niet meer kunnen vergaan en er veen ontstaat.



Figuur 3: Blokdiagram van de afzettingen van meanderende rivieren en gerelateerde organische afzettingen in de Betuwe. De rivier stroomt naar links (Berendsen/Stouthamer 2001).

Bij actieve rivieren zijn met name de oeverwallen belangrijk voor de mens. Door de hogere ligging overstromen de oeverwallen minder vaak dan de komgebieden, waardoor ze beter bewoonbaar zijn. Daarnaast is de textuur van de zandige kleien van de oeverwallen beter geschikt voor akkerbouw dan de zware kleien en het veen van de komgebieden.

Soms kunnen oeverwallen doorbreken, waarbij zogenaamde crevasses ontstaan (Figuur 3). Een crevasse bestaat uit een diep uitgesleten geul door de oeverwal heen en een delta-achtige afzetting in de kom achter de oeverwal. Crevasse-afzettingen zijn veelal sterk zandig vanwege de hoge stroomsnelheden en de directe verbinding met de hoofdgeul. Een soortgelijk proces vindt plaats bij dijkdoorbraken, waarbij diep uitgesleten gaten (wielen) ontstaan en achter de dijk een pakket overslagafzettingen wordt afgezet. Bij het herstellen van de dijk wordt deze om het wiel heen gelegd. Veel wielen zijn ook nu nog aanwezig in het landschap.

Sedimentatieprocessen in de geul van een rivier, kleine klimatologische veranderingen of specifieke lokale omstandigheden zorgden in het Midden-Nederlandse rivierengebied regelmatig voor de verlegging van een rivierloop over een traject van tientallen kilometers. In de nabijheid van de nieuwe geul werden de bestaande afzettingen geërodeerd terwijl bestaande afzettingen verder van de nieuwe geul verwijderd langzaam werden bedekt met nieuwe afzettingen. De oude rivierloop verlandde in zijn geheel, waarbij de laatste restgeul werd opgevuld met humeuze zanden en kleien en soms met veen. Door verschillen in de mate van inklinking tussen veen, klei en zand vormden de verlaten rivieren en hun oeverwallen ruggen in het landschap die stroomruggen of stroomgordels worden genoemd. Zand klinkt vrijwel niet in terwijl klei en vooral veen zeer sterk kunnen inklinken. Deze stroomruggen vormen net als oeverwallen hogere zones in het landschap die minder vaak overstromen en daardoor meer geschikt zijn voor bewoning en voor akkerbouw. Door verdergaande sedimentatie gedurende het Holoceen zijn verschillende van deze stroomruggen weer begraven geraakt, hergebruikt door een nieuwe rivier of grotendeels geërodeerd. Daardoor zijn sommige stroomruggen in het huidige landschap niet meer te herkennen.

2.2. Geomorfologie en geologie

Op de kaart van het rivierengebied (Cohen e.a. 2011) doorkruist het tracé drie stroomruggen (Figuur 4). Van noord naar zuid zijn dit de Maas van voor de bedijking (nr. 101), Maas – uiterwaarden (nr. 302) en Hoorzik (nr. 73).

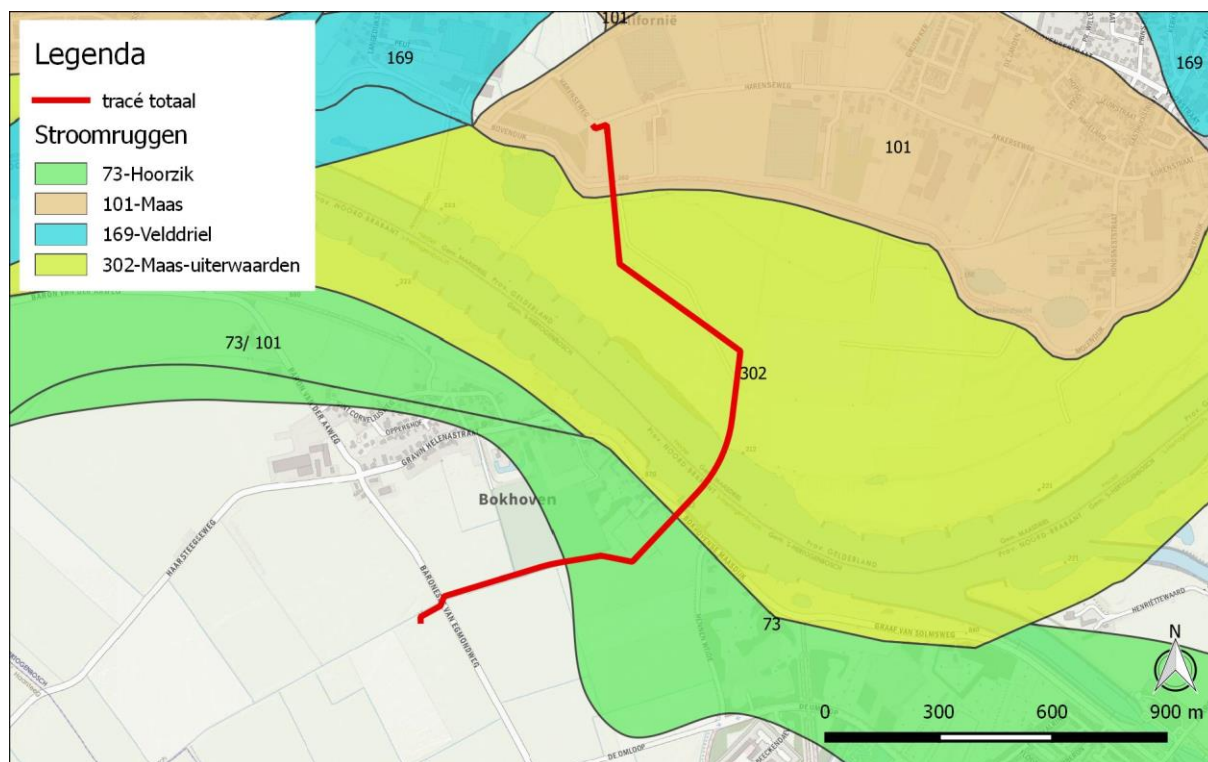
De Maas van voor de bedijking wordt gedateerd tussen 1760 en 850 BP (ca. 190 en 1100 na Chr.). De bedijking vond in dit gebied waarschijnlijk plaats in de 13^e eeuw, maar dijkdoorbraken en overstromingen vonden nog regelmatig plaats tot in de 20^e eeuw. Op de stroomrug van de Maas komen archeologische resten voor vanaf de Romeinse tijd, maar met name uit de Vroege en Late Middeleeuwen.

De Maas – uiterwaarden (nr. 302) betreft de huidige riviergeul met uiterwaarden. Deze dateert vanaf 1760 BP (ca. 190 na Chr.).

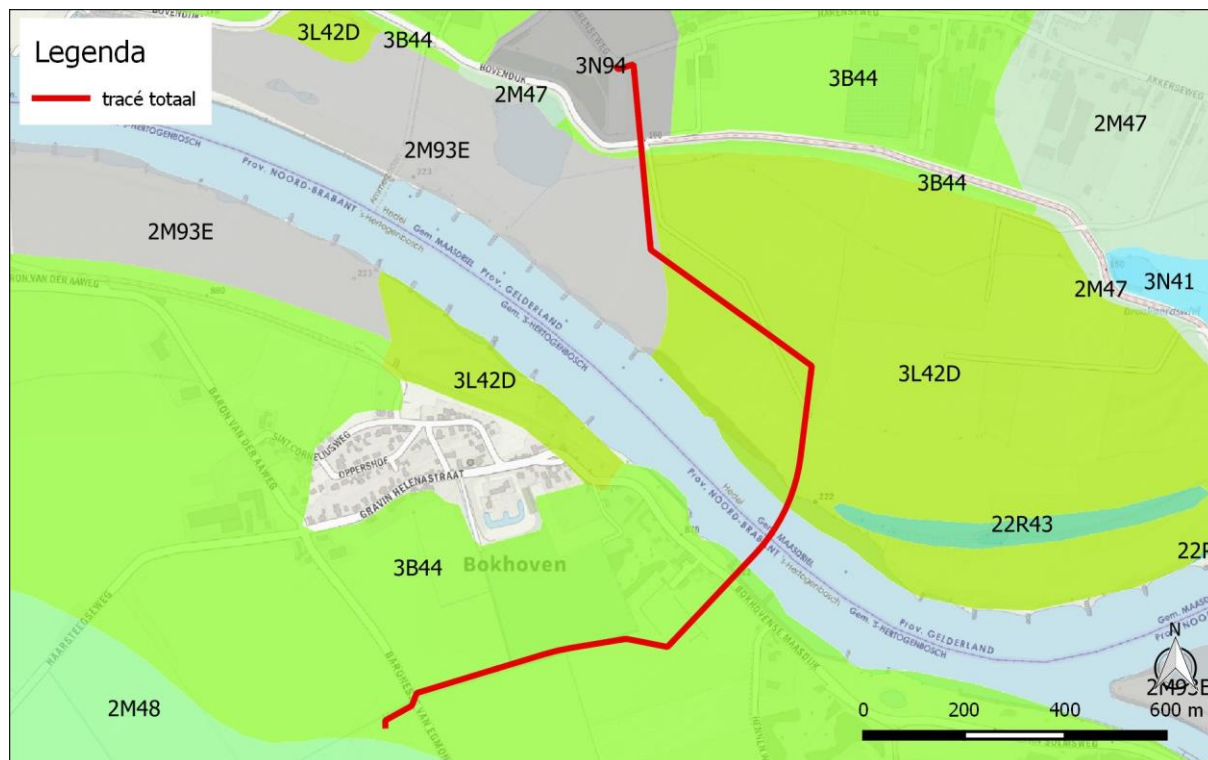
De Hoorzik (nr. 73) is een oudere stroomrug, die wordt gedateerd tussen 4020 en 3210 BP (ca. 2070 en 1260 voor Chr.). Het zand van deze stroomgordel komt op zijn hoogst voor tussen 1,6 en 2,0 m NAP (minimaal 0,8 m onder het maaiveld⁶). Van deze stroomrug zijn geen archeologische resten bekend.

Op de geomorfologische kaart (Figuur 5) is te zien dat het noorden van het tracé in een laagte ligt die is ontstaan door afgraving (code 3N94). Deze laagte is ook herkenbaar op het AHN (bijlage 5). Er is een hoogteverschil van ongeveer 0,8 m met het niet afgegraven gebied ten oosten. Waar niet is afgegraven, is sprake van een stroomrug (code 3B44). Ten zuiden daarvan ligt wederom een vlakte die is ontstaan door afgraving of egalisatie (code 2M93E), waarschijnlijk in het kader van de uiterwaardverlaging. Ook hier is het hoogteverschil ongeveer 0,8 m. Ten oosten van deze afgegraven vlakte ligt een zone met meanderruggen en –geulen (code 3L42D). Aan de zuidzijde van de Maas ligt het gehele tracé volgens de geomorfologische kaart op een stroomrug (code 3B44). Volgens de kaart van Den Bosch (van Genabeek 2008) is er sprake van een zeer smal strookje uiterwaard en daarachter oeverwalafzettingen.

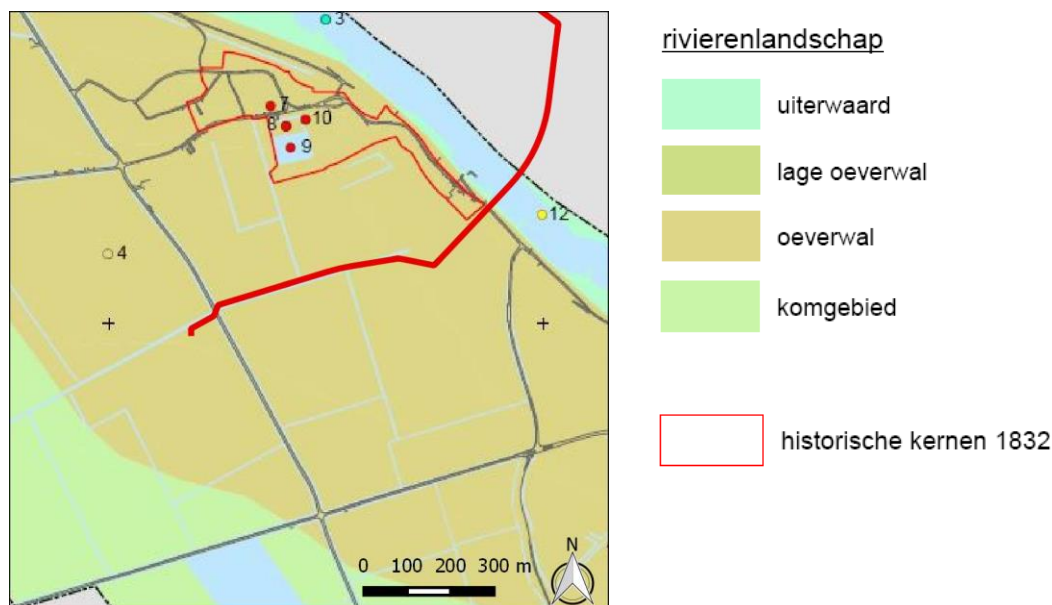
⁶ Het maaiveld ter plaatse bevindt zich op zijn laagst op 2,8 m NAP.



Figuur 4: De stroomruggen onder het tracé.



Figuur 5: Het tracé op de geomorfologische kaart. Voor de omschrijving van de codes wordt verwezen naar de tekst.



Figuur 6: Het tracé (in rood) op de geomorfologische kaart van Den Bosch.

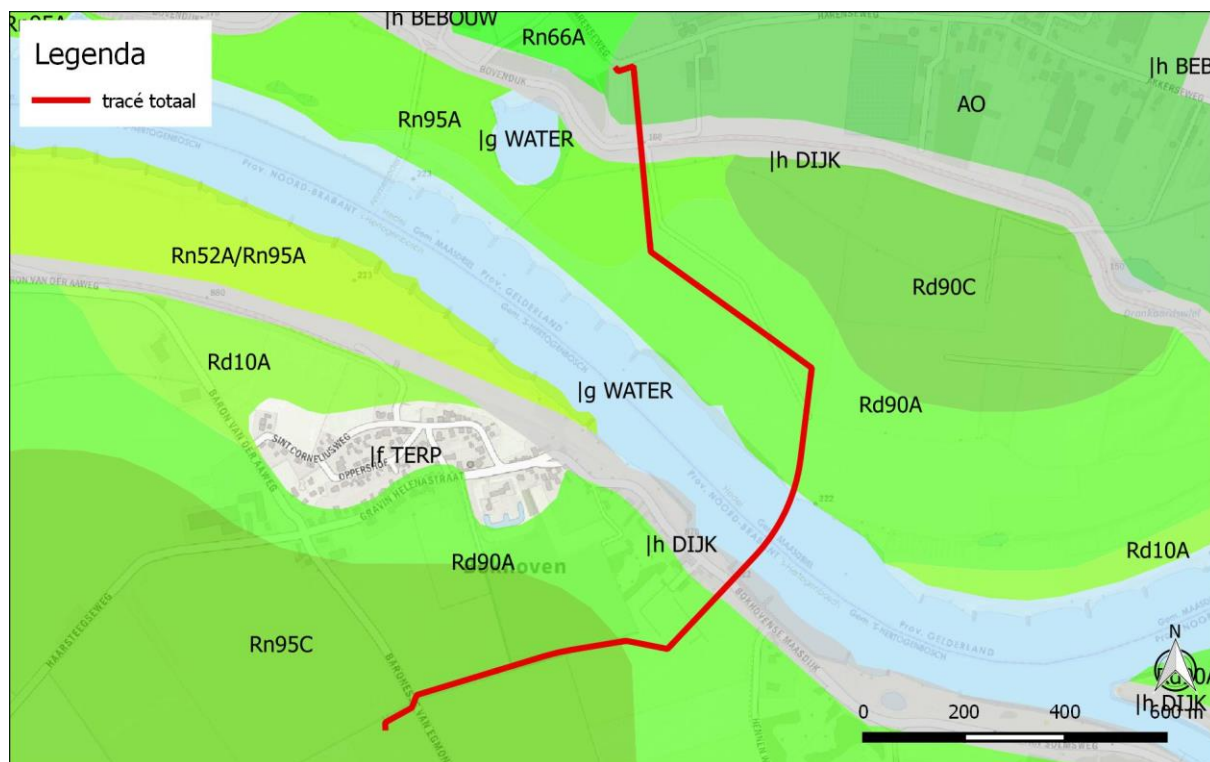
2.3. Bodem

De bodemkaart is weergegeven in Figuur 7. In het noorden van het tracé komen overslaggronden voor (code AO). Het zijn gronden die zijn afgezet bij doorbraken van de ten zuiden gelegen dijk. Een bekende dijkdoorbraak is de doorbraak die zorgde voor de vorming van het Dronkaardswiel, ongeveer een kilometer ten oosten van het plangebied, in 1658. Ook vlak ten westen van het tracé, op een afstand van ongeveer 130 m, ligt een wiel.

In de uiterwaarden van de Maas, tussen de dijk en de rivier, komen aan beide zijden van de rivier kalkhoudende ooivaaggronden van zware zavel en lichte klei voor (code Rd90A). Door bijmenging met kolenslib bevatten deze gronden meer organische stof in de bovengrond dan vergelijkbare gronden langs de Waal.

In het uiterste zuiden van het tracé komen kalkloze poldervaaggronden voor van zware zavel en lichte klei (code Rn95C). Dit zijn stroomruggronden. In de ondergrond (dieper dan 80 cm) kan sprake zijn van zware klei maar ook van zand.

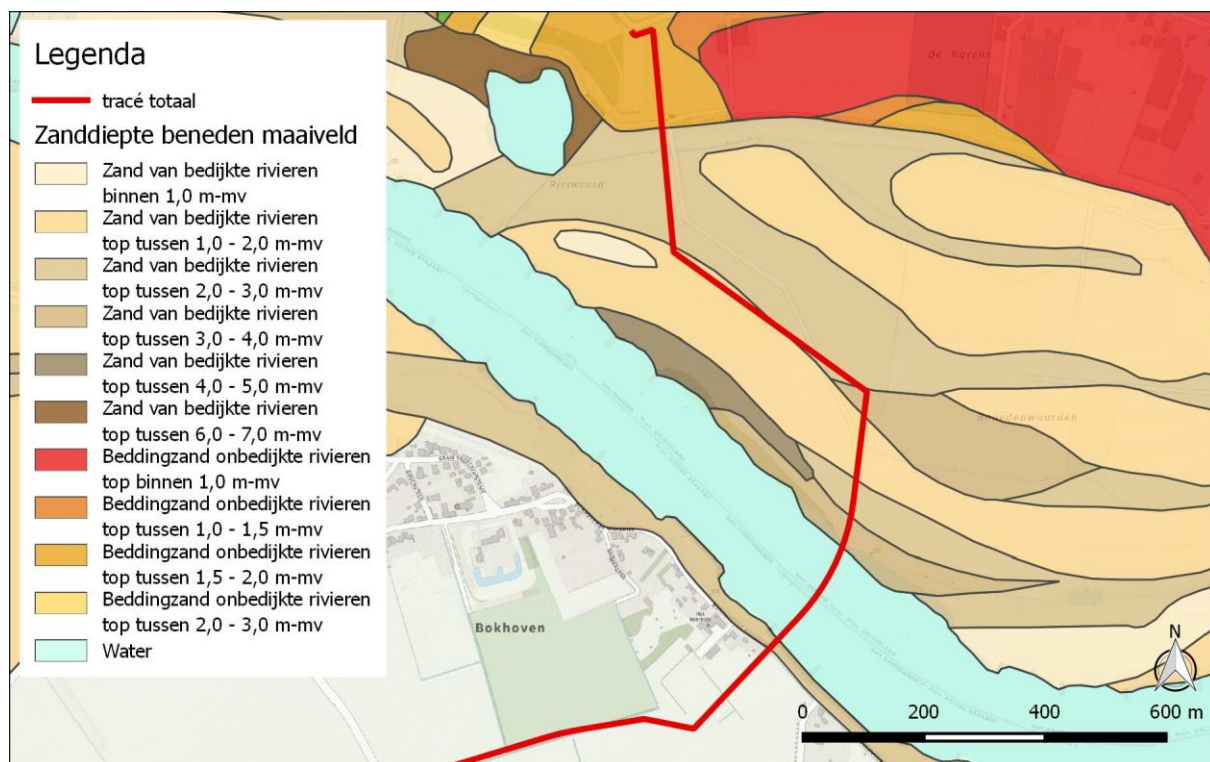
Van de uiterwaarden ten noorden van de Maas is geen grondwatertrap weergegeven op de bodemkaart. De overslaggronden en de ooivaaggronden ten zuiden van de Maas hebben grondwatertrap VII. Dit houdt in dat het grondwater zich in de winter dieper dan 80 cm bevindt en in de zomer dieper dan 120 cm. De poldervaaggronden hebben grondwatertrap VI. De gemiddeld laagste grondwaterstand is 120 cm en de gemiddeld hoogste grondwaterstand ligt tussen 40 en 80 cm.



Figuur 7: Het tracé op de bodemkaart. Voor de verklaring van de codes wordt verwezen naar de tekst.

Van het Gelderse deel van het tracé zijn de zanddieptes gekarteerd (Figuur 8; Berendsen *et al.* 2001). In het noorden van het tracé is sprake van de top van het beddingzand van een onbedijkte rivier vanaf 1,5 tot 2,0 m –mv. Ten zuiden daarvan liggen de kronkelwaardafzettingen van de bedijkte rivier: de top van het zand in de kronkelwaardgeulen ligt op 2,0 tot 3,0 m –mv en de diepere delen van de geulen op 3,0 tot 4,0 m –mv. Bij de kronkelwaardruggen komt het zand ondieper voor: 1,0 tot 2,0 m –mv.

In een strook aan de zuidzijde van de rivier ligt de top van het zand tussen 2,0 en 3,0 m –mv.



Figuur 8: Zanddieptes (bron: Berendsen et al. 2001).

3. Archeologische en (bouw)historische informatie

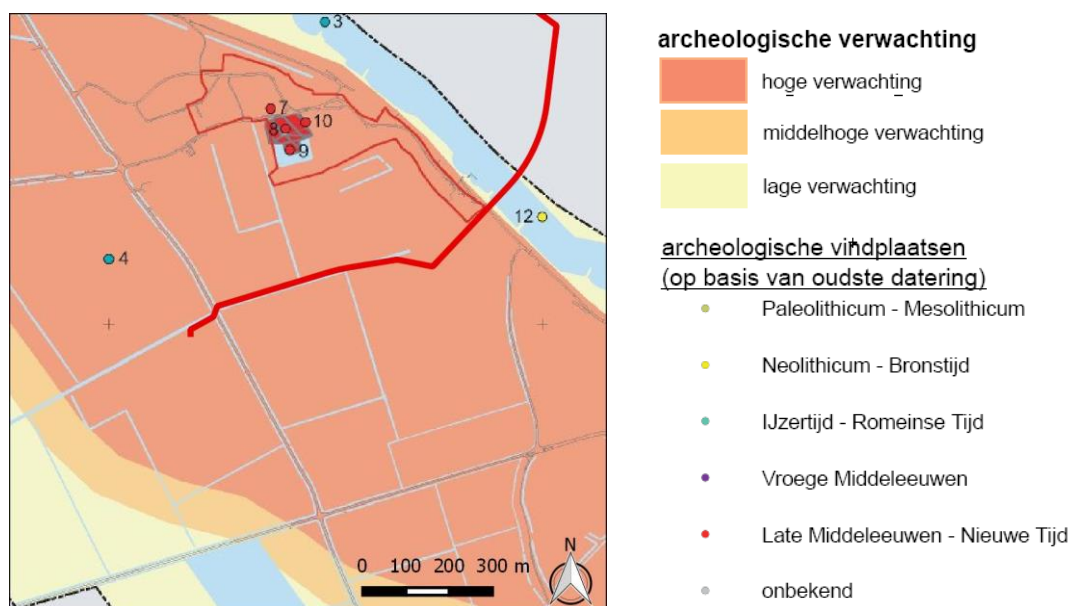
3.1. Archeologische waarden

3.1.1. AMK-terreinen

Binnen het plangebied zijn geen terreinen aanwezig die op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) als waardevol staan aangegeven. Ook uit de omgeving zijn geen AMK-terreinen bekend.

3.1.2. Gemeentelijke verwachtingskaarten

Op de verwachtingskaart van de gemeente Den Bosch heeft het tracé grotendeels een hoge archeologische verwachting (Figuur 9). Alleen het buitendijkse deel heeft een lage verwachting. Het tracé ligt net buiten de historische dorpskern van Bokhoven.



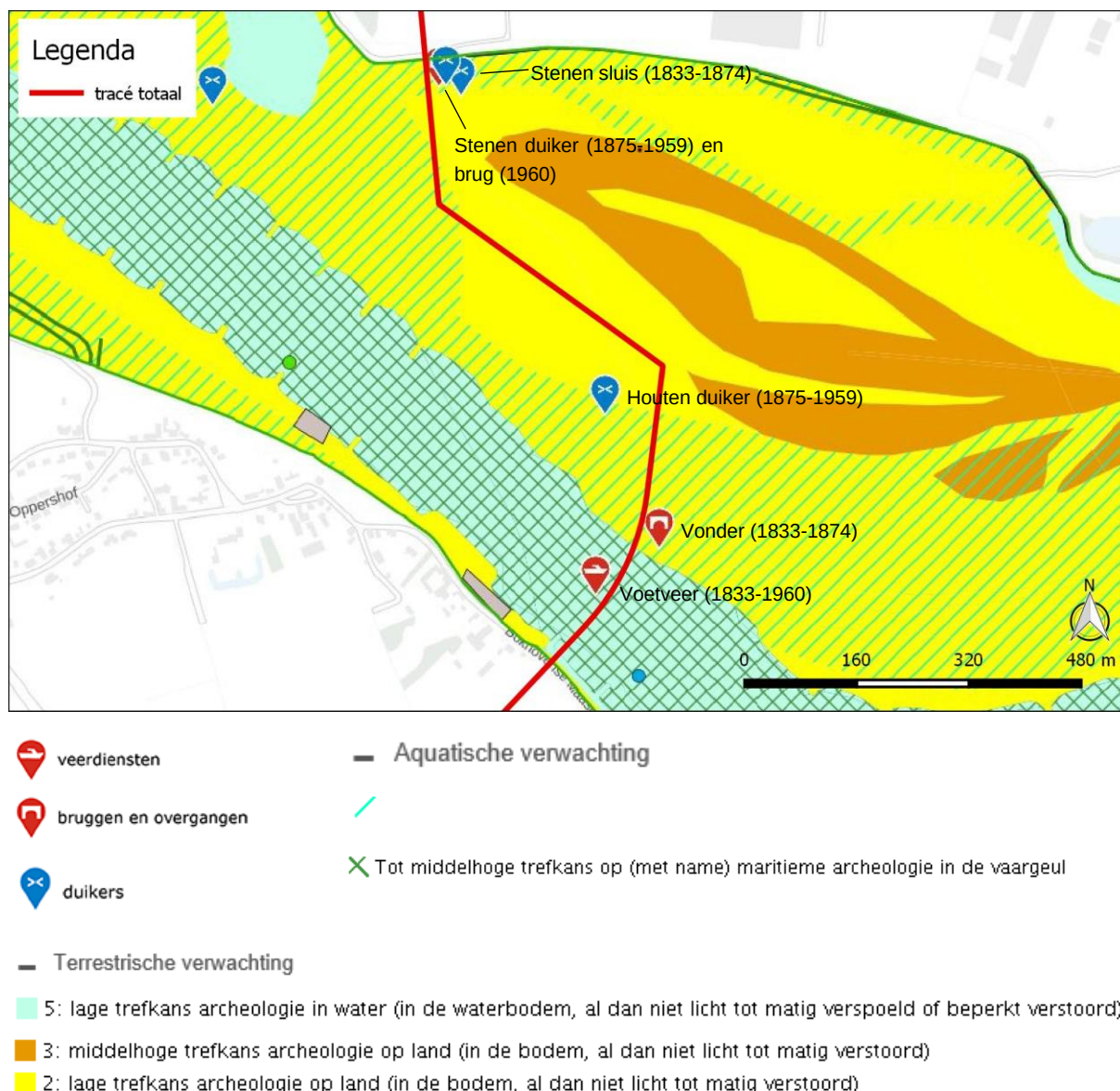
Figuur 9: Verwachtingskaart Den Bosch. Het tracé is weergegeven met de dikke rode lijn. De dunne rode lijn geeft de begrenzing van de historische dorpskern van Bokhoven weer.

Op de archeologische verwachtingenkaart van de gemeente Maasdriel staat het tracé weergegeven als gelegen op een fossiele, deels buitendijks gelegen, meandergordel van de Afgedamde Maas, gedateerd tussen 288 na Chr. en heden (Figuur 11). Het gebied heeft een hoge archeologische verwachting voor de periode Midden Romeinse tijd tot en met Nieuwe tijd. De dijk langs de Maas staat op deze kaart als historisch dijksegment weergegeven.

3.1.3. Verwachtingskaart uiterwaarden

Voor het rivierengebied van Midden-Nederland is een aparte verwachtingskaart opgesteld (Figuur 10; archeologieinnederland.nl/uiterwaardenkaart). Voor zover het tracé binnen de uiterwaarden ligt, geldt een lage archeologische trefkans. Deels is er een middelhoge trefkans op begraven aquatische (inclusief maritieme) archeologie. Ook in de vaargeul geldt een tot middelhoge trefkans op (met name) maritieme archeologie.

Aan weerszijden van het tracé zijn diverse cultuurhistorische objecten weergegeven. Deze worden echter niet in het tracé verwacht.



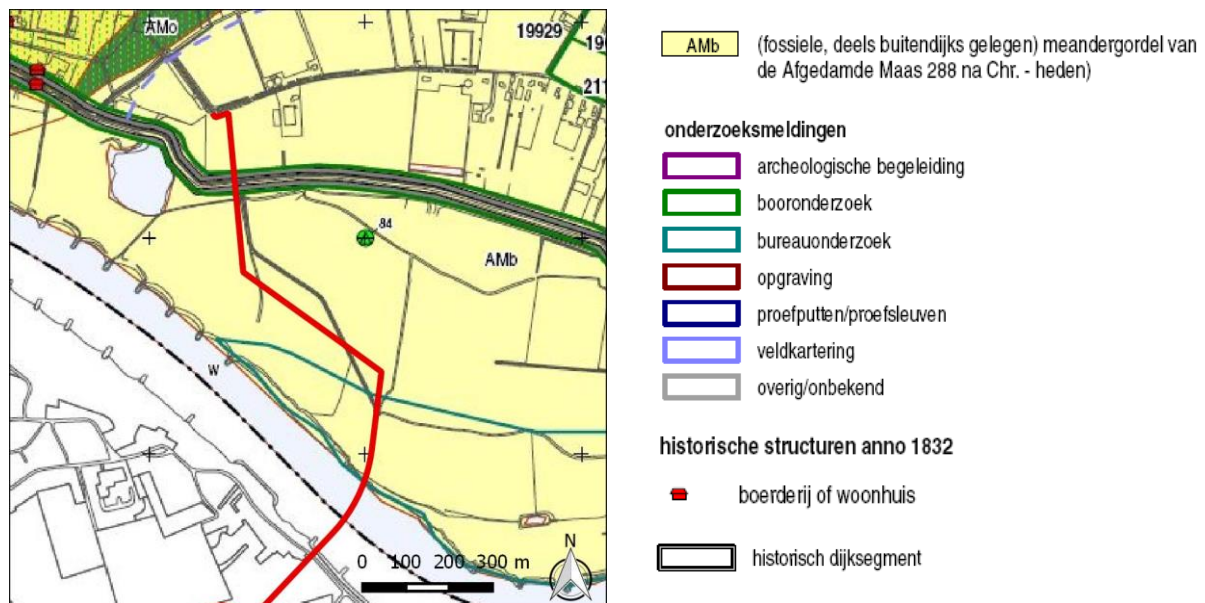
Figuur 10: Verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied.

3.1.4. Vondsten uit de omgeving

Op het tracé zelf zijn geen waarnemingen en vondsten gemeld. In de omgeving komen wel diverse meldingen voor.

Op de verwachtingskaart van Den Bosch (Figuur 9) komen enkele meldingen voor die niet in Archis staan. Nummer 4 betreft enkele onduidelijke vondsten van de stroomrug, gedaan bij een booronderzoek aan de Haarsteegseweg in 2004. Nummer 3 staat wel in Archis (nr. 2910965100), maar de locatie op de verwachtingskaart is aangepast. Het betreft een baggervondst, een fibula uit de Romeinse tijd of Vroege Middeleeuwen, aangetroffen in 1977.

Ook locatie 12 (Archisnr. 2905513100) betreft een baggervondst. Bij baggerwerkzaamheden tussen Hedel en Bokhoven is in het begin van de 20^e eeuw een dolk uit de Vroege of Midden Bronstijd aangetroffen.



Figuur 11: Het tracé (weergegeven in rood) op de verwachtingskaart van de gemeente Maasdriel.

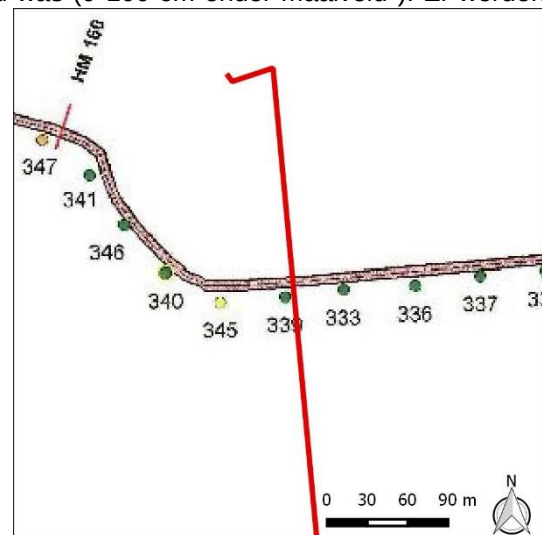
In de Benedenwaarden is ongeveer 170 m ten oosten van het plangebied een vondstlocatie aanwezig (Archisnr. 2910949100). Het betreft een laatmiddeleeuwse zegelring waarvan de coördinaten administratief bepaald zijn. De daadwerkelijke vondstlocatie is onbekend.

3.1.5. Eerdere onderzoeken van het tracé

Delen van het tracé liggen binnen gebieden die eerder zijn onderzocht.

In 1996 is een archeologische inventarisatie en kartering van de Maasbandijk uitgevoerd in het kader van dijkverbetering (Odé 1996). Direct naast het tracé is een boring gezet (nr. 339; Figuur 12) waaruit bleek dat de bodemopbouw ter plaatse weinig verstoord was (0-100 cm onder maaiveld⁷). Er werden geen archeologische indicatoren aangetroffen. Het dijklichaam zelf werd als potentieel archeologisch waardevol aangemerkt, vanwege de mogelijkheid tot het aantreffen van sporen van de oudste aanleg uit de 13^e tot 16^e eeuw.

Voor het zuidelijke deel van de Benedenwaarden is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (Exaltus / Orbons 2008). De kans op archeologische resten van voor de laat Romeinse tijd is, gezien de jonge wordingsgeschiedenis van het gebied, klein. Resten uit latere periodes zullen bestaan uit specifiek aan water gebonden activiteiten. Uit de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen kunnen plaatselijk ook nog resten van huisplaatsen worden aangetroffen. In de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd zullen de huisplaatsen aan de andere zijde van de dijk hebben gelegen. Voor de zones die tot aan de Maasnormalisaties de Maasloop hebben gevormd of waar de erosie- en sedimentatieprocessen pas in de Nieuwe tijd ten einde kwamen is een zeer lage archeologische verwachting



Figuur 12: Boorpuntenkaart van het onderzoek naar de dijk (Odé 1996). Weinig verstoorde boringen zijn groen en matig verstoorde boringen zijn geel.

⁷ Het rapport bevat geen boorstaten dus een nauwkeurige diepte is niet bekend.

vastgesteld. Daarbuiten geldt een lage archeologische verwachting. Het tracé ligt in een zone met een zeer lage archeologische verwachting (Figuur 13).



Figuur 13: Archeologische verwachting en onderzoeksadviezen van het onderzoek Maasfront uit 2008 (Exaltus / Orbons 2008). De zwarte lijn geeft het tracé aan voor zover dit door het gebied heen loopt.

3.1.6. Eerdere onderzoeken in de omgeving

Van een booronderzoek ongeveer 195 m ten zuidoosten van het plangebied, uitgevoerd in 2018, zijn nog geen resultaten bekend (Archisnr. 4583364100).

Aan de Bovendijk 5 in Ammerzoden (250 m ten westen van het plangebied) is in 2015 een bureau- en booronderzoek uitgevoerd (Archisnr. 2484346100; de Boer 2015). In het bureauonderzoek werd een verwachting vastgesteld voor resten vanaf de Romeinse tijd in oeverafzettingen van de Velddriel stroomgordel, op een diepte van maximaal 2 m –mv. Het booronderzoek was zowel verkennend als karterend van aard. De top van de beddingafzettingen van de Velddriel werd aangetroffen op 120 tot 220 cm –mv. Daarop lag een 10 tot 100 cm dik pakket kom- en oeverafzettingen. Aan het maaiveld lag een 60 tot 150 cm dik omgewerkt pakket, mogelijk deels overslagafzettingen. Archeologische indicatoren werden niet aangetroffen.

In en rondom het dorp Bokhoven zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. Nummers 7 tot en met 10 op de archeologische verwachtingskaart van Den Bosch (Figuur 9) staan niet in Archis. Het betreft historisch onderzoek naar de 14^e-eeuwse kerk (nr. 7) en een opgraving van nederzettingssporen uit 1100-1350 (nr. 8). Daarnaast zijn diverse onderdelen van het Kasteel Bokhoven, daterend vanaf de 14^e eeuw, opgegraven.⁸ Het betreft de voorburcht (nr. 8), de hoofdburcht (nr. 9) en zwaar muurwerk dat mogelijk toegeschreven kan worden aan de slotkapel van het kasteel (nr. 10).

⁸ In Archis zijn de onderzoeken naar het kasteel gebundeld onder nummer 3241200100, zonder verdere toelichting.

Het Driekoningenplein is opgegraven in 2011 (Archisnr. 2320409100; Kemme 2012). Er werden ophooglagen aangetroffen met een dikte van 210 tot 320 cm, gelegen op oeverwalsedimenten met daaronder komklei. In een boring werd op 7,10 m –mv zand aangetroffen dat werd geïnterpreteerd als kronkelwaardafzettingen van de Hoorzik stroomgordel. Bij het onderzoek werden muurresten aangetroffen van een woning met bijgebouw uit het begin van de 20^e eeuw. Deze zijn aan het einde van de oorlog beschadigd geraakt en na de oorlog gesloopt.

Op de locatie Oppershof zijn in 2010 proefsleuven gegraven (Archisnr. 2275958100; Dyselinck / Coppens 2011). Tussen 2,20 en 4,00 m –mv werden beddingafzettingen aangetroffen, waarschijnlijk van de Hoorzik stroomgordel. Deze hebben het Pleistocene dekzand geërodeerd waardoor ze vermoedelijk direct op Pleistocene riviersedimenten zijn gelegen. Ze worden bedekt door oeverwalafzettingen van de Maas, in de top waarvan enige sporen van bodemvorming zijn aangetroffen. Op dit niveau zijn ook de oudste sporen aangetroffen, in de vorm van enkele karrensporen die na 1200 na Chr. dateren. De bovenzijde van de oeverwalafzettingen is door verstoring opgenomen in het ophoogdek, dat tot 150 cm dik is. De ophoging vond plaats tussen 1200 en 1600. Diverse greppels dateren van na 1600.

Aan de Graaf Engelbertstraat is in 2009 een opgraving uitgevoerd (Archisnr. 2231390100; Cleijne 2009a). Op ongeveer 2,45 m +NAP (ca. 2 à 3,5 m –mv) werd de overgang van de komklei naar de oeverwal aangetroffen. Op de oeverwal werd een pakket ophogingen aangetroffen die mogelijk tot het vanaf de 13^e eeuw opgebrachte dijklichaam behoren. Hierop bevonden zich resten van een gebouw, waarschijnlijk uit de (vroeg) 15^e eeuw. Na nieuwe ophogingen vond waarschijnlijk herbouw plaats in de 17^e of 18^e eeuw. Dit gebouw is in de Tweede Wereldoorlog vernietigd en daarna gesloopt.

In 2009 is een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd aan het Snoeckepad (Archisnr. 2231399100; Cleijne 2009b). Er werd een vindplaats aangetroffen met ophogingen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd, behorende tot een nederzetting.

3.2. Historische situatie

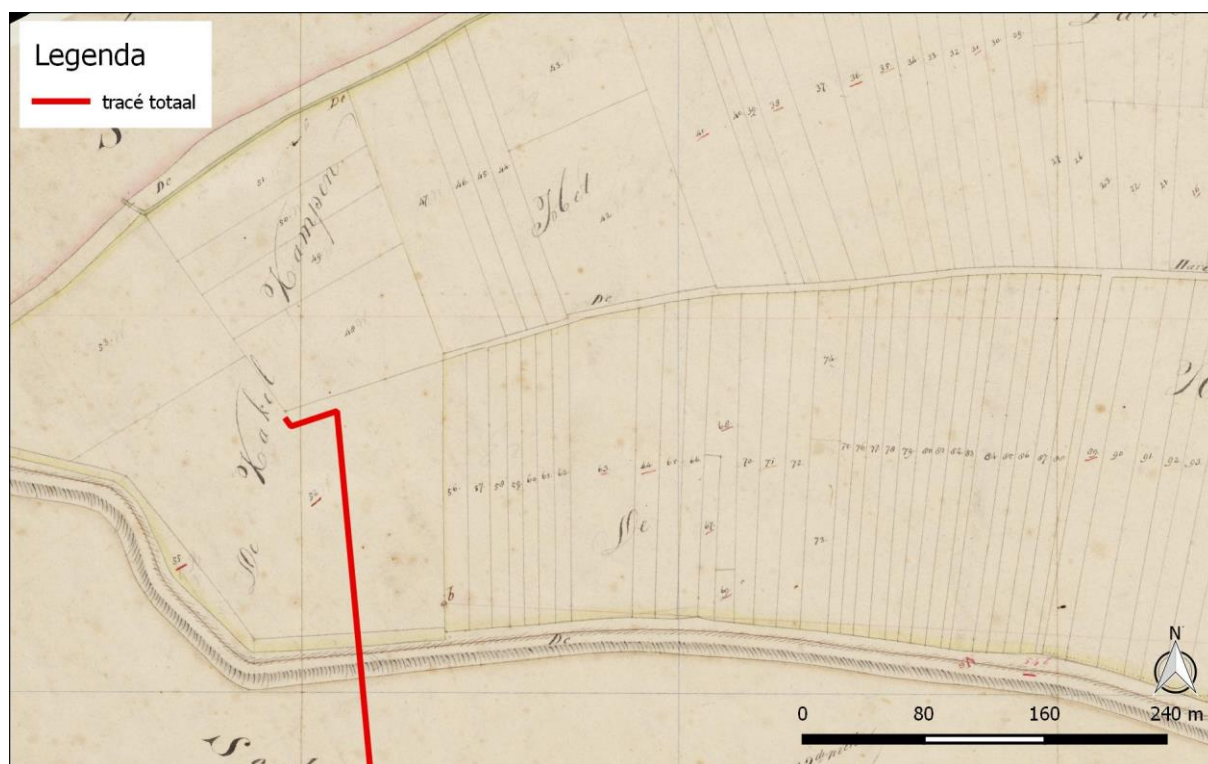
De oudst geraadpleegde kaart is een kaart van de Franse ingenieur Jacques Prempart, vervaardigd in 1629 (Figuur 14). Op deze kaart zijn de dijken aan weerszijden van de Maas goed te zien. Het gebied tussen de Maas en de noordelijke dijk is doorsneden door een tweetal kronkelwaardgeulen. Ten zuiden van de rivier is het dorp Bokhoven te zien. Het dorp is gelegen op een oeverwal en de oudste vermelding ervan dateert uit 1307. Vermoedelijk is de nederzetting echter veel ouder (Boshoven / van Genabeek 2007). Het grootste deel van tracé was waarschijnlijk als hooiland in gebruik, met uitzondering van een zone met akkerbouw ten noorden van de noordelijke dijk.

De oudste nauwkeurige kaart van het plangebied is het minuutplan, vervaardigd tussen 1811 en 1832. Het noorden van het tracé ligt in een gebied met het toponiem “De Kakel Kampen” (Figuur 15). Het landgebruik was weiland, met aan beide zijden van de dijk een strook bos. Ten zuiden van de dijk bevonden zich “De Beneden Waarden”, die voornamelijk als weiland in gebruik waren. Door dit gebied liep een kade (Figuur 16). Dit is de zomerdijk die de landerijen in de uiterwaarden beschermt tegen lage hoogwaters van onweersbuien in de zomer. Nabij de rivier kwamen laaglanden en rijswaarden⁹ voor.

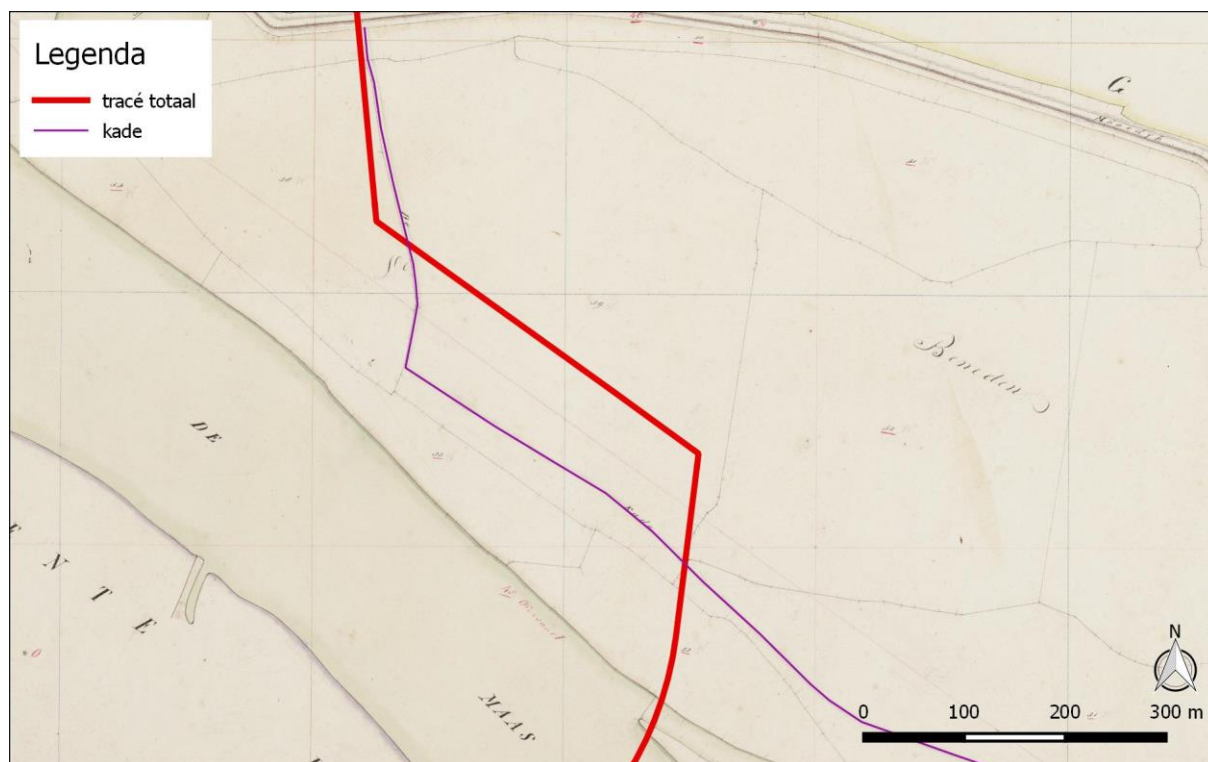
⁹ Met wilgenbomen beplante gronden tussen de dijk en de rivier.



Figuur 14: Uitsnede van een kaart van het beleg van 's-Hertogenbosch van 1629, vervaardigd door de Franse ingenieur Jacques Prempart. Het plangebied is globaal aangegeven binnen de rode cirkels.



Figuur 15: Minuutplan van het noordelijk deel van het tracé (De Kakel Kampen, gemeente Maasdiel).



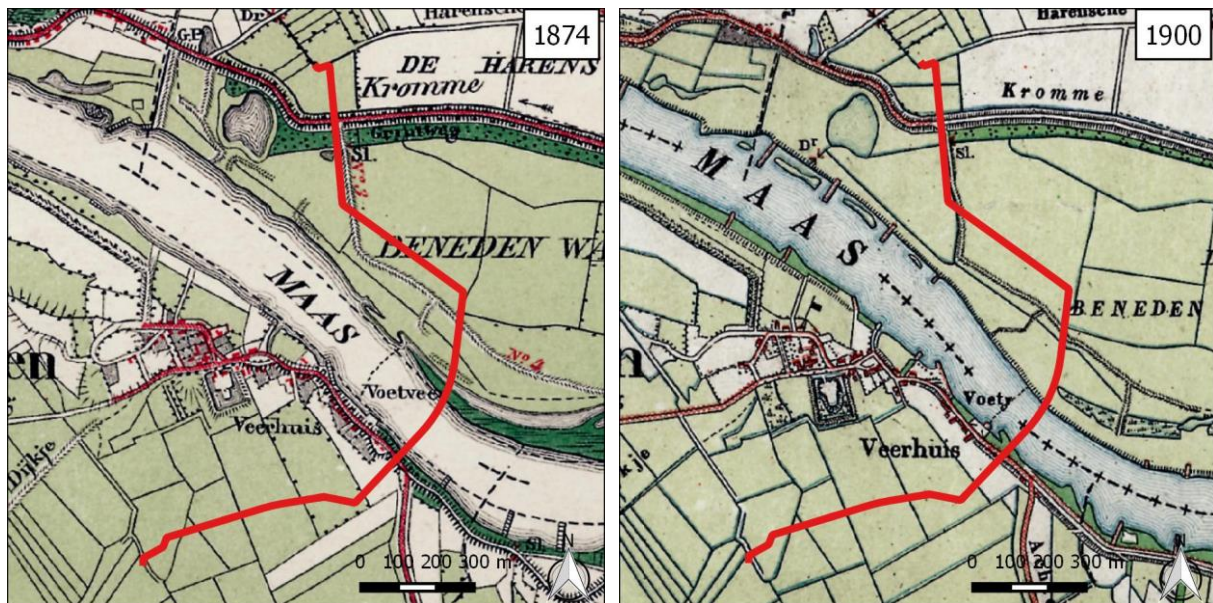
Figuur 16: Minuutplan van de Benedenwaarden met daarop weergegeven de kade.



Figuur 17: Minuutplan van het zuidelijk deel van het tracé (gemeente 's-Hertogenbosch). De bebouwing aan de noordzijde behoort tot het dorp Bokhoven.

Aan de zuidzijde van de rivier is enige bebouwing langs de dijk te zien (Figuur 17). Ter hoogte van het tracé is echter geen bebouwing weergegeven. Het tracé loopt door een gebied met het toponiem “Lage Polder” dat volledig als hooiland in gebruik was.

De situatie van het minuutplan is ook nog herkenbaar op de oudste topografische kaarten, vanaf 1868 (Figuur 18¹⁰). De kaart uit 1900 laat zien dat het open water in de Benedenwaarden is gereduceerd tot enkele moerasgebieden.



Figuur 18: Het tracé in 1874 en 1900.

In het gebied ten noorden van de Maas is sinds het begin van de 20^e eeuw nauwelijks iets veranderd. Ten zuiden van de Maas heeft in de jaren zestig of zeventig van de 20^e eeuw een herverkaveling plaatsgevonden waarbij ook de Baronesse van Egmondweg is aangelegd.

3.3. (Ondergrondse) bouwhistorische waarden

Ter plaatse van het tracé zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van (ondergrondse) bouwhistorische waarden. Zowel op het historisch als op het huidige kaartmateriaal komt er geen bebouwing voor.

3.4. Militair erfgoed

De Indicatieve Kaart Militair Erfgoed geeft geen indicaties voor de aanwezigheid van militair erfgoed ter plaatse van het tracé of in de omgeving. Uit een gemeentebreed historisch vooronderzoek dat is uitgevoerd voor Den Bosch (van den Brandhof 2016) blijken er met name aan de zuidzijde van de rivier veel oorlogshandelingen te zijn geweest. Het dorp Bokhoven is in de oorlog nagenoeg volledig verwoest.

¹⁰ Er is voor gekozen om de kaart uit 1874 af te beelden. Deze geeft dezelfde situatie weer als de kaart uit 1868 maar is aanzienlijk duidelijker.

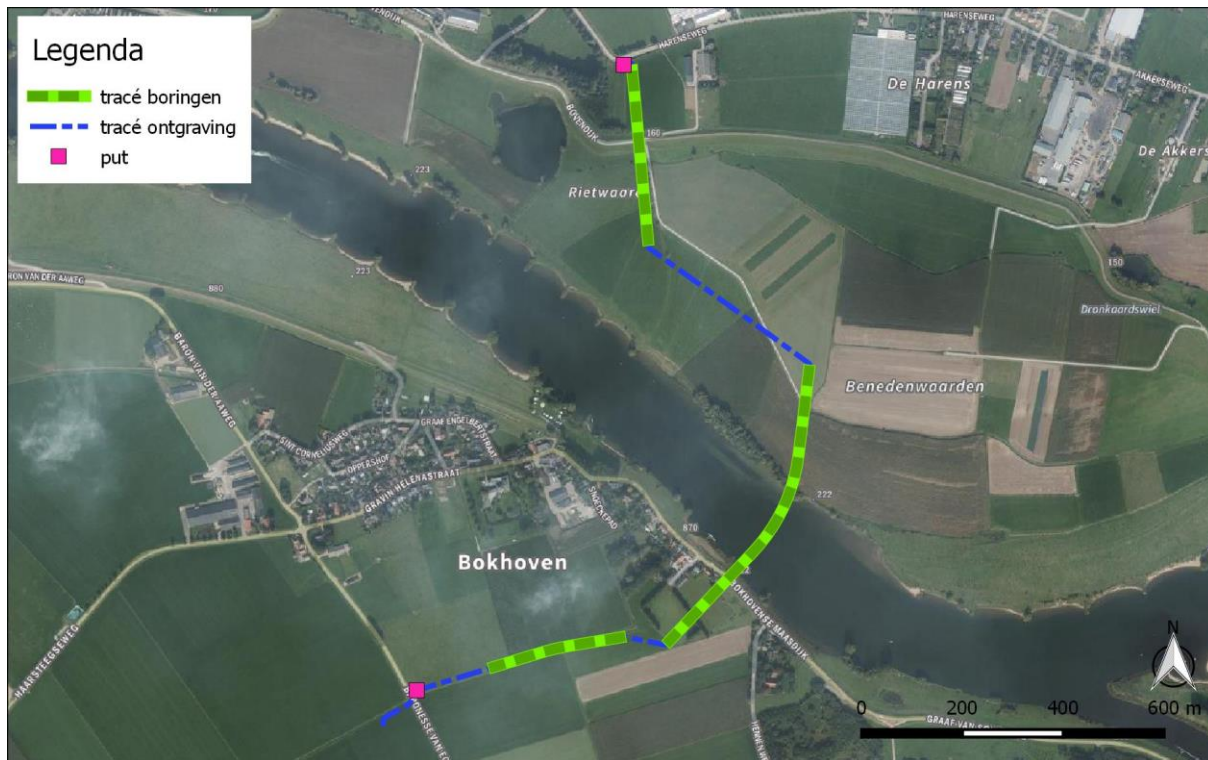


Figuur 19: Het tracé (weergegeven in rood) op de kaart uit het historisch vooronderzoek voor Den Bosch.

De dijk ten zuiden van de Maas maakte vanaf de 15^e eeuw onderdeel uit van diverse stellingen. Ten zuiden van de dijk lag het inundatiegebied (landschapinnederland.nl/militaire-landschapskaart).

3.5. Huidig landgebruik

Ten tijde van het onderzoek was het plangebied in gebruik als weilanden en akkers (Figuur 20).



Figuur 20: Het tracé op een recente luchtfoto (bron: PDOK).

4. Conclusie en verwachtingsmodel

In opdracht van Lievense CSO heeft IDDS Archeologie in mei 2018 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het project DPO Maaskruising tussen Bokhoven en Kerkdriel. Het betreft het gedeelte dat ligt tussen Bokhoven (gemeente 's-Hertogenbosch) en Hedel (gemeente Maasdriel). De ontwikkeling bestaat uit een nieuwe brandstofleiding die deels wordt aangelegd door middel van een gestuurde boring en deels in een open ontgraving.

Het tracé loopt door een gebied dat voornamelijk is gevormd door de invloed van de Maas. De huidige Maas is actief sinds ongeveer 1760 BP (ca. 190 na Chr.) en werd in dit gebied bedijkt in de 13^e eeuw, hoewel er tot in de 20^e eeuw nog regelmatig dijkdoorbraken plaatsvonden. Ten zuiden van de Maas bevinden zich ook nog afzettingen van een oudere stroomgordel, de Hoorzik, die wordt gedateerd tussen 4020 en 3210 BP (ca. 2070 en 1260 voor Chr.). Deze afzettingen bevinden zich op een diepte van minimaal 2,0 m NAP (0,8 m –mv) en er zijn geen archeologische resten van bekend.

Op de gemeentelijke verwachtingskaarten heeft het tracé een hoge archeologische verwachting, uitgezonderd het buitendijkse deel in de gemeente 's-Hertogenbosch dat een lage verwachting heeft. Meldingen uit de omgeving beperken zich tot baggervondsten uit de Maas en vondsten uit Bokhoven, dat minimaal uit de 14^e eeuw dateert en waarschijnlijk nog veel ouder is.

Op historisch kaartmateriaal vanaf de 17^e eeuw is te zien dat de Benedenwaarden, het buitendijkse gebied ten noorden van de Maas, doorsneden werd door meerdere kronkelwaardgeulen van de Maas. Ook de zandhoogtes in dit gebied laten dat zien. Door het gebied liep een kade (de zomerdijk) en ook op later kaartmateriaal is te zien dat de zone ten zuiden van deze kade deels bestond uit open water en later uit moerasgebied. De rest van het tracé lag in gebieden die waarschijnlijk van oudsher als hooiland in gebruik waren.

Binnen het tracé zijn geen aanwijzingen voor resten van historische bebouwing. Het tracé loopt ten zuiden van de historische kern uit 1832. Ook zijn er geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van resten uit de Tweede Wereldoorlog.

4.1. Verwachtingszones

Op basis van het bureauonderzoek is het tracé op te delen in verschillende verwachtingszones:

4.1.1. Ten noorden van de noordelijke Maasdijk

Het gebied ten noorden van de noordelijke Maasdijk ligt al ongeveer sinds de 13^e eeuw binnendijs. De ondergrond bestaat uit beddingafzettingen van de Maas, afgezet tussen de 2^e en de 12^e eeuw na Chr., waarvan de top ligt tussen 1,0 en 1,5 m –mv. Deze zijn bedekt met overslagafzettingen die zijn afgezet bij dijkdoorbraken. De bovenste circa 80 cm van de bodem is afgegraven. Op basis hiervan kunnen in het gebied archeologische resten worden aangetroffen, met name vanaf de 13^e eeuw. Ook is er een kans op het aantreffen van resten vanaf de Romeinse tijd, uit periodes dat het gebied zich niet in de Maas bevond. Verleggingen van de Maas kunnen er voor gezorgd hebben dat oudere resten zijn opgeruimd. Op historisch kaartmateriaal wordt hier geen bebouwing weergegeven, waardoor de kans op archeologische resten uit de 17^e eeuw en later klein is.

4.1.2. De dijken aan weerszijden van de Maas

De dijken aan weerszijden van de Maas dateren waarschijnlijk uit de 13^e eeuw. Hier geldt een hoge verwachting voor het aantreffen van ophooglagen die behoren tot de dijk.

4.1.3. De uiterwaarden van de Maas

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat de uiterwaarden ten noorden van de Maas doorsneden werden door verschillende kronkelwaardgeulen waarvan de restanten ook nu nog in het landschap aanwezig zijn. Er wordt verwacht dat dit gebied zowel voor als na de bedijking niet geschikt zal zijn geweest voor bewoning. De kade die het tracé doorkruist is aangelegd als zomerdijk, om het gebied te beschermen tegen hoogwater en geschikt te maken voor gebruik als weiland en hooiland. Het gebied

heeft daarom een lage archeologische verwachting. Dit geldt ook voor het buitendijkse gebied aan de zuidzijde van de Maas.

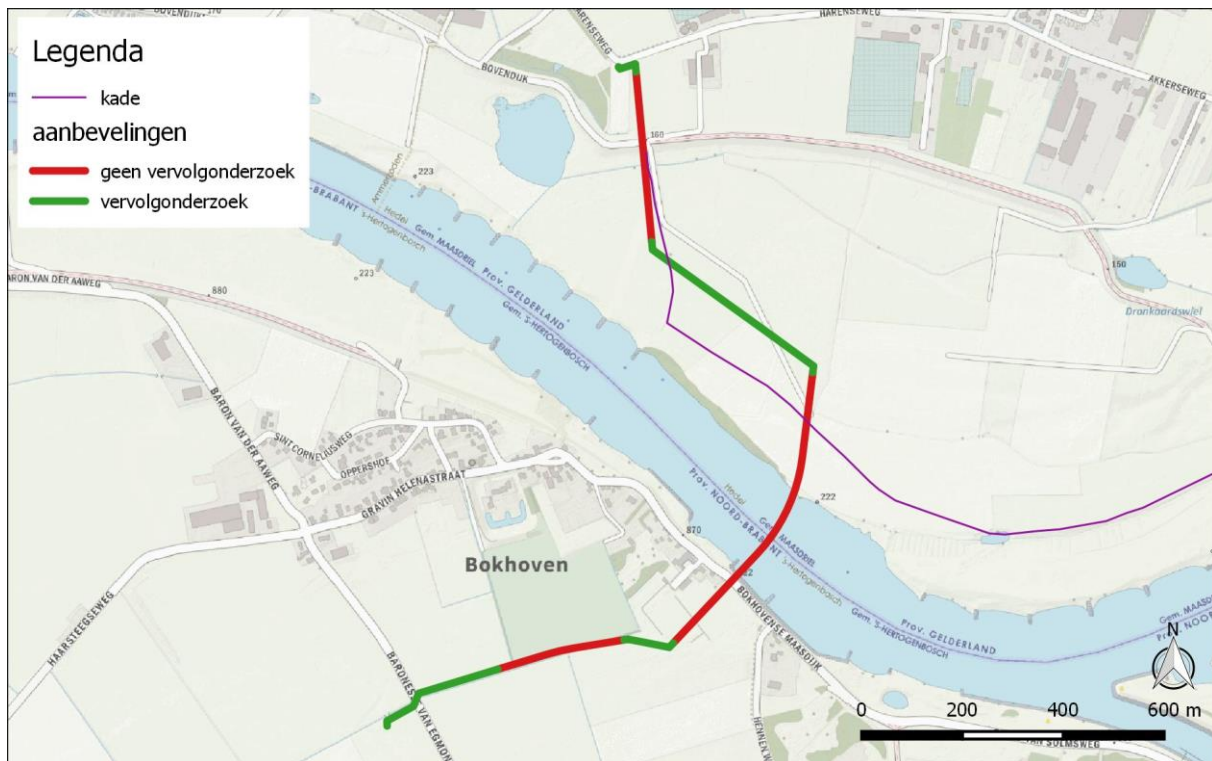
De kade zelf kan wel als potentiële archeologische waarde worden beschouwd. Op basis van het bureauonderzoek is de kade waarschijnlijk aangelegd in of na de 17^e eeuw en in ieder geval voor de 19^e eeuw. De kade is ook nu nog zichtbaar in het landschap.

4.1.4. Ten zuiden van de zuidelijke Maasdijk

Het tracé ten zuiden van de zuidelijke Maasdijk is gelegen op een oeverwal van de Maas die in dit gebied (Bokhoven) al minimaal sinds het begin van de 14^e eeuw maar waarschijnlijk al veel langer bewoond is. Op de Maasafzettingen kunnen archeologische resten vanaf de Romeinse tijd aanwezig zijn. Daaronder kunnen in afzettingen van de Hoorzik stroomrug archeologische resten vanaf de Bronstijd voorkomen, hoewel deze tot nog toe niet zijn aangetroffen.

5. Aanbevelingen

In bijlage 6 en Figuur 21 zijn de aanbevelingen weergegeven.



Figuur 21: Aanbevelingen.

Geen vervolgonderzoek (beide gemeenten)

Voor de gestuurde boringen wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd, met uitzondering van de in- en uittredeputten. De boringen gaan dusdanig diep dat deze naar verwachting geen archeologische resten zullen verstoren.

Vervolgonderzoek in de gemeente Den Bosch

Voor de open ontgravingen en voor de in- en uittredeputten van de gestuurde boringen wordt vervolgonderzoek geadviseerd. In het gebied onder Bokhoven geldt een hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten in de afzettingen van de Maas en de Hoorzik. Er wordt geadviseerd de bodemopbouw en de intactheid daarvan, alsmede de dieptes van de verwachte afzettingen, te controleren middels een verkennend booronderzoek. Op het tracé wordt om de 50 m een boring gezet met een diepte van 3,0 m onder het maaiveld.

Vervolgonderzoek in de gemeente Maasdriel

Voor de open ontgravingen en voor de in- en uittredeputten van de gestuurde boringen wordt vervolgonderzoek geadviseerd. Omgevingsdienst Rivierenland acht een archeologische begeleiding hier de beste vorm van vervolgonderzoek. In eerste instantie dient er een actieve begeleiding uitgevoerd te worden, waarbij een (geo)archeoloog met kennis van de lokale ondergrond bij de ontgraving aanwezig is. Mocht dit niet zinvol blijken, dan kan eventueel nog worden afgeschaald naar een passieve begeleiding. Voorafgaand aan het uitvoeren van de archeologische begeleiding moet een Programma van Eisen (PvE) worden opgesteld en goedgekeurd door het bevoegd gezag. De vraagstelling dient zich vooral te richten op de fysieke ondergrond en mogelijke aquatische cq. terrestrische archeologica in de (fossiele) rivierbedding, inclusief de oude Maaskade.

5.1.1. *Punt van aandacht*

Bovenstaande adviezen dient gecontroleerd en beoordeeld te worden door de bevoegde overheid, in dit geval de gemeentes Maasdriel en 's-Hertogenbosch. Deze zal vervolgens een besluit nemen inzake de te volgen procedure. IDDS Archeologie wil meegeven dat voordat dit besluit genomen is, er niet begonnen kan worden met bodemverstorende activiteiten of activiteiten die voorbereiden op bodemverstoringen.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het onverwacht aantreffen dan wel het ongezien vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een bureaustudie kan echter, op basis van de onderzoeksresultaten, de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet gegarandeerd worden. Wij wijzen u er graag op dat indien archeologische waarden worden aangetroffen, deze conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet zo spoedig mogelijk bij de minister voor Onderwijs, Cultuur en Wetenschap gemeld dienen te worden. Dit kan door het invullen van het vondstmeldingsformulier op de website van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (www.cultureelerfgoed.nl) of door contact op te nemen met de InfoDesk (info@cultureelerfgoed.nl).

Literatuur en kaarten

- Berendsen, H.J.A., 2005³ (1997): *Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's*, Assen.
- Berendsen, H.J.A./ E.L.J.H. Faessen/A.W. Hesselink/H. Kempen, 2001² (1994): *Zand in banen, zanddiepte kaarten van het Gelders Rivierengebied met inbegrip van de uiterwaarden*, Arnhem.
- Boer de, A. 2015: *Bureau voor Archeologie Rapport 183. Bovendijk 5, Ammerzodenn, gemeente Maasdriel: een bureau- en inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen*. Utrecht.
- Boer, A. de, 2015: *Bovendijk 5, Ammerzoden, gemeente Maasdriel: een bureau- en inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen*, Utrecht (Bureau voor Archeologie Rapport 183).
- Boshoven, E.H. / R.J.M. van Genabeek, 2007: *Archeologische verwachtingskaart 's-Hertogenbosch*, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport).
- Boshoven, E.H. / R.J.M. van Genabeek, 2008: *'s-Hertogenbosch. Archeologische verwachtingskaart*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport 05.080).
- Brandhof, W. van den, 2016: *Vooronderzoek gemeente 's-Hertogenbosch*, Heijen (AVG rapport 1262006-VO-02).
- Centraal College van Deskundigen, 2016: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.0*, Gouda.
- Cleijne, I.J., 2009a: *Bokhoven Graaf Engelbertstraat. Opgraving*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-09.0027).
- Cleijne, I.J., 2009b: *Bokhoven Snoeckepad. Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-09.0021).
- Cohen, K.M./ E. Stouthamer/ H.J. Pierik/ A.H. Geurts, 2012: *Rhine-Meuse Delta Studies' Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography*, Utrecht.
- Dyselinck, T. / E. Coppens, 2011: *'s-Hertogenbosch Bokhoven. Oppershof. Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-10.0029).
- Exaltus, R. / J. Orbons, 2008: *Maasfront, Hedel. Gemeente Maasdriel. Bureauonderzoek*, Maastricht (ArcheoPro Archeologisch rapport nr. 8111).
- Kemme, A.W.A., 2012: *Bokhoven Driekoningenplein. Definitief onderzoek*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-11.0062).
- Mulder, E.F.J. de/ M.C. Geluk/ I.L. Ritsema/ W.E. Westerhoff/ T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.
- Odé, O., 1996: *Dijkverbetering Rossum-Well en Alem. Archeologische inventarisatie en kartering van de Maasbandijk in het kader van de MER. Fase 1*, Amsterdam (RAAP-rapport 185).

Websites

beeldbank.cultureelerfgoed.nl
ikme.nl
landschapinnl.nl/bronnen-en-kaarten/militaire-landschapskaart
www.ahn.nl
www.archieven.nl
www.bodemloket.nl
www.topotijdreis.nl

Lijst van afkortingen en begrippen

Afkortingen

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
AMZ	Archeologische Monumentenzorg
Archis	Archeologisch Informatie Systeem
ASB	Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode
AWN	Archeologische Werkgemeenschap voor Nederland
BP	Before Present (Present = 1950)
GHG	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
GLG	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand
GPS	Global Positioning System
indet	ondetermineerbaar
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
mv	maaiveld (het landoppervlak)
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PvA	Plan van Aanpak
PvE	Programma van Eisen
RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

Verklarende woordenlijst

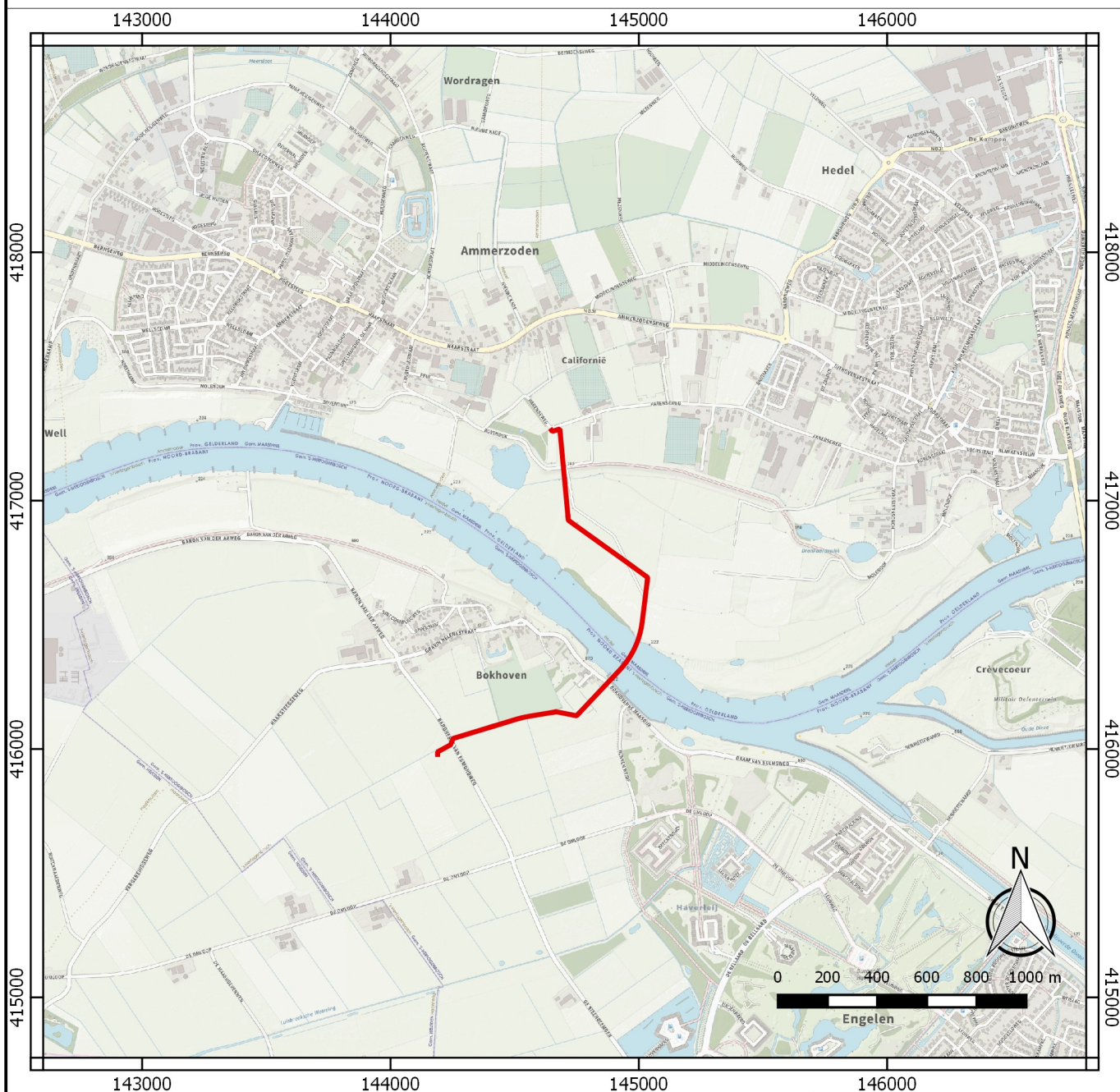
¹⁴ C-datering	(ook wel C14-datering) Bepaling van gehalte aan radioactieve koolstof ¹⁴ C van organisch materiaal (hout, houtskool, veen, schelpen e.d.) waaruit de ¹⁴ C-ouderdom kan worden afgeleid. Deze ouderdom wordt opgegeven in jaren vóór 1950 na Chr. (jaren BP) met daaraan toegevoegd de aan de meting verbonden mogelijke afwijking (standaarddeviatie)
Allerød tijd	Korte, relatief warme periode uit de laatste ijstijd (Weichselien), ca. 11.800-11.000 jaar geleden
antropogeen	Ten gevolge van menselijk handelen (door mensen veroorzaakt/gemaakt)
Archis-melding	Elke melding bij het centraal informatiesysteem (Archis)
artefact	Alle door de mens vervaardigde of gebruikte voorwerpen
bioturbatie	Verstoring van de oorspronkelijke bodemstructuur en/of transport van materiaal door plantengroei en dierenactiviteiten
Bølling tijd	Korte, relatief warme periode uit de laatste ijstijd (Weichselien), ca. 13.500-12.000 jaar geleden
Boreaal	Tijdvak, onderafdeling van het Holocene, gekarakteriseerd door een gematigd en continentaal klimaat en een bebost landschap gedomineerd door loofbomen (datering ca. 6800-5500 voor Chr.)
buitendijks	Gronden die aan de rivierzijde van een dijk liggen. In het buitendijkse gebied liggen de uiterwaarden
castellum	Romeins legerkamp
conservering	Mate waarin grondsporen, anorganische en organische archeologische resten bewaard zijn
couperen	Het maken van één of meer verticale doorsneden door een spoor of laag om de aard, diepte, vullingen, vorm en relaties met andere fenomenen vast te stellen
crematie	Begraving met gecremeerd menselijk bot
crevasse	Doorbraakgeul door een oeverwal
dagzomen	Aan de oppervlakte komen, zichtbaar worden van gesteenten (met inbegrip van zand, klei, etc.)
debiet	Het aantal m ³ water dat op een bepaald punt in een rivier per seconde passeert

dekzand	Fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek' (Formatie van Boxtel)
Dryas	Laatste gedeelte van de laatste ijstijd (Weichselien), ca. 20.000-10.000 jaar geleden
Edelmanboor	Een handboor voor bodemonderzoek
Eemien	Interglaciaal tussen de voorlaatste en laatste ijstijd (Saalien en Weichselien), ca. 130.000-120.000 jaar geleden
eerdgrond	Grond met een humushoudende minerale bovengrond van meer dan 50 cm, ontstaan door invloed van de mens
eolisch	Door de wind gevormd, afgezet
estuaria	Afgezet in een estuarium
estuaria	Inham aan de kust waarin met name het getijde grote invloed uitoefent op het landschap, bijvoorbeeld de Westerschelde
fluviaal	Door rivieren gevormd, afgezet
fluvioglaciaal	Door smeltwater (afkomstig van gletsjers) afgezet
fluvioperiglaciaal	Door stromend water onder periglaciale omstandigheden afgezet
gaafheid	Mate van (fysieke) verstoring van de bodem, zowel in verticale zin (diepte) als in horizontale zin (omvang)
grondmorene	Het door het landijs aangevoerde en na afsmelten achtergebleven mengsel van leem, zand en stenen. De afzetting wordt vaak aangeduid als keileem
haakwal	zie spits
Hollandveen	Holocene formatie, ontstaan tussen 3500 en 1500 voor Chr.
Holoceen	Jongste geologisch tijdvak dat nog steeds voortduurt (vanaf de laatste ijstijd: ca. 8800 jaar voor Chr.)
horizont	Kenmerkende laag binnen de bodemvorming
humus	Organische stoffen bevattend; bestaande uit resten van planten en dieren in de bodem
ijzeroer	IJzeroxydehydrat, een ijzererts dat vooral in vlakke landstreken, in dalen en moerassige gebieden op geringe diepte voorkomt
in situ	Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren
inhumatie	Begraving met niet gecremeerd menselijk bot
interstadiaal	Een warmere periode tijdens een ijstijd (glaciaal)
kom	Laag gebied waar na overstroming van een rivier vaak water blijft staan en klei kan bezinken
kreek	Waterweg waarbij het water vanuit zee of rivier onder invloed van het getijde in- en uitstroomt
kronkelwaard	Deel van een stroomgebied omgeven – en grotendeels opgebouwd – door een meander
kwel	Door hydrostatische druk aan het oppervlakte treden van grondwater
kwelder	zie schor
laag	Een vervolgbare grondeenheid die op archeologische of geologische gronden als eenheid wordt onderscheiden
leem	Grondsoort die wordt gekenmerkt door een samenstelling van meer dan 50% silt, minder dan 50% zand en minder dan 25% klei
Limes	de noordgrens van het Romeinse rijk
lithologie	Wetenschap die zich bezighoudt met de beschrijving en het ontstaan van de sedimentaire gesteenten
löss	Door de wind gevormde afzetting van zeer fijnkorrelig materiaal waarvan het overgrote deel van de korrels (60-85%) kleiner is dan 63 µm
lutum	Kleideeltjes kleiner dan 2 µm
meander	Min of meer regelmatige lusvormige rivierbocht

meanderen	(van rivieren of beken) Zich bochtig door het landschap slingeren
motte	Type laatmiddeleeuws kasteel (vaak een ronde burcht met toren) geplaatst op een meestal kleine, kunstmatige verhoging
oeverafzetting	Rug langs een rivier, bestaande uit overwegend kleiafzettingen
oeverwal	Langgerekte rug langs een rivier of kreek, ontstaan doordat bij het buiten de oevers treden van de stroom het grovere materiaal het eerst bezinkt
OSL-datering	Dateringsmethode waarmee op grond van energieverval kan worden bepaald wanneer een fragment kwarts (zand) voor het laatst heeft blootgestaan aan direct zonlicht
oxidatie	Reactie met zuurstof (roesten/corrosie bij metalen; 'verbranding' bij veen)
palynologie	Zie pollenanalyse
plaggendek	Verhoogd bouwland, ontstaan door ophoging ten gevolge van bemesting. Voor de bemesting werden plaggen of met zand vermengde potstalmest opgebracht
plangebied	Gebied waarbinnen de realisering van de planvorming het bodemarchief kan bedreigen
Pleistoceen	Geologisch tijdperk dat ca. 2,3 miljoen jaar geleden begon. Gedurende deze periode waren er sterke klimaatswisselingen van gematigd warm tot zeer koud (de vier bekende ijstijden). Na de laatste ijstijd begon het Holoceen (ca. 8800 voor Chr.)
Pleniglaciaal	Koudste periode van de laatste ijstijd (het Weichselien) ca. 20.000-13.000 jaar geleden
podzol	Goed ontwikkelde bodem in gebieden met veel neerslag
pollenanalyse	De bestudering van fossiele stuifmeelkorrels en sporen waardoor een beeld van de vegetatiegeschiedenis gevormd kan worden. Uit de vegetatiegeschiedenis kan het klimaat worden gereconstrueerd
potstal	Uitgediepte veestal
prehistorie	Dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven
rivierduin	Door verstuiving uit een riviervlakte hierlangs ontstaan duin (in Nederland meestal Weichselien of Vroeg Holoceen van ouderdom)
Saalien	Voorlaatste ijstijd, waarin het landijs tot in Nederland doordrong en de stuwwallen werden gevormd, ca. 200.000-130.000 jaar geleden
schor	Zandgrond in een getijdenwater; staat alleen onder water bij zeer hoog tij, begroeid
silt	Zeer fijn sediment met grootte 2-63 µm
slak	Steenachtig afval van metaal- of aardewerkproductie
slik	Zandgrond in een getijdenwater; staat onder water bij vloed en valt droog bij eb, kwelder onbegroeid; wad
solifluctie	Het hellingafwaarts bewegen van met water verzadigd verweringsmateriaal, o.a. bij een permanent bevroren ondergrond
spieker	Op palen geplaatst opslaghuisje
spits	Een langgerekte zandrug die in de richting van de algemene zeestromingen uitgroeit in de monding van een estuarium
strandvlakte	Groot vlak zandig gebied tussen twee strandwallen
strandwal	Langs de kust gevormde langgerekte zandrug die uitsteekt boven het gemiddelde hoogwaterniveau; geeft in Nederland de oude ligging van de kustlijn weer
strang	Met water gevulde, van de hoofdstroom afgesneden-'dode'- meander
stratigrafie	Opeenvolging van lagen in de bodem
stroomgordel	Het geheel van rivieroeverwal-, rivierbedding- en kronkelwaard-afzettingen, al dan niet met restgeul(en)

stroomrug	Oude riviergeul die zodanig is opgehoogd met zandige afzettingen dat de rivier een nieuwe loop heeft gekregen; blijft door inklinking van de komgebieden als een rug in het landschap liggen
stuwwal	Door de druk van het landijs in het Saalien opgedrukte rug van scheefgestelde preglaciale sedimenten
terras (rivier-) vaaggronden	Door een rivier verlaten en daarna versneden dalbodem Minerale gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, zonder briklaag en zonder minerale eerdlaag
verbruining vicus	Proces van bodemvorming waarbij de bodem egaal (roest)bruin van kleur wordt Een burgerlijke nederzetting uit de Romeinse tijd met een stedelijk karakter maar zonder stadsrechten
vindplaats Weichselien	Ruimtelijk begrensd gebied waarbinnen zich archeologische informatie bevindt Geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landijs Nederland niet bereikte), ca. 120.000-10.000 jaar geleden
zavel zeldzaamheid	Grondsoort die tussen 8 en 25% lutum (kleideeltjes kleiner dan 2 µm) bevat Mate waarin een bepaald type monument schaars is (of is geworden) voor een periode of in een gebied

Bijlage 1. Topografische kaart



Legenda

— tracé totaal



IDS Archeologie

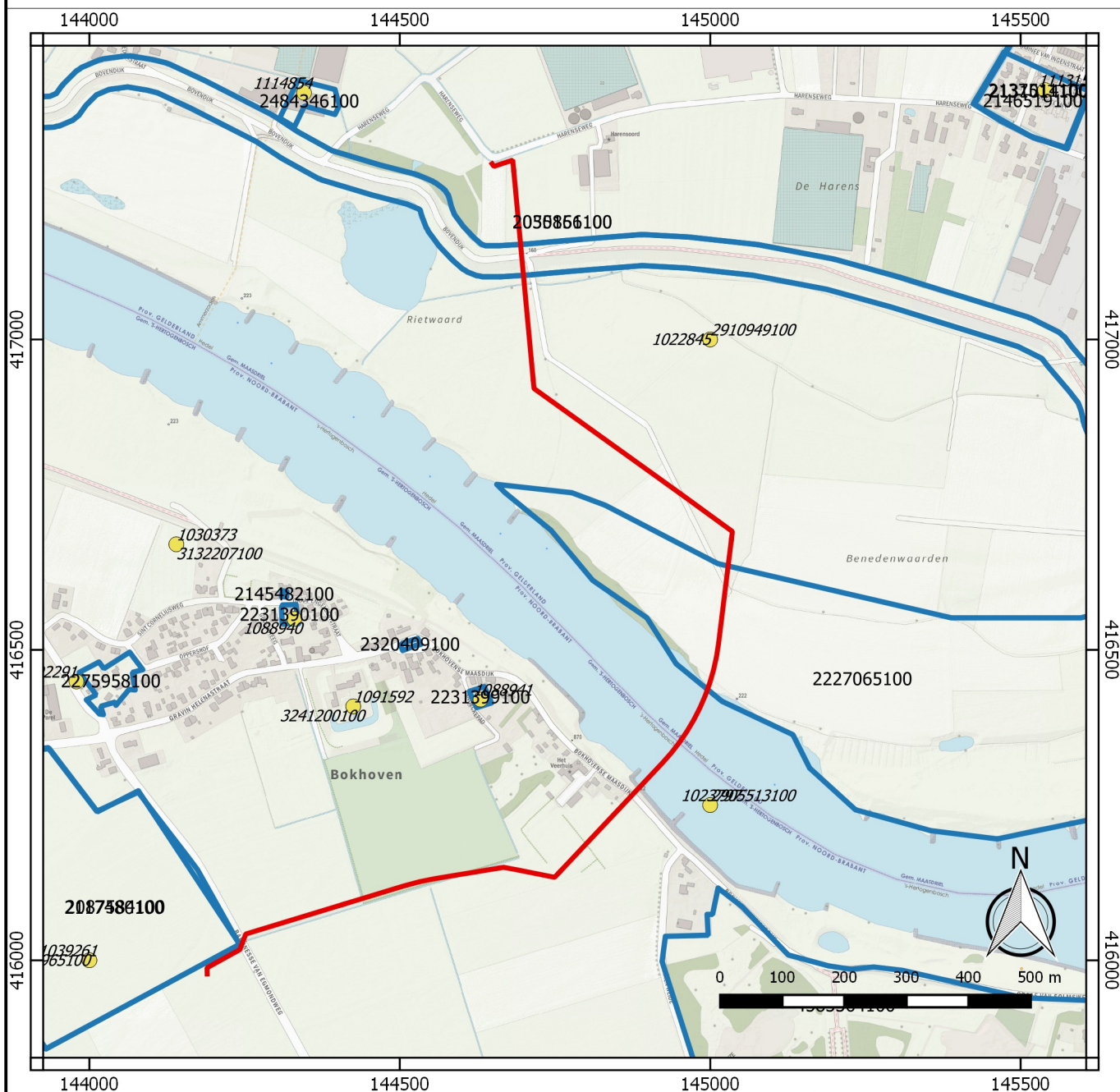
Projectnaam: DPO Maaskruising tussen Bokhoven en Hedel
 Projectnummer: 53881217
 OMnr: 4607680100
 Projectleider: SMO
 Getekend door: SMO
 Schaal: 1:25.000
 Datum: 9-10-2018



Ruimte & Ontwikkeling

Milieu
 Archeologie
 Explosieven
 Ecologie
 Water
 Asbest
 Cultuurtechniek
 Bouw
 Infra

Bijlage 2. ARCHIS informatie kaart



Legenda

- tracé totaal
- vondstlocaties_punt
- onderzoeksmeldingen_vlak

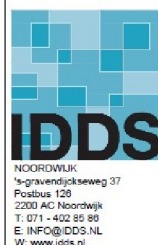
Archeologische terreinen

- Terrein van archeologische waarde
- Terrein van hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd
- Water



IDDS Archeologie

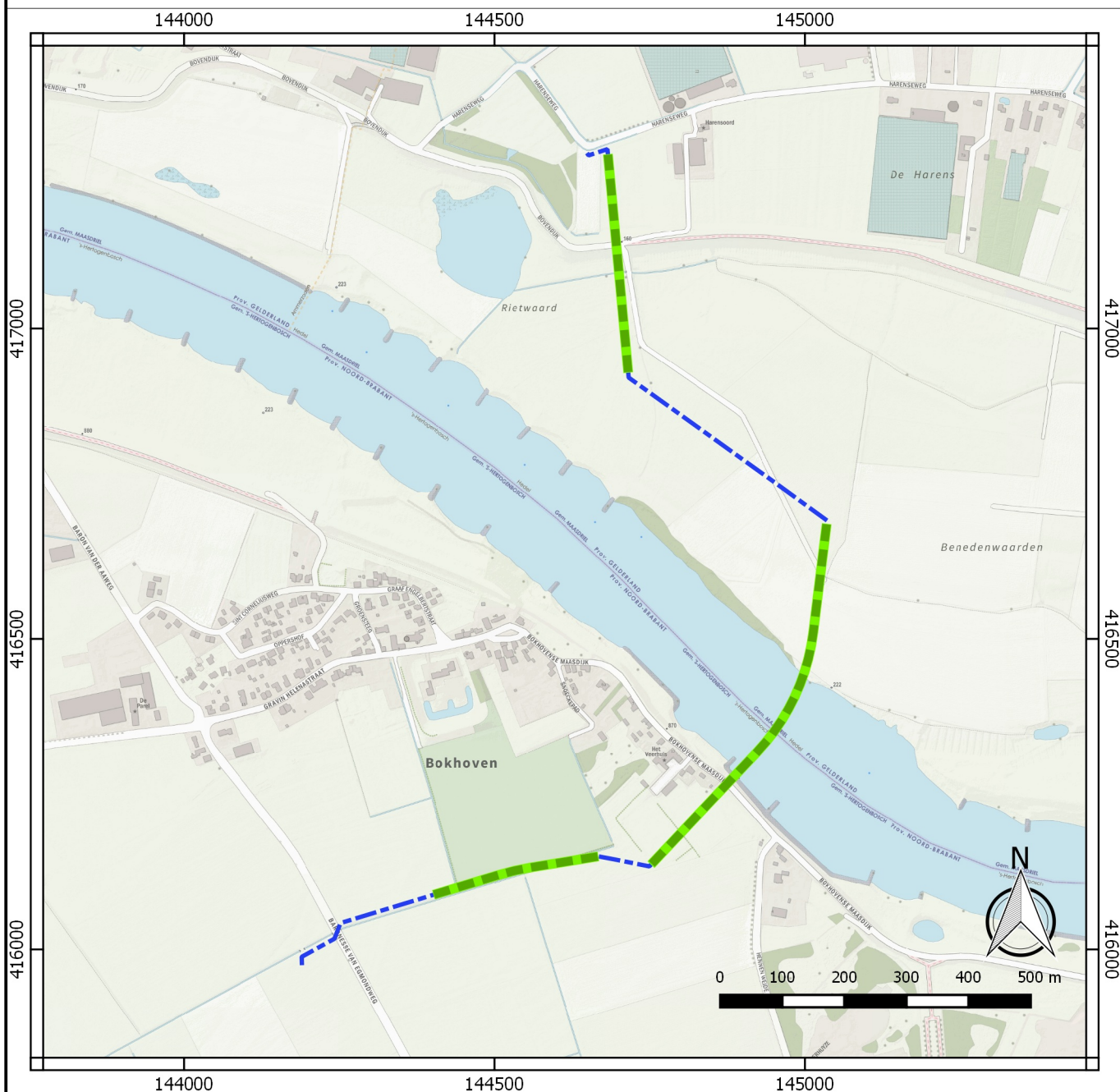
Projectnaam: DPO Maaskruising tussen Bokhoven en Hedel
 Projectnummer: 53881217
 OMnr: 4607680100
 Projectleider: SMO
 Getekend door: SMO
 Schaal: 1:10.000
 Datum: 9-10-2018



Ruimte & Ontwikkeling

- Milieu
- Archeologie
- Explosieven
- Ecologie
- Water
- Asbest
- Cultuurtechniek
- Bouw
- Infra

Bijlage 3. Locatiekaart



Legenda

- tracé boringen
- tracé ontgraving



IDDs Archeologie

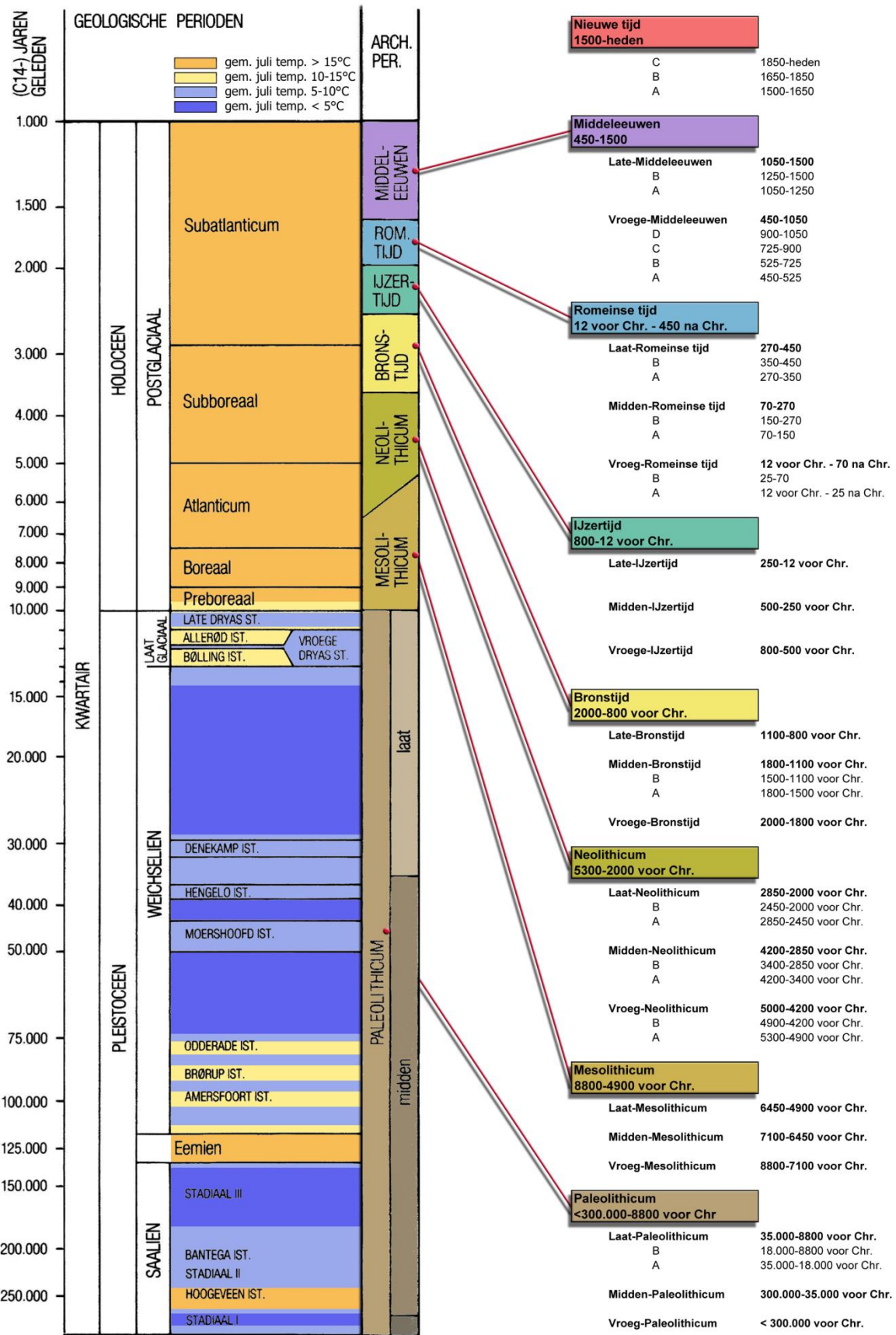
Projectnaam: DPO Maaskruising tussen Bokhoven en Hedel
 Projectnummer: 53881217
 OMnr: 4607680100
 Projectleider: SMO
 Getekend door: SMO
 Schaal: 1:10.000
 Datum: 9-10-2018



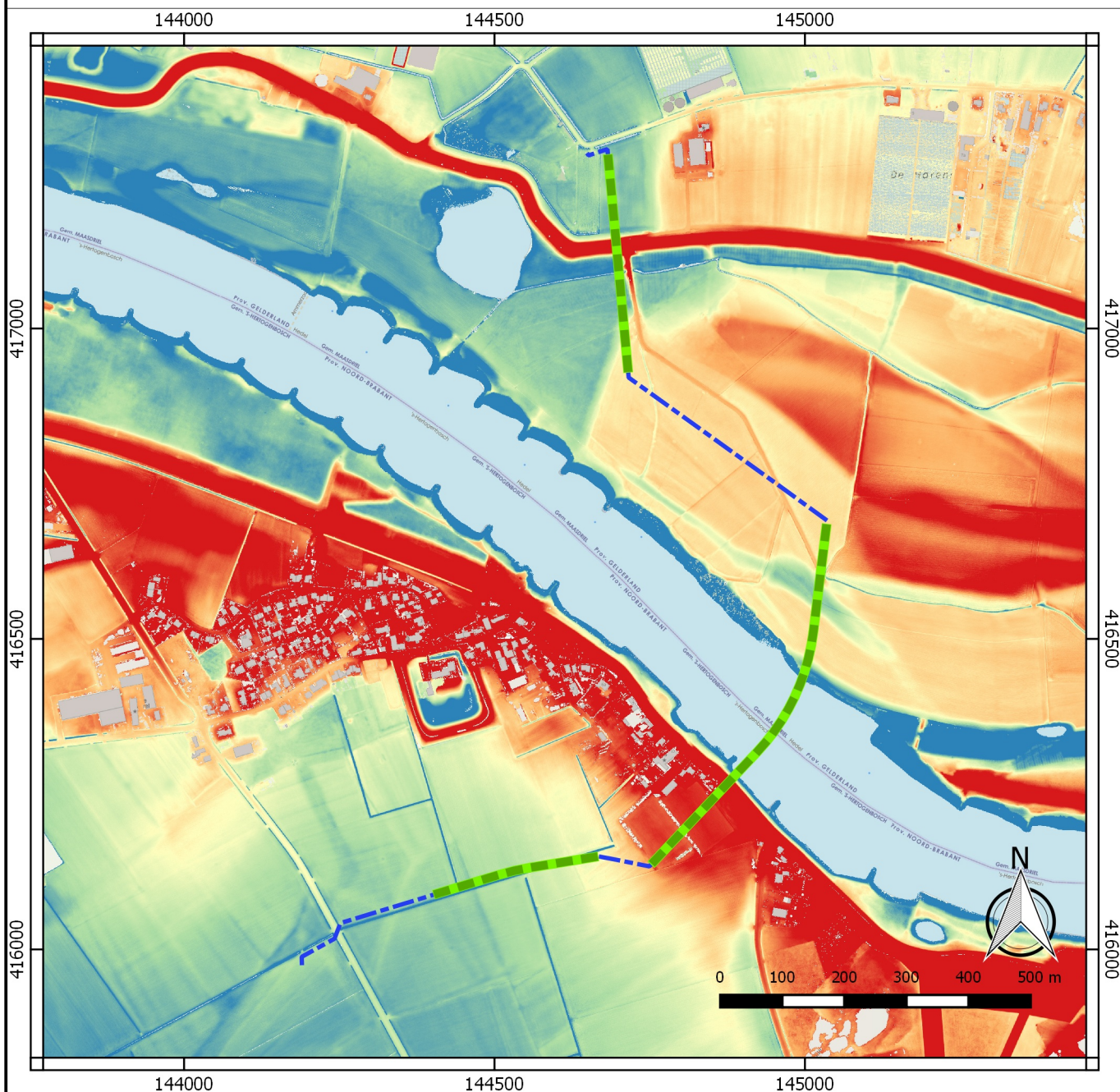
Ruimte & Ontwikkeling

- Milieu
- Archeologie
- Explosieven
- Ecologie
- Water
- Asbest
- Cultuurtechniek
- Bouw
- Infra

Bijlage 4: Periodentabel



Bijlage 5. AHN



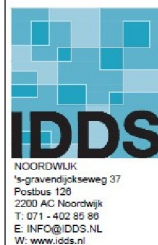
Legenda

- tracé boringen
- tracé ontgraving
- maaiveldhoogtes (m NAP)
 - 2.2
 - 2.7
 - 3.2
 - 3.7
 - 4.2



IDDs Archeologie

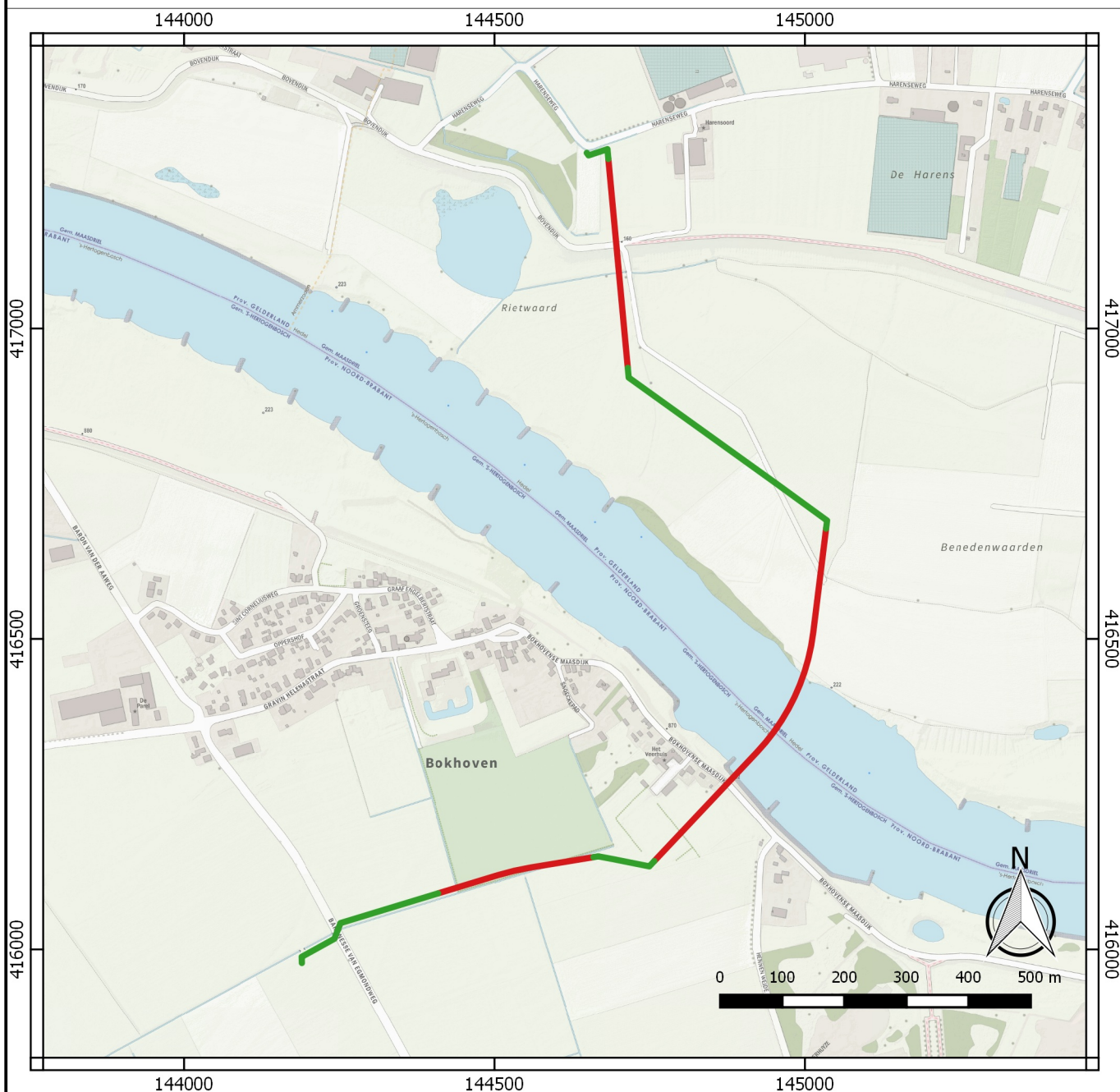
Projectnaam: DPO Maaskruising tussen Bokhoven en Hedel
 Projectnummer: 53881217
 OMnr: 4607680100
 Projectleider: SMO
 Getekend door: SMO
 Schaal: 1:10.000
 Datum: 9-10-2018



Ruimte & Ontwikkeling

- Milieu
- Archeologie
- Explosieven
- Ecologie
- Water
- Asbest
- Cultuurtechniek
- Bouw
- Infra

Bijlage 6. Aanbevelingen



Legenda

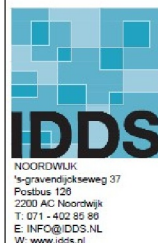
aanbevelingen

- geen vervolgonderzoek
- vervolgonderzoek



IDDs Archeologie

Projectnaam: DPO Maaskruising tussen Bokhoven en Hedel
 Projectnummer: 53881217
 OMnr: 4607680100
 Projectleider: SMO
 Getekend door: SMO
 Schaal: 1:10.000
 Datum: 9-10-2018



Ruimte & Ontwikkeling

- Milieu
- Archeologie
- Explosieven
- Ecologie
- Water
- Asbest
- Cultuurtechniek
- Bouw
- Infra