integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling

Archeologisch bureauonderzoek

DPO tracé, Bokhoven-Vlijmen
Gemeenten Den Bosch en Heusden

IDDS Archeologie rapport 2292

Colofon

Projectnummer	58880419
OM-nummer	4722181100
In opdracht van	Lievense
Auteur	S. Moerman
Redactie	A.W.E. Wilbers
Versie	1.3
Status	definitief

Goedkeuring

	Gemeente 's-Hertogenbosch	
	Gemeente Heusden	

© IDDS Archeologie
Noordwijk, augustus 2019
ISSN 2212-9650
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever

IDDS
‘s-Gravendijckseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

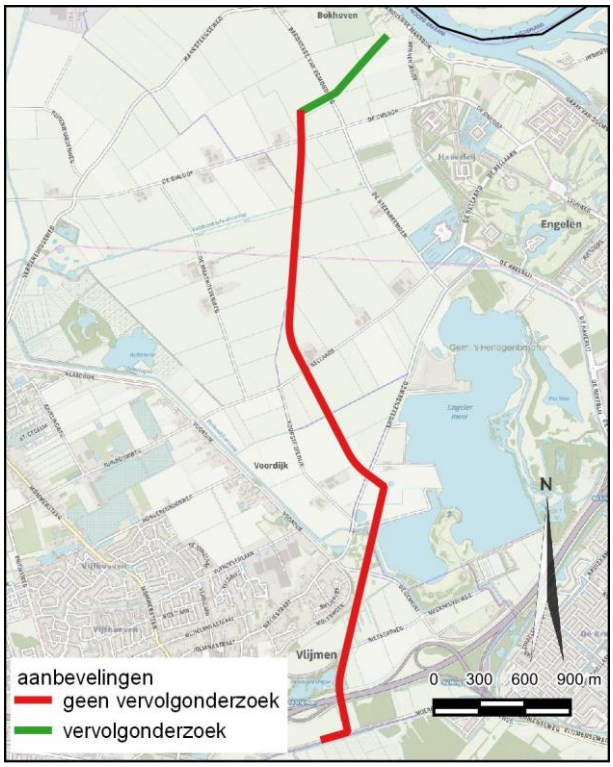
Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 – 402 85 86

SAMENVATTING:

In opdracht van Lievense heeft IDDS Archeologie in juli 2019 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het DPO tracé Bokhoven - Vlijmen in de gemeenten 's-Hertogenbosch en Heusden. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande vervanging van een gedeelte van de brandstofleiding Klaphek-Best (KB6). De noodzaak tot het archeologisch onderzoek komt voort uit het bestemmingsplan. De doelstelling van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied.

Op basis van het bureauonderzoek kan het tracé worden opgedeeld in drie verwachtingszones:

1. De oeverwal van de Maas. Dit gebied heeft een hoge verwachting op resten vanaf de Romeinse tijd. In de dieper gelegen afzettingen van de Hoorzik stroomrug kunnen archeologische resten vanaf de Bronstijd voorkomen. De leiding wordt in deze verwachtingszone aangelegd in een open ontgraving. Er wordt vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een verkennend booronderzoek, met om de 30 m een boring tot een diepte van 3,0 m onder het maaiveld. In totaal gaat het om 26 boringen.
2. Laaggelegen gronden. De relatief laaggelegen komgronden en dekzandvlaktes hebben een lage archeologische verwachting. De leiding wordt hier voornamelijk aangelegd door middel van een gestuurde boring, maar over kleine afstanden ook in een open ontgraving. Voor de gestuurde boringen wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Ook voor de open ontgravingen in dit gebied met een lage verwachting wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd.
3. Dekzandrug. De verwachting van de dekzandrug in het zuiden van het tracé kan op basis van naastgelegen onderzoek, waarbij alleen afzettingen zijn aangetroffen die onder natte omstandigheden zijn ontstaan, worden bijgesteld naar laag. Bovendien wordt de leiding hier aangelegd door middel van een gestuurde boring, waardoor geen vervolgonderzoek wordt geadviseerd.



Figuur 1: Advieskaart (zie ook Bijlage 7).

INHOUDSOPGAVE:

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET PLANGEBIED 4

1. INLEIDING 5
1.1. Onderzoekskader 5
1.2. Bestemmingsplannen 5
1.3. Doel- en vraagstellingen van het onderzoek 6
1.4. Ligging van het plangebied 7
1.5. Werkwijze 7

2. GEPLANDE INGREPEN 8
2.1. Gestuurde boring 8
2.2. Open ontgraving 10
2.3. Verwijderen bestaande leiding 10

3. GEOLOGIE, GEOMORFOLOGIE EN BODEM 11
3.1. Ontstaansgeschiedenis landschap 11
3.2. Geomorfologie en geologie 12

4. ARCHEOLOGISCHE EN (BOUW)HISTORISCHE INFORMATIE 16
4.1. Archeologische waarden 16
4.2. Historische situatie 20
4.3. (Ondergrondse) bouwhistorische waarden 21
4.4. Militair erfgoed 21
4.5. Huidig landgebruik 22

5. CONCLUSIE EN VERWACHTINGSMODEL 24
5.1. Oeverwal van de Maas 24
5.2. Laaggelegen gronden 24
5.3. Dekzandrug 24

6. AANBEVELINGEN 26

LITERATUUR EN KAARTEN 27

LIJST VAN AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN 29

BIJLAGEN
1. Topografische kaart
2. Archis-informatie
3. Locatiekaart
4. Periodentabel
5. Historische kaart 1880
6. Historische kaart 1900
7. Advieskaart

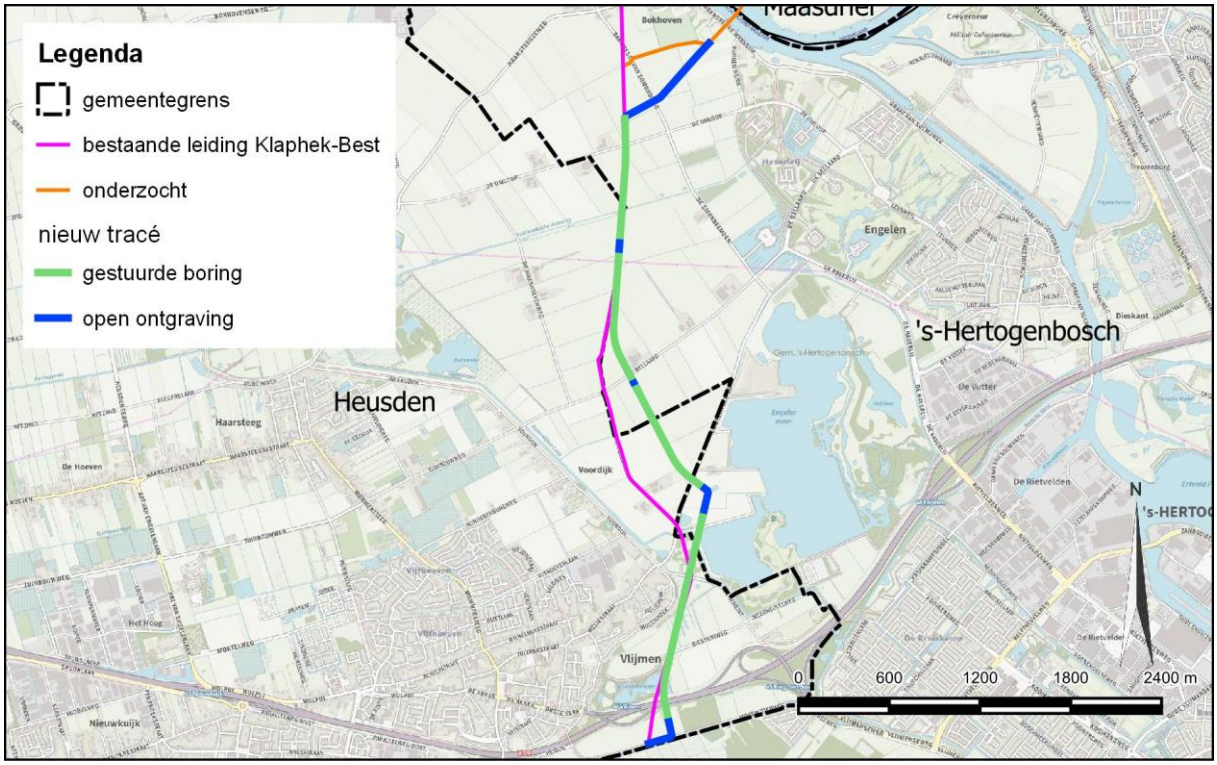
Administratieve gegevens van het plangebied

Toponiem	DPO tracé Bokhoven-Vlijmen
Onderzoekmeldingsnummer	4722181100
Plaats	Bokhoven-Vlijmen
Gemeente	's-Hertogenbosch en Heusden
Provincie	Noord-Brabant
Coördinaten	144.757/416.141 (N) 144.358/411.514 (Z)
Tracélengte	5.247 m
Onderzoekskader	Aanleg leiding
Uitvoerder	IDDS Archeologie Contactpersoon: mevr. S. Moerman Postbus 126 2200 AC Noordwijk (ZH) Tel: 071-4028586 E-mail: smoerman@idds.nl
Bevoegde overheid	Gemeente 's-Hertogenbosch Afdeling SO/Erfgoed Contactpersoon: dhr. R.J.M. van Genabeek Bethaniestraat 4 5211 LJ 's-Hertogenbosch Tel: 073-6155811 E-mail: r.vangenabeek@s-hertogenbosch.nl
	Gemeente Heusden Contactpersoon: dhr. C. van Tuijl Postbus 41 5250 AA Vlijmen Tel: 073-5131789 E-mail: cvtuijl@heusden.nl De gemeente Heusden wordt geadviseerd door de gemeente 's-Hertogenbosch.
Beheer en plaats van documentatie	IDDS Archeologie, Noordwijk
Uitvoeringsperiode onderzoek	juli 2019

1. Inleiding

1.1. Onderzoekskader

In opdracht van Lievense heeft IDDS Archeologie in juli 2019 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het DPO tracé Bokhoven - Vlijmen in de gemeenten 's-Hertogenbosch en Heusden. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande vervanging van een gedeelte van de brandstofleiding Klaphek-Best (KB6). De aanleg van de brandstofleiding vindt deels plaats door middel van gestuurde boringen en deels door middel van open ontgravingen (Figuur 2). De lengte van het tracé van de gestuurde boring is ongeveer 3940 m. De open ontgraving heeft een lengte van in totaal ongeveer 1307 m. Een nadere toelichting van de geplande ingrepen wordt gegeven in hoofdstuk 2. De kans bestaat dat eventueel aanwezige archeologische waarden door de geplande werkzaamheden verstoord dan wel vernietigd zullen worden.



Figuur 2: Het huidige en nieuwe tracé van de brandstofleiding.

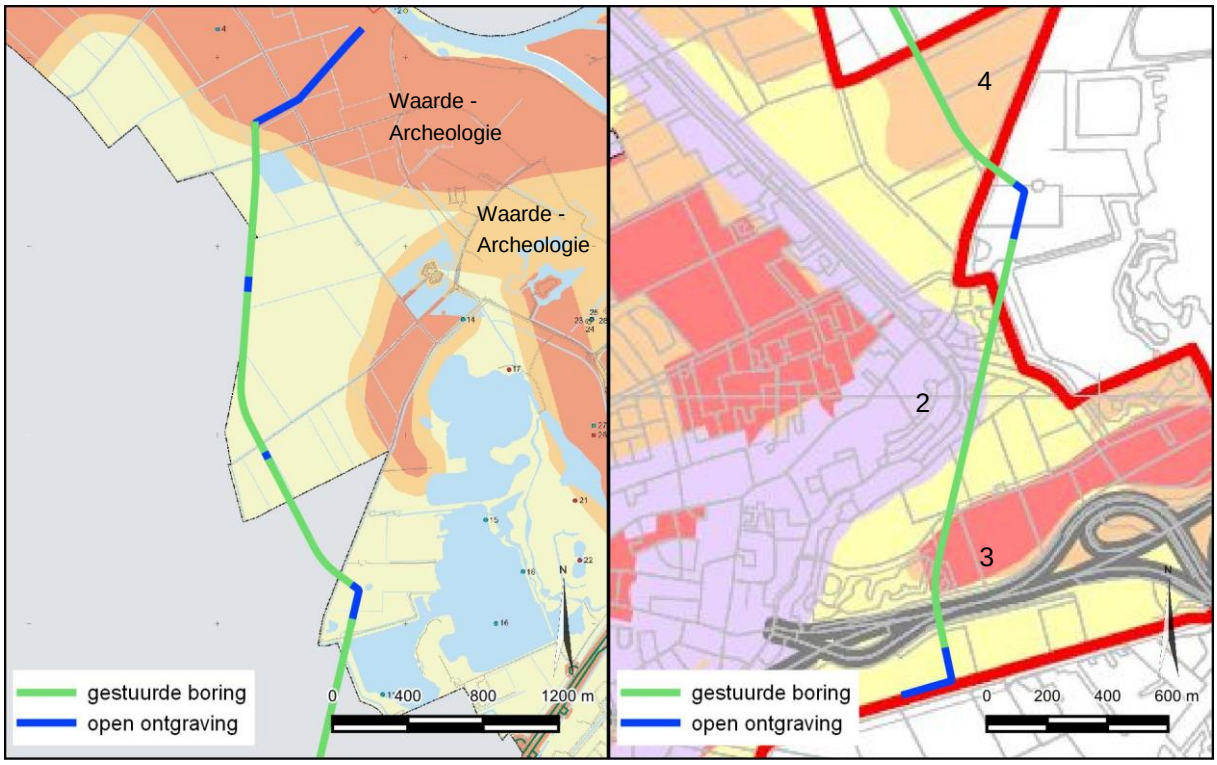
1.2. Bestemmingsplannen

Het deel van het tracé dat in de gemeente 's-Hertogenbosch ligt, valt binnen het bestemmingsplan Buitengebied.[1] Het noordelijk deel van het tracé heeft daarop een dubbelbestemming Waarde – Archeologie. Archeologisch onderzoek is verplicht bij ingrepen die groter zijn dan 100 m² en dieper reiken dan 50 cm onder het maaiveld. Het gebied met Waarde – Archeologie komt overeen met de zones die op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente 's-Hertogenbosch een middelhoge of hoge verwachting hebben (Figuur 3). De gebieden met een lage verwachting hebben geen dubbelbestemming.

[1] *Buitengebied, onherroepelijk 20-07-2011.*

In de gemeente Heusden valt het tracé binnen het bestemmingsplan Heusden Buitengebied, 3de en 4de herziening.[2] Waar het tracé op de grens tussen de gemeentes 's-Hertogenbosch en Heusden loopt, geldt voor de aangrenzende delen van de gemeente Heusden geen archeologische dubbelbestemming. Verder naar het zuiden geldt een dubbelbestemming Waarde – Archeologie 4. Archeologisch onderzoek is verplicht bij bodemingrepen (waaronder het aanbrengen van ondergrondse leidingen) die betrekking hebben op een gebied dat groter is dan 5000 m² en waarbij de bodem dieper dan 50 cm wordt geroerd.

Nog meer naar het zuiden ligt een zone met dubbelbestemming Waarde – Archeologie 2. De bijbehorende vrijstellingsgrenzen zijn 100 m² en 50 cm. Voor het ten zuiden daarvan gelegen gebied met Waarde – Archeologie 3 zijn de vrijstellingsgrenzen 500 m² en 50 cm.



Figuur 3: Het plangebied op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Den Bosch (links) en Heusden (rechts). Voor beide kaarten geldt dat de gele zones geen archeologische dubbelbestemming hebben.

1.3. Doel- en vraagstellingen van het onderzoek

De doelstelling van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. 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 4.1 (Centraal College van Deskundigen 2018).

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).

[2] *Heusden Buitengebied, 3de herziening, vastgesteld 27-09-2016; Heusden Buitengebied, 4de herziening, vastgesteld 18-12-2018.*

1.4. Ligging van het plangebied

Het geplande tracé van de nieuwe leiding is weergegeven in Bijlage 1. Het tracé ligt tussen de Bokhovense Maasdijk in het noorden en de Moerputtenweg in het zuiden. In het noorden sluit het tracé aan op het tracé Bokhoven-Hedel, dat reeds in een eerdere fase archeologisch is onderzocht (Moerman / de León Subías 2018).

De lengte van het tracé is ongeveer 5.247 m. De exacte ligging is nader weergegeven in Bijlage 3 en Figuur 2.

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.

1.5. 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.

<u>Archeologie en bouwhistorie</u>

- Archeologische verwachtingskaart van de gemeente ‘s-Hertogenbosch
- Archeologische verwachtings- en beleidskaart van de gemeente Heusden
- Archeologisch Informatie Systeem (Archis3) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)

<u>Bodemkaarten, geomorfologische kaarten en hoogtekaarten</u>

- Bodemkaart 2014 (Archis)
- Geomorfologische kaart 2008 (Archis)
- Stroomruggenkaart van het Nederlands rivierengebied (Cohen *et al.* 2012)
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN3; www.ahn.nl)

<u>Historische kaarten</u>
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 19e eeuw (beeldbank.cultureelerfgoed.nl)
- Diverse topografische kaarten uit het einde van de 19e en de 20e eeuw (www.topotijdreis.nl)

<u>Militair erfgoed</u>

- Militaire landschapskaart (landschapinnl.nl/bronnen-en-kaarten/militaire-landschapskaart)
- Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (ikme.nl)
- Vooronderzoek Conventionele Explosieven gemeente ’s-Hertogenbosch (van den Brandhof 2016)

<u>Overige informatie</u>
Vanwege de ligging in het buitengebied zijn geen archieven geraadpleegd. In Bodemloket (www.bodemloket.nl) zijn geen bodemsaneringen of ontgrondingenvergunningen bekend ter plaatse van het tracé. De verzamelde gegevens zijn aangevuld met informatie uit onderzoeksrapporten en achtergrondliteratuur (zie literatuurlijst).

2. Geplande ingrepen

De geplande ingrepen bestaan uit het aanleggen van nieuwe leiding en het verwijderen van delen van de bestaande leiding. De nieuwe leiding wordt deels aangelegd in een open ontgraving, en deels door middel van een gestuurde boring. Deze werkzaamheden worden in dit hoofdstuk toegelicht. De locaties van de ingrepen zijn weergegeven in bijlage 3.

2.1. Gestuurde boring[3]

Van de nieuwe brandstofleiding wordt ongeveer 3940 m aan gelegd door middel van horizontaal gestuurd boren (Horizontal Directional Drilling; HDD). Een HDD boring bestaat in het algemeen uit 4 fasen:

- Voorbereiding boorwerkzaamheden
- Pilot boring
- Ruimen van het boorgat
- Intrekken van de productbuis

Figuur 4: Een gestuurde boring.

1. <u>Voorbereiding boorwerkzaamheden:</u>
Bij het intredepunt wordt een intredegat gegraven voor de boorkop en voor de opvang van de gebruikte boorspoeling. Het gat wordt afgezet met hekken. Verder staan hier de boormachine met een installatie om bentoniet aan te maken, rekken met boorstangen, een afzuigwagen, een unit voor de boormeester en eventueel een hijskraan. Er is voor de omgeving enige hinder. De boormachine wordt ter plaatse van

[3] *De tekst en figuren in deze paragraaf zijn aangeleverd door Lievense.*

het intredepunt in de juiste richting van het tracé opgesteld onder de geplande intredehoek. Bij boringen waar hoge trekbelastingen worden verwacht zullen voorzieningen ter verankering van de machine worden getroffen (omvang werkterrein afhankelijk van diameter buis lengte boringen en in te zetten boormachine).

Figuur 5: Intredepunt.

Bij het uittredepunt wordt het uittredegat gegraven en afgezet. Hier staan ook de afzuigwagen, rekken met boorstangen, de ruimer, de boorstreng en eventueel een kraan.

Figuur 6: Uittredepunt op maaiveld.

En in- en uittredeputten zijn weergegeven in bijlage 3. Deze overlappen veelal met de locaties van de open ontgravingen. De totale oppervlakte van de in- en uittredeputten bedraagt ca. 25.500 m^2. De oppervlakte per put is weergegeven in bijlage 3.

2. <u>Pilot-boring</u>
Van tevoren wordt het boortraject bepaald, vanaf het intredepunt tot aan het uittredepunt. Bij de pilot-boring worden boorbuizen met een lengte van circa 3 meter in de grond gedrukt vanaf de boormachine volgens het vooraf vastgestelde profiel. Aan het uiteinde van de boorbuizen bevindt zich de boorkop. Tijdens het wegdrukken van de boorstangen wordt boorspoeling door de boorstangen gepompt naar de boorkop om de grond voor de kop los te maken. De boorvloeistof zorgt voor smering, het openhouden en ondersteunen van het boorgat en de afvoer van grond. Bij de meeste boringen wordt gebruik gemaakt van een jet-bit stuursysteem met een niet-magnetische stuurbuis. Een kleine afschuining aan de voorkant van de boorkop zorgt voor de stuurreactie in de grond. Tijdens het boren draait de boorkop en gaat de boring in een rechte lijn.

Wanneer gestuurd dient te worden, wordt de boorkop in een bepaalde positie vastgezet en zo verder door de grond geperst. Vanwege de afschuining wordt dan een bocht ingezet.

3. <u>Ruimen van het boorgat</u>
Wanneer de boorkop aan de ontvangkant is gearriveerd, wordt deze verwijderd en vervangen door een ruimer. Deze wordt door de machine vervolgens roterend teruggetrokken.

Tijdens dit terugtrekken vergroot de ruimer het boorgat. Het boorgat is gemiddeld 1,3 tot 1,5 keer zo groot als de productbuis.

Afhankelijk van de grootte van de in te trekken productbuis wordt het aantal ruimgangen bepaald. Ook de ruimer wordt voorzien van boorvloeistof om de boorgang schoon te spoelen en om instorting van het gat te voorkomen.

4. Intrekken van de productbuis
Als de ruimer het boorgat voldoende vergroot heeft, wordt deze losgekoppeld van de boorbuis en vervangen door een barrel met daaraan de productiepijp.

De productbuis kan ingetrokken worden van een haspelwagen of eerst uitgelegd worden op het maaiveld (afhankelijk van de diameter van de buis en het materiaal). Tussen de barrel en de productbuis wordt een swivel geplaatst om draaiing (torsie) van de buis te voorkomen.

Het boorgat blijft tijdens het ruimen en intrekken van de leiding constant gevuld met boorspoeling, zodat instorting van het boorgat wordt tegengegaan en gelijktijdig de wrijvingsweerstand bij het intrekken belangrijk wordt gereduceerd.

2.1.1. Meetsysteem bij horizontaal gestuurde boringen
Voor het meten bij horizontaal gestuurd boren wordt meestal het “Walk Over meetsysteem” gebruikt. In de boorkop bevindt zich een zender die een radiografisch signaal uitzendt. Dit signaal wordt boven de grond opgevangen door een handgedragen apparaat (walk-over), waarmee de boorkop gedetecteerd kan worden. Het apparaat verstrekt gegevens over de horizontale en verticale positie van de boorkop (diepte, lengte en hellingshoek). Dit systeem werkt met een frequentie van 8 of 33 kHz. Voor de diepere boringen kan gebruik worden gemaakt van een Steering-tool meting of een gyroscoop meting.

2.1.2. Boorvloeistof
De toegepaste boorvloeistof zal worden aangemaakt met water en Ocma Bentoniet of gelijkwaardig in een speciaal hiervoor ontwikkelde unit. De gebruikte boorvloeistof kan worden gerecycled en hergebruikt of worden verwerkt naar een erkend verwekingsbedrijf.

2.2. Open ontgraving

Ongeveer 1307 m van de nieuwe brandstofleiding wordt aangelegd in een open ontgraving. 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.

2.3. Verwijderen bestaande leiding

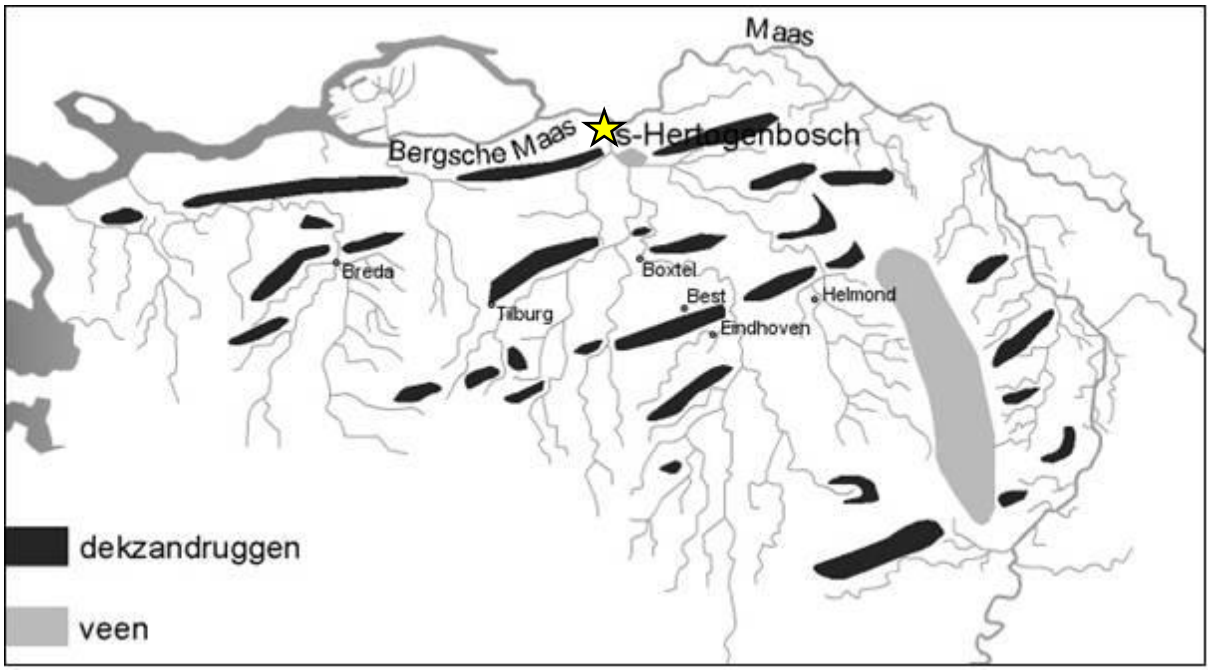
Het te vervangen gedeelte van de bestaande leiding Klaphek-Best (ca. 5,5 km) zal worden verwijderd, behalve in de zones waar geen betredingstoestemming bestaat of waar asfalt aanwezig is. Het verwijderen gebeurt door de grond van de leiding af te schrapen, de leiding op te pakken met een graafmachine met grijpbak en de leiding uit de grond te trekken. De te verwijderen leiding is aangelegd in een open ontgraving die betreedbaar moest zijn en daardoor een aanzienlijke breedte heeft. Voor het verwijderen hoeft de leiding alleen bereikbaar te zijn met de grijpbak van de graafmachine, waardoor de sleuf nauwelijks breder hoeft te worden dan de leiding zelf. Het verwijderen van de leiding vindt dus volledig plaats binnen grond die reeds verstoord is als gevolg van het aanleggen van de leiding. De te verwijderen leiding maakt daarom ook geen onderdeel uit van dit bureauonderzoek.

3. Geologie, geomorfologie en bodem

3.1. Ontstaansgeschiedenis landschap

Het plangebied ligt op de rand van Het Midden-Nederlandse rivierengebied en het Brabantse dekzandlandschap. Het dekzandlandschap is ontstaan tijdens de laatste ijstijd, het Midden Weichselien (circa 73.000 tot 15.000 jaar geleden). Door het rivierengebied stroomden gedurende deze koude periode vlechtende rivieren. 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 dekzand weer werd afgezet op het landschap.

In Noord-Brabant zijn grote dekzandvlaktes ontstaan met daarin enkele dekzandgordels (Berendsen 2005; Vervloet 2005). Deze lopen van het zuidwesten naar het noordoosten en zijn kilometers lang (Figuur 7). Tussen de gordels liggen kleinere dekzandruggen. Het dekzandlandschap wordt doorsneden door kleine stroompjes die langs de dekzandruggen stromen. Grotere beken waren sterk genoeg om plaatselijk de dekzandruggen te doorsnijden. In de lagere delen van het landschap, waaronder de beekdalen, kon in warmere periodes veenvorming plaatsvinden omdat het er erg nat was (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Singraven; Vervloet 2005).



Figuur 7: De grote dekzandruggen in Noord-Brabant (bron: Berendsen 2005). Het plangebied is gemarkeerd met de gele ster.

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. 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.

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.

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.

3.2. Geomorfologie en geologie

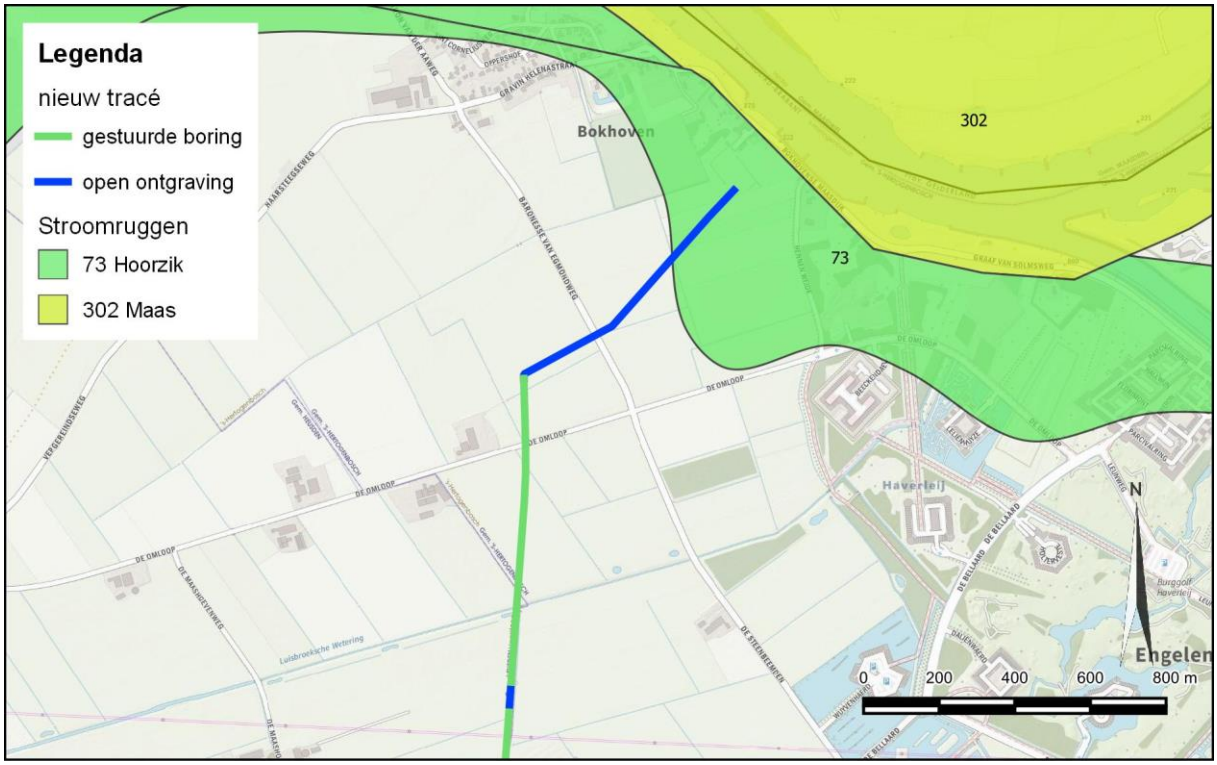
Op de kaart van het rivierengebied (Cohen e.a. 2012) komt in het noorden van het plangebied een stroomrug voor (Figuur 8). De Hoorzik (nr. 73) is een oudere stroomrug, die wordt gedateerd tussen 4020 en 3210 BP (ca. 2070 en 1260 voor Chr.). Het zand van deze stroomgordel komt op zijn hoogst voor tussen 1,6 en 2,0 m NAP (minimaal 0,8 m onder het maaiveld[4]). Van deze stroomrug zijn geen archeologische resten bekend.

Verder naar het noorden ligt de Maas – uiterwaarden (nr. 302). Het betreft de huidige riviergeul met uiterwaarden. Deze dateert vanaf 1760 BP (ca. 190 na Chr.).

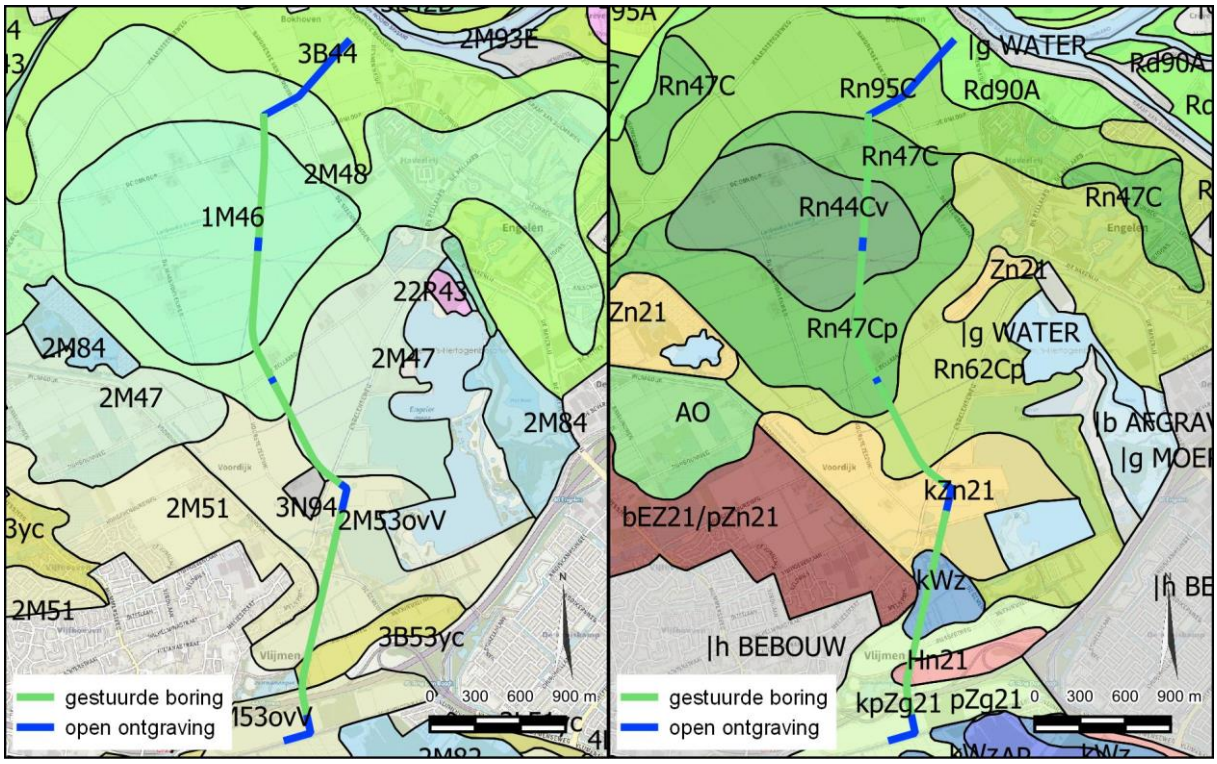
Op de geomorfologische kaart loopt het tracé van noord naar zuid door de volgende eenheden met op de bodemkaart de volgende bodemtypes:

- Stroomrug (kaartcode 3B44). Nabij de rivier komen kalkhoudende ooivaaggronden van zware zavel en lichte klei (kaartcode Rd90A) voor. Het zijn zandige oevergronden, die meestal voorkomen in de uiterwaarden maar soms ook aan de binnenzijde van de dijken. Verder van de rivier af liggen kalkloze poldervaaggronden van zware zavel en lichte klei (kaartcode Rn95C). Dit zijn stroomruggronden. In de diepere ondergrond kan zand of klei voorkomen.
- Rivierkom en oeverwalachtige vlakte (kaartcode 2M48). Hier bestaat de bodem ook uit kalkloze poldervaaggronden van zware zavel of lichte klei (kaartcode Rn95C).
- Rivierkomvlakte (kaartcode 1M46). De bodem bestaat uit kalkloze poldervaaggronden van zware klei (Rn47C of Rn44C*v*). Het betreft komgronden. De gronden van eenheid Rn44Cv hebben vaak een laklaag (oud begroeiingsoppervlak) tussen ca. 35 en 70 cm –mv en gaan dieper dan 80 cm –mv over in kleiig veen of veen. Naar het zuiden komen kalkloze poldervaaggronden van zware klei voor waarvan de zware klei binnen 40 en 80 cm diepte overgaat in Pleistoceen zand (Rn47C*p*).
- Rivierkom en oeverwalachtige vlakte (kaartcode 2M48). Ook hier bestaat de bodem uit kalkloze poldervaaggronden van zware klei die ondiep overgaat in Pleistoceen zand (kaartcode Rn47C*p*).

[4] *Het maaiveld ter plaatse bevindt zich op zijn laagst op 2,8 m NAP.*



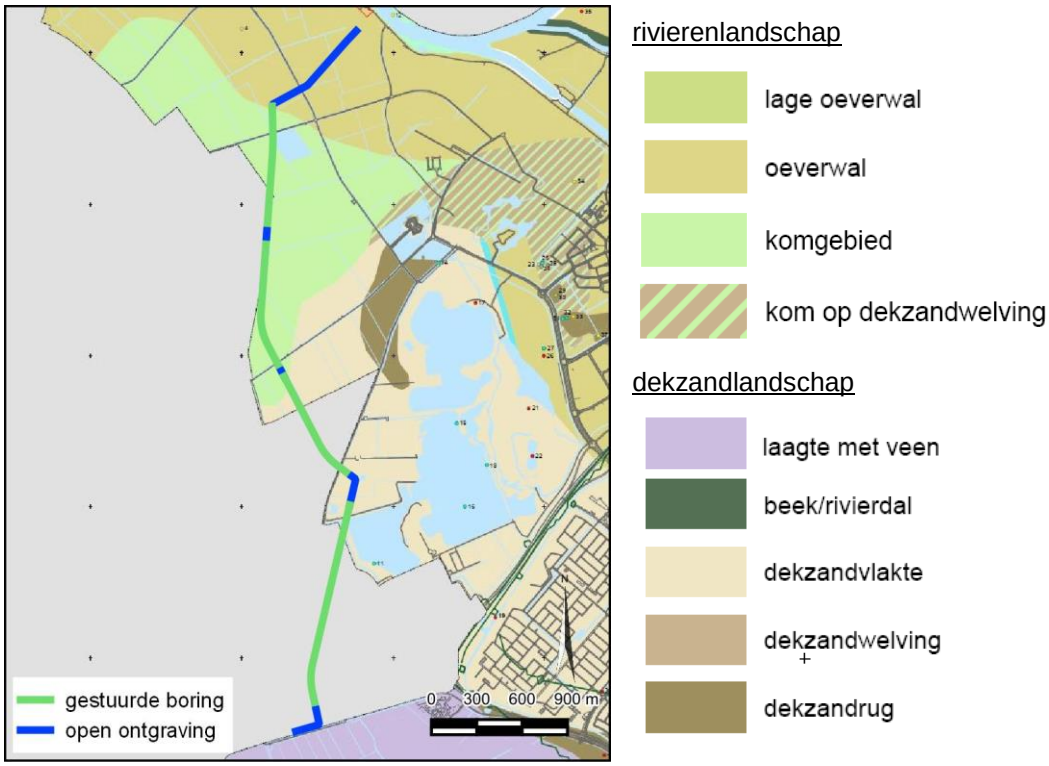
Figuur 8: De stroomrug onder het tracé.



Figuur 9: Het plangebied op de geomorfologische kaart (links) en de bodemkaart (rechts). Zie de tekst voor een verklaring van de relevante codes.

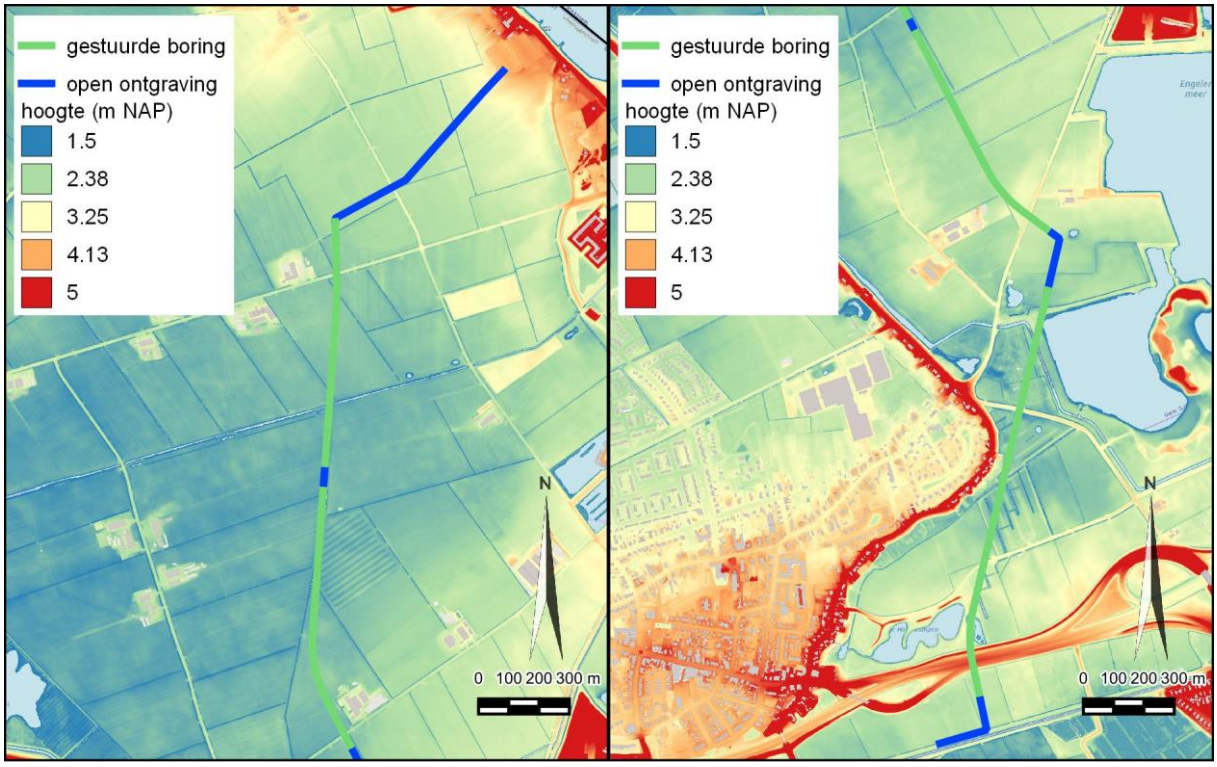
- Vlakte van fluviatiele doorbraakafzettingen (kaartcode 2M47). De bodem bestaat uit kalkloze poldervaaggronden van zavel en lichte klei (Rn62C*p*). Het zijn gronden die voorkomen op ruggen tussen zware, lager gelegen rivierkleigronden. Ook bij deze gronden komt vanaf 40 à 80 cm –mv Pleistoceen zand voor.
- Vlakte van ten dele verspoelde dekzanden of löss (kaartcode 2M53ovV). De bodem bestaat uit vlakvaaggronden van leemarm en zwak lemig fijn zand (*k*Zn21). Deze gronden hebben een 20 à 40 cm dik kleidek en vormen de overgang van rivierklei naar het zand. Verder naar het zuiden komen moerige eerdgronden met een kleidek en een moerige tussenlaag op zand voor (kWz). De moerige tussenlaag bestaat uit broekveen. De moerige eerdgronden vormen de overgang naar de nog verder zuidelijk gelegen beekeergronden met een kleidek (*k*pZg21). De beekeerdgronden komen voor in de vlakke, laaggelegen delen van het zandlandschap buiten de beekdalen.
- Dekzandrug (kaartcode 3B53yc). De bodem bestaat uit veldpodzolgronden van leemarm en zwak lemig fijn zand (Hn21). De gronden zijn meestal oppervlakkig ontgonnen, met een ca. 25 cm dikke bouwvoor. Het bodemprofiel onder de A-horizont varieert sterk.

Op de landschappelijke eenhedenkaart van Den Bosch (Boshoven / van Genabeek 2008) bevindt zich in het noorden van het plangebied een oeverwal, met ten zuiden daarvan een komgebied. Het komgebied gaat over in een dekzandvlakte, die in het zuiden van het plangebied (of ten zuiden van het plangebied) overgaat in een laagte met veen. De dekzandrug die op de geomorfologische kaart in het zuiden van het plangebied staat weergegeven, ligt niet in de gemeente ’s-Hertogenbosch en is daarom niet aangegeven op deze kaart.



Figuur 10: Het plangebied op de landschappelijke eenhedenkaart van 's-Hertogenbosch.

Op de hoogtekaart is te zien dat de oeverwal (zoals weergegeven op de landschappelijke eenhedenkaart van ’s-Hertogenbosch) relatief hoog ligt (Figuur 11). Ook de dekzandrug ligt relatief hoog.



Figuur 11: Het tracé op de hoogtekaart (AHN3; bron: www.ahn.nl).

4. Archeologische en (bouw)historische informatie

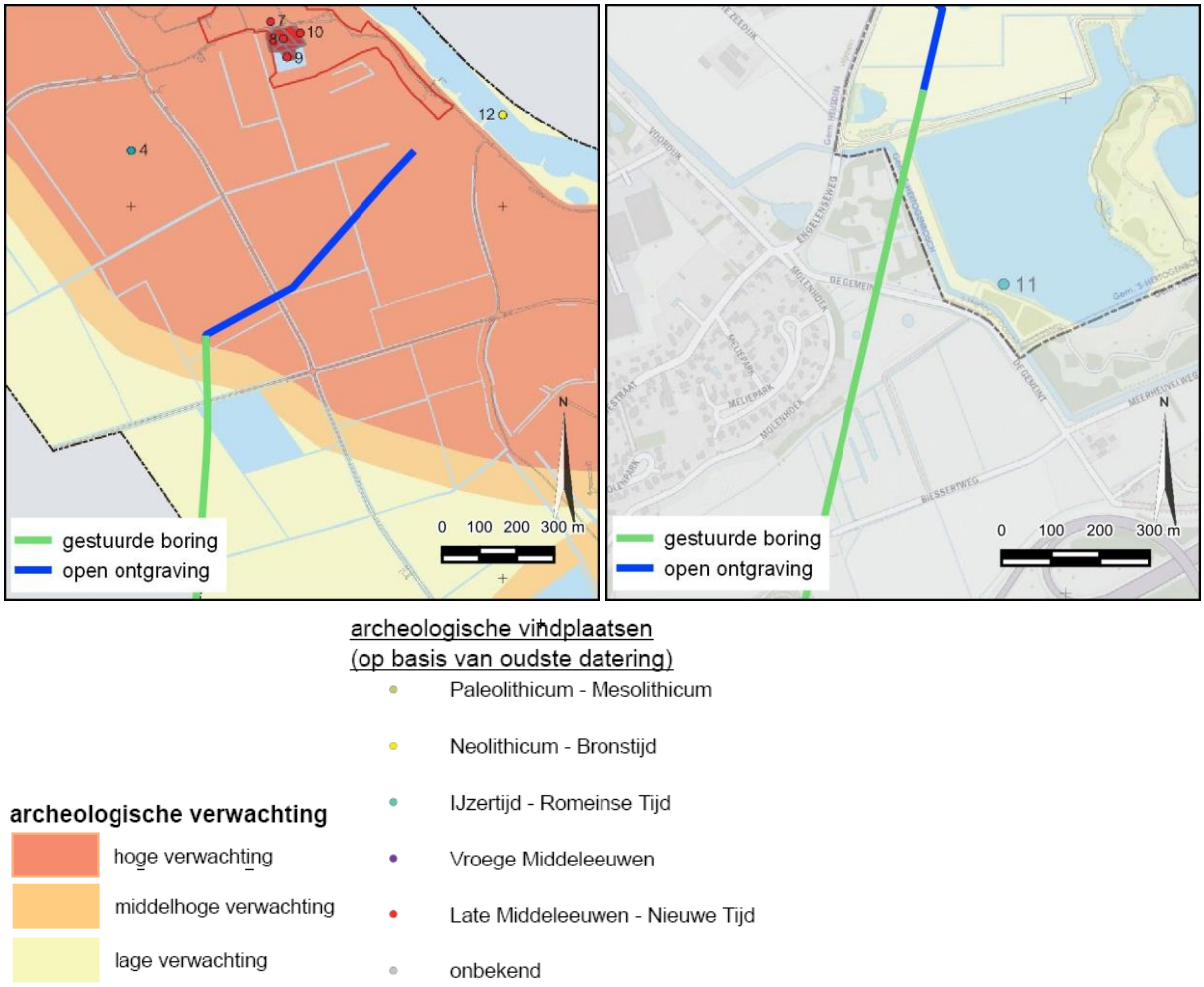
4.1. Archeologische waarden

4.1.1. AMK-terreinen

Binnen het onderzoeksgebied zijn geen terreinen aanwezig die op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) als waardevol staan aangegeven.

4.1.2. Gemeentelijke verwachtingskaarten

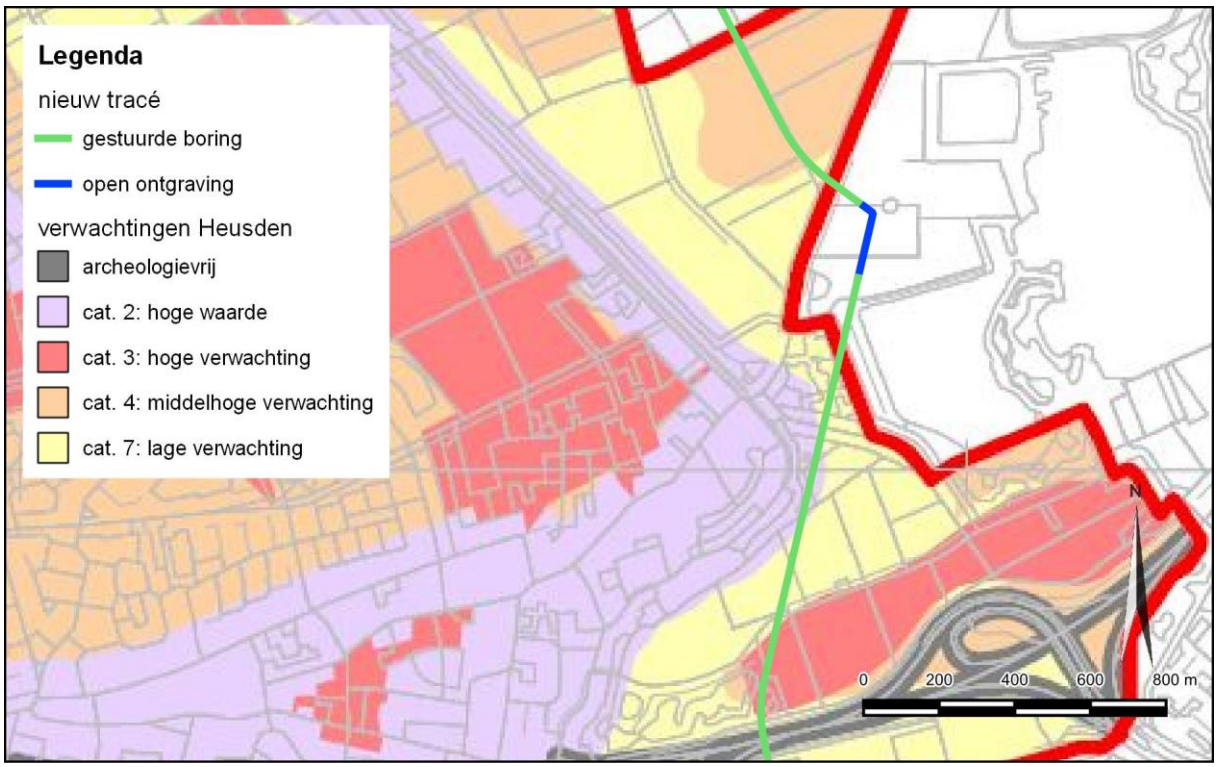
Op de verwachtingskaart van de gemeente Den Bosch heeft het tracé grotendeels een lage archeologische verwachting (Figuur 3). Alleen het noordelijk deel heeft een middelhoge tot hoge verwachting (Figuur 12). De hoge verwachting geldt voor de zone die volgens de landschappelijke eenhedenkaart gelegen is op een oeverwal. Langs de oeverwal heeft een bufferzone van 100 m breed een middelhoge verwachting gekregen.



Figuur 12: Detail van de zones met een middelhoge of hoge verwachting op de verwachtingskaart van Den Bosch (links). De rode lijn geeft de begrenzing van de historische dorpskern van Bokhoven weer. In de rechterfiguur is vondstmelding 11 weergegeven.

Ook op de verwachtingskaart van de gemeente Heusden is de archeologische verwachting van het tracé grotendeels laag (Figuur 3). Enkele zones hebben een hogere verwachting (Figuur 14). In de

gemeente Heusden hebben de kalkloze poldervaaggronden van zavel en lichte klei met ondiep Pleistoceen zand (die in de gemeente 's-Hertogenbosch een lage verwachting hebben) een middelhoge verwachting gekregen. De hoge waarde is gerelateerd aan de aanwezigheid van een dijk (de Voordijk / Hooge Maasdijk). De dekzandrug heeft een hoge verwachting.

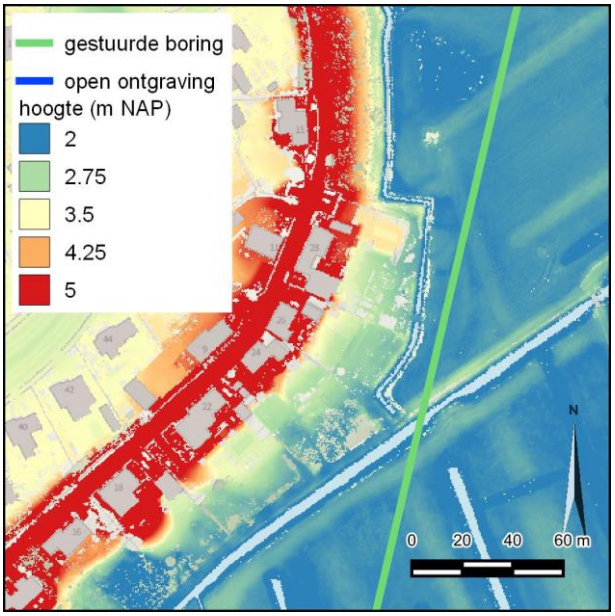


Figuur 14: Detail van de zones met een middelhoge of hoge verwachting op de beleidsadvieskaart van de gemeente Heusden.

Op basis van de hoogtekaart (Figuur 13) wordt de dijk ter hoogte van het tracé niet verwacht. Het tracé ligt in de lager gelegen gronden ten oosten van de dijk.

4.1.3. 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 12) komen twee meldingen voor die niet in Archis staat. Nummer 4 betreft enkele onduidelijke vondsten van de stroomrug, gedaan bij een booronderzoek aan de Haarsteegseweg in 2004. Nummer 12 staat wel in Archis (nr. 2905513100). Het betreft een baggervondst. Bij baggerwerkzaamheden tussen Hedel en Bokhoven is in het begin van de 20e eeuw een dolk uit de Vroege of Midden Bronstijd aangetroffen. Ook Archisnr. 2910965100 betreft een baggervondst uit de buurt van Bokhoven. Het gaat om een bronzen fibula uit de Romeinse tijd



Figuur 13: Detail van de zone in de gemeente Heusden met een hoge waarde.

of Vroege Middeleeuwen. De plaatsbepaling in Archis is administratief (en onjuist, aangezien deze in de Maas zou moeten liggen).

In het Engelermeer staat op de verwachtingskaart van Den Bosch nummer 11 aangegeven (Figuur 12). Het betreft een melding van versierde scherven uit de IJzertijd.

4.1.4. Eerdere onderzoeken van het tracé

Ter hoogte van het zuidelijk deel van het tracé heeft een bureau- en booronderzoek plaatsgevonden (Archisnr. 2327879100; Simons e.a. 2012). Er zijn diverse boringen gezet in de gebieden die vanuit het bureauonderzoek een middelhoge of hoge verwachting hadden, te weten de zone met mogelijke oeverwalafzettingen (middelhoge verwachting) en de dekzandrug (hoge verwachting). Beide zijn echter niet aangetroffen in de boringen. In het gebied met middelhoge verwachting is geen sprake van oeverafzettingen, maar van overslaggronden (overstromingsafzettingen) met daaronder dekzand. Ook de dekzandrug was niet aanwezig. Er werden alleen bodemprofielen aangetroffen die zijn ontstaan onder natte omstandigheden. De verwachting voor alle gebieden werd daarom bijgesteld naar laag. Voor alle gebieden met een lage verwachting (zowel de gebieden die reeds vanuit het bureauonderzoek een lage verwachting hadden als de gebieden die op basis van het booronderzoek een lage verwachting kregen) werd vrijgave geadviseerd. Een latere aanvulling op het onderzoek (Klerks / van Heeringen / Louwe 2012) richtte zich op resten van een verdedigingswerk uit 1629. Deze wordt ter hoogte van het huidige tracé niet verwacht.

Een tweetal onderzoeken (Archisnrs. 4582798100 en 4018842100) richt zich op het tracé van de A59 en is daarom minder van belang voor het plangebied. Van beide onderzoeken zijn nog geen resultaten bekend. Ditzelfde geldt voor een grootschalig bureauonderzoek naar een inundatiegebied ten oosten en zuiden van het plangebied (Archisnr. 2264641100).

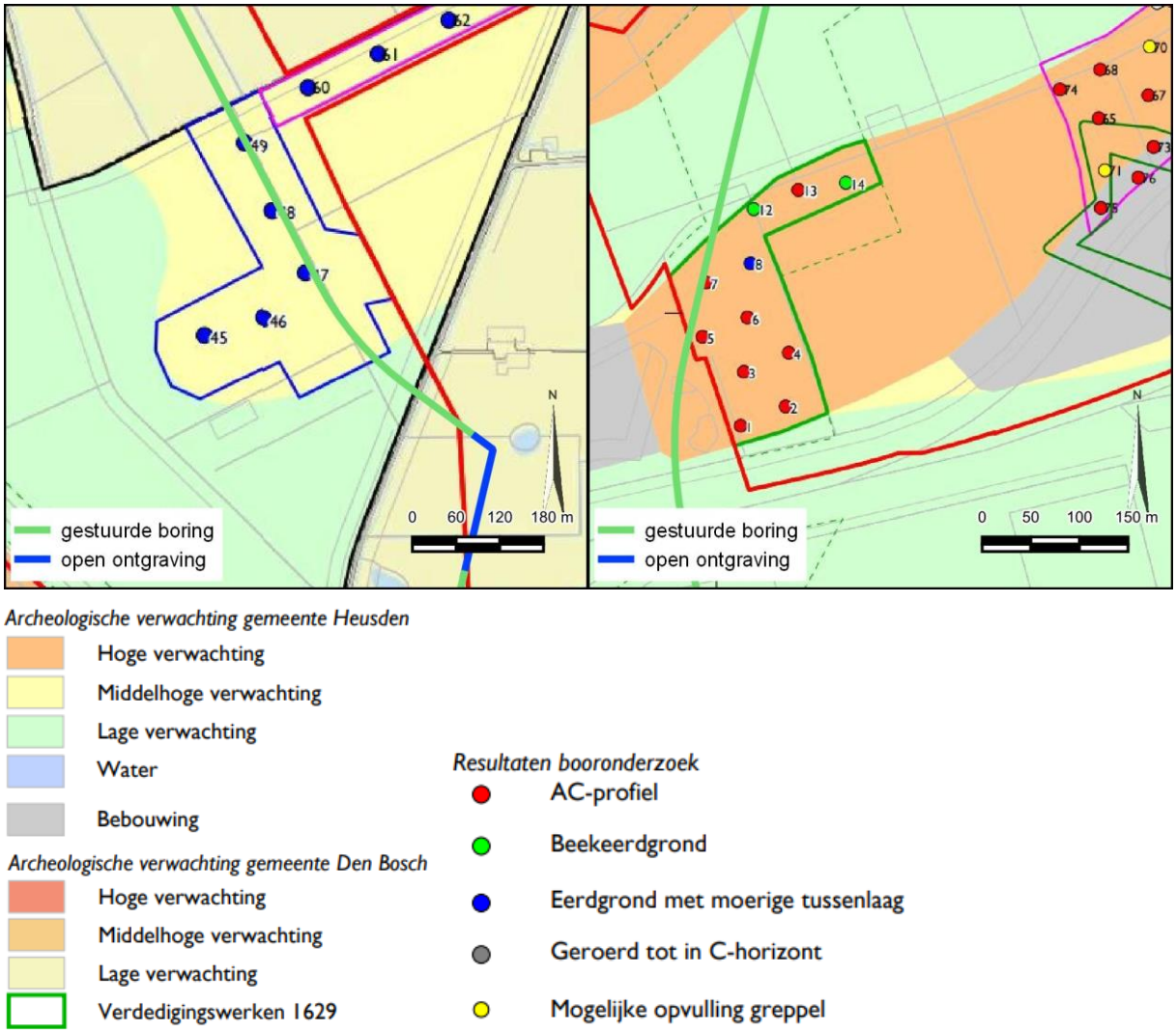
4.1.5. Eerdere onderzoeken in de omgeving

Tussen 300 en 430 m ten noorden van het plangebied zijn twee onderzoeken uitgevoerd langs de Bokhovense Maasdijk. Bij proefsleuvenonderzoek aan het Snoeckepad (Archisnr. 2231399100; Cleijne 2009) werd een vindplaats aangetroffen met ophogingen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd, behorende tot een nederzetting. Aan het Driekoningenplein (Archisnr. 2320409100; Kemme 2012) 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.

In het dorp Bokhoven zijn resten opgegraven van de 14e-eeuwse kerk en van nederzettingssporen uit 1100-1350. Het Kasteel Bokhoven (Archisnr. 3241200100) bevindt zich ongeveer 425 m ten noordwesten van het tracé.

Van een booronderzoek langs de Bokhovense Maasdijk, ongeveer 200 m ten oosten van het plangebied, uitgevoerd in 2018, zijn nog geen resultaten bekend (Archisnr. 4583364100). Dit geldt ook voor een tweetal onderzoeken aan de Haarsteegseweg, direct ten zuiden van het dorp Bokhoven (Archisnrs. 2087584100 en 2117480100). De vondstmelding die zich in dit gebied bevindt, betreft baggervondsten uit de Maas (zie paragraaf 3.1.3).

Voorafgaand aan de aanleg van delen van het Engelermeer is proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Bij ontgrondingen in de jaren 80 en 90 van de 20e eeuw waren door een amateur-archeoloog paalsporen en crematieresten aangetroffen, vermoedelijk uit de Late IJzertijd. Deze zouden echter door afgraving en ruilverkaveling verdwenen zijn. Bij proefsleuvenonderzoek 500 m ten noordoosten van het tracé (Archisnr. 2128415100; Boshoven / Van der Weerden 2006) zijn geen archeologisch relevante sporen aangetroffen. Dichterbij, op ongeveer 215 m afstand, zijn ook voornamelijk natuurlijke sporen aangetroffen (Archisnr. 2127938100; Brouwer 2007). Er zijn slechts drie sporen aangetroffen die met zekerheid in de IJzertijd konden worden gedateerd. Het bodemprofiel was wel intact en bestond uit een pakket riviersedimenten (kom- en overslagafzettingen) op dekzand.



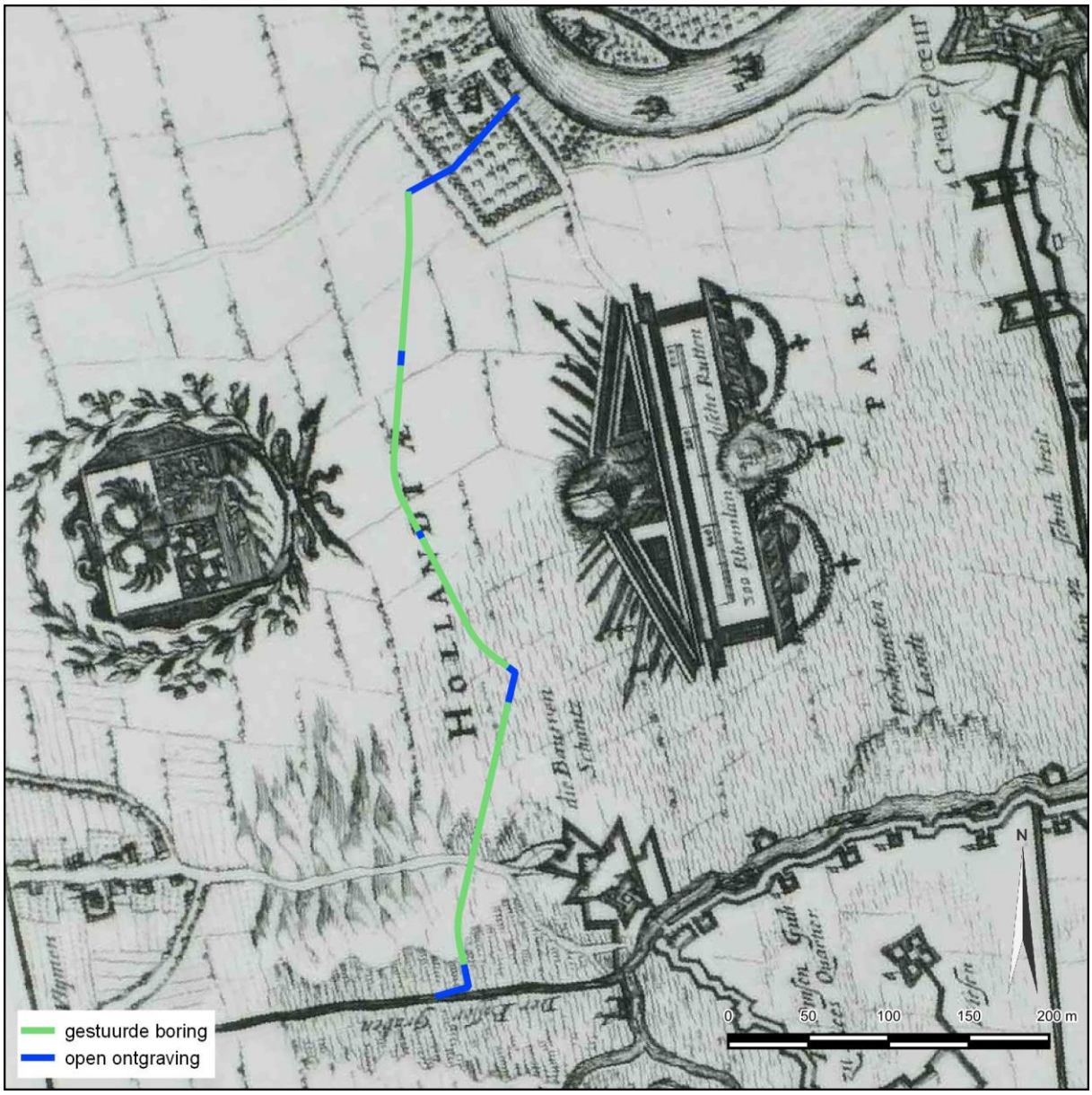
Figuur 15: Details van de boorpuntenkaarten van Vestigia.

In Vlijmen zijn enkele onderzoeken uitgevoerd die vanwege hun ligging aan de westzijde van de Voordijk slechts beperkt relevant zijn voor het plangebied. Bij een groot bureau- en booronderzoek in het gebied De Grassen, ca. 340 m ten westen van het tracé, werd een relatief intact podzolprofiel, eventueel met esdek, aangetroffen (Archisnr. 2239191100; de Boer 2010). Dit heeft tot diverse vervolgonderzoeken geleid, waarbij nederzettingen uit de IJzertijd, Middeleeuwen en Nieuwe tijd zijn aangetroffen. Deze onderzoeken liggen echter niet binnen het onderzoeksgebied. Bij een ten zuiden van De Grassen gelegen bureau- en booronderzoek aan de Meliestraat 40 werd dekzand aangetroffen met daarop een plaggendek van 75-110 cm dik (Archisnr. 2456960100; Schorn 2014). Er gold een hoge verwachting voor archeologische resten uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Voor oudere periodes werd de verwachting laag geacht vanwege de ligging van het gebied in een relatief laaggelegen dekzandvlakte, zonder open water in de directe nabijheid. Vervolgonderzoek is voor zover bekend (nog) niet uitgevoerd. Na bureau- en booronderzoek (Archisnrs. 2377086100 en 2379743100) aan de Kees Klerxstraat is wel proefsleuvenonderzoek uitgevoerd (Archisnr. 2394728100; Kalshoven 2013). Er werd een glooiing van een dekzandrug aangetroffen met hoge bruine enkeerdgronden. Er waren drie vindplaatsen aanwezig: een paalkuil uit de IJzertijd, een Romeinse waterput en een paalkuil en grondverbeteringssporen uit de Nieuwe tijd. De Romeinse waterput is in de proefsleuven volledig onderzocht en de overige vindplaatsen waren niet behoudenswaardig, waardoor geen vervolgonderzoek werd geadviseerd.

4.2. Historische situatie

De oudst geraadpleegde kaart is een overzichtskaart van de belegering van ’s-Hertogenbosch, vervaardigd door de Franse ingenieur Jacques Prempart in 1629 (Figuur 16). Op deze kaart is te zien dat het noordelijk deel van het tracé in een boomgaard ten zuiden van het dorp Bokhoven gelegen is. 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).

Ten zuiden van Bokhoven ligt een groot gebied dat waarschijnlijk als akker of weiland in gebruik was. De akkers en weilanden gaan richting zuiden over in een laaggelegen moerasgebied. Het moerasgebied bevindt zich aan weerszijden van de dekzandrug die in het zuiden van het tracé gelegen is.



Figuur 16: Het tracé, bij benadering geprojecteerd op de kaart van Prempart.

De oudste nauwkeurige kaart van het plangebied is het minuutplan, vervaardigd tussen 1811 en 1832. De situatie die daarop wordt weergegeven, komt grotendeels overeen met de situatie die wordt weergegeven op het oudste topografische kaartmateriaal. Er is daarom voor gekozen het minuutplan niet af te beelden. In bijlage 5 is de topografische kaart uit 1880 weergegeven, die grotendeels met het minuutplan overeenkomt.

Op het minuutplan en de kaart uit 1880 is te zien dat het noordelijk deel van het tracé gelegen is binnen de Lage Polder. Op één akkerperceel na is de polder als weiland in gebruik. Richting het zuiden kruist het tracé de Bovenste Zeedijk. Ten westen van deze dijk komt een verkaveling voor van lange, smalle percelen in een gebied met het toponiem “Luisbroek.” Dit komkleigebied werd waarschijnlijk verkaveld na de aanleg van de grote zijdewende tussen Hedikhuizen en Vlijmen in 1273, en werd tot in de 15e eeuw alleen beschermd door een zomerdijk. Uit een opname ten behoeve van de Tiende Penning uit 1544 bleek dat het Luisbroek destijds al enkele jaren, waarschijnlijk sinds een grote overstroming in 1542, onder water stond (Hoppenbrouwers 1992). In de 19^{e} eeuw waren de percelen als weiland in gebruik. Hetzelfde gold voor de percelen aan de andere kant van de zeedijk, gelegen in de Buitenpolder van Engelen.

Ten zuiden van de Buitenpolder van Engelen lag het Vlijmensche Veld. Ook dit gebied was als weiland in gebruik. Het werd doorsneden door de weg van Engelen naar Vlijmen, de huidige Engelenseweg. Ter plaatse van het huidige Engelermeer bevond zich ook in de 19^{e} eeuw al water. Het gebied ten zuiden daarvan wordt op de kaart uit 1880 als moeras aangegeven. Op het minuutplan waren deze percelen in gebruik als hooiland, wat aangeeft dat het om natte gronden ging.

Het moerasgebied liep door tot in een gebied dat op het minuutplan als de Haverkampen staat aangegeven. De Haverkamp was volgens het minuutplan als weilanden in gebruik. Ter plaatse van de huidige snelweg bevond zich de grote weg van Vlijmen naar Den Bosch. Het gebied ten zuiden hiervan staat op het minuutplan als weiland aangegeven, maar volgens de kaart van 1880 kwam hier ook moeras voor.

De kaart uit 1900 laat in het noordelijk deel van het tracé weinig verandering zien (bijlage 6a). In het zuidelijk deel van het tracé (bijlage 6b) is het grootste deel van de moerasgronden verdwenen. Alleen aan weerszijden van een nieuw aangelegde weg ten zuiden van het Engelermeer (de huidige Gemeint) resteren nog kleine zones met moeras.

4.3. (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 huidig kaartmateriaal komt er geen bebouwing voor.

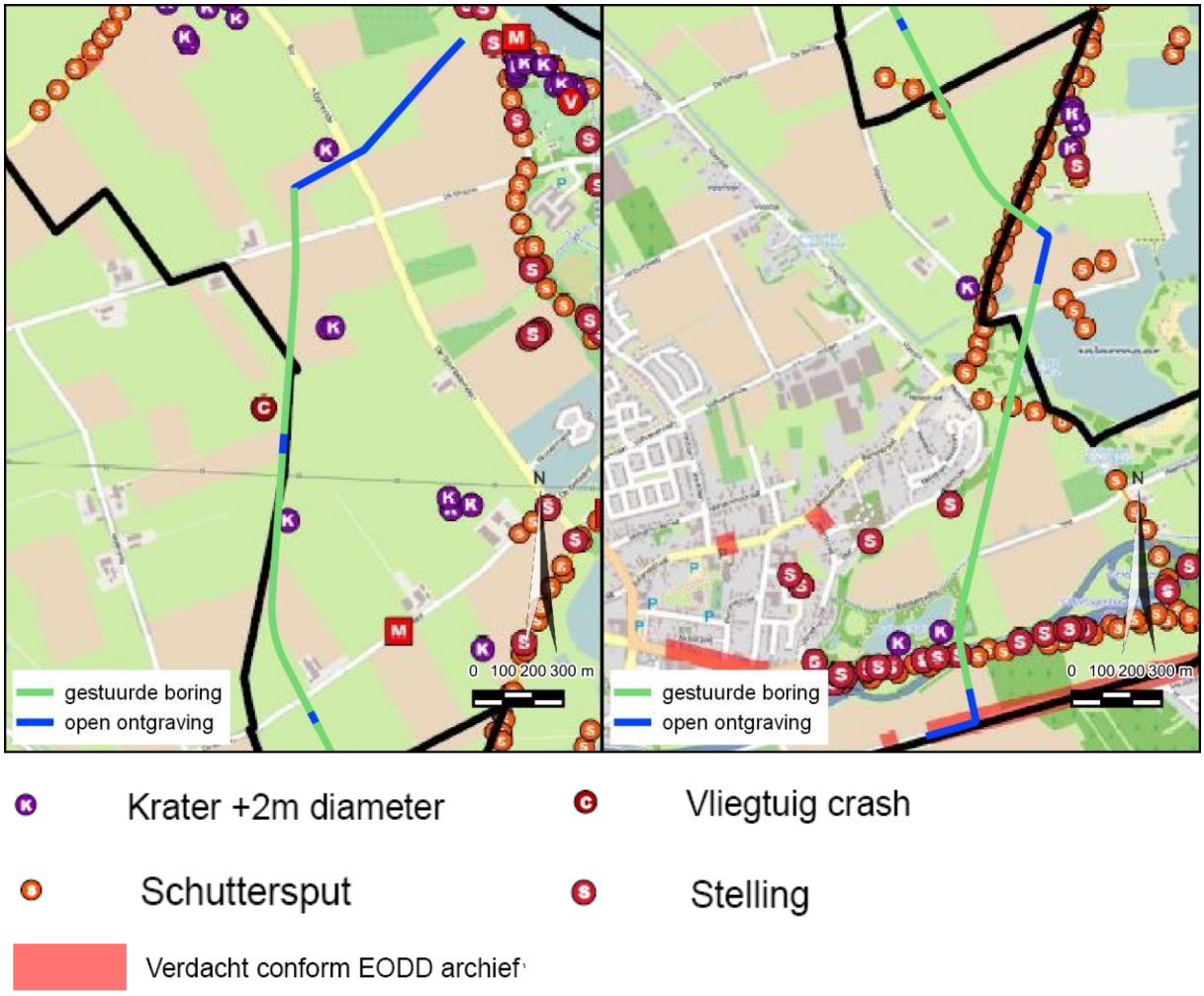
4.4. Militair erfgoed

4.4.1. 16e-19e eeuw

De Indicatieve Kaart Militair Erfgoed geeft geen indicaties voor de aanwezigheid van militair erfgoed ter plaatse van het tracé of in de omgeving. Het tracé ligt buiten de 17e-eeuwse vestingwerken van ’s-Hertogenbosch. Nagenoeg het volledige tracé lag binnen het inundatiegebied van de Positie van ’s-Hertogenbosch (1579-1734) en binnen het inundatiegebied Zuider Frontier / Noord-Brabantse (water)linie (1715-1809) (landschapinnederland.nl/militaire-landschapskaart). Alleen het deel van het tracé ten zuiden van De Gemeint valt hier niet binnen.

4.4.2. Tweede Wereldoorlog

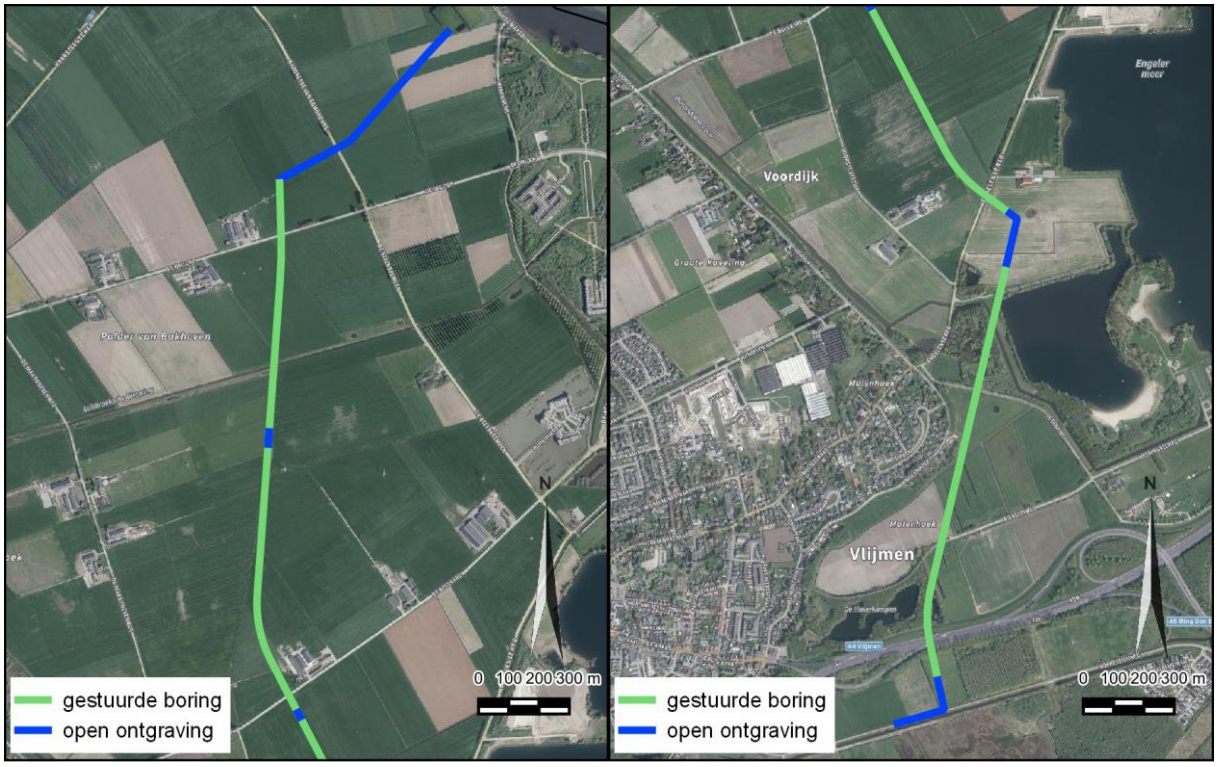
Uit een gemeentebreed historisch vooronderzoek dat is uitgevoerd voor Den Bosch (van den Brandhof 2016) blijkt dat langs de Engelenseweg een linie van schuttersputjes gelegen heeft. Langs de A59 lagen zowel schuttersputjes als stellingen (Figuur 17).



Figuur 17: Het tracé op de kaart uit het historisch vooronderzoek voor Den Bosch.

4.5. Huidig landgebruik

Ten tijde van het onderzoek was het plangebied voornamelijk in gebruik als weilanden en akkers (Figuur 18). Ten noorden van De Gemeint bevond zich een kleine zone met bos en direct ten noorden van de A59 lag een zone met bos en water.



Figuur 18: Het tracé op een recente luchtfoto (bron: PDOK).

5. Conclusie en verwachtingsmodel

In opdracht van Lievense is in juli 2019 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het DPO tracé Bokhoven - Vlijmen. Op basis van het bureauonderzoek is het tracé op te delen in verschillende verwachtingszones:

5.1. Oeverwal van de Maas

Het noordelijk deel van het tracé ligt volgens de landschappelijke eenhedenkaart van ’s-Hertogenbosch op een oeverwal van de rivier de Maas. In dit deel van het tracé zal de leiding worden aangelegd in een open ontgraving.

De huidige Maas is actief sinds ongeveer 1760 BP (ca. 190 na Chr.) en werd in dit gebied bedijkt in de 13e eeuw, hoewel er tot in de 20e eeuw nog regelmatig dijkdoorbraken plaatsvonden. Ten noorden van het tracé ligt op de oeverwal het dorp Bokhoven, dat minimaal uit de 14e eeuw dateert maar waarschijnlijk nog veel ouder is.

Onder de afzettingen 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 1,6 m NAP (0,8 m –mv) en er zijn geen archeologische resten van bekend.

Op de oeverwal geldt een hoge verwachting voor het aantreffen archeologische resten vanaf de Romeinse tijd in de Maasafzettingen. Daaronder kunnen in afzettingen van de Hoorzik stroomrug archeologische resten vanaf de Bronstijd voorkomen, hoewel deze tot nog toe niet zijn aangetroffen. Het kan gaan om resten van bewoning, begraving en landgebruik in de vorm van sporen zoals paalsporen, kuilen en greppels en vondsten zoals aardewerk.

5.2. Laaggelegen gronden

Ten zuiden van de oeverwal liggen relatief laaggelegen komgronden en dekzandvlaktes waarin de leiding voornamelijk wordt aangelegd middels een gestuurde boring, en op enkele locaties in een open ontgraving. Op het historisch kaartmateriaal zijn dit voornamelijk weilanden, en deels moerasgronden. Deze gronden hebben conform de verwachtingskaart van de gemeente ’s-Hertogenbosch een lage archeologische verwachting. Op de verwachtingskaart van de gemeente Heusden geldt een middelhoge verwachting. Dit deel is echter onderzocht met boringen, en daarbij werden alleen overslaggronden (overstromingsafzettingen) op dekzand aangetroffen. De aanwezige bodemprofielen waren onder natte omstandigheden ontstaan, en hadden daarom een lage verwachting. Diverse onderzoeken ter plaatse van het huidige Engelermeer leverden voornamelijk natuurlijke sporen op.

Een klein deel van het tracé ligt op de verwachtingskaart van de gemeente Heusden binnen een gebied van hoge waarde, gerelateerd aan de aanwezigheid van een dijk. Uit de hoogtekaart blijkt echter dat het tracé ten oosten van de dijk ligt. De archeologsiche resten worden verwacht op de dijk en ten westen ervan, waardoor het tracé hier een lage archeologische verwachtig heeft.

De laaggelegen gronden hebben een lage archeologische verwachting. Er worden hier alleen resten van landbouw en verkaveling verwacht, zoals greppels. Ook kunnen lokaal resten uit de Tweede Wererldoorlog voorkomen. Deze worden met name verwacht langs de Engelenseweg, waar een linie van schuttersputjes gelegen heeft.

5.3. Dekzandrug

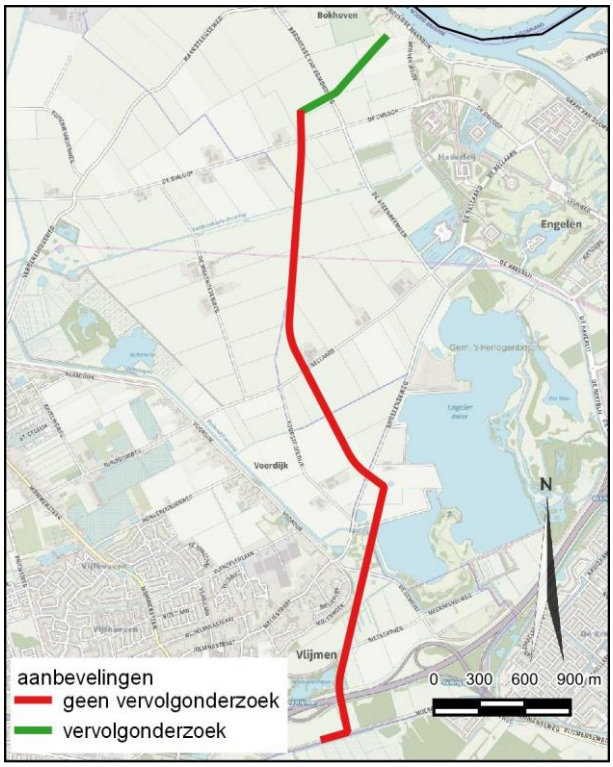
De dekzandrug in het zuiden van het tracé heeft een hoge verwachting op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Heusden. Een gedeelte van het tracé is archeologisch onderzocht,

en daarbij is de dekzandrug niet aangetroffen. Er werden alleen bodemprofielen aangetroffen die onder natte omstandigheden waren ontstaan. De kans dat de dekzandrug in het direct aangrenzende, niet onderzochte deel van het tracé wel aanwezig is, is klein. Vergelijkbaar met de laaggelegen gronden geldt hier een lage archeologische verwachting. Er worden alleen resten van landbouw en verkaveling verwacht, zoals greppels. In dit deel van het tracé wordt de leiding aangelegd door middel van een gestuurde boring.

6. Aanbevelingen

Tijdens het onderzoek is geconstateerd dat het plangebied grotendeels een lage archeologische verwachting heeft. Voor de gebieden met een lage verwachting wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Ook voor de gestuurde boringen wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. De boringen gaan dusdanig diep dat deze naar verwachting geen archeologische resten zullen verstoren.

Er is slechts één deel van het tracé waar een open ontgraving plaatsvindt in een gebied dat geen lage archeologische verwachting heeft. Het betreft het uiterste noorden van het plangebied, dat gelegen is op de oeverwal van de Maas. Voor dit deel van het tracé wordt vervolgonderzoek geadviseerd. Dit vervolgonderzoek kan het beste plaatsvinden in de vorm van een verkennend booronderzoek, met om de 30 m een boring tot een diepte van 3,0 m onder het maaiveld. Het tracédeel heeft een lengte van 760 m, wat neerkomt op 26 boringen. Met dit booronderzoek kan de begrenzing van de oeverwal beter worden vastgesteld en kan mogelijk ook worden vastgesteld of in de ondergrond nog afzettingen van de stroomrug van Hoorzik aanwezig zijn. Ook kan worden vastgesteld in hoeverre de bodemopbouw intact is.



Figuur 19: Advieskaart. Zie ook Bijlage 7.

Bovenstaand advies dient gecontroleerd en beoordeeld te worden door de bevoegde overheid, in dit geval de gemeentes 's-Hertogenbosch en Heusden. Deze zullen 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 bodem-verstoringen.

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 in de vrijgegeven delen 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., 2005[3] (1997): *Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's*, Assen.

Boer, E. de, 2010: *Heusden (NB) – Vlijmen, De Grassen. Archeologisch bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)*, 's-Hertogenbosch (BAAC-BILAN rapport 2010/B1660).

Boshoven, E.H. / J.F. van der Weerden, 2006: *'s-Hertogenbosch-Engelermeer. Boor- en proefsleuven-onderzoek*, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport 06.171/172).

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).

Brouwer, M.C., 2007: *'s-Hertogenbosch Engelermeer. Inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven*, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-07.0203).

Centraal College van Deskundigen, 2018: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*, Gouda.

Cleijne, I.J., 2009: *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.

Hoppenbrouwers, P.C.M., 1992: *Een middeleeuwse samenleving. Het Land van Heusden (ca. 1360-ca. 1515)*, Wageningen.

Kalshoven, M., 2013: *Vlijmen Kees Klerxstraat. Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven (IVO-P)*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-12.0430).

Kemme, A.W.A., 2012: *Bokhoven Driekoningenplein. Definitief onderzoek*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-11.0062).

Klerks, K. / R.M. van Heeringen / E. Louwe, 2012: *Aanleg rondweg en klimaatbuffer Vlijmen Oost, gemeente Heusden, aanvullend onderzoek. Ruimtelijk advies op basis van archeologisch bureau- en veldonderzoek*, Amersfoort (Vestigia rapport V903B).

Moerman, S. / D. de León Subías, 2018: *Archeologisch bureauonderzoek: DPO Maaskruising tussen Bokhoven en Hedel, gemeentes 's-Hertogenbosch en Maasdriel*, Noordwijk (IDDS Archeologie rapport 2118).

Mulder, E.F.J. de/ M.C. Geluk/ I.L. Ritsema/ W.E. Westerhoff/ T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.

Schorn, E.A., 2014: *Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, Verkennende fase Meliestraat 40 te Vlijmen*, Zevenaar (Archeodienst rapport 569).

Simons, M. / K. Klerks / A. Lutz / R.M. van Heeringen / E. Louwe, 2012: *Aanleg rondweg en klimaatbuffer Vlijmen-Oost, gemeente Heusden. Ruimtelijk advies op basis van archeologisch bureau- en veldonderzoek*, Amersfoort (Vestigia rapport V903).

Vervloet, J.A.J., 2005 Zandlandschap, in: *Het Nederlandse landschap*, Utrecht: Matrijs, p. 104-127

Websites

beeldbank.cultureelerfgoed.nl

ikme.nl

landschapinnl.nl/bronnen-en-kaarten/militaire-landschapskaart

www.ahn.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

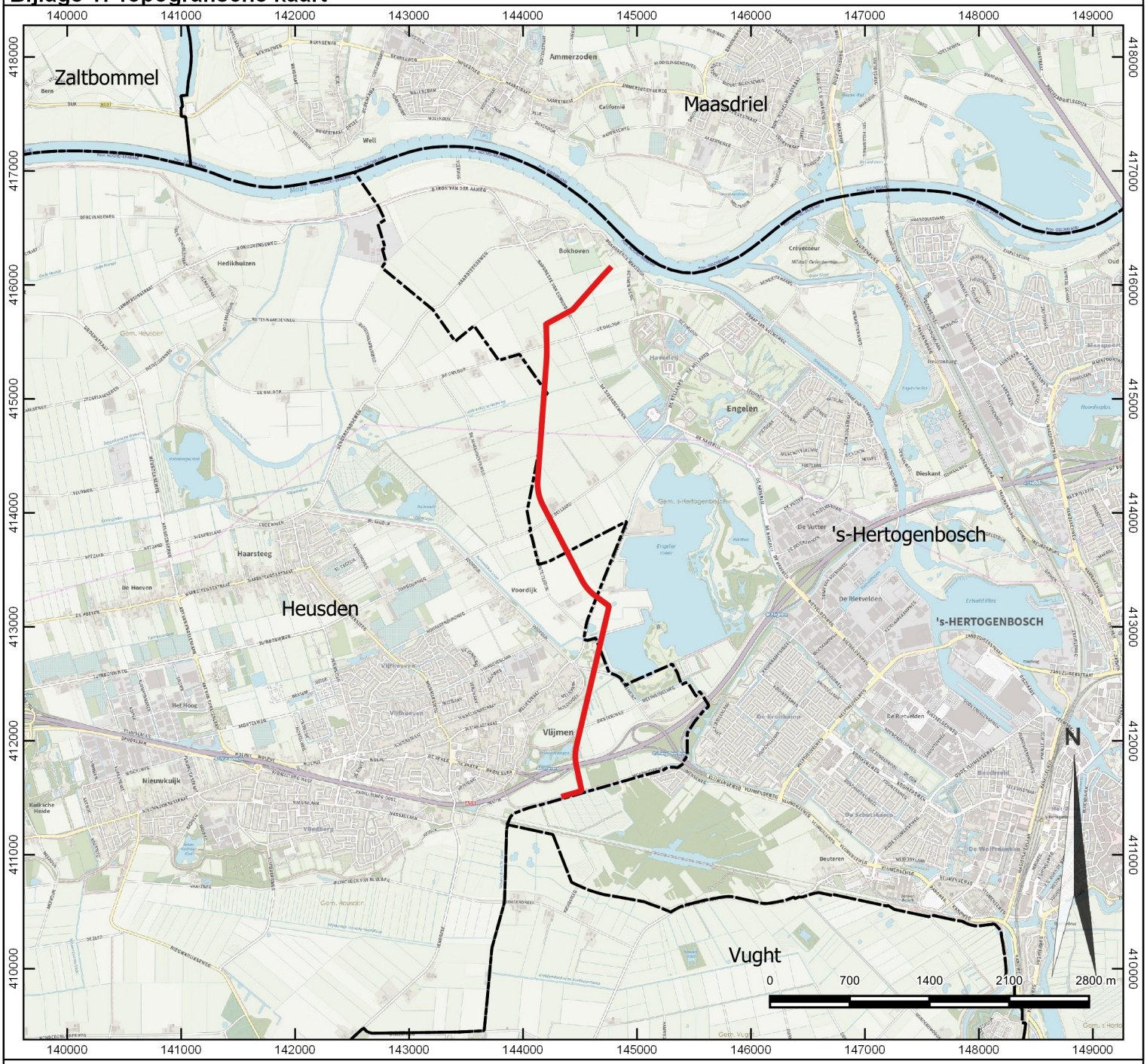
^{14}C-datering	(ook wel C14-datering) Bepaling van gehalte aan radioactieve koolstof ^{14}C van organisch materiaal (hout, houtskool, veen, schelpen e.d.) waaruit de ^{14}C-ouderdom kan worden afgeleid. Deze ouderdom wordt opgegeven in jaren vóór 1950 na Chr. (jaren BP) met daaraan toegevoegd de aan 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 Holoceen, 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
estuarien	Afgezet in een estuarium
estuarium	Inham aan de kust waarin met name het getijde grote invloed uitoefent op het landschap, bijvoorbeeld de Westerschelde
fluviatiel	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
humeus	Organische stoffen bevattend; bestaande uit resten van planten en dieren in de bodem
ijzeroer	IJzeroxidenhydraat, 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. 200.00-130.000 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-)	Door een rivier verlaten en daarna versneden dalbodem
vaaggronden	Minerale gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, zonder briklaag en zonder minerale eerdlaag
verbruining	Proces van bodemvorming waarbij de bodem egaal (roest)bruin van kleur wordt
vicus	Een burgerlijke nederzetting uit de Romeinse tijd met een stedelijk karakter maar zonder stadsrechten
vindplaats	Ruimtelijk begrensd gebied waarbinnen zich archeologische informatie bevindt
Weichselien	Geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landijs Nederland niet bereikte), ca. 120.000-10.000 jaar geleden
zavel	Grondsoort die tussen 8 en 25% lutum (kleideeltjes kleiner dan 2 µm) bevat
zeldzaamheid	Mate waarin een bepaald type monument schaars is (of is geworden) voor een periode of in een gebied

Bijlage 1: Topografische kaart


Zaltbommel
Maasdriel
Ammerzoden
Well
Bokhoven
Hedikhuizen
Crèvecoeur
Engelen
's-Hertogenbosch
's-HERTOGENBOSCH
Haarsteeg
Heusden
Voordijk
Vlijmen
Nieuwkuijk
Vughtse Heide
Vlijmenoven
Vlijmenbeek
Vlijmenbeekpolder
Vlijmenbeekpolder
Vlijmenbeekpolder

Bijlage 2a: ARCHIS informatie kaart

Legenda

nieuw tracé

- gestuurde boring
- open ontgraving

ARCHIS 3

- vondstmeldingen
- onderzoeksmeldingen

Archeologische terreinen

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

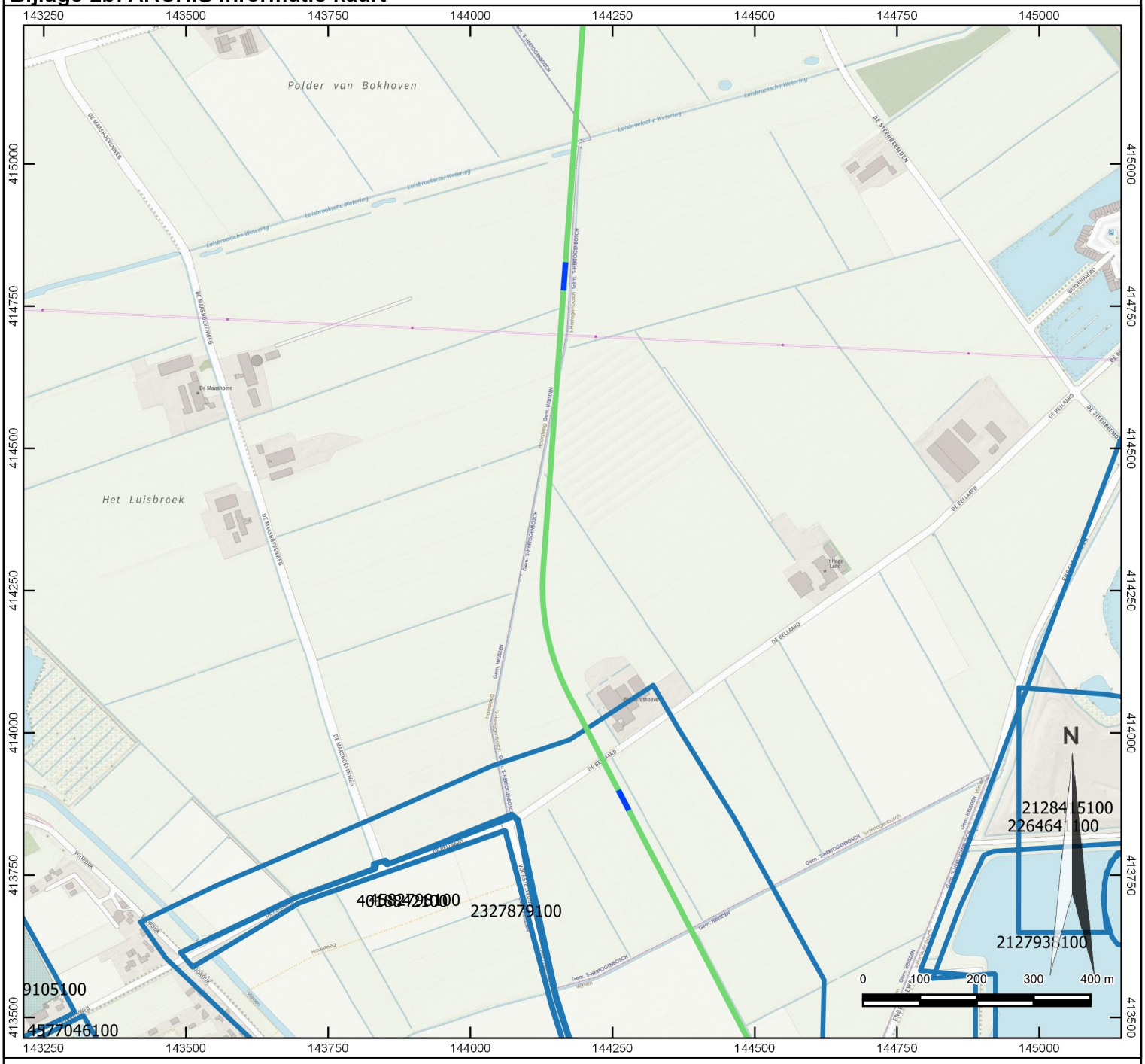
IDDS
's- Gravendijckseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

IDDS
integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling

Project: DPO tracé Bokhoven-Vlijmen	
OM nr.: 4722181100	Versie: 1
Projectnr.: 58880419	Formaat: A4
Schaal: 1:10000	Datum: 19-7-2019
Tekenaar: SMO	

Bijlage 2b: ARCHIS informatie kaart



Legenda

nieuw tracé

- gestuurde boring
- open ontgraving

ARCHIS 3

- vondstmeldingen
- onderzoeksmeldingen

Archeologische terreinen

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

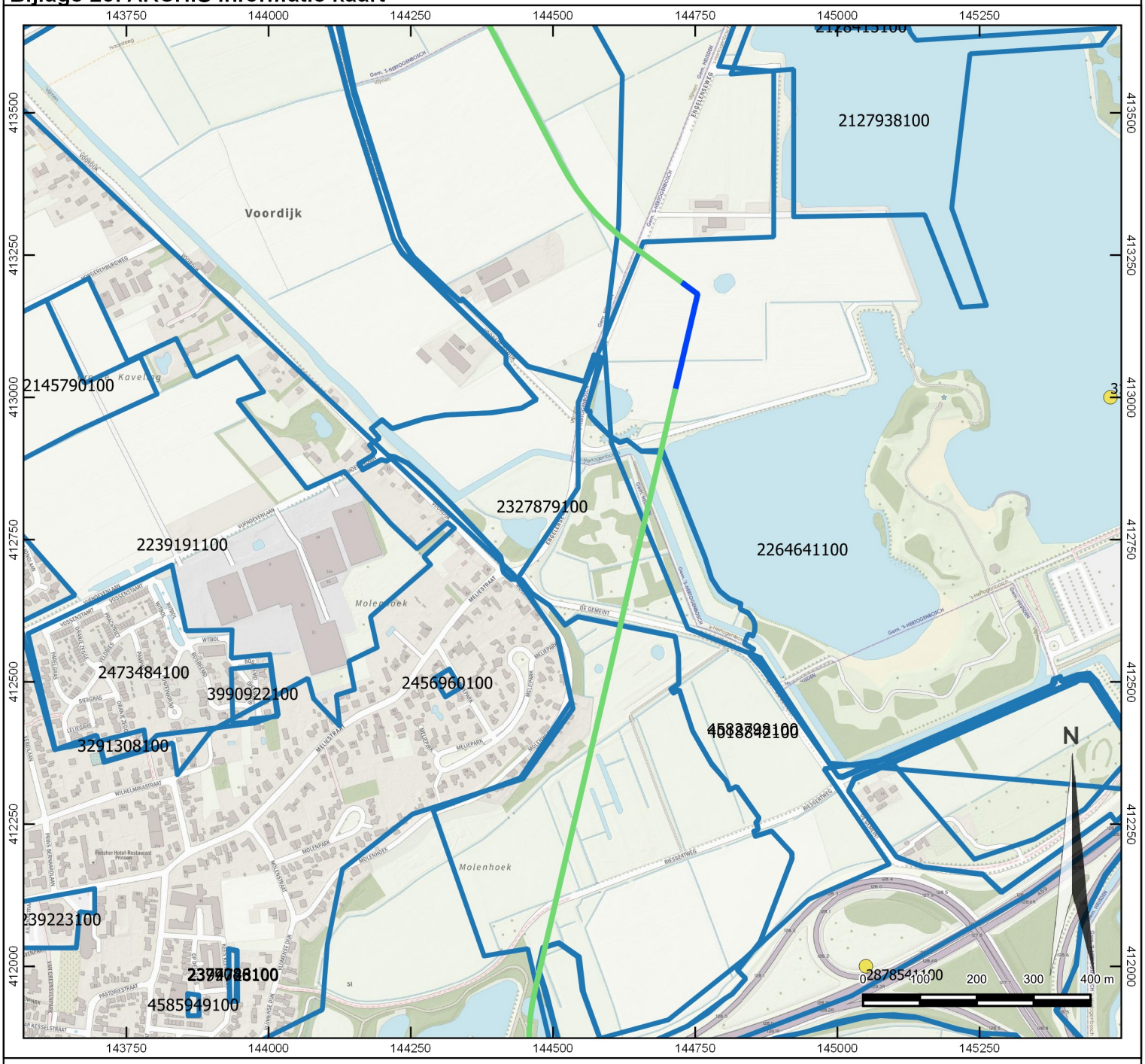
IDDS
's- Gravendijckseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

IDDS
integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling

Project: DPO tracé Bokhoven-Vlijmen	
OM nr.: 4722181100	Versie: 1
Projectnr.: 58880419	Formaat: A4
Schaal: 1:10000	Datum: 19-7-2019
Tekenaar: SMO	

Bijlage 2c: ARCHIS informatie kaart



Legenda

nieuw tracé

- gestuurde boring
- open ontgraving

ARCHIS 3

- vondstmeldingen
- onderzoeksmeldingen

Archeologische terreinen

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

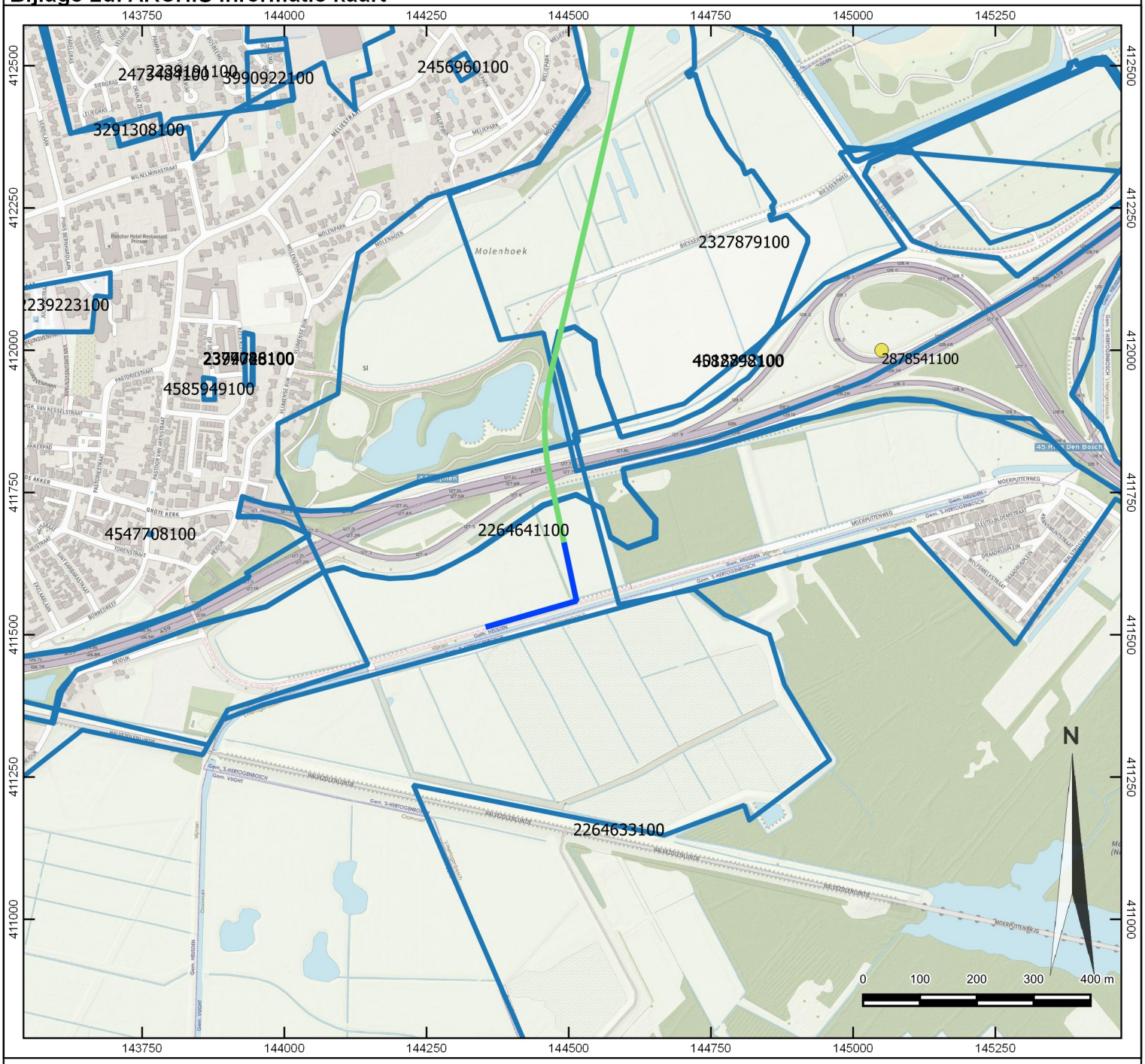
IDDS
's- Gravendijkseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

IDDS *integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling*

Project: DPO tracé Bokhoven-Vlijmen	
OM nr.: 4722181100	Versie: 1
Projectnr.: 58880419	Formaat: A4
Schaal: 1:10000	Datum: 19-7-2019
Tekenaar: SMO	

Bijlage 2d: ARCHIS informatie kaart



Legenda

nieuw tracé

- gestuurde boring
- open ontgraving

ARCHIS 3

- vondstmeldingen
- onderzoeksmeldingen

Archeologische terreinen

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

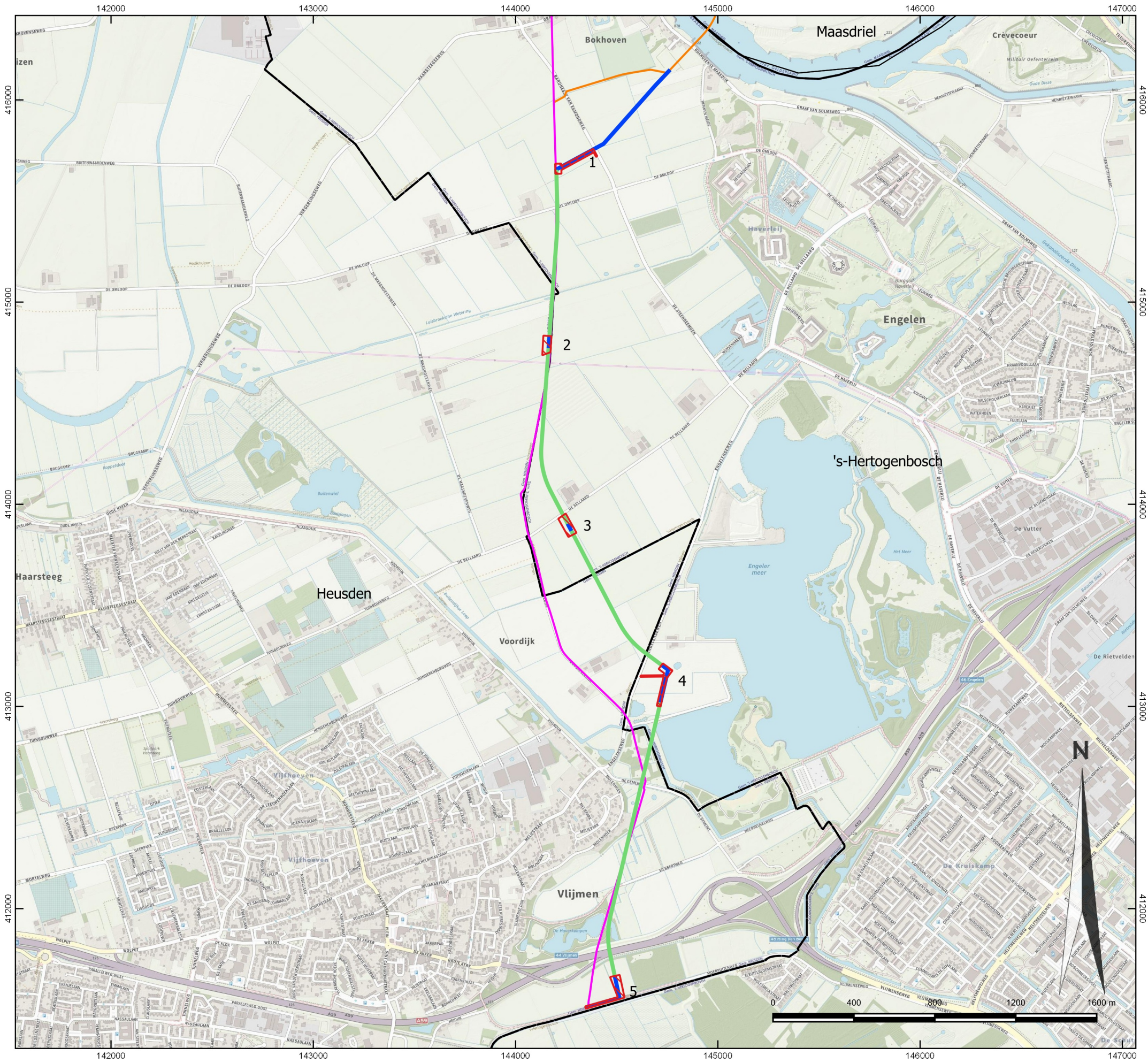
IDDS
's- Gravendijckseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

IDDS
integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling

Project: DPO tracé Bokhoven-Vlijmen	
OM nr.: 4722181100	Versie: 1
Projectnr.: 58880419	Formaat: A4
Schaal: 1:10000	Datum: 19-7-2019
Tekenaar: SMO	

Bijlage 3: Locatiekaart



Legenda

- bestaande leiding Klaphek-Best
- gemeentegrens
- onderzocht (Moerman / de León Subías 2018)

nieuw tracé (met lengte in m)

- gestuurde boring
- open ontgraving
- in- en uittredeputten

nr.	oppervlakte (in m2)
1	4811
2	3536
3	4788
4	5746

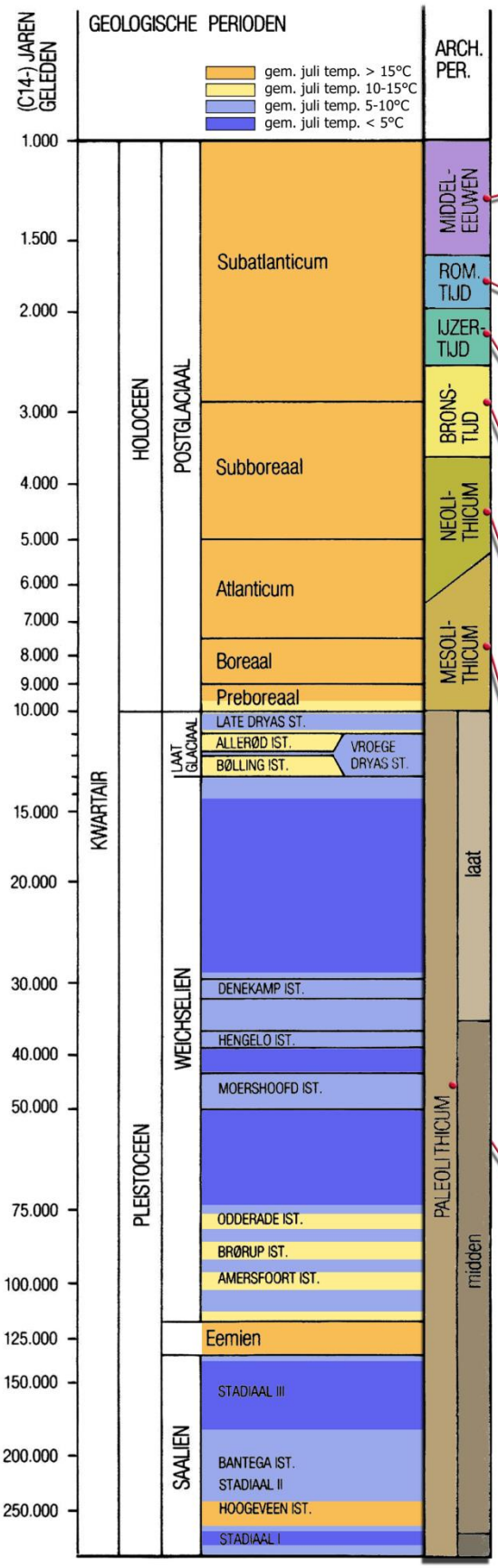
IDDS
's- Gravendijckseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

IDDS integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling

Project: DPO tracé Bokhoven-Vlijmen	
OM nr.:	Versie: 1
Projectnr.: 58880419	Formaat: A3
Schaal: 1:20000	Datum: 19-8-2019
Tekenaar: SMO	

Bijlage 4: Periodentabel



Nieuwe tijd
1500-heden

C	1850-heden
B	1650-1850
A	1500-1650

Middeleeuwen
450-1500

Late-Middeleeuwen	**1050-1500**
B	1250-1500
A	1050-1250
Vroege-Middeleeuwen	**450-1050**
D	900-1050
C	725-900
B	525-725
A	450-525

Romeinse tijd
12 voor Chr. - 450 na Chr.

Laat-Romeinse tijd	**270-450**
B	350-450
A	270-350
Midden-Romeinse tijd	**70-270**
B	150-270
A	70-150
Vroeg-Romeinse tijd	**12 voor Chr. - 70 na Chr.**
B	25-70
A	12 voor Chr. - 25 na Chr.

IJzertijd
800-12 voor Chr.

Late-IJzertijd	**250-12 voor Chr.**
Midden-IJzertijd	**500-250 voor Chr.**
Vroege-IJzertijd	**800-500 voor Chr.**

Bronstijd
2000-800 voor Chr.

Late-Bronstijd	**1100-800 voor Chr.**
Midden-Bronstijd	**1800-1100 voor Chr.**
B	1500-1100 voor Chr.
A	1800-1500 voor Chr.
Vroege-Bronstijd	**2000-1800 voor Chr.**

Neolithicum
5300-2000 voor Chr.

Laat-Neolithicum	**2850-2000 voor Chr.**
B	2450-2000 voor Chr.
A	2850-2450 voor Chr.
Midden-Neolithicum	**4200-2850 voor Chr.**
B	3400-2850 voor Chr.
A	4200-3400 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum	**5000-4200 voor Chr.**
B	4900-4200 voor Chr.
A	5300-4900 voor Chr.

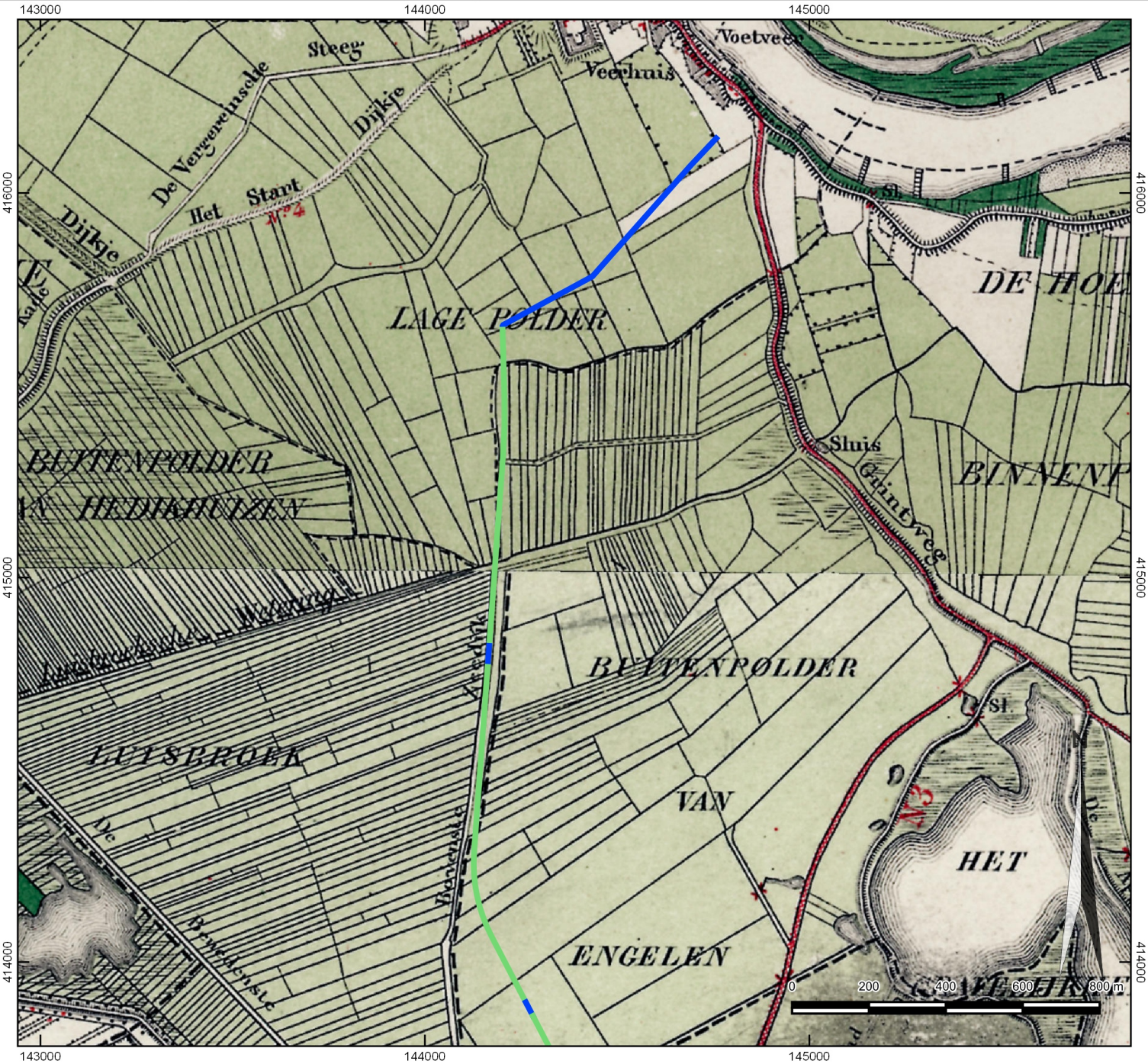
Mesolithicum
8800-4900 voor Chr.

Laat-Mesolithicum	**6450-4900 voor Chr.**
Midden-Mesolithicum	**7100-6450 voor Chr.**
Vroeg-Mesolithicum	**8800-7100 voor Chr.**

Paleolithicum
<300.000-8800 voor Chr

Laat-Paleolithicum	**35.000-8800 voor Chr.**
B	18.000-8800 voor Chr.
A	35.000-18.000 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	**300.000-35.000 voor Chr.**
Vroeg-Paleolithicum	**< 300.000 voor Chr.**

Bijlage 5a: Topografische kaart 1880 (noord)



Legenda

nieuw tracé

- gestuurde boring
- open ontgraving

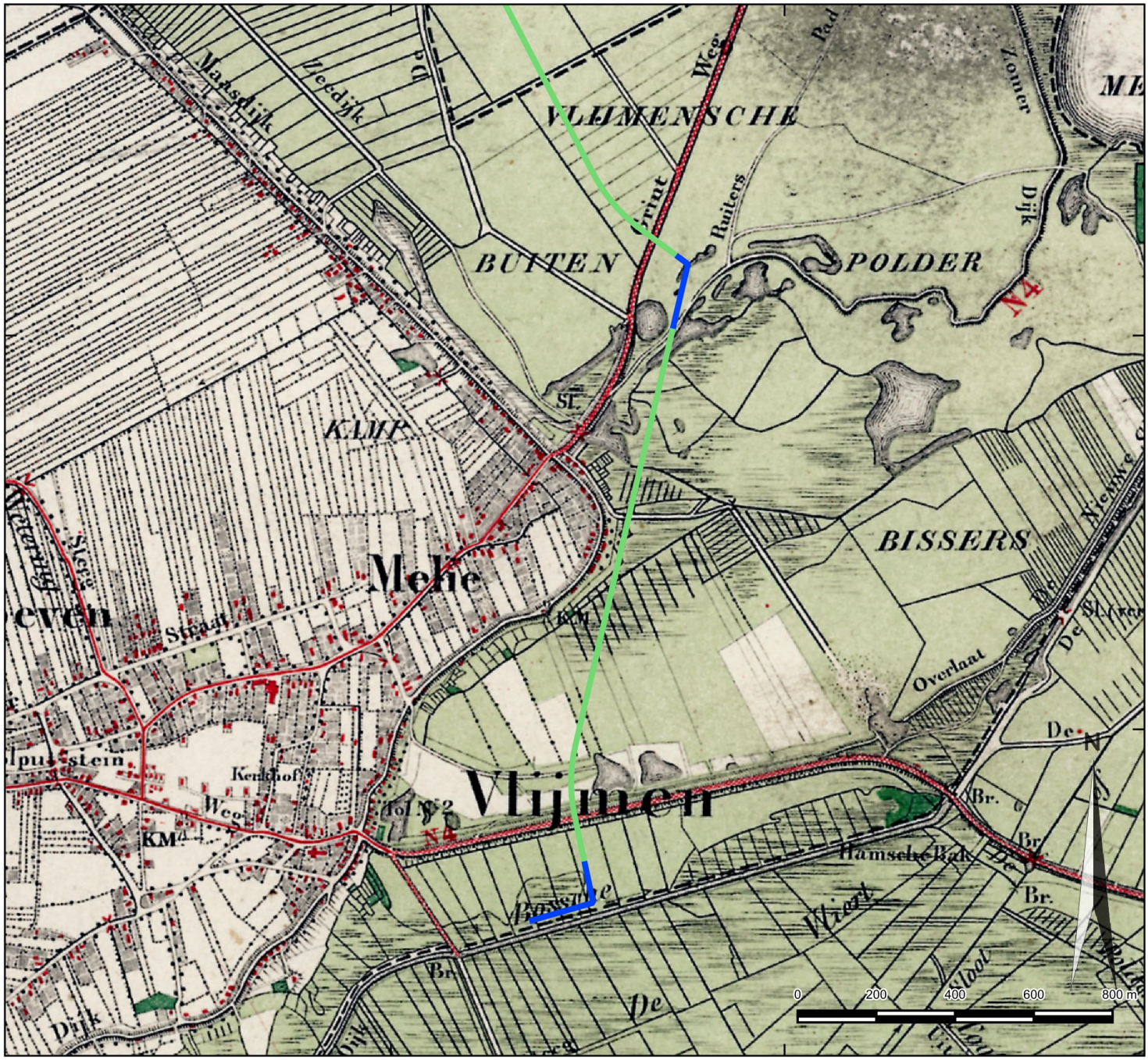
IDDS
's- Gravendijkseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

IDDS integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling

Project: DPO Bokhoven-Vlijmen	
OM nr.: 4722181100	Versie: 1
Projectnr.: 58880419	Formaat: A4
Schaal: 1:15000	Datum: 18-7-2019
Tekenaar: SMO	

Bijlage 5b: Topografische kaart 1880 (zuid)



Legenda

nieuw tracé

- gestuurde boring
- open ontgraving

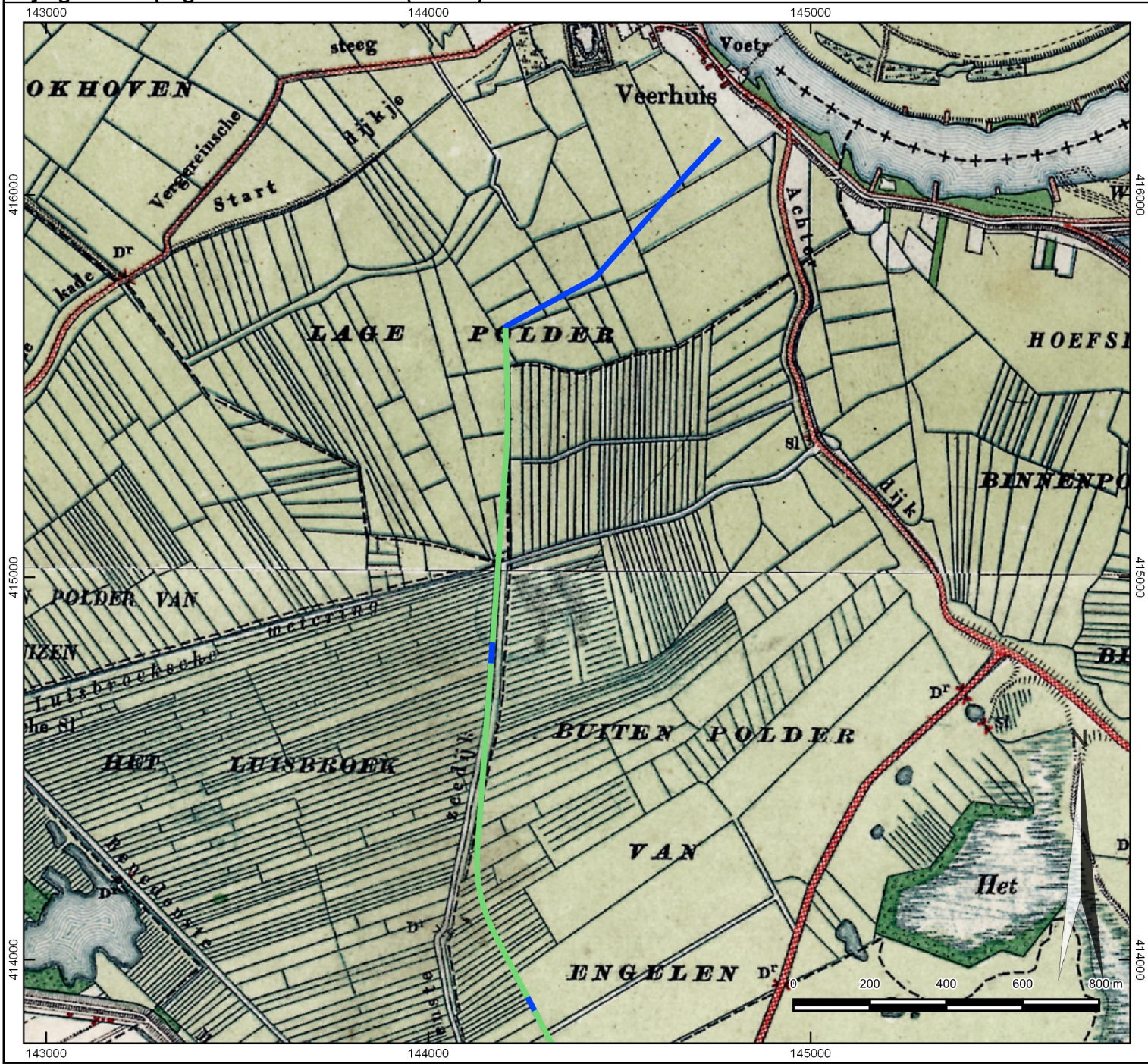
IDDS
's- Gravendijkseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

IDDS *integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling*

Project: DPO Bokhoven-Vlijmen	
OM nr.: 4722181100	Versie: 1
Projectnr.: 58880419	Formaat: A4
Schaal: 1:15000	Datum: 18-7-2019
Tekenaar: SMO	

Bijlage 6a: Topografische kaart 1900 (noord)



Legenda

nieuw tracé

- gestuurde boring
- open ontgraving

IDDS
's- Gravendijkseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling

Project: DPO Bokhoven-Vlijmen	
OM nr.: 4722181100	Versie: 1
Projectnr.: 58880419	Formaat: A4
Schaal: 1:15000	Datum: 18-7-2019
Tekenaar: SMO	

Bijlage 6b: Topografische kaart 1900 (zuid)

Legenda

nieuw tracé

- gestuurde boring
- open ontgraving

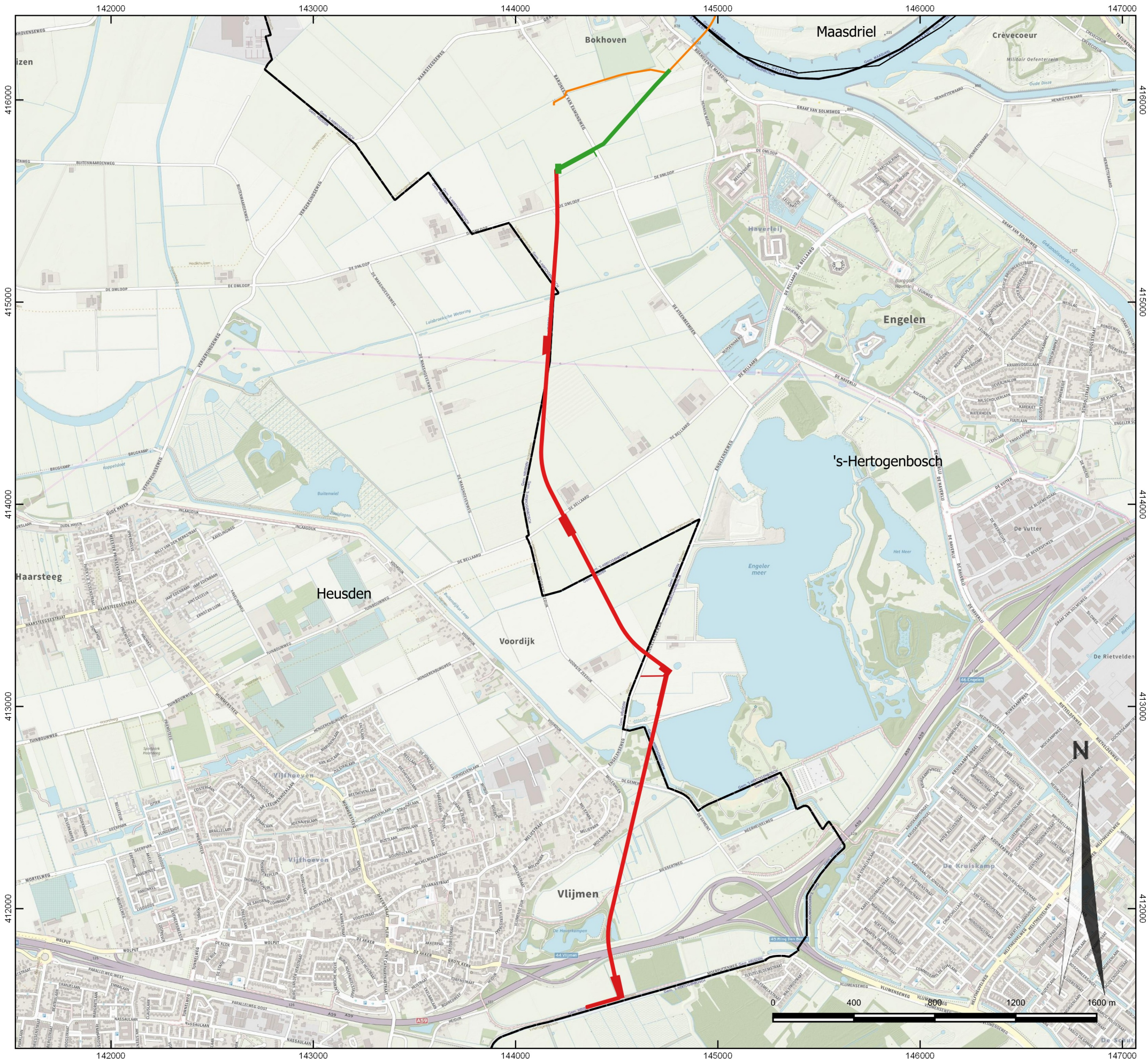
IDDS
's- Gravendijkseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

IDDS *integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling*

Project: DPO Bokhoven-Vlijmen	
OM nr.: 4722181100	Versie: 1
Projectnr.: 58880419	Formaat: A4
Schaal: 1:15000	Datum: 18-7-2019
Tekenaar: SMO	

Bijlage 7: Advieskaart



Legenda

- gemeentegrens
- onderzocht (Moerman / de León Subías 2018)

aanbevelingen

- geen vervolgonderzoek
- vervolgonderzoek

IDDS
's- Gravendijckseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idds.nl
T 071 - 402 85 86

IDDS integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling

Project: DPO tracé Bokhoven-Vlijmen	
OM nr.:	Versie: 1
Projectnr.: 58880419	Formaat: A3
Schaal: 1:20000	Datum: 15-8-2019
Tekenaar: SMO	