



Archeologienota

Heindonk Bovenzanden aanpassing

Deel 1: Verslag van Resultaten

Titel

Archeologienota Heindonk, Bovenzanden aanpassing.

Auteurs

Margot Vander Cruyssen en Piotr Pawelczak

Erkende archeoloog

BAAC Vlaanderen bvba
OE/ERK/Archeoloog/2015/00020

BAAC-Projectnummer

2021-0402

Plaats en datum

Gent, 1 maart 2021

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 1738
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot

KBR

Inhoud

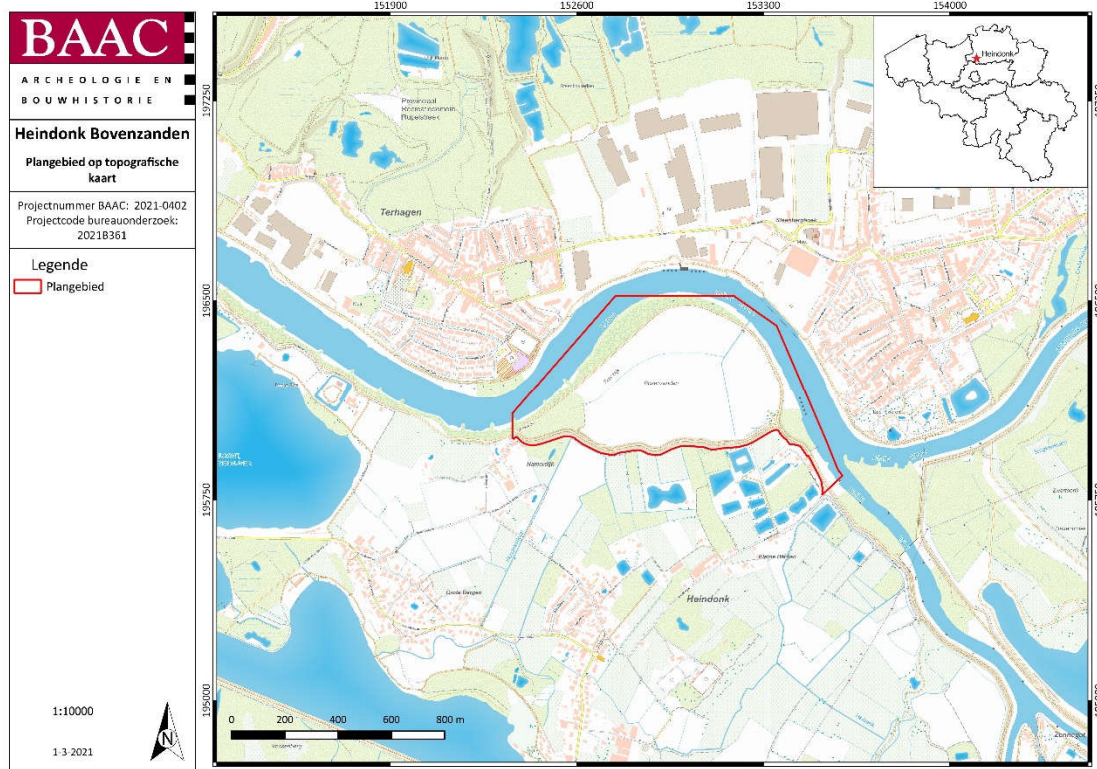
1	Beschrijvend gedeelte.....	1
1.1	Administratieve gegevens	1
1.2	Juridisch kader en onderzoekstraject	3
1.3	Voortraject project.....	3
1.4	Aanleiding	4
1.5	Huidige situatie en geplande werken	4
1.5.1	Huidige situatie	4
1.5.2	Geplande werken en bodemingrepen	6
1.5.3	Randvoorwaarden.....	12
2	Bureauonderzoek	14
2.1	Werkwijze en strategie	14
2.1.1	Onderzoeksdoelstelling	14
2.1.2	Onderzoeksvragen	14
2.1.3	Methoden en technieken.....	14
2.2	Assessment	16
2.2.1	Landschappelijk kader	16
2.2.2	Historisch kader	26
2.2.3	Cartografische bronnen	27
2.2.4	Archeologisch kader	35
2.3	Synthese onderzoeksresultaten.....	41
2.3.1	Datering en interpretatie	41
2.3.2	Archeologische verwachting.....	41
2.4	Besluit	42
2.4.1	Potentieel op kennisvermeerdering	42
2.4.2	Afweging noodzaak verder vooronderzoek.....	43
3	Landschappelijk bodemonderzoek.....	45
3.1	Werkwijze en strategie	45
3.1.1	Onderzoeksdoelstellingen	45
3.1.2	Onderzoeksvragen	45
3.1.3	Methode en technieken.....	45
3.1.4	Organisatie van het vooronderzoek	46
3.1.5	Afwijkingen uitvoer onderzoek	47
3.1.6	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding.....	47
3.2	Assessmentrapport	49
3.2.1	Assessment onderzoeksterrein.....	49
3.2.2	Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek	49
3.2.3	Beantwoording onderzoeksvragen	63
3.3	Besluit	65

3.3.1	Archeologische verwachting.....	65
3.3.2	Noodzaak verder vooronderzoek.....	65
4	Samenvatting.....	66
5	Lijsten.....	68
5.1	Figurenlijst.....	68
5.2	Plannenlijst.....	68
5.3	Tabellenlijst	69
7	Bibliografie	70
8	Bijlagen	72
8.1	Dagrapporten	72
8.2	Boorlijsten	72
8.3	Bouwplannen.....	72

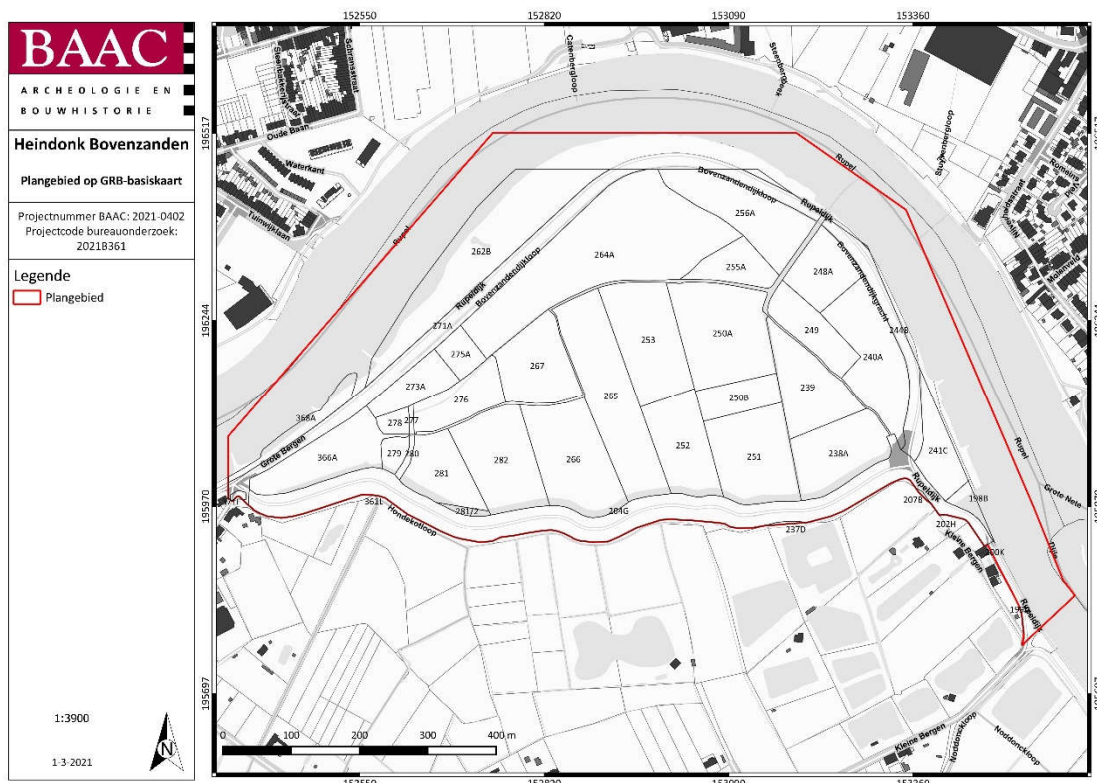
1 Beschrijvend gedeelte

1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Heindonk, Bovenzanden aanpassing		
Ligging	Rupeldijk, deelgemeente Heindonk, gemeente Willebroek, provincie Antwerpen		
Kadaster	Heindonk, Afdeling 3, Sectie B, Percelen: 198B, 199D, 200K, 202H, 204G, 207B (part), 208D (part), 235C (part), 237D (part), 238A, 239, 240A, 241C (part), 244B, 248A, 249, 250A, 250B, 251, 252, 253, 255A, 256A, 262B (part), 264A, 265, 266, 267, 271A, 273A, 275A, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 281/2, 282, 361L (part), 366A, 368A, 371F		
Coördinaten	noordwest: x: 152745,220; y: 196518,143 zuidoost: x: 153597,065; y: 195840,537 noordoost: x: 153349,853; y: 196405,343 zuidwest: x: 152361,059; y: 195979,766		
Oppervlakte plangebied	Ca. 522.295 m²		
Oppervlakte geplande ingrepen	Ca. 268.548 m²		
Projectcode BAAC Vlaanderen	2021-0402		
Bureau-Onderzoek	Projectcode	2021B361	
	Erkend archeoloog	Margot Vander Cruyssen (Erkenningsnummer: 2015/0047)	
	Betrokken actoren	Margot Vander Cruyssen (archeoloog) Piotr Pawełczak (aardkundige) Nick Krekelbergh (aardkundige)	
	Betrokken derden	n.v.t.	
Landschappelijk bodemonderzoek	Projectcode	2018I259	
	Veldwerkleider	Piotr Pawełczak	
	Erkend archeoloog	Margot Vander Cruyssen (2015/00047)	
	Betrokken actoren	Benjamin Vergauwen (assistent-aardkundige) Piotr Pawełczak (aardkundige)	
	Betrokken derden	Elien Du Rang (projectcoördinator archeologie, de Vlaamse Waterweg NV) Michiel Derycke (projectingenieur investeringen, de Vlaamse Waterweg NV)	



Plan 1: Plangebied op topografische kaart¹ (digitaal; 1:10.000; 01.03.2021)



Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB)² (digitaal; 1:250; 01.03.2021)

¹ AGIV 2021e

² AGIV 2021b

1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject

In het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop zich archeologische waarden bevinden, verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. Dit kan door behoud *in situ*, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of *ex situ*, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd worden. Het doel van de archeologienota is dat er mogelijkheden gezocht worden om *in situ* behoud te bewerkstelligen of, indien dit niet kan, het formuleren van maatregelen voor vervolgonderzoek waarbij het erfgoed *ex situ* wordt behouden.

Om vast te stellen of bij werkzaamheden archeologische waarden zullen worden vernietigd, is een archeologisch onderzoek nodig. In eerste instantie wordt een **bureauonderzoek** uitgevoerd. Op basis van bekende gegevens van bodemkaarten, uit cartografische en andere historische bronnen en eventueel voorgaand onderzoek in de directe omgeving van het plangebied wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van het plangebied. Indien uit deze desktopanalyse blijkt dat er een kans is op het aantreffen van archeologische waarden binnen het plangebied, kan het aangewezen zijn de gaafheid van het bodemprofiel en de aanwezigheid van archeologische indicatoren te onderzoeken middels een landschappelijk bodemonderzoek, een veldkartering en/of een geofysisch onderzoek. Deze onderzoeken maken alle deel uit van het **vooronderzoek zonder ingreep in de bodem**. Indien op basis van de resultaten van alle nodige facetten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem niet voldoende informatie verzameld kan worden om een onderbouwde uitspraak te doen aangaande de beslissing tot behoud *in situ*, vrijgave of opgraving van het terrein, moet in een volgende fase een vooronderzoek met ingreep in de bodem worden uitgevoerd.

Het doel van het eventueel **vooronderzoek met ingreep in de bodem** is een archeologische evaluatie van het terrein. Dit houdt in dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt en dat de potentiële impact van de geplande werken op de archeologische resten wordt bepaald. De hiervoor aangewezen methoden zijn archeologische boringen, proefputten en/of proefsleuven. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om een eventuele site *in situ* te behouden of, indien dit niet kan, het opstellen van een programma van maatregelen voor vervolgonderzoek (ruimtelijke afbakening, diepteligging, strategie, doorlooptijd, te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken, voorstel onderzoeksvragen) in de vorm van een opgraving. Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk 4.0.

1.3 Voortraject project

Voor de geplande werken te Heindonk Bovenzanden werd reeds een archeologienota opgesteld en in akte genomen op 17 december 2020 (ID 16851)³. Deze archeologienota bestond uit een bureau- en landschappelijk bodemonderzoek. In het kader van de geplande werken werd geen vervolgonderzoek genoodzaakt. Omwille van enkele wijzigingen in de geplande ingrepen dient echter een nieuwe archeologienota opgesteld te worden waarbij de noodzaak tot verder archeologisch onderzoek opnieuw geanalyseerd wordt. Het bureau- en landschappelijk bodemonderzoek in onderstaande archeologienota is grotendeels overgenomen uit de archeologienota met ID 16851. Vanwege de beperkte wijzigingen in de geplande ingrepen wordt verder onderzoek nog steeds onzinvol geacht. Dit wordt verder beargumenteerd in hoofdstuk 3.3 Besluit.

³ VANDER CRUYSSSEN & PAWELCZAK 2020

1.4 Aanleiding

Naar aanleiding van een aanvraag bij een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer een gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij (GOG-GGG) gerealiseerd worden en zal een nieuwe sluis gebouwd worden. Tevens zal een tijdelijk fietspad aangelegd worden naast het bestaande jaagpad. De geplande werken impliceren bodemingrepen (een afgraving van de bodem en de inplanting van een sluis) die qua omvang een directe bedreiging betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. Eens het archeologisch bodemarchief aangetast of vernield wordt, betekent dit een onomkeerbaar informatieverlies.

De totale oppervlakte van het plangebied *Heindonk, Bovenzanden* bedraagt ca. 522.295 m². Het valt buiten een beschermde archeologische site, ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone en komt niet voor op de kaart met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer) te verwachten zijn (GGA, gebieden geen archeologie).⁴

Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor 'beschermde onroerend erfgoed' opgenomen in het Geoportaal.

Aangezien de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft meer dan 5.000 m² bedraagt en de ingreep minstens 1.000 m² en het plangebied in een agrarisch gebied ligt, is volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 een archeologienota vereist. Deze bekrachtigde archeologienota wordt bij de stedenbouwkundige aanvraag gevoegd.

1.5 Huidige situatie en geplande werken

1.5.1 Huidige situatie

Het gebied Bovenzanden werd reeds in het Sigmaplan van 1977 aangeduid als overstromingsgebied. In het geactualiseerde Sigmaplan van 2006 bleef de bestemming behouden (zie verder 1.5.2 Geplande werken en bodemingrepen).⁵

Bijgevolg is het projectgebied sinds de jaren '80 van vorige eeuw dankzij de inpoldering een gecontroleerd overstromingsgebied (GOG). In noodsituaties kan het gebied onder water lopen. Het is een broed- en foerageergebied voor kievit en scholekster.⁶

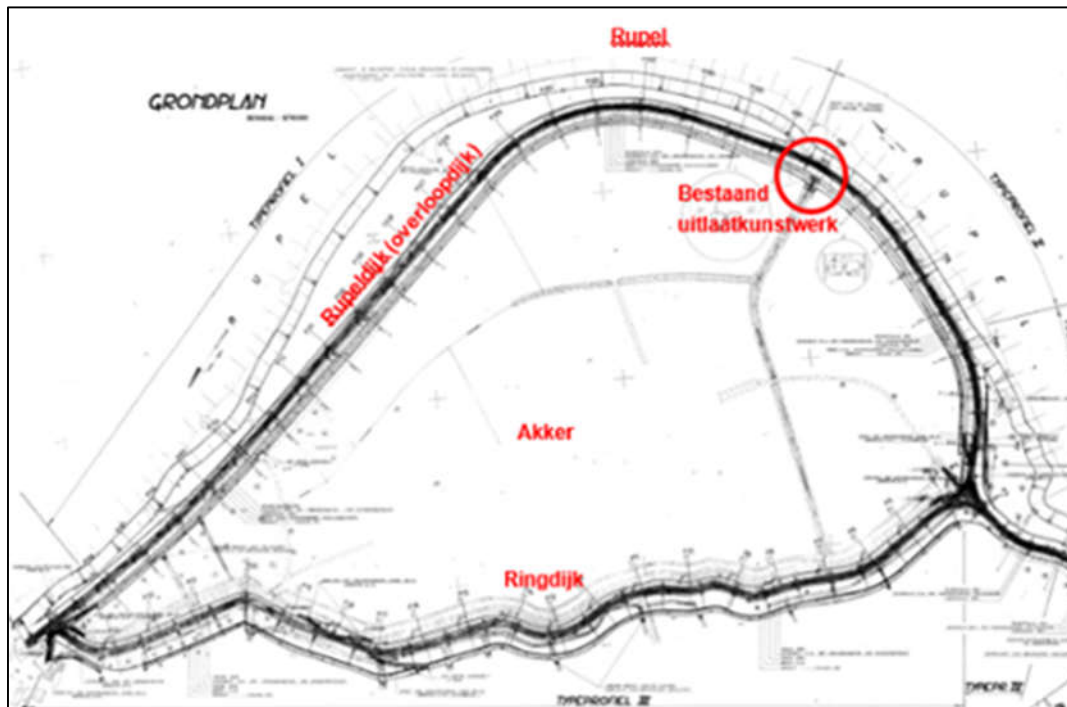
Een gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) kan bij extreme weersomstandigheden dienst doen als waterbuffer. Er is een overlooppdijk, de huidige Rupeldijk (+ 6,8 m TAW), aanwezig en meer landinwaarts een hoge en stevige ringdijk (+ 8,2 m TAW). Bij hoge waterstanden kan het water over deze overlooppdijk stromen en beschermt de ringdijk het achterliggende gebied. Op deze manier ontstaat een gecontroleerd overstromingsgebied en kan het waterpeil van de rivier dalen waardoor de druk op de dijken vermindert. De vloedgolf verliest een groot deel van haar kracht wat het risico op overstromingen of dijkbreuken doet afnemen. Het overstromingsgebied geeft via uitwateringssluizen het overtollige water terug aan de rivier wanneer het water in de rivier opnieuw voldoende gezakt is. Dit overstromingsgebied loopt meestal maar enkele keren per jaar onder water waardoor het nog een andere functie kan vervullen (landbouw, vee).⁷

⁴ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2021b

⁵ LETTENS & DE VOS 2009

⁶ WATERWEGEN EN ZEEKANAAL NV 2016, p.11

⁷ DEPARTEMENT OMGEVING 2018 RUP Bovenzanden; DE VLAAMSE WATERWEG NV & AGENTSCHAP VOOR NATUUR EN BOS 2018; WATERWEGEN EN ZEEKANAAL NV 2014, p.12



Figuur 1: Bestaande toestand projectgebied⁸



Figuur 2: Bestaand uitlaatkunstwerk⁹

⁸ Informatie verkregen via initiatiefnemer (website Sigmaplan) – Draft MER september 2020

⁹ Informatie verkregen via initiatiefnemer (website Sigmaplan) – Draft MER september 2020

1.5.2 Geplande werken en bodemingrepen

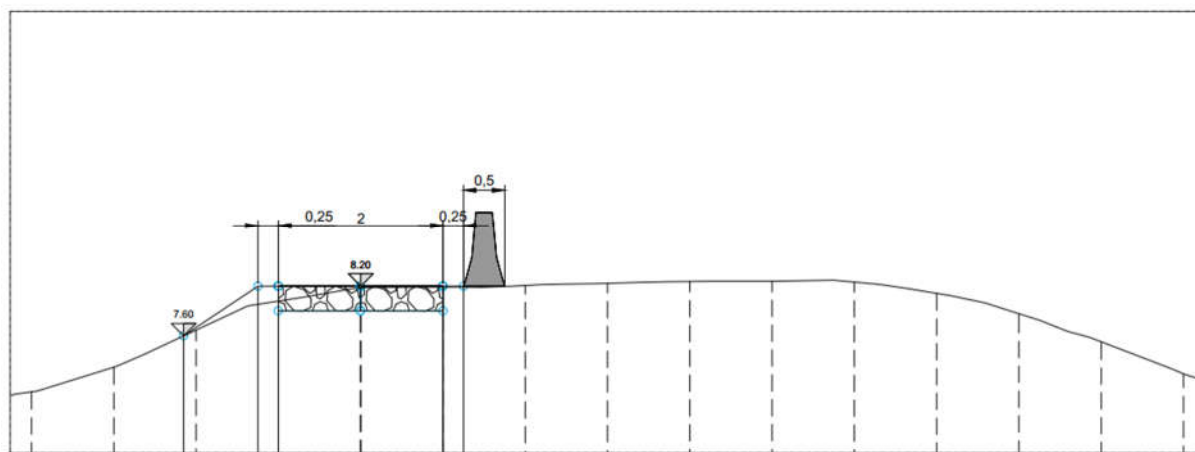
Dit hoofdstuk vangt aan met de bespreking van de wijzigingen behorende tot de nieuwe bouwplannen (2021). Vervolgens is de uiteenzetting van de geplande ingrepen zoals vermeld in de reeds in akte genomen archeologienota met ID 16851 integraal overgenomen. Bij de impactanalyse worden de nieuw geplande ingrepen mee behandeld.

Wijzigingen nieuwe bouwplannen 2021¹⁰

De contour van het plangebied is licht gewijzigd t.o.v. de contour van de reeds in akte genomen archeologienota met ID 16851.

- In het westen is een bredere zone in het water afgebakend om de mogelijkheid van laden en lossen van materialen niet te hypothekeren.
- Aanleg tijdelijk fietspad:

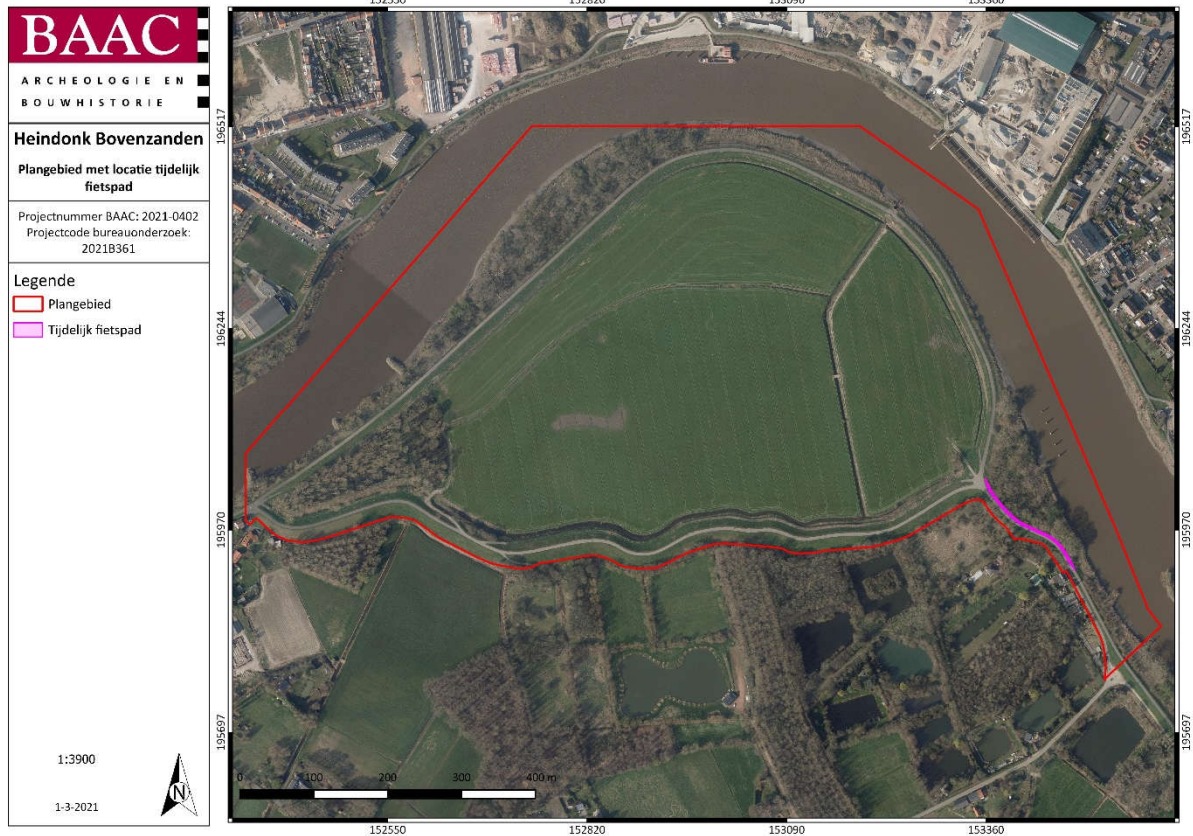
In het zuidoosten van het plangebied, ter hoogte van de Rupeldijk, zal naast het bestaande jaagpad een tijdelijk fietspad aangelegd worden over een lengte van ongeveer 175 m (Plan 3). Dit fietspad zal een breedte hebben van 2 m en opgebouwd zijn uit steenslag (+20 cm dik) (Figuur 3). Het huidige maaiveld bevindt zich ter hoogte van de doorsnede (Figuur 3) tussen + 8,02 en 8,19 m TAW. Het nieuwe maaiveld zal zich op + 8,20 m TAW bevinden waardoor het terrein gedeeltelijk genivelleerd wordt. Het tijdelijk fietspad is gesitueerd op een dijk die aangelegd is in de jaren '80 van vorige eeuw.



Figuur 3: doorsnede geplande ingrepen ter hoogte van tijdelijk fietspad¹¹

¹⁰ Wordt meegegeven in bijlage

¹¹ Plan aangereikt door initiatiefnemer



Plan 3: Plangebied met weergave locatie tijdelijk fietspad (digitaal; 1:1; 01.03.2021)

Algemeen

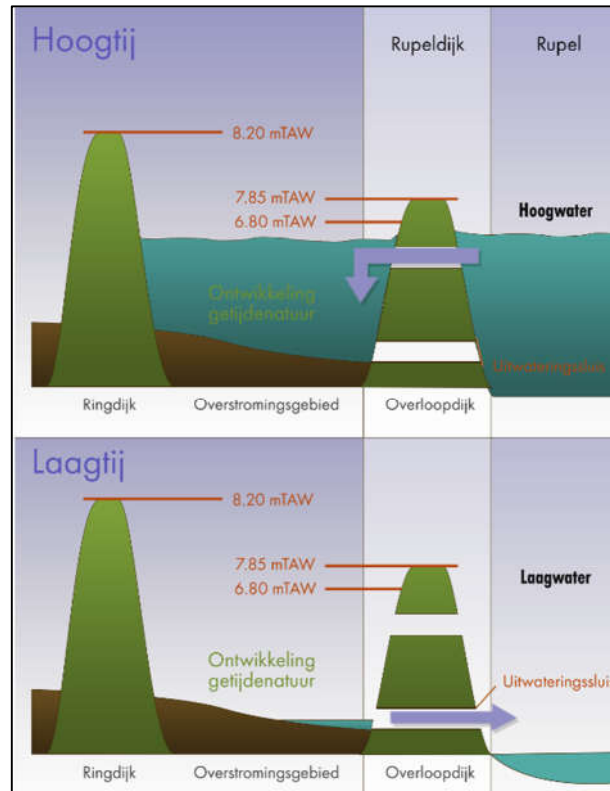
De opdrachtgever plant op het terrein afgravingen in functie van het winnen van klei voor het opbouwen van dijken. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden onherroepelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven.

De geplande werkzaamheden vinden plaats in het kader van het Sigmaplan, deelproject Dijlemonding, Rupel L.O. te Heindonk (Willebroek), heraanleg overstromingsgebied Bovenzanden. Dit groot inrichtingsproject moet de regio rond Mechelen en Willebroek, waar de Dijle, Nete en Zenne samenvloeien in de Rupel, beter beveiligen tegen overstromingen en Europees beschermde natuur in ere herstellen. Het project wordt uitgevoerd onder leiding van Vlaams waterwegbeheerder De Vlaamse Waterweg nv en het Agentschap voor Natuur en Bos. Het Sigmaplan werd opgericht na de stormvloedramp van 1976 en intussen geactualiseerd, waarbij meer rekening werd gehouden met de meest recente wetenschappelijke inzichten.¹²

De Vlaamse Regering stelde op 12 oktober 2018 het gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (RUP) 'Gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij Bovenzanden' voorlopig vast. Dit RUP moet de aanleg van een gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij (GOG-GGG) in het kader van het Geactualiseerd Sigmaplan mogelijk maken. Bij een gereduceerd getij wordt slechts in beperkte mate getij binnengelaten (Figuur 4). Tweemaal per dag komt het terrein een beetje onder water te staan en wordt een klein laagje slib aangevoerd. Op deze manier kunnen de ideale omstandigheden ontstaan om slikken en schorren te laten groeien. Net zoals bij een GOG beschermt een ringdijk het achterland en een scheidt een lagere dijk het overstromingsgebied van de rivier. Het getij wordt gedempt binnengelaten via een slim systeem van sluizen in een overloopdijk. Een hoge

¹² WATERWEGEN EN ZEEKANAAL NV 2014

sluis (inwateringssluis) regelt de aanvoer van het inkomende water en een lage sluis (uitwateringssluis) regelt de afvoer van het uitgaande water. De hoge sluis is afgesteld dat ze bij een normale vloed, tweemaal per dag, een beperkte hoeveelheid water binnenlaat. Dit is net genoeg voor de groei van slikken en schorren. Bij laagtij, bij normale omstandigheden ook tweemaal per dag, vloeit het water terug naar de rivier.¹³



Figuur 4: schematische voorstelling GGG thv Bovenzanden¹⁴

De geplande werken en bodemingrepen die in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan door De Vlaamse Waterweg nv te Heindonk Bovenzanden zullen plaatsvinden, betreffen:

- Bouwen van een nieuwe gecombineerde in- en uitwateringssluis achter de huidige overlooppdijk.

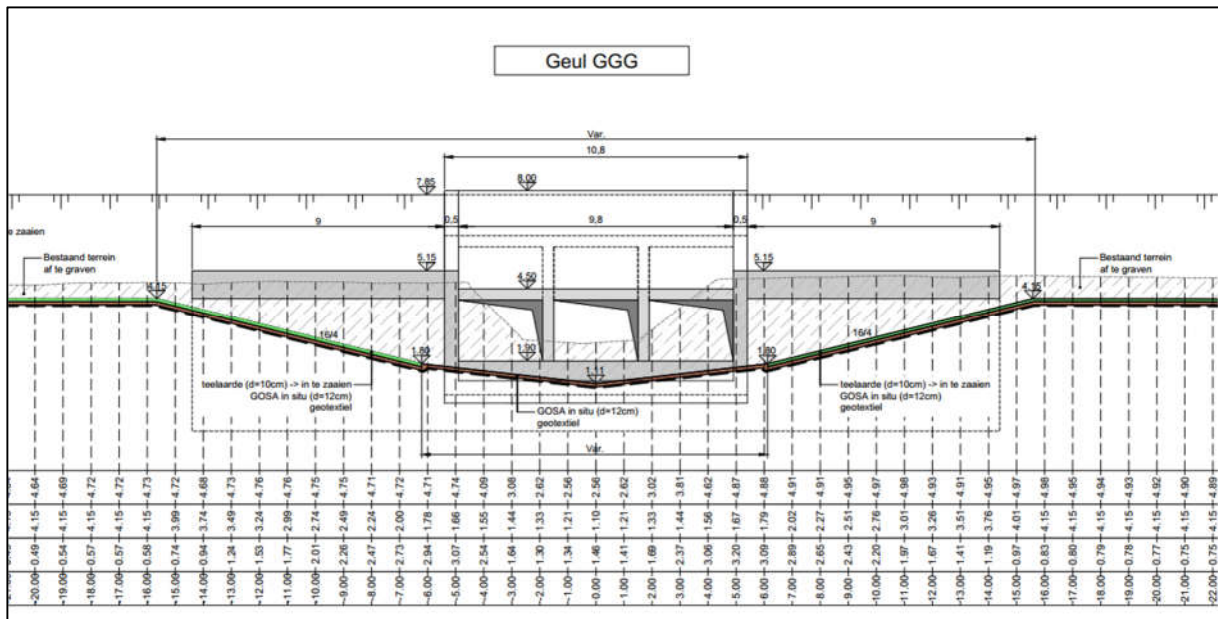
Dit kunstwerk zal een lengte van 24,35 m en breedte van 9,8 m hebben en zal uitgevoerd worden in beton. Hiervoor zal een afgraving van de bodem plaatsvinden tussen 1 en 3 m (Figuur 5).

Door de aanwezigheid van dit type sluis zal tweemaal per dag, op het ritme van laag water en hoog water, een beperkte hoeveelheid rivierwater binnenstromen. De asfaltverharding van de dijk zal doorlopen over het kunstwerk en zal hier een breedte van 4,7 m hebben.

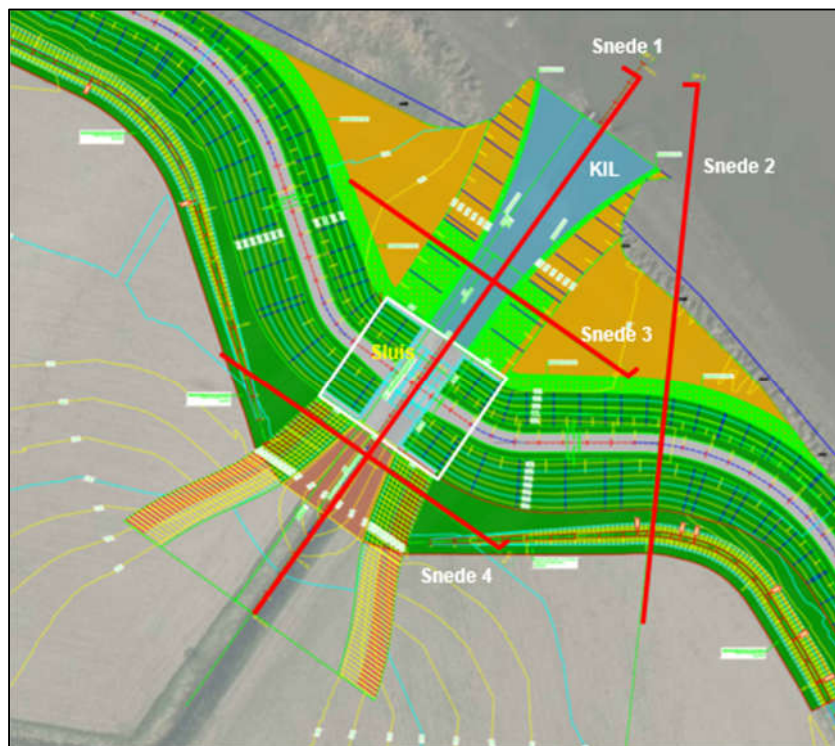
Ter hoogte van het kunstwerk zal buitendijks van de nieuwe dijk een instroomzone (KIL) voorzien worden. Hiervoor zal een afgraving van ongeveer 1 m plaatsvinden (tot + 1,6 m TAW). Binnendijks van het nieuwe kunstwerk zal het terrein ongeveer 1,44 m afgegraven worden (van + 2,55 m TAW tot een niveau van minimum + 1,10 m TAW) waardoor een geul ontstaat (Figuur 5).

¹³ WATERWEGEN EN ZEEKANAAL NV 2012, pp.36–37

¹⁴ Informatie verkregen via initiatiefnemer (website Sigmaplan) – Draft MER september 2020



Figuur 5: Aan te leggen geul binnendijs (zie ook snede 4 op Figuur 6)¹⁵



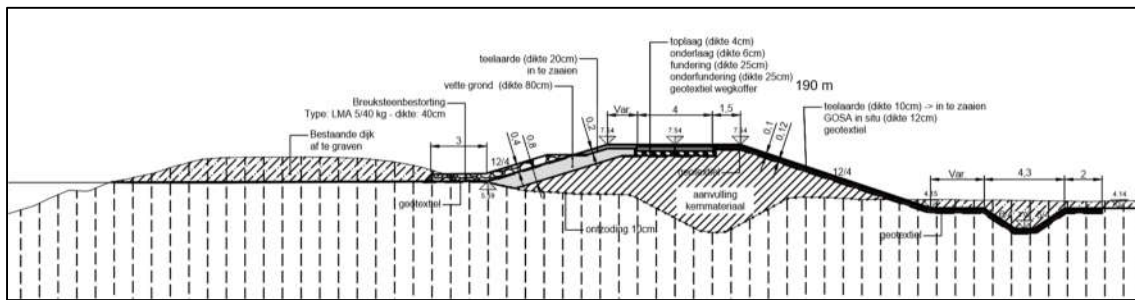
Figuur 6: Overzicht werken thv nieuwe gecombineerde in- en uitwateringssluys en nieuwe dijk

- Plaatselijk verleggen van de overloopdijk ter hoogte van het nieuwe kunstwerk.

De bestaande dijk zal hier plaatselijk weggegraven worden, met een maximale afgraving van de bodem van 1,35 m. Voor de nieuwe dijk zal een ontzoding van de bodem plaatsvinden waarna deze opgeworpen zal worden met kernmateriaal en afwerkingslagen. Ter hoogte van het nieuwe kunstwerk

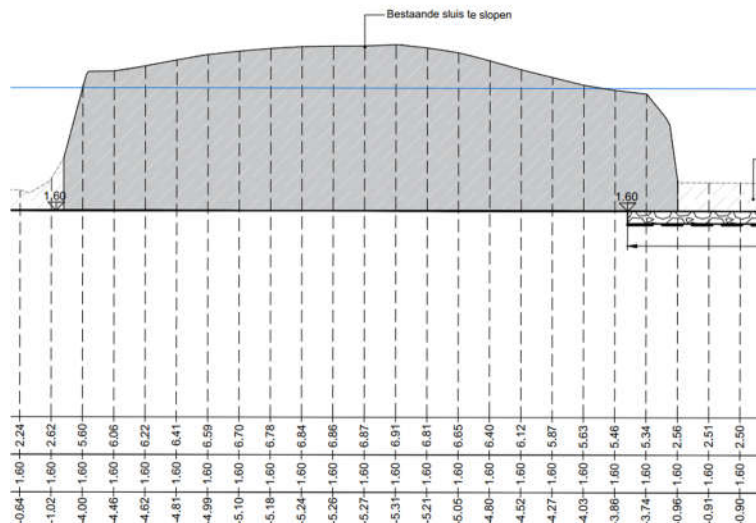
¹⁵ Plan aangereikt door initiatiefnemer – wordt meegegeven in bijlage op grote resolutie.

zal de dijk een hoogte van max. 7,85 m TAW hebben. Daar waar de nieuwe dijk zal aansluiten op de bestaande dijk, zal deze zakken tot het niveau van de bestaande dijk, met name circa 6,8 m TAW.



Figuur 7: Overzicht plaatselijk verplaatsen van de dijk (snede 2 – zie Figuur 6)¹⁶

- Slopen van bestaand uitlaatkunstwerk in de overloopdijk (Figuur 8).



Figuur 8: Afbraak bestaande sluis¹⁷

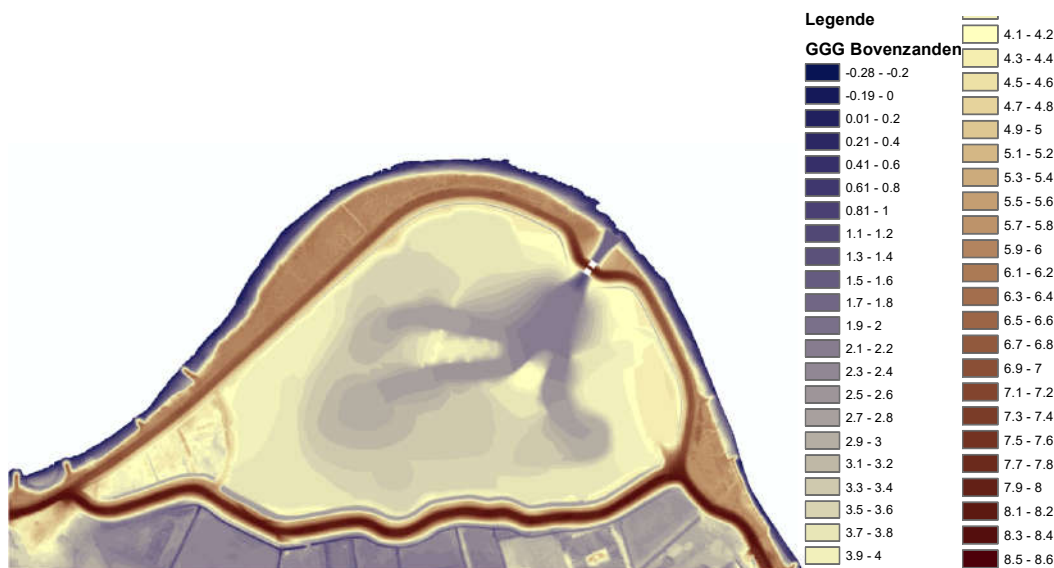
- Wijzigen van reliëf in zone binnendijks en graven van kreekaanzetten om een goede uitgangspositie te creëren voor de ontwikkeling van waardevolle getijdenatuur.

Het landbouwgebruik in het projectgebied werd reeds stopgezet. De zone binnendijks werd herbestemd tot natuur met overdruk Grote Eenheid Natuur (Vlaams Ecologisch Netwerk) – deze bestemmingswijziging is vastgelegd in het GRUP 'Gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij Bovenzanden' (voorlopig vastgesteld 24/1/2020). Door de werken zal getijdennatuur ontstaan van geulen, kreken, slikken en schorren. Het doel is een boslandschap (slikken en schorren die deels zullen verbossen tot wilgenvloedbos) met daarbinnen kreken, slikken en schorren te bekomen. Hiervoor wordt het terrein plaatselijk verlaagd en worden grachten en geulen gegraven wat het terrein een nieuw reliëf oplevert. Hiervoor wordt uitgegaan van een afgraving tussen 0,35 en maximaal 2,81 m. Voor het overgrote deel van het terrein bevindt de afgraving zich onder 1 m. Dit gebied heeft een oppervlakte van ca. 268.200 m². De afgraving van het binnendijks gebied en de aanleg van de kreekaanzetten kunnen de grootste impact hebben op het bodemarchief.

¹⁶ Plan aangereikt door initiatiefnemer – wordt meegegeven in bijlage op grote resolutie.

¹⁷ Plan aangereikt door initiatiefnemer – wordt meegegeven in bijlage op grote resolutie.

Wanneer het GGG in gebruik is, zal het binnendijks gebied gestaag aanslibben en ophogen. Bij elk getij komt een massa water en sediment het land binnen die zich afzet over het hele gebied, het meest in de lage delen. Bij laag water trekt het water terug weg en zo ontstaat een krekensysteem. Erosie vindt hoofdzakelijk plaats in het aangevoerde, zachte sediment, niet in de gecompacteerd, harde ondergrond van het oude maaiveld. Dit proces gaat door tot het ontstane geulen- en krekensysteem in evenwicht is met de hoeveelheid binnenstromend water. Zo wordt een dynamisch evenwicht gecreëerd. Aangezien voor het project in Bovenzanden reeds een stevige kreekaanzet gegraven wordt, kan dit evenwicht sneller bereikt worden en zal er minder erosie plaatsvinden. Enkel in grachten en krekens kan lokaal een weinig uitschuring plaatsvinden, echter nooit dieper dan de aangelegde uitwateringsdrempel. Bijkomend wordt de evolutie van erosie/sedimentatie van nabij en academisch gemonitord in het kader van OMES/MONEOS¹⁸. Eventuele bedreiging kan zo in kaart gebracht worden.¹⁹



Figuur 9: Hoogtes terrein zone binnendijks na ontgraven²⁰

Volgende blijft ongewijzigd:

- De bestaande dijken, behalve thv het nieuwe kunstwerk;
- Er zijn geen wijzigingen in toegankelijkheid van de dijken.

¹⁸ Verricht onderzoek naar de milieueffecten in het kader van het Sigmaplan en verzorgt monitoring van de pelagiale ecologie en enkele nieuw gecreëerde intergetijdengebieden.

¹⁹ Informatie aangebracht door projectingenieur.

²⁰ Informatie verkregen via initiatiefnemer (website Sigmaplan) – Draft MER september 2020

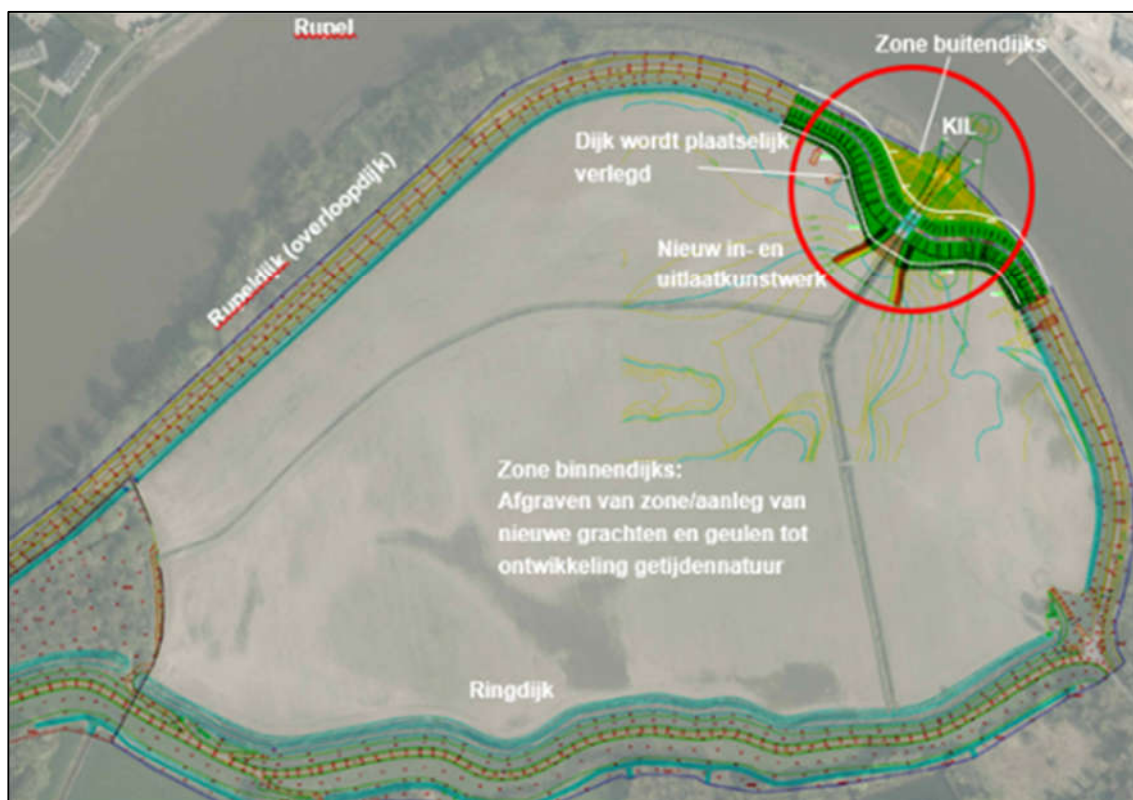
Impactanalyse

Samenvattend zullen volgende ingrepen een impact op de bodem hebben:

- voor een nieuwe in-en uitwateringsluis achter de bestaande Rupeldijk zal een afgraving plaatsvinden tussen 1 en 3 m.
- de bestaande dijk zal plaatselijk verwijderd worden thv het nieuwe kunstwerk met een maximale afgraving van de bodem van 1,35 m.
- voor de nieuwe dijk zal een ontzoding van de bodem plaatsvinden
- voor de ontwikkeling van waardevolle getijdenatuur zullen binnendijs reliëfwijzigingen en kreekaanzettingen gegraven worden over een oppervlakte van ca. 268.200 m. Hiervoor zal maximaal 2,81 m afgegraven worden. Voor het overgrote deel van het terrein bevindt de afgraving zich onder 1 m.
- de aanleg van het tijdelijk fietspad is zeer beperkt in omvang (lengte en diepte) en gesitueerd in een bestaande kunstmatige dijk uit de jaren '80 van vorige eeuw.

1.5.3 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.



Figuur 10: Overzicht uit te voeren werken en toestand na uitvoering van de werken²¹

²¹ Informatie verkregen via initiatiefnemer (website Sigmaplan) – Draft MER september 2020



Figuur 11: Overzicht van het streefbeeld thv Bovenzanden²²

²² Informatie verkregen via initiatiefnemer (website Sigmaplan) – Draft MER september 2020

2 Bureauonderzoek

2.1 Werkwijze en strategie

2.1.1 Onderzoeksdoelstelling

Een bureauonderzoek kadert binnen een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Het archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem bereikt het doel van archeologisch vooronderzoek, het vaststellen van de aan- of afwezigheid van een archeologische vindplaats, zonder de mogelijk aanwezige archeologische resten wezenlijk aan te tasten, namelijk door de studie van gekende of ontsloten informatiebronnen.

2.1.2 Onderzoeksvragen

Volgende onderzoeksvragen zullen in dit bureauonderzoek behandeld worden:

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?
- Wat is de impact van de geplande werken?
- Is er via archeologisch onderzoek of waarnemingen op aanpalende of nabijgelegen percelen reeds info beschikbaar over de dikte en de opbouw van het aanwezige bodemarchief?
- Zijn er archeologische waarden aanwezig binnen het onderzoeksterrein?

Indien er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het onderzoeksterrein:

- Wat is de aard van deze waarden?
- Wat is de bewaringstoestand van deze waarden?
- Betreft het behoudenswaardige archeologische waarden?
- Wat is de relatie tussen deze waarden en het landschap?
- Wat is de impact van de geplande bodemingrepen op deze waarden?

2.1.3 Methoden en technieken

Het doel van het bureauonderzoek is de formulering van een archeologische verwachting van de onderzoekslocatie. Deze verwachting wordt opgesteld op basis van gekende landschappelijke, geologische, archeologische, historische en geografische bronnen.

Een eerste stap bij het formuleren van een archeologische verwachting voor de onderzoekslocatie is deze te situeren binnen een breder landschappelijk kader. Hierbij wordt beroep gedaan op de gekende geografische en geologische bronnen en kaarten.

Administratieve en geografische kaarten:

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart
- Orthofoto
- Tertiairgeologische kaart

- Quartairgeologische kaart
- Bodemkaart

De basis van de desktopstudie bestaat verder uit een historische studie van de onderzoekslocatie en zijn directe omgeving. Hierbij wordt de gekende archeologische en historische vakliteratuur over de onmiddellijke omgeving van het plangebied geconsulteerd.

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19de eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Naast de gangbare historische kaarten is ook Cartesius geraadpleegd.²³

Volgende historische kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

- CAI-kaart
- Ferrariskaart
- Atlas der Buurtwegen
- Poppkaart
- Vandermaelenkaart
- Joannes Derkenis Delineator-kaart (Cartesius)
- Topografische kaarten 19de en 20ste eeuw (Cartesius)

De CAI-kaart wordt weergegeven met het grootschalig referentiebestand als onderkaart. De onmiddellijke omgeving rondom wordt op de Ferraris-, Atlas der Buurtwegen, Popp- en Vandermaelenkaart besproken. De beschrijving gebeurde onder meer op basis van de legende uit *België in kaart*.²⁴ Indien er een bijzondere locatie op te merken is, wordt deze, indien mogelijk, vernoemd bij naam en uitgebreider beschreven. De historische en archeologische kaarten worden gebruikt om een historisch-archeologische interpretatie van de locatie te bekomen.

Er werden geen externe specialisten betrokken bij dit onderzoek en geen wetenschappelijke advisering ingewonnen bij derden.

²³ CARTESIUS 2021

²⁴ BEYAERT et al. 2006

2.2 Assessment

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de beschikbare kennis inzake bodemkunde, geomorfologie, historie, cartografie en archeologie met betrekking tot het plangebied en omgeving. Deze informatie vormt de basis voor de archeologische verwachting van het onderzoeksgebied.

2.2.1 Landschappelijk kader

Hieronder volgt een overzicht van het grondgebruik en de aardkundige, hydrografische en fysisch-geografische gegevens van het plangebied.

Topografische situering

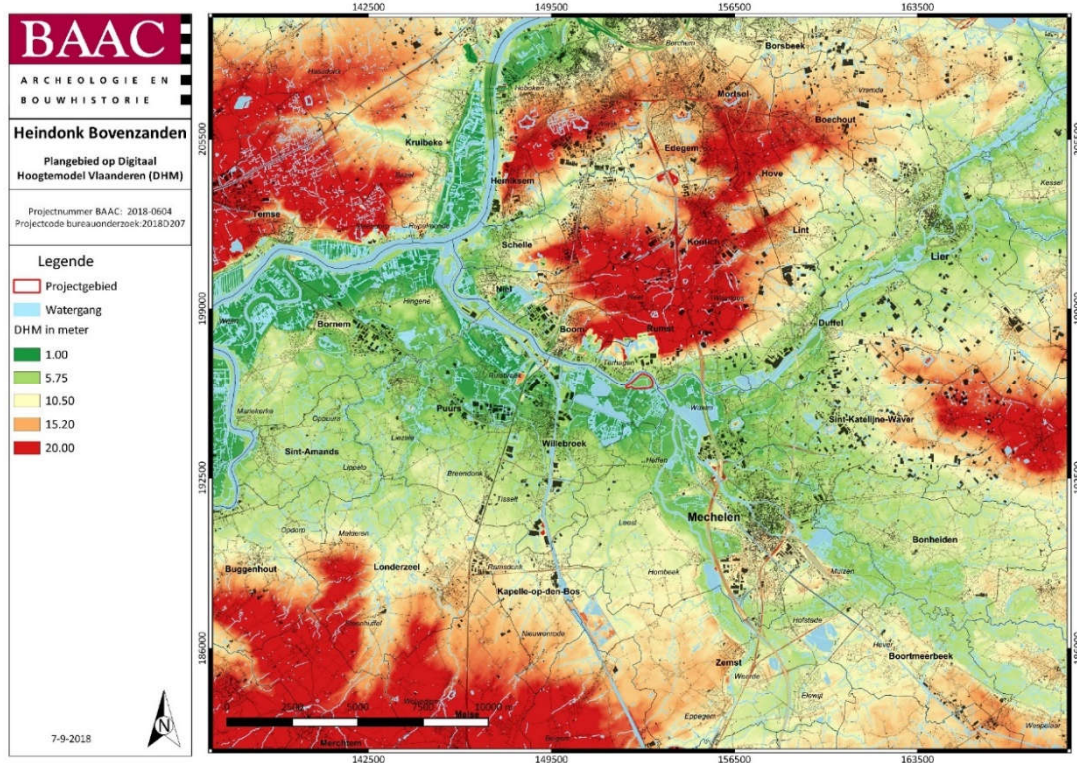
De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op Plan 1 en Plan 2. Het plangebied Heindonk Bovenzanden is gelegen tussen Grote Bergen en de Rupeldijk in het noorden en de ringdijk in het zuiden in de gemeente Heindonk, een deelgemeente van Willebroek in de provincie Antwerpen, aan de samenvloeiing van de Dijle en Nete in de Rupel. Het plangebied is niet bebost, uitgezonderd een kleine zone in het westen, en onbebouwd. Meteen ten zuiden van de Rupeldijk stromen de niet geklasseerde Bovenzandendijkloop en Bovenzandendijkgracht. Ten zuiden van de ringdijk stroomt de Hondkotloop. Allen onderdeel van het Beneden-Scheldebekken. Doorheen het plangebied lopen enkele afwateringsgrachten net als aan weerszijden van de ringdijk.

Ten zuiden van het onderzoeksgebied zijn enkele woningen gesitueerd aan de Hamerdijk, Edmond Verheydenstraat, Bosveld, Kleine Bergen en Rupeldijk. Binnen het plangebied bestaat het landschap uit akkers en velden.

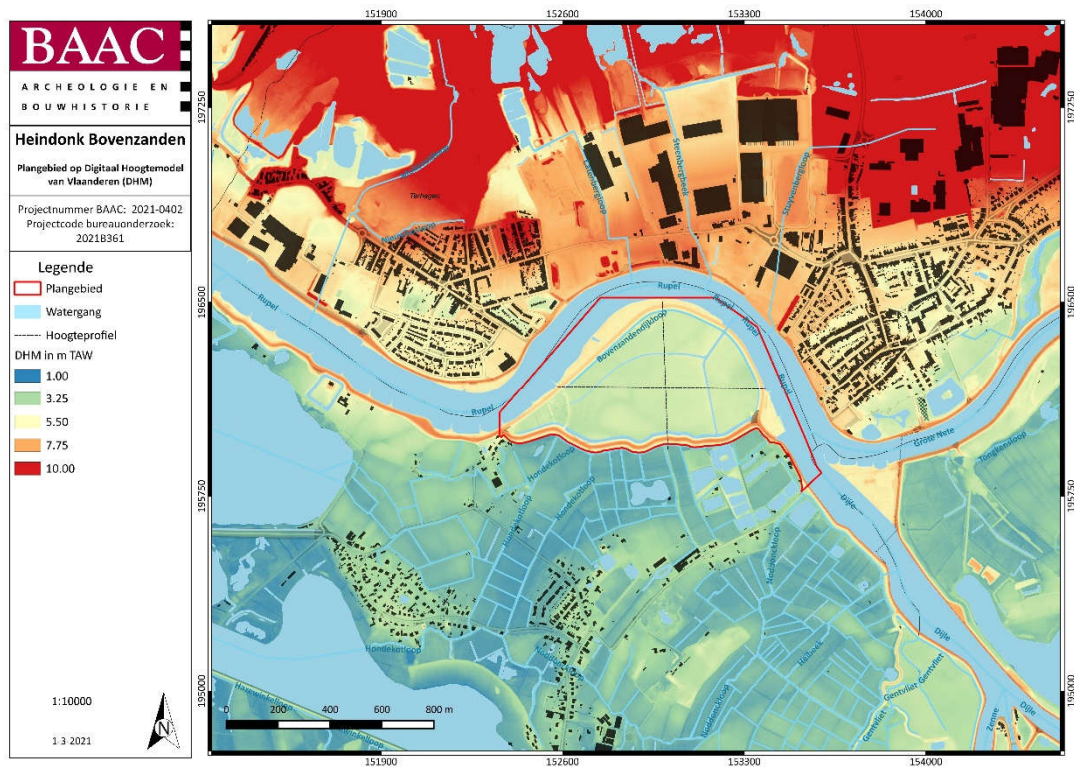
De omgeving in het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen + 3,30 en 8,30 m TAW (Plan 5 en Figuur 12). De laagste waarden situeren zich rond de grachten en beken, de hoogste waarden op de dijken. De gemiddeld hoogte van het terrein is + 4 m TAW met weinig hoogteverschil. Het onderzoeksgebied bevindt zich in de alluviale vlakte van de Dijle, Nete en Rupel (Plan 4). Aan de hand van een Hillshade-visualisatie²⁵ kunnen oude stroomsystemen worden waargenomen (Plan 6). Dit toont aan dat het plangebied deel uitmaakt van de alluviale vlakte van de Rupel waarin de rivier in het verleden meanderde. Het terrein meteen ten zuiden van het onderzoeksgebied, grenzend aan de winterdijk, bevindt zich opmerkelijk lager dan het projectgebied; tussen + 1,50 m en 3 m TAW.

Een detail van het digitaal hoogtemodel toont de ligging van het geplande tijdelijk fietspad op de kunstmatig opgehoogde Rupeldijk (Plan 7).

²⁵ Een Hillshade is een 3D voorstelling van het oppervlak waarbij de relatieve positie van de zon gebruikt wordt en een schaduw werpt op het landschap



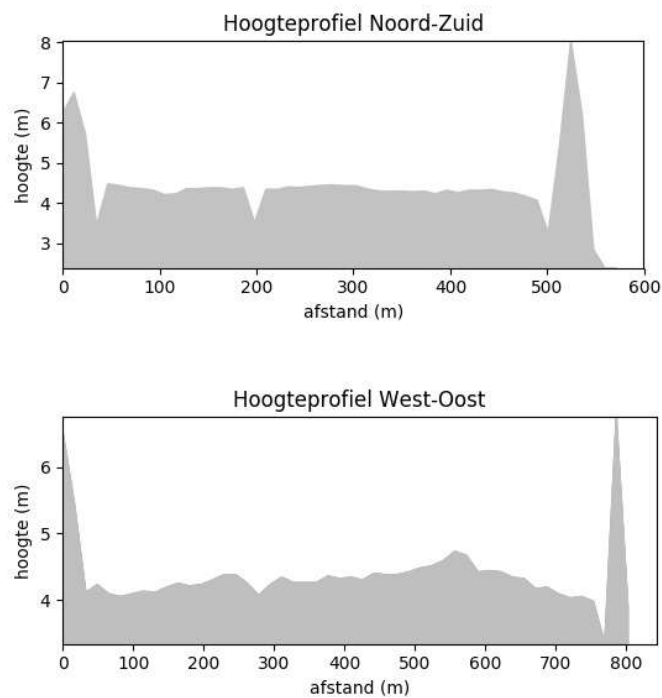
Plan 4: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)²⁶ (digitaal; 1:250; 07.09.2018)



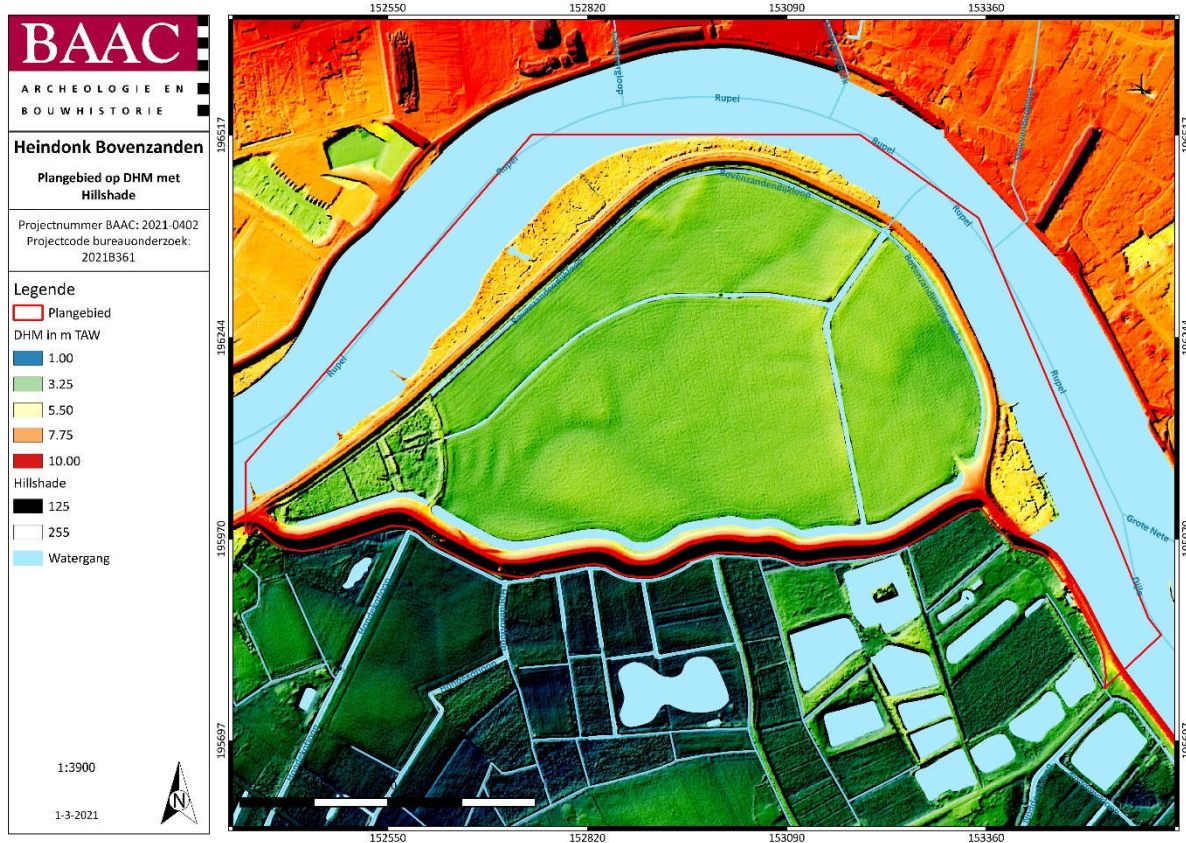
Plan 5: Plangebied en hoogteprofielen op het DHM²⁷ (digitaal; 1:250; 01.03.2021)

²⁶ AGIV 2021a

²⁷ AGIV 2021a



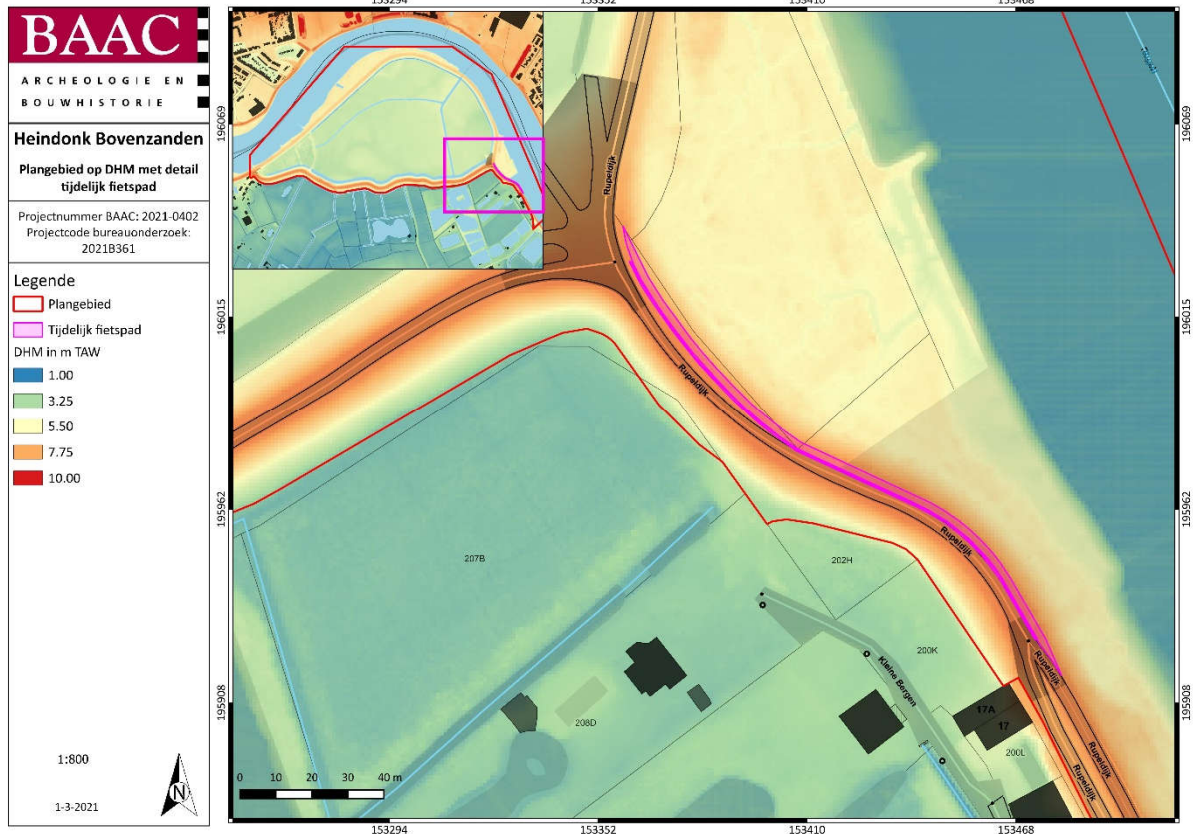
Figuur 12: Hoogteverloop terrein²⁸



Plan 6: Projectgebied op Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen met hillshade²⁹ (digitaal; 1:1; 01.03.2021)

²⁸ AGIV 2021a

²⁹ AGIV 2021a



Plan 7: Plangebied en detail tijdelijk fietspad op het DHM³⁰ (digitaal; 1:250; 01.03.2021)

Landschappelijke en hydrografische situering

In geomorfologisch opzicht bevindt het onderzoeksgebied zich op de grens van de subcuesta van het Land van Boom met de Vlaamse Vallei (oostelijke uitloper).³¹ De Vlaamse Vallei is ontstaan tijdens het midden-pleistoceen door een verandering van de afwateringsrichting van de rivieren in het Scheldebekken als gevolg van de doorbraak van het Nauw van Calais.³² Hierdoor breidde de kustlijn zich in westelijke richting uit waardoor de exclusieve noordelijke drainering teniet werd gedaan. De rivieren verlegden hun loop naar het westen, daar de afstand naar zee in westelijke richting korter werd, en het noordelijke traject werd steeds minder gebruikt. De uitgediepte depressie is het breedst en het diepst ten noorden van Gent en wordt daar het kerngebied van de Vlaamse Vallei genoemd.³³ De vorming van de Vlaamse Vallei is het resultaat van herhaalde erosie- en sedimentatieprocessen, wat resulteerde in een diepere en bredere depressie, en heeft meerdere glaciële en interglaciële perioden in beslag genomen. In de loop van het Weichselien zijn de Vlaamse Vallei en haar uitlopers opgevuld met vooral vlechtende rivierafzettingen, meestal afgedekt met eolische sedimenten waardoor een vlak en laag landschap is ontstaan.³⁴

Paleogeen en neogeen (tertiair)

De beschrijving van de verschillende lithologische eenheden hieronder gebeurt van boven naar onder, of van jong naar oud.

³⁰ AGIV 2021a

³¹ DE MOOR & MOSTAERT 1993

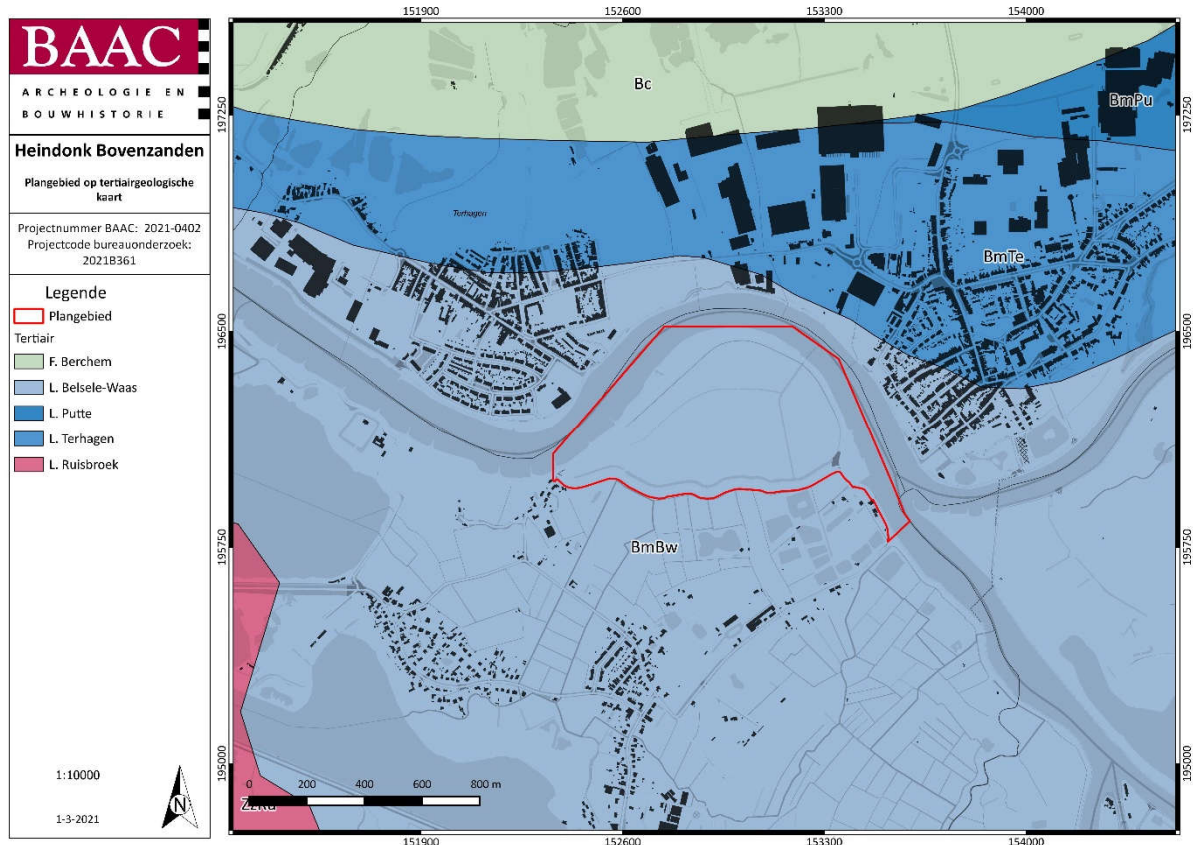
³² De Mulder *et al.* 2003, Sommé *et al.* 1999.

³³ De Moor 1996, De Moor & Pissart 1992.

³⁴ De Moor & Heyse 1974, Tavernier & De Moor 1974.

Op basis van de *Databank Ondergrond Vlaanderen*³⁵ wordt binnen het plangebied het tertiair substraat gevormd door afzettingen van het Lid van Belsele Waas (*BmBw*) behorende tot de Formatie van Boom, behorende tot de Rupel Groep (Plan 8).³⁶ De Rupel Groep is opgesplitst in drie formaties: de Formatie van Eigenbilzen, de Formatie van Boom en de Formatie van Bilzen. De Formatie van Boom, voorheen ‘de Boomse klei’, is ingedeeld in drie leden: het Lid van Putte, het Lid van Terhagen en het Lid van Belsele-Waas. De Formatie van Boom bestaat uit een grijze siltige klei of kleig silt van mariene oorsprong. De meest siltige lagen zijn pyriet- en glauconiethoudend. Het alternerend patroon ontstaan door veranderingen in siltgehalte, organisch materiaal en carbonaten is typerend voor de formatie. De klei van de Formatie van Boom is zeer slecht-doorlatend.³⁷

Het Lid van Belsele-Waas is het onderste en oudste lid en is opgebouwd uit grijsgroen fijn kleihoudend zand tot grijze klei. Het bevat tussen 20 en 54% klei. Het is silthoudend, gebioturbeerd, heeft kalkhoudende horizonten en is glauconiet- en glimmerhoudend. Er zijn geen zwarte organische banden aanwezig, zoals in de het Lid van Putte en het Lid van Terhagen, en er komen aan de basis twee zeer dikke siltige banden voor. De dikte van het lid bedraagt 7 tot 10 m.³⁸



Plan 8: Plangebied op de tertiairgeologische kaart³⁹ (digitaal; 1:50.000; 01.03.2021)

Quartair

Op de quartairgeologische kaart is het plangebied gekarteerd als type 3a (Plan 9). Er komen fluviatiele afzettingen (*FH*) van het holocene en mogelijk tardiglaciaal (laat-weichseliaan) voor bovenop eolische afzettingen (*ELPw*) (zand tot silt) van het weichseliaan (laat-pleistoceen) en mogelijk vroeg-holocene.

³⁵ DOV Vlaanderen, 2017.

³⁶ DOV VLAANDEREN 2021b

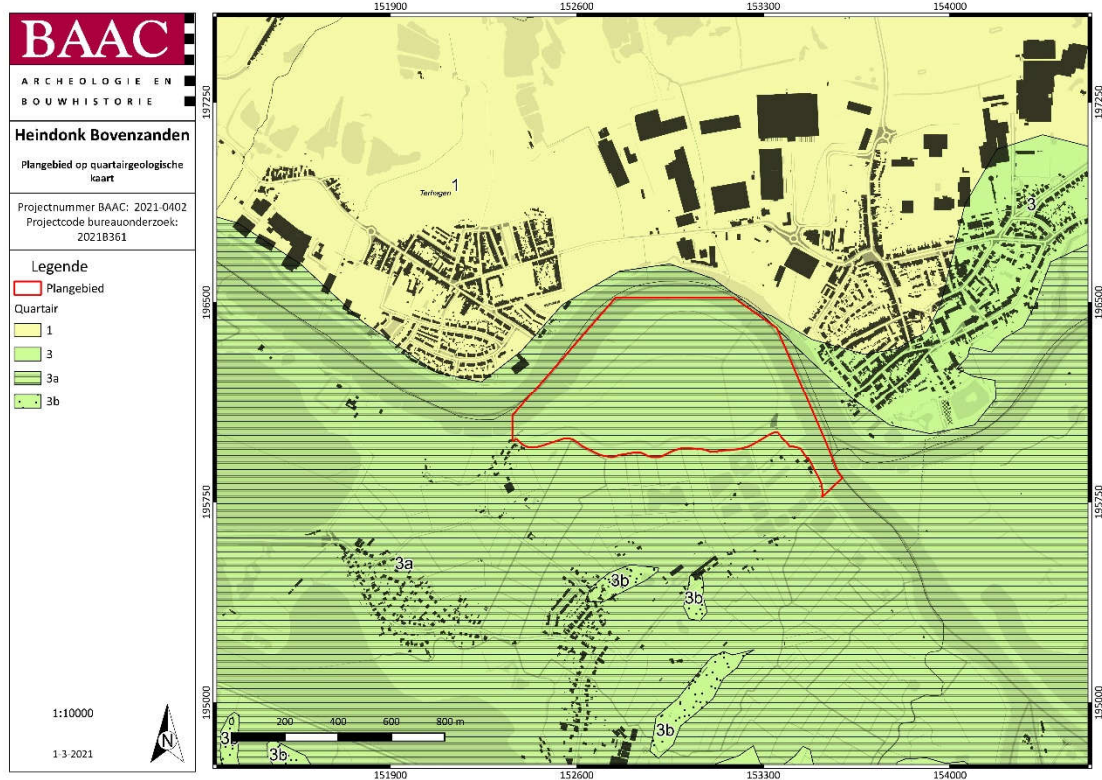
³⁷ BUFFEL et al. 2009

³⁸ DE BREUCK et al. 1994, pp.13–15

³⁹ DOV VLAANDEREN 2021b

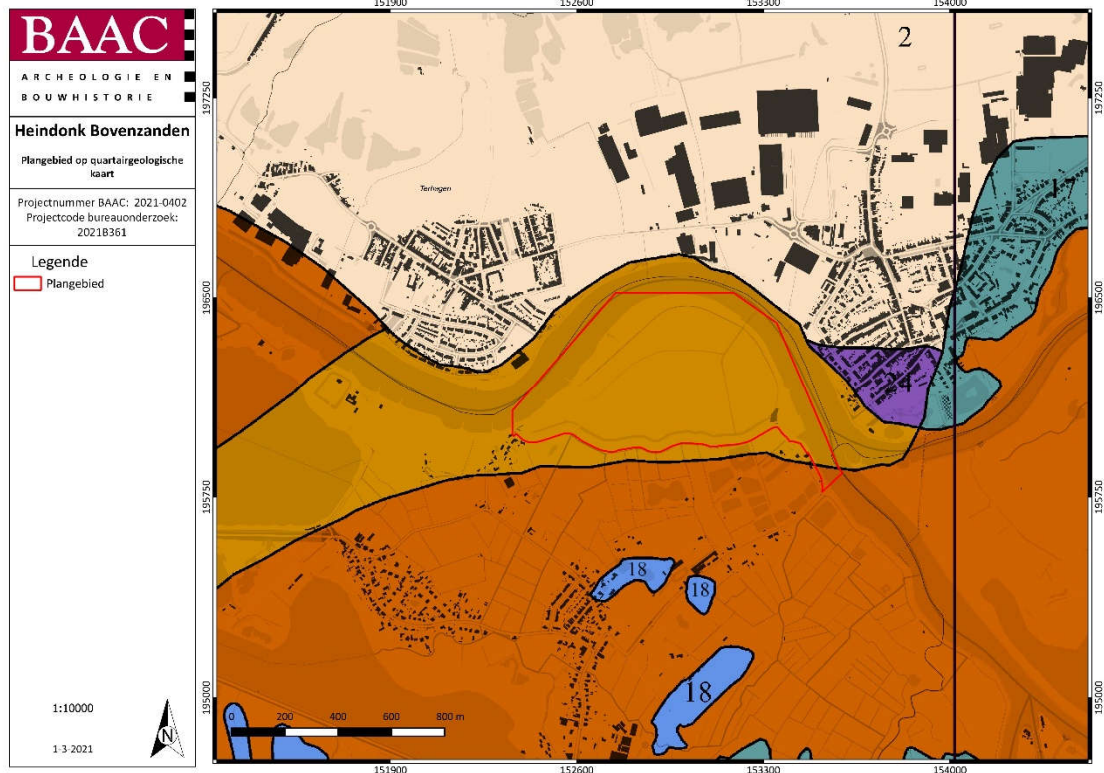
Hieronder bevinden zich hellingsafzettingen (HQ) van het quartair bovenop fluviatiele afzettingen (FLPw) van het weichseliaan (laat-pleistoceen).

De quartairgeologische kaart op schaal 1:50.000 (Plan 10) is gedetailleerder en vermeldt dat fluviatiele afzettingen, die variëren van klei tot zand, mogelijk veen, voorkomen (mogelijk) bovenop eolische afzettingen en afzettingen van lokale oorsprong. Hieronder bevinden zich zandige vlechtende rivierafzettingen, bestaande uit zeer fijn tot medium zand, soms met lemige intercalaties die venig kunnen zijn, en grofkorrelige vlechtende rivierafzettingen, bestaande uit meerdere fining-up cycli die grindhoudend zijn of bestaan uit grintrijk zand aan de basis en half fijn zand tot klei aan de top.

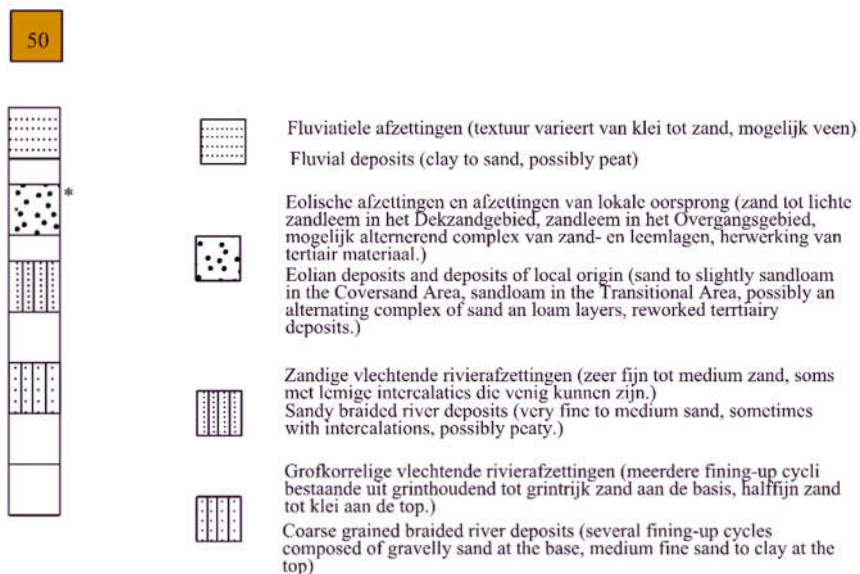


Plan 9: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:200.000⁴⁰ (digitaal; 1:200.000; 01.03.2021)

⁴⁰ DOV VLAANDEREN 2021c



Plan 10: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000⁴¹ (digitaal; 1:50.000; 01.03.2021)



Figuur 13: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied⁴²

Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd als Lep, Slep, Ldp, Lfp, Eep, Efp, vEfp, Leb, OT en OB.

⁴¹ DOV VLAANDEREN 2021c

⁴² DOV VLAANDEREN 2021c

Lep: natte zandleembodem zonder profiel

Bodemtype Lep betreft sterk gleyige gronden op zandleem met reductiehorizont. In Bovenzanden langs de Rupel hebben deze gronden een sterk humeuze, zwartachtige Ap horizont met een dikte tussen 25 en 30 cm en een uitgesproken kruimelstructuur. De A horizont rust op geringe diepte op heterogene, ongerijpte, kalkrijke rivierafzettingen. De reductiehorizont in de ondergrond is niet duidelijk uitgesproken. Wanneer een dikkere zwartachtige humeuze bovengrond aanwezig is, kunnen ze doorgaan als chernozemachtige bodems. Het is een grondwatergrond met permanent vochtige ondergrond en bijgevolg weinig geschikt voor akkerbouw. Het is geschikt voor weide en zeer geschikt voor populieren. Aangezien de gronden van Bovenzanden een tweetal meter hoger liggen dan de aangrenzende komgronden (Eep) en een betere ontwatering hebben, kunnen zomerteelten verbouwd worden.⁴³

Slep: natte zandleembodem zonder profiel

Bodemtype Lep met voorkomen van zandige lagen. Het zandsubstraat begint op geringe diepte.⁴⁴

Ldp: matig natte zandleembodem zonder profiel

Bodemtype Ldp betreft matig gleyige gronden op zandleem. Het is een hydromorfe regosol op zandlemig alluvium. De Ap horizont is donker grijsbruin en 20 tot 30 cm dik. De C horizont is grijsbruin en 30-50 cm dik. De Cg horizont begint op meer dan 50 cm diepte en vertoont roestverschijnselen die intenser worden in de diepte. In het voorjaar is er sprake van wateroverlast. De bodems zijn zeer geschikt voor weiland, zomergewassen en grove tuinbouwgewassen.⁴⁵

Lfp: zeer natte zandleembodem zonder profiel

Dit bodemtype vertegenwoordigt zeer sterk gleyige gronden op zandleem met reductiehorizont. Het zijn zeer sterk hydromorfe alluviale bodems zonder profielontwikkeling. De bovengrond is donkergrijs en meestal oppervlakkig verveend en sterk gleyig. Een reductiehorizont begint tussen 40 en 80 cm diepte. Het gehalte aan organisch materiaal is tamelijk hoog in het hele profiel. De gronden zijn permanent nat en soms geïnundeerd. Ze zijn ongeschikt voor akkerbouw maar wel geschikt als weide wanneer kunstmatige drainage of greppels aanwezig zijn.⁴⁶

Eep: sterk gleyige kleibodem zonder profiel

Eep gronden zijn sterk gleyige gronden op klei met reductiehorizont. Het zijn sterk hydromorfe alluviale bodems met een donker grijsbruine, sterk humeuze Ap of grijsachtige A1 horizont met een dikte tussen 15 en 20 cm. Deze rust op gelaagd, kleiig tot zwaar kleiig materiaal met veel roest. Tussen de 80 en 125 cm nemen de roestverschijnselen af, de kleur van het profiel wordt blauwgrijs of groengrijs (reductiehorizont) en roestvlekken komen nog slechts voor langs wortelgangen. Dit bodemtype is veel te nat en soms geïnundeerd in de winter. Tussen 80 en 125 cm is er permanent grondwater aanwezig. De gronden zijn te zwaar en nat voor akkerbouw, wel geschikt voor weiland en populieren.⁴⁷

Efp: zeer sterk gleyige kleibodem zonder profiel

Bodemtype Efp zijn sterk gleyige gronden op klei met reductiehorizont. Het zijn zeer sterk hydromorfe recente alluviale bodems, grotendeels te vergelijken met Eep gronden maar met een venige, roestige

⁴³ LOUIS 1966, pp.63–64

⁴⁴ LOUIS 1966, p.63

⁴⁵ LOUIS 1966, p.62

⁴⁶ LOUIS 1966, p.64

⁴⁷ LOUIS 1966, p.66

bovengrond en een reductiehorizont op minder dan 80 cm diepte. Het materiaal verzwaart gewoonlijk naar onder toe (zware komklei) en kan dan overgaan tussen 40 en 80 cm tot weinig materiaal. Het staat elke winter onder water en is in de zomer nat. Het is weinig geschikt als graas- of hooiweide of voor populieren.⁴⁸

vEfp: zeer sterk gleyige kleibodem zonder profiel

Hierbij begint het veensubstraat op geringe diepte.⁴⁹

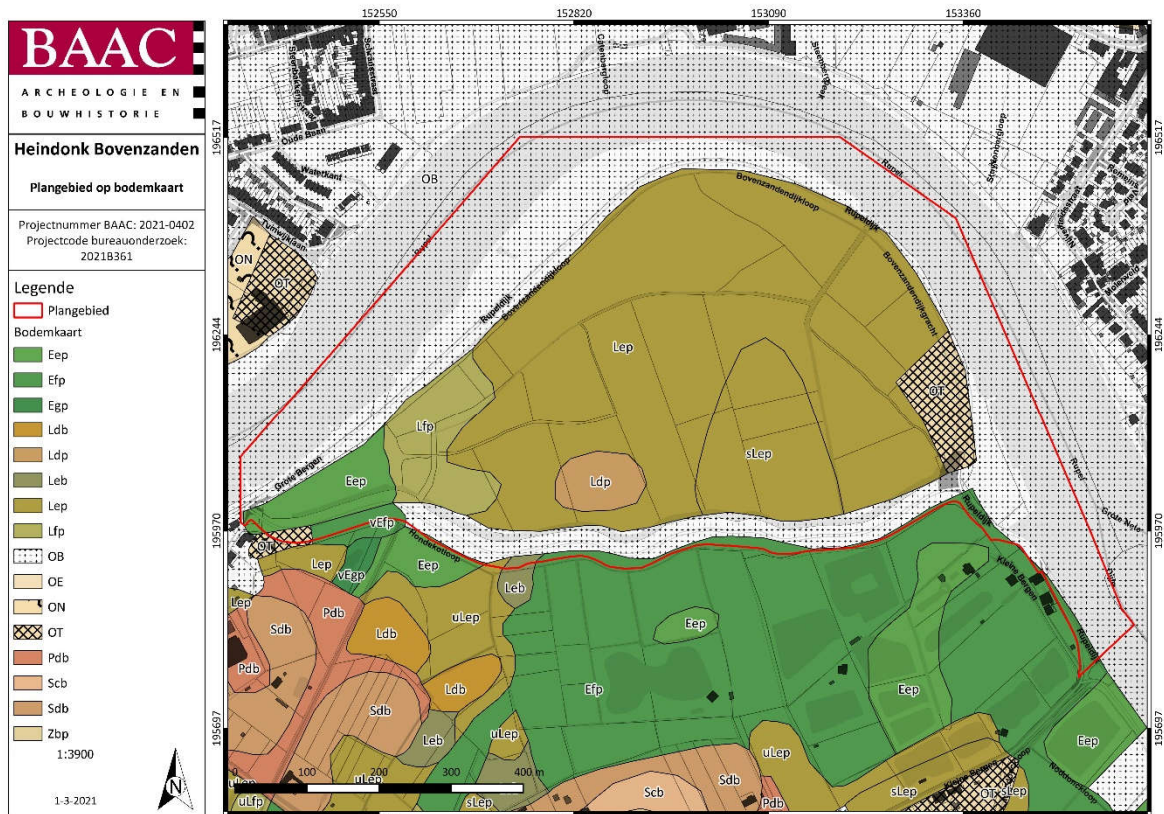
Leb: natte zandleembodem met structuur B horizont

Dit zijn sterk gleyige zandleemgronden met reductiehorizont en met structuur B horizont. Roestverschijnselen beginnen op 30 cm en tussen 80 en 125 cm begint een grijsblauwe reductiehorizont. Dit bodemtype is te nat in de winter en vochtig in de zomer. Het is geschikt als weide.⁵⁰

OT: sterk vergraven gronden

OB: bebouwde zones

Bodemtypes OT en OB betreffen kunstmatige gronden waarbij het profiel gewijzigd is onder invloed van de mens.



Plan 11: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen⁵¹ (digitaal; 1:20.000; 01.03.2021)

⁴⁸ LOUIS 1966, p.67

⁴⁹ LOUIS 1966, p.67

⁵⁰ LOUIS 1966, p.60

⁵¹ DOV VLAANDEREN 2021a

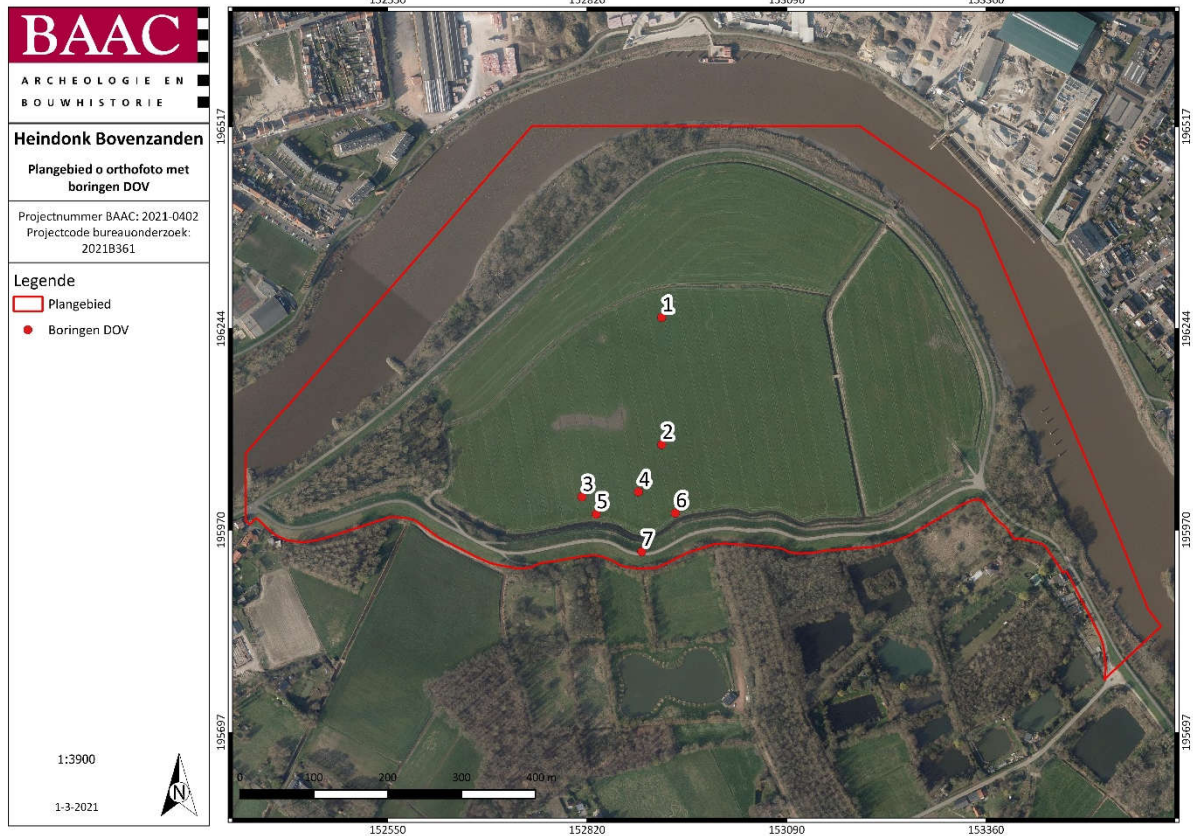
In 2007-2008 werd een rapport opgemaakt door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek in zake de verontreinigingsstatus van het overstromingsgebied Bovenzanden. Op dat moment was het gebied reeds 27 jaar functioneel als overstromingsgebied. Het geeft de toestand van het terrein weer aan het begin van de inwerkingtreding van het geactualiseerde Sigmaplan. Het doel was de evolutie van de verontreiniging en de eventuele afzetting van nieuwe sedimenten de komende jaren op te volgen. Het onderzoek heeft aangetoond dat de bodemstalen verhoogde concentraties van zware metalen bevatten tot op 1 m diepte. Deze verontreiniging is vermoedelijk afkomstig van verontreinigde sedimenten die zijn afgezet vóór 1981, wanneer het gebied in gebruik werd genomen als overstromingsgebied.⁵²

Binnen het onderzoeksgebied werden enkele boringen uitgevoerd die vermeld staan op de Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) (Plan 12).⁵³

- Boring 1: Deze boring werd uitgevoerd in 1970 en opnieuw bestudeerd in 1999 en 2001. Tot 4 m diepte bestaat de bodem uit zwarte, min of meer venige, leemhoudende klei. Tussen 4 en 6m50 is een vermenging met fijn zand op te merken. Vanaf 10m50 werd de tertiaire afzetting waargenomen.
- Boring 2: Deze boring werd uitgevoerd in 1970 door het Rijksinstituut voor Grondmechanica. Op een diepte van 5m50 werd op de grondwatertafel gestoten. De Quartaire afzettingen liepen tot 11m25 en bestonden uit lemige klei, fijnzandhoudende klei, kleihoudend zand en halffijn zand.
- Boring 3: Boring 3 werd uitgevoerd in 1894 en ging tot 2m80 diepte. Tot 1m80 bestond de bodem uit moderne alluviale afzettingen. Vanaf 1m80 bestond de bodem uit kwartsrijk licht kleiig zand.
- Boring 4: Deze boring werd geplaatst in 2012 en ging tot 4 m diep. De quataire fluviatiele afzettingen bestonden uit klei met bijmengingen van zand.
- Boring 5: Boring 5 werd eveneens in 2012 uitgevoerd en ging tot een diepte van 4 m. De eerste 50 cm lijkt opgehoogde grond bestaande uit kleihoudende leem. Nadien zijn fluviatiele holocene afzettingen waar te nemen.
- Boring 6: Nog een boring uit 2012 en met een diepte van 4 m waarbij de eerste meter uit opgehoogde grond bestaat. De overige 3 m bestaat uit fluviatiele holocene afzettingen.
- Boring 7: De laatste boring binnen het onderzoeksgebied werd geplaatst in 2012 en ging tot 20 m diepte. De bovenste 2m50 bestaat uit aangebrachte grond. Tot 13m50 zijn Holocene, Laat Glaciale en Pleistocene fluviatiele afzettingen waar te nemen. Nadien werden Tertiaire gronden opgeboord. Deze boring bevindt zich op de huidige winterdijk.

⁵² LETTENS & DE VOS 2009

⁵³ DOV VLAANDEREN 2021d



Plan 12: Boringen DOV⁵⁴ (digitaal; 1:1; 01.03.2021)

2.2.2 Historisch kader

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Heindonk, deelgemeente van Willebroek. De naam Heindonk kan verwijzen naar *de polder van de heide*, een oud donkengebied tussen het Zennegat en de Rupel. Etymologisch kan de plaatsnaam verklaard worden wanneer de woorden *hein* en *donk* afzonderlijk bekeken worden. Het woord *donk* betekent 'verhevenheid in moerassig land'. Voor *hei* of *heyen* zijn er verschillende veronderstellingen. Het kan verwijzen naar *heide*, dan betekent Heindonk 'heide- of donkengebied in een moerassig land'. Het kan ook verwijzen naar 'ij', dat verwijst naar een aanlegplaats en is de betekenis van de plaatsnaam 'een oude laad- en losplaats aan de Hamerdijk'. Tenslotte kan het ook naar een persoon verwijzen en is het een donkengebied waarvan een zekere heer Heye de eigenaar was. De meest voor de hand liggende verklaring is die van een heide- en donkengebied in woest moerassig land.⁵⁵

De gemeente Heindonk is van Blaasveld gescheiden door de Hondekotbeek en van Heffen door de Leibeek. Mogelijk liep de Romeinse heirweg Bavai-Asse-Utrecht langs Heindonk, maar dit werd archeologisch nog niet vastgesteld. Het dorp bevindt zich in een vrij moerassig gebied (Grootbroek). De naam van het dorp wordt voor het eerst vermeld in 1339 als *Heidonck*. Kerkelijk was het dorp een gehucht van de parochie Zemst en vanaf 1603 van Heffen. In 1803 werd het een zelfstandige parochie. Bestuurlijk hoorde Heindonk bij de heerlijkheid Rumst, die in het bezit was van de Berhouts en hun opvolgers. Bij de verbrokkeling van het Land van Rumst in de 17de eeuw kwam Heindonk achtereenvolgens in het bezit van verschillende families. In de 15de eeuw stichtten reguliere kanunnikessen van Sint-Augustinus uit Ekeren het klooster *Vallis Pacis* (Vredendaal) in Heindonk. Ten gevolge van overstromingen in de 16de eeuw, godsdiensttroebelen en financiële problemen werd het

⁵⁴ DOV VLAANDEREN 2021d

⁵⁵ VERBEECK 2008, pp.163–164

klooster in het begin van de 17de eeuw verlaten. De kapel van het klooster bleef tot midden 19de eeuw bestaan als kerk van Heindonk en werd later gemeentehuis en ontmoetingscentrum. Heindonk is een zeer landelijke, water- en boomrijke gemeente met landbouw en veeteelt.⁵⁶

In de 13de eeuw vindt een grootschalige ontginningsperiode plaats waarbij verschillende broeken ingedijkt worden. Dit gebeurde ook te Heindonk. In de 16de eeuw zou de bedijking reeds in een vergevorderd stadium zitten. Op het historisch kaartmateriaal uit de 17de en 18de eeuw is de bedijking weergegeven (zie verder 2.2.3 Cartografische bronnen). De polder wordt beschermd door een hoofddijk, de Bovenzandendijk, die overloopt in de scheidingsdijk met Heffen. In het zuiden sluit hij aan bij de Hamerdijk. Mogelijk vonden verschillende herstellingsfasen plaats vanwege dijkbreuken aangezien de dijk een kronkelend patroon vertoont. Bovenzanden wordt begrensd door een zomerdijk. Het ingedijkt schor van Bovenzanden is volledig ingenomen door vloeibeemden, te zien aan het raster van sloten en grachten. Tegen de dijk aan de kant van de Rupel ligt een uitgebreide strook slib. In de loop van de 19de eeuw wordt het dijktracé verder verstevigd en uitgebreid. In het midden van de 20ste eeuw wordt een deel van deze nieuw ingedijkte schorren weer opgegeven, wat gepaard gaat met de achteruitgang van het principe van kunstmatige bevoeiing van het schor en de omvorming tot akkerland. Het schor Bovenzanden is vanaf nu getransformeerd tot een uitgebreid akkercomplex, beschermd door de nieuwe Rupeldijk.⁵⁷

De naam Bovenzanden verwijst naar de hogere ligging in het landschap ten opzichte van de aangrenzende broeken. Dit is vermoedelijk tot stand gekomen door het eeuwenlang overstroomd van het schoor. Slibafzettingen zorgden ervoor dat het landschap hier opgehoogd werd en op deze manier hoger kwam te liggen dan de al vroeger ingedijkte gronden van Heindonk.⁵⁸ Bovenzanden heeft een oppervlakte van ongeveer 24 ha en was rond 1850 een bedijkt vloeisysteem. Op basis van de hoogteligging kan afgeleid worden dat het begrensd werd door een zomerdijk. Het functioneerde vermoedelijk nog geregeld als intergetijdengebied. In 1981 werd Bovenzanden in gebruik genomen als gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) en overstroomde het gebied twee à drie keer per jaar. Het agentschap voor Natuur en Bos heeft het beheer over het gebied en verving in 2007 de maïs door Italiaans raaigras dat jaarlijks gemaaid wordt. Sinds 2009 wordt het terrein beheerd door twee landbouwers. De westelijke zone van het projectgebied is bebost met overwegend populier, wilg en paardenkastanje.⁵⁹

2.2.3 Cartografische bronnen

Een belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19de eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Een concrete huisgeschiedenis is uit het cartografisch materiaal alleen niet af te leiden. De kaarten kunnen wel ondersteunend werken.

⁵⁶ INVENTARIS ONROEREND ERFGOED 2021 ID 120418; HASQUIN et al. 1980; VERBEECK 2008

⁵⁷ BOGEMANS et al. 2010, pp.124–126

⁵⁸ VERBEECK 2008, pp.163–164

⁵⁹ LETTENS & DE VOS 2009

Villaret (1745-1748)

De Villaretkaart (Plan 13) is genoemd naar Jean Villaret, ingenieur-geograaf bij het Franse hof en één van de makers. De kaart kwam tot stand na één van de Franse veroveringstochten door onze gebieden (1745-48). In totaal bestaat de Villaretkaart uit meer dan tachtig kaartbladen. Door de zin voor detail bieden die een uniek zicht op onze gewesten, zo'n kwarteeuw vroeger dan de bekende Ferrariskaart uit 1770-1778. De kaart geeft een rijk beeld van ons cultuurlandschap en de evolutie ervan.⁶⁰

Het plangebied is op de Villaret-kaart ingedeeld als velden en weiland (Plan 13). De Rupeldijk en de voorloper van de huidige ringdijk zijn weergegeven. Het gebied ten noorden van de Rupel is niet afgebeeld op de Villaret-kaart, uitgezonderd de Sint-Cathelijne Schrans 'chateau'. Ten zuidwesten van het onderzoeksgebied is het kasteel 'Den Bocht' te zien. Aan de Hamerdijk staat een molen met bijschrift 'Moulin d'Aynem'. Het betreft mogelijk de Heindonkmolen, molen van Heindonk of molen Reyniers. Deze houten korenwindmolen is gebouwd in 1631 in opdracht van de graaf van Empden, heer van Rumst, en in 1920 gesloopt.⁶¹

Ferraris (1771-1778)

De Ferrariskaart is een verzameling van 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Deze kaarten zijn opgemaakt tussen 1771 en 1778 onder leiding van Joseph de Ferraris, een generaal bij de Oostenrijkse artillerie en veldmaarschalk in de Oostenrijkse Nederlanden. Het is de eerste systematische kartering van het Belgische grondgebied.⁶²

Op de Ferrariskaart (Plan 14) is te zien dat het plangebied is ingedeeld als weiland met tussenliggende waterlopen en bomenrijen. Dit raster van sloten werd vermoedelijk eveneens gebruikt voor de kunstmatige bevoeiing van het schor. De Rupeldijk en voorloper van de ringdijk zijn aanwezig en beplant met een bomenrij. De dijk is hier sterk kronkelend. Mogelijk vonden reeds verschillende dijkbreuken plaats en werd de dijk regelmatig hersteld.⁶³ Buiten de grenzen van het onderzoeksgebied is het kasteel Den Bocht getekend. Aan de Hamerdijk is een molen afgebeeld. Ten zuidoosten is de herberg de 'Koeyesteert' te zien. Ten noorden van het onderzoeksgebied en ten noorden van de Rupel is de Sint-Cathelijne Schrans weergegeven.

Topografische kaart 1830-1834⁶⁴

Op een topografische kaart van 1830-1834 is het plangebied onbebouwd afgebeeld, uitgezonderd een gebouw in de zuidwestelijke hoek (Plan 15). Het terrein draagt de naam 'Bovezanden'. De Rupeldijk, voorloper van de ringdijk en Hondekot sluis zijn weergegeven. Enkele waterlopen doorkruisen het plangebied.

Vandermaelen (1846-1854)

Een volgende bron is de Vandermaelenkaart (Plan 16), gemaakt door Philippe Vandermaelen. Zijn gedetailleerde (schaal 1:20.000) *Carte topographique de la Belgique* is tussen 1846 en 1854 gemaakt en bestaat uit 250 folio's.⁶⁵

Ook op de Vandermaelenkaart is de omgeving binnen het plangebied ingedeeld als weiland en is de Rupeldijk en voorloper van de ringdijk aanwezig. Er zijn geen perceelsgrenzen afgebeeld. Aan het

⁶⁰ GEOPUNT 2021a Villaretkaart

⁶¹ DENEWET & RINGOOT 2017 Heindonk

⁶² KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2020

⁶³ BOGEMANS et al. 2010, pp.126–127

⁶⁴ CARTESIUS 2021

⁶⁵ GEOPUNT 2021h

westelijke kruispunt van beide dijken is de *'Honde Kot sluys'* te zien. Doorheen het weiland zijn enkele waterlopen te zien. In de zuidwestelijke hoek vallen enkele gebouwen op. Ten zuiden van de projectgrens zijn eveneens grote delen van het landschap in gebruik als weiland. Ten zuidoosten van het onderzoeksgebied is de *'Koeysteert Cabaret'*, *'Kromme Sluys'* en het *'Ketel Hof'* weergegeven. Evenals de locatie van een veer naar Rumst. De Heyndonck molen aan de Hamerdijk, die op de Villaret- en Ferraris-kaart te zien is, is ook voorgesteld.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Een andere 19de-eeuwse kadasterkaart is de Atlas der Buurtwegen (Plan 17). Deze atlas werd opgemaakt in opdracht van de wetgever en had als doel om ondubbelzinnig aan te duiden welke kleine wegen een openbaar karakter hadden. Per toenmalige gemeente werd een atlas opgemaakt, met uitzondering van een aantal stadskernen.⁶⁶

De Atlas van de Buurtwegen toont grotendeels hetzelfde als voorgaande kaarten. Op deze kaart zijn wel perceelsgrenzen op te merken maar wordt geen onderscheid gemaakt tussen weiland of akkers. Deze perceelsgrenzen komen grotendeels overeen met de huidige percelering. Doorheen het plangebied stromen enkele waterlopen.

Popp (1842-1879)

De kadastrale Popp-kaart (Plan 18) is het levenswerk van Philippe-Christian Popp (1805-1879). Van 1842 tot aan zijn dood in 1879 werkte hij aan zijn atlas. Ongeveer alle gemeenten van de toenmalige provincies Brabant, Henegouwen, Luik, Oost- en West-Vlaanderen had hij getekend en gedrukt.⁶⁷

De Popp-kaart toont weinig verschillen met de Atlas van de Buurtwegen. Op deze kaart krijgen de percelen een nummering. De voorloper van de ringdijk heeft de naam *'Bovenzanden dijk'*.

Topografische kaart 1879⁶⁸

Op een topografische kaart van 1879 valt de aanwezigheid van meerdere dijken op binnen het onderzoeksgebied (Plan 19). Mogelijk had het gebied te kampen met verschillende overstromingen waardoor extra bedijking noodzakelijk was. De winterdijk is opmerkelijk breder dan de bedijking tegen de rivier (de Rupeldijk). Voor de rest is het onderzoeksgebied ingedeeld als weiland en zijn perceelsgrenzen zichtbaar met de nodige waterlopen.

Topografische kaart 1960⁶⁹

Op de topografische kaart van 1960 valt op dat de Hondekot sluis niet meer aanwezig is (Plan 20). De Rupeldijk loopt volledig gelijk met de huidige Rupeldijk. Het plangebied is nog steeds ingedeeld als weiland of akkers en heeft de naam *'Boven Zanden'*. Doorheen het terrein lopen enkel (land)wegen die in de huidige toestand niet meer aanwezig zijn. De winterdijk draagt de naam *'Hamerdijk'*. Ten noorden van de Rupeldijk is een waterloop aanwezig die in de Rupel stroomt. Het betreft niet de Bovenzandendijkloop want deze bevindt zich vandaag ten zuiden van de dijk. Doorheen het onderzoeksgebied zijn nog enkele waterlopen aanwezig. Buiten het projectgebied is de Herberg Koestaart nog steeds afgebeeld.

⁶⁶ GEOPUNT 2021g

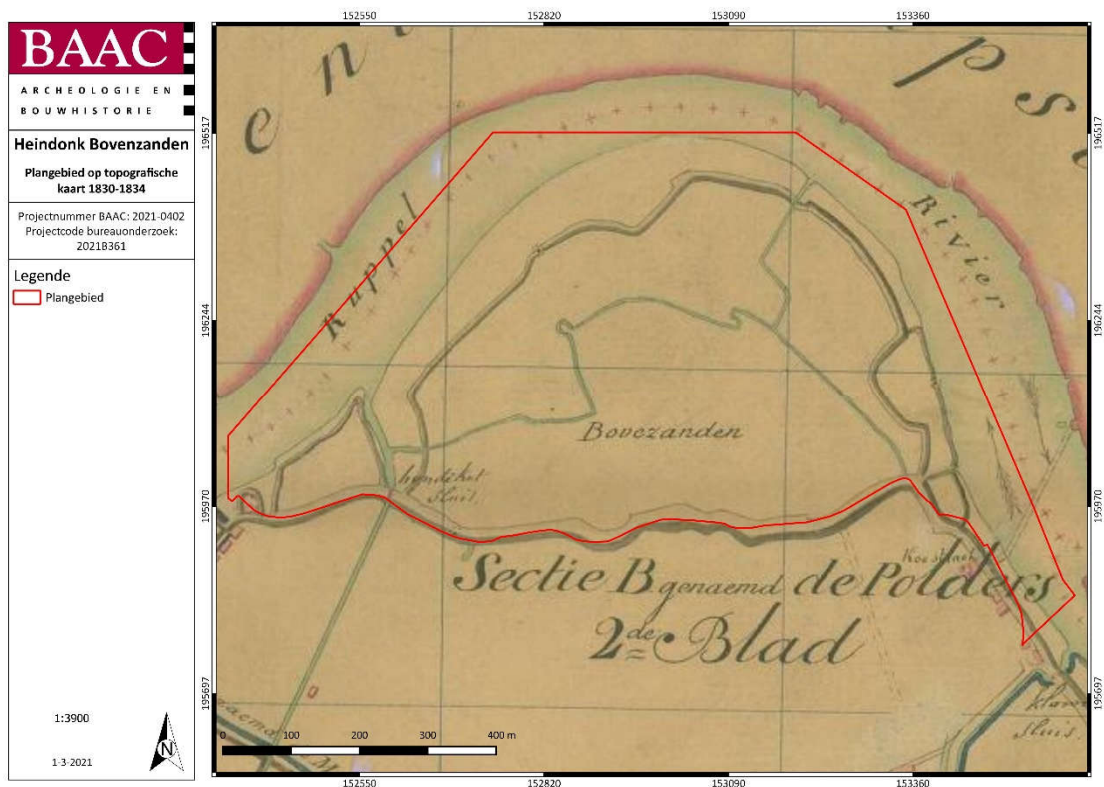
⁶⁷ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2020

⁶⁸ CARTESIUS 2021

⁶⁹ CARTESIUS 2021



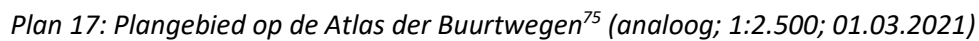
Plan 14: Plangebied op de Ferrariskaart⁷² (analoog; 1:25.000; 01.03.2021)



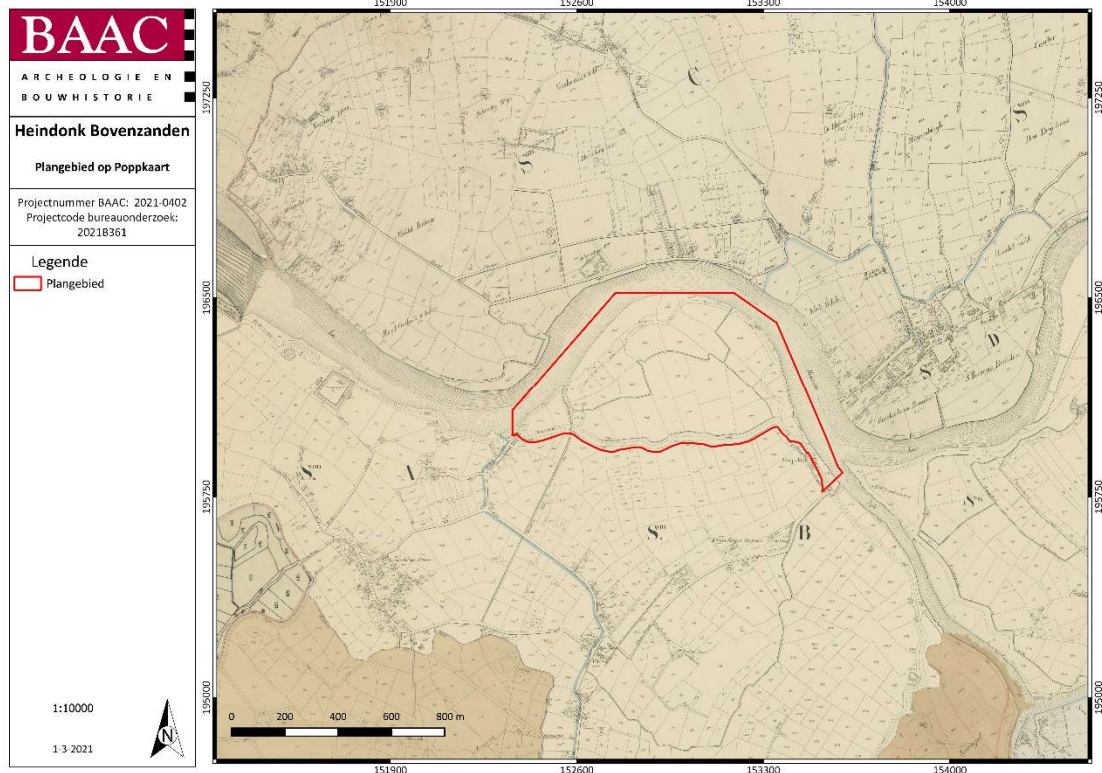
Plan 15: Topografische kaart 1830-1834⁷³ (analoog; 1:20.000; 01.03.2021)

⁷² GEOPUNT 2021c

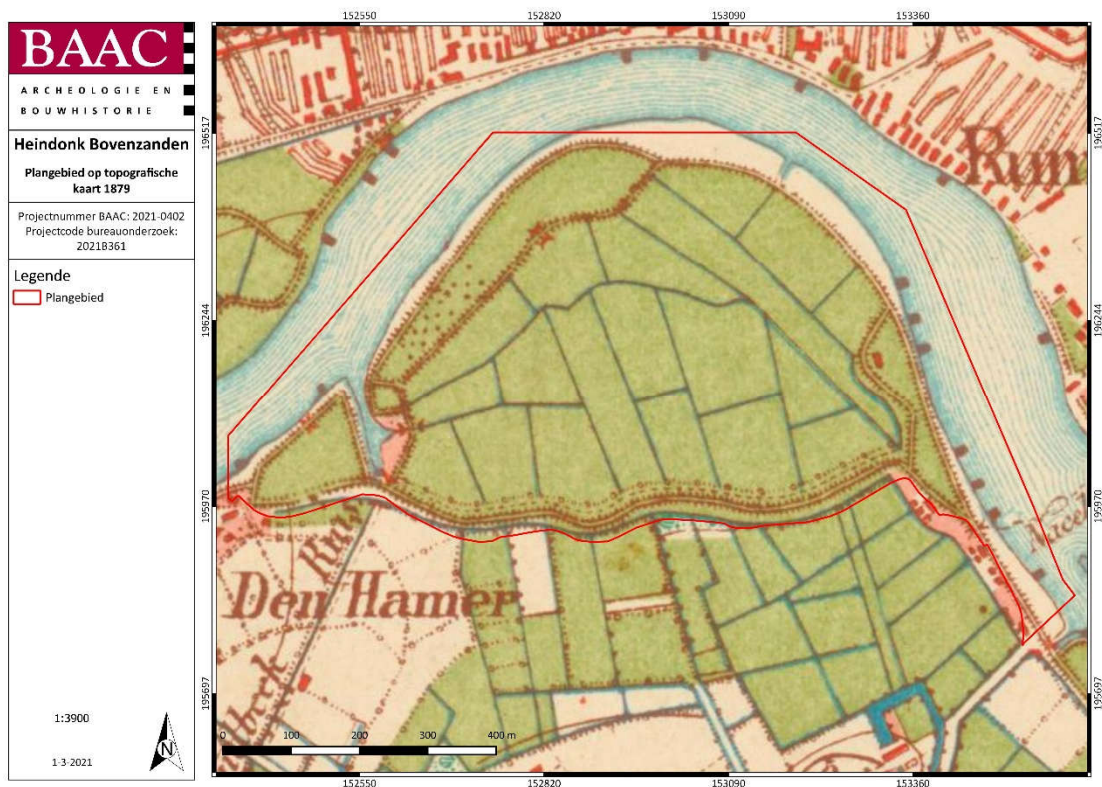
⁷³ CARTESIUS 2021



⁷⁵ GEOPUNT 2021b



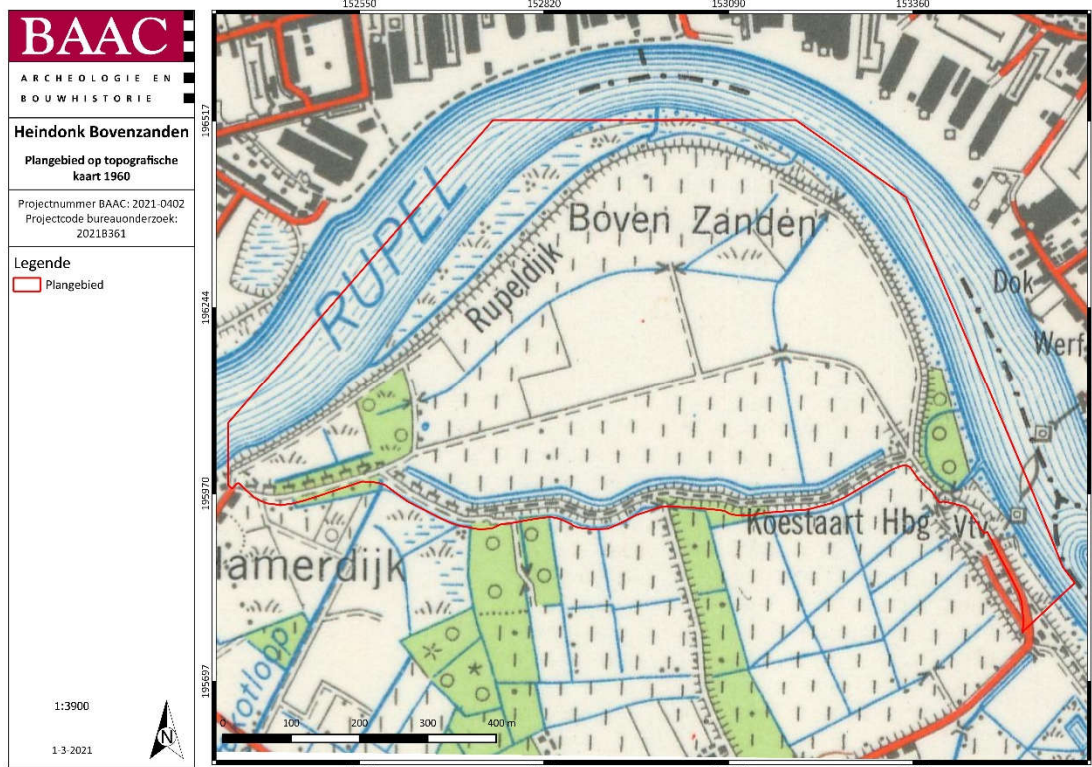
Plan 18: Plangebied op de Poppkaart⁷⁶ (analoog; 1:1.250-1:7.500; 01.03.2021)



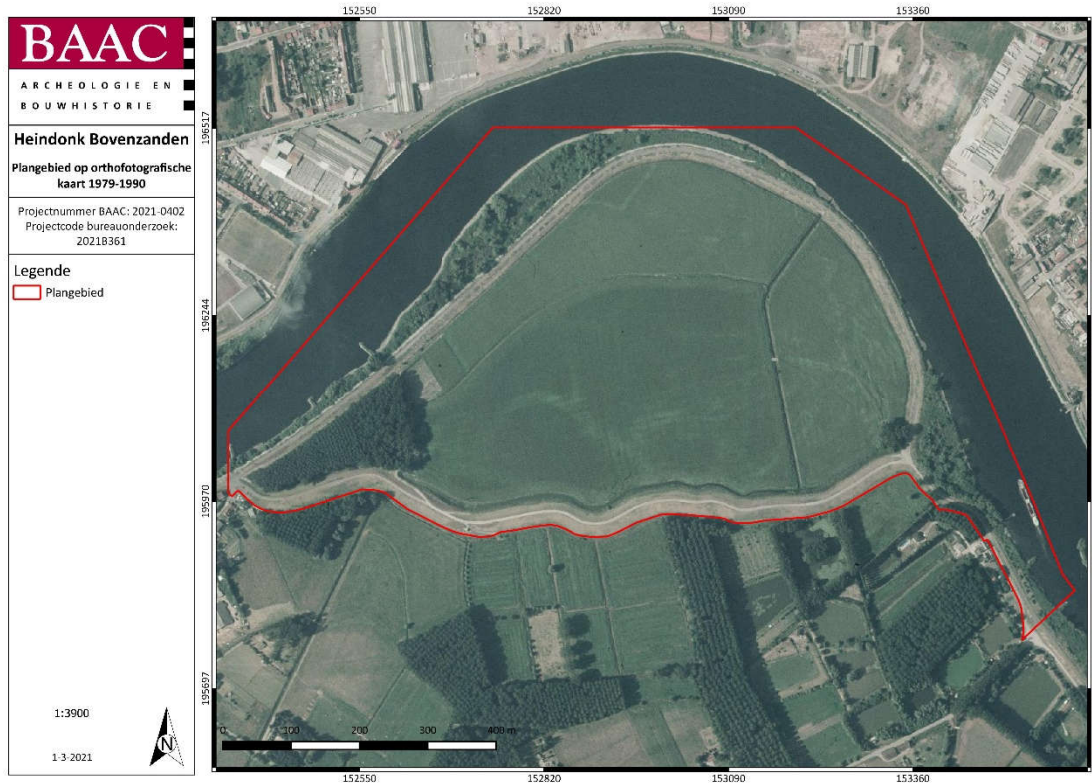
Plan 19: Plangebied op topografische kaart 1879⁷⁷ (analoog; 1:20.000; 01.03.2021)

⁷⁶ GEOPUNT 2021e

⁷⁷ CARTESIUS 2021



Plan 20: Plangebied op topografische kaart 1960⁷⁸ (analoog; 1:20.000; 01.03.2021)



Plan 21: Plangebied op orthofotografische kaart 1979-1990⁷⁹ (digitaal; 1:1; 01.03.2021)

⁷⁸ CARTESIUS 2021

⁷⁹ AGIV 2021c

2.2.4 Archeologisch kader

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) is een databank van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Dit overheidsinstrument helpt een inschatting maken over het archeologisch potentieel van het plangebied.

Voor het plangebied zelf in Heindonk Bovenzanden zijn geen archeologische waarden gekend (Plan 22).⁸⁰ Rondom het projectgebied werden een aantal meldingen gevonden (Tabel 1).

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.⁸¹

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
150326	STEENBAKKERIJ DESMEDT – PALEO - VELDPROSPECTIE
100039	HEIBEEK KLEINE BERGEN – MESO-NEO - VELDPROSPECTIE
151005	WALEM GROTE VIJVER ABC – STEENTIJD-ONBEP – ARCH BOORONDERZOEK
105355	NIJVERHEIDSSTRAAT MOLENVELD – PALEO-NEO-MET-ROM-VR ME - OPGRAVING
150808	SLEUTELHOF – MET – ARCH ONDERZOEK
100129	MOLENVELD I – ROM – TOEVALSVONDST
100612	VEERSTRAAT MOLENVELD – ROM – TOEVALSVONDST
100613	MOLENVELD 2 – ROM – OPGRAVING
105352	KATTENBERG I – ROM – TOEVALSVONDST
105353	SINT-PIETERSKERK – ROM - TOEVALSVONDST
151012	FORT HET TONGSKEN 2 – ROM - TOEVALSVONDST
112116	FORT HET TONGSKEN I – VR ME-NT - INDICATOR
151010	HOF TEN DONKSKEN – VOLLE ME-NT - INDICATOR

⁸⁰ CAI 2021

⁸¹ CAI 2021

103540	HEINDONK HUIZE SPARREBOS – LATE ME - INDICATOR
103538	HEINDONK DORPSPLEIN – LATE ME-NT - INDICATOR
151011	HOF TEN SWERTENDONCK – LATE ME - INDICATOR
103345	ZENNEGATSLUIS – NT - CARTOGRAFIE
103542	HEINDONK KASTEEL DE BOCHT – NT - CARTOGRAFIE
103565	WILLEBROEK KETELHOEVE – NT - CARTOGRAFIE
103566	SLUIS VAN WILLEBROEK – NT - CARTOGRAFIE
112087	SINT-CATHELIJNE SCHRANS – NT - CARTOGRAFIE
112090	MOLENVELD 3 – NT - CARTOGRAFIE
112088	KASTEEL VAN CREQUI – ONBEP - INDICATOR
979438	HEINDONK TIEN VIERENDELEN – STEENTIJD-MET-ME – ARCH. PROSPECTIE

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn verschillende archeologische waarden gekend. De oudst gekende vondsten zijn te dateren in de steentijden. Ten zuidoosten van het onderzoeksgebied, ten zuiden van de Rupel, ter hoogte van Kleine Bergen te Heindonk, werden tijdens verschillende veldprospecties lithische artefacten aangetroffen (ID 100039). Het vondstmateriaal kon gedateerd worden in het (laat)-mesolithicum en neolithicum. Te Heindonk Tien Vierendelen werd tijdens een archeologische prospectie in de vorm van een landschappelijk bodemonderzoek in een natuurlijke depressie of geul een concentratie steentijdmateriaal gevonden (ID 979438). Het vuursteen werd gedateerd in het meso- en neolithicum. De fragmenten vormden echter een palimpsest en bevonden zich niet in primaire context. De alluviale vlakte werd gebruikt voor jacht en visvangst en een kampement kan verwacht worden aan de rand ervan. Ten noorden van de Rupel, in de gemeente Terhagen, werd aan de steenbakkerij Desmedt tijdens een veldprospectie in 1961 lithisch materiaal gevonden (ID 150326). Een enkelvoudig rechte boordschrabber uit gesilicifieerde kalksteen van blonde kleur is te dateren in het midden-paleolithicum. Op een pleistocene zandrug in de Nijverheidsstraat te Rumst werd tijdens een archeologische opgraving in 1987 lithisch materiaal uit het finaal-paleolithicum en laat-neolithicum aangetroffen (ID 105355). Voor de samenvloeiing van de Dijle en de Nete in Walem aan de Grote Vijver A-B-C werd tijdens een archeologisch booronderzoek in 2010 lithisch materiaal gevonden (ID 151005).

Uit de metaaltijden zijn enkele vondsten gekend ten noorden van de Rupel. Op een pleistocene zandrug in de Nijverheidsstraat te Rumst werden tijdens een archeologische opgraving in 1987 grondsporen uit de late bronstijd en vroege- en midden ijzertijd aangetroffen (ID 105355). Aan het

Sleutelhof te Rumst werden tijdens een archeologisch vooronderzoek en opgraving in 2010 grondsporen uit de vroege- en midden bronstijd aangetroffen (ID 150808). Enkele bijgebouwen, kuilen en kringgreppels kwamen aan het licht.

Ten noorden van de Rupel in de gemeente Rumst werden reeds verschillende sporen uit de Romeinse periode gevonden. Het is vrij zeker dat de omgeving hier een rijk Romeins verleden kent. De ligging aan de heirweg Bavai-Bergen-Asse-Utrecht en de rivieren Rupel-Dijle-Nete kunnen hier rechtstreeks mee verbonden worden. Op een pleistocene zandrug in de Nijverheidsstraat werden tijdens een archeologische opgraving in 1987 grondsporen uit midden-Romeinse periode aangetroffen (ID 105355). In 1951 werd in het Molenveld I een losse vondst gedaan van een *intaglio* in zegelring uit de midden-Romeinse periode (ID 100129). In de Veerstraat in het Molenveld werden in 1986 losse vondsten aardewerk en metalen fragmenten uit de midden-Romeinse periode aangetroffen tijdens verbouwingswerken aan een woning (ID 100612). Eveneens in het Molenveld werden op verschillende tijdstippen op het einde van de 19de eeuw en in de 20ste eeuw tijdens archeologische opgravingen sporen van een midden-Romeinse nederzetting (of villa?) en begraafplaats aangetroffen (ID 100613). Op de Kattenberg was een Romeins grafveld aanwezig dat vermoedelijk volledig verdwenen is door kleiwinningsactiviteiten (ID 105352). In de directe omgeving van de Sint-Pieterskerk werden in 1862 toevalsvondsten Romeins materiaal gedaan (ID 105353). In de funderingen en toren van de kerk werd herbruik van Romeins materiaal vastgesteld. Ook te Walem, voor de samenvloeiing van de Dijle en Nete, aan het Fort het Tongskan 2 werd in het begin van de 20ste eeuw Romeins vondstmateriaal aangetroffen (ID 151012).

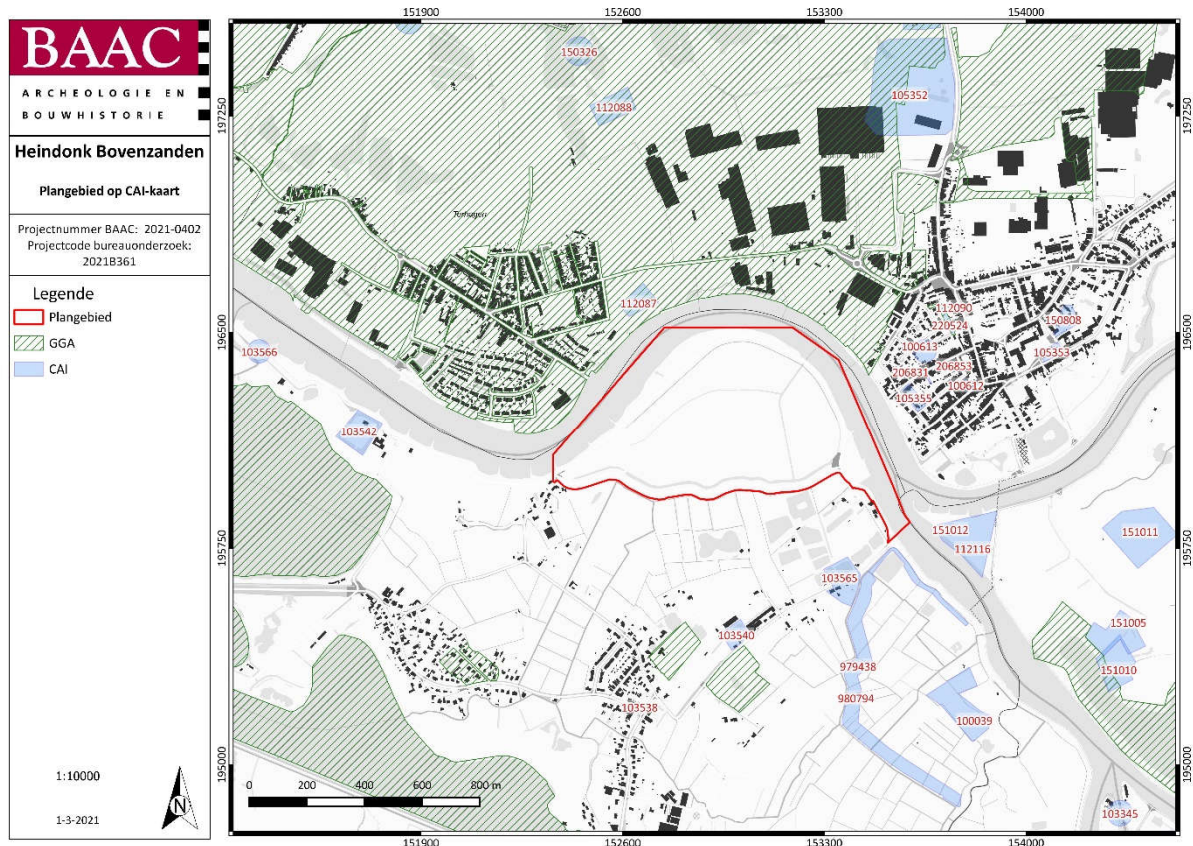
Vondsten uit jongere perioden zijn eveneens gekend in de omgeving van het plangebied. Op een pleistocene zandrug in de Nijverheidsstraat te Rumst werd tijdens een archeologische opgraving in 1987 aardewerk uit de Merovingische periode aangetroffen (ID 105355). Aan het Fort het Tongskan 1 te Walem, aan de samenvloeiing van de Dijle en de Nete, stond volgens de Ferrariskaart een waterburcht uit de vroege middeleeuwen op deze locatie (ID 112116). Eveneens te Walem, nabij Battenbroek, was mogelijk een versterking aanwezig in de volle middeleeuwen (ID 151010). De oudste vermelding gaat terug tot 1147-1153. Het Hof ten Swertendonck te Walem betreft een alleenstaande ontginningshoeve met opper- en neerhof dat gedateerd kan worden vóór 1300 en op het einde van de 16de eeuw verwoest is (ID 151011). Ten zuiden van het onderzoeksgebied is het Huize Sparreboos gekend, een alleenstaande site met walgracht uit de 13de eeuw (ID 103540). In de late middeleeuwen, in de 15de eeuw, zou hier een klooster opgericht zijn. In 1552 verhuisde het definitief naar Puurs. Aan het dorpsplein te Heindonk werd in de late middeleeuwen een kapel van het Augustinneklooster Vrededaal gebouwd (ID 103538). In de 17de eeuw werd de kapel verbouwd tot kerk na het vertrek van de kloosterlingen. In 1865 werd het verbouwd tot gemeentehuis.

Uit de nieuwe tijd zijn verschillende bouwwerken gekend vanop het historisch kaartmateriaal. Aan het Sleutelhof te Rumst, ten noorden van de Rupel, werden tijdens een archeologisch vooronderzoek en opgraving in 2010 enkele grondsporen uit de nieuwe tijd aangetroffen (ID 150808). Aan het Fort het Tongskan 1 te Walem, aan de samenvloeiing van de Dijle en de Nete, was een 16de-eeuws lusthof en fort aanwezig op deze locatie dat opgericht zou zijn onder de Hertog van Alva (ID 112116). Eveneens te Walem, nabij Battenbroek, kan een alleenstaande ontginningshoeve – het Hof ten Donksken – uit de 16de eeuw gesitueerd worden (ID 151010). Aan de samenvloeiing van de Zenne en de Dijle, het Zennegat, was in de 18de eeuw een sluis en sluiswachtershuis aanwezig (ID 103345). Dit is gekend van op het historisch kaartmateriaal. Ten westen van het onderzoeksgebied, ten zuiden van de Rupel, is het Kasteel de Bocht gekend vanop historisch kaartmateriaal (ID 103542). Deze omwalde hoeve werd in 1689 vermeld als speelhuis. Oorspronkelijk was het een jachtpaviljoen en op het einde van de 18de eeuw werd het omgebouwd tot lusthof. Nog meer westwaarts is de Sluis van Willebroek gesitueerd (ID 103566), gekend vanop het historisch kaartmateriaal. De Ketelhoeve ten zuiden van het plangebied betreft een alleenstaande site met walgracht uit de 18de eeuw (ID 103565). Ten noorden van de Rupel is de Sint-Cathelijne Schrans in Terhagen gekend (ID 112087). Een schrans of schans is een boerenhof

dat door middel van wallen en een gracht afgesloten kon worden om belegeringen te weerstaan. In het Molenveld te Rumst was een in de 18de eeuw een houten windmolen aanwezig (ID 112090).

Voor de samenvloeiing van de Dijle en de Nete in Walem aan de Grote Vijver A-B-C werd tijdens een archeologisch booronderzoek in 2010 aardewerk en bouw materiaal gevonden (ID 151005). Ten noorden van deze Sint-Cathelijne Schrans in Terhagen is het Kasteel van Crequi gesitueerd (ID 112088). Het betreft een alleenstaande site met walgracht en aangelegde tuin in ruitpatroon dat waarschijnlijk verdwenen is bij de opbouw van het bedrijventerrein Steenbakkerijen. De datering is niet gekend.

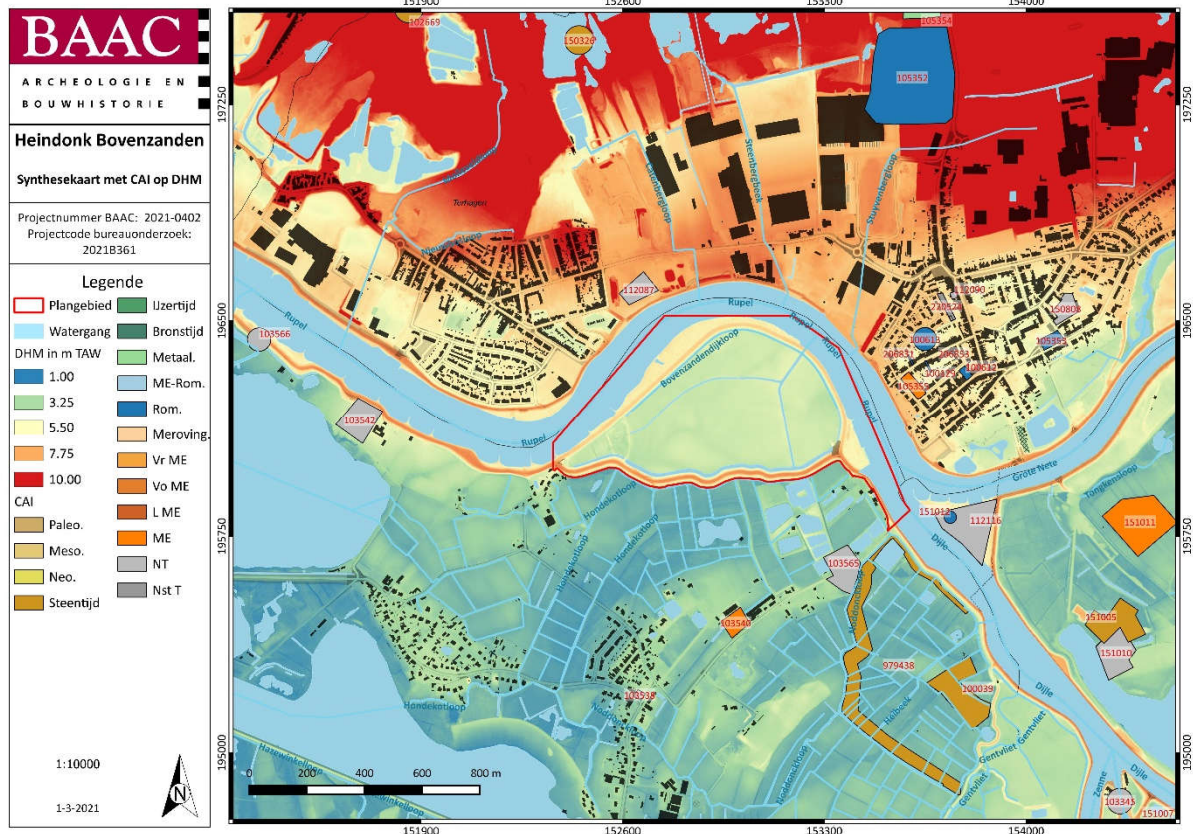
Concluderend kan gezegd worden dat de omgeving van het onderzoeksgebied getuigt van een rijke geschiedenis aan menselijke aanwezigheid. Er zijn archeologische waarden gekend vanaf het midden-paleolithicum doorlopend tot de nieuwe tijd. Deze bevinden zich zowel op de hogere gelegen gronden ten noorden van de Rupel als op de lager gelegen terreinen (Plan 23). De waarden op de lagere, en bijgevolg nattere, gronden bestaan uit vondsten uit de steentijden, middeleeuwen en nieuwe tijd. De gekende waarden uit de metaaltijden en Romeinse periode werden enkel ten noorden van de Rupel waargenomen. Dit is niet verwonderlijk aangezien in deze perioden de wooninplanting doorgaans op drogere, hoger gelegen terreinen gebeurde.



Plan 22: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart⁸²⁸³ (digitaal; 1:250; 01.03.2021)

⁸² CAI 2021

⁸³ AGIV 2021c



Plan 23: Synthesekaart met CAI⁸⁴ op DHM⁸⁵⁸⁶ (digitaal; 1:1; 01.03.2021)

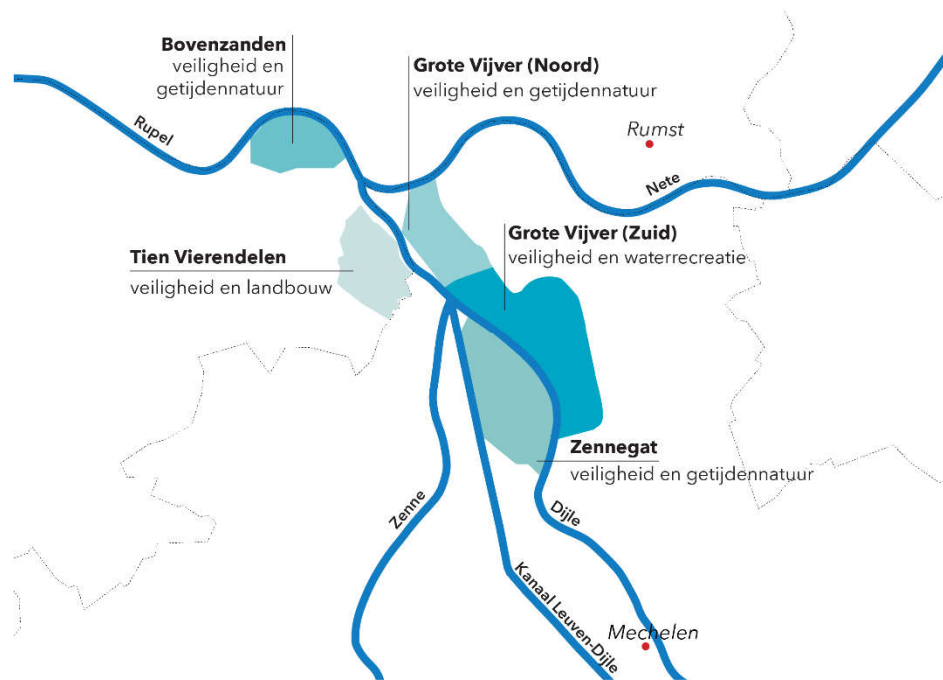
In het kader van het geactualiseerde Sigmaphan werd sinds 2008 door het Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed (VIOE), in opdracht van Waterwegen en Zeekanaal nv (nu De Vlaamse Waterweg nv), in een aantal zones die ingericht worden als overstromingsgebied, paleolandschappelijk, archeologische en cultuurhistorisch onderzoek uitgevoerd. De alluviale gebieden bleken bijzonder rijk aan prehistorische sites en vondsten. In het Sigmagebied Zennegat, behorende tot de Dijlemonding, vond intensief archeologisch onderzoek plaats (Figuur 14). Het Zennegat bevindt zich op ca. 1,5 km ten zuidoosten van Bovenzanden. De bodem is hier opgebouwd uit pleistocene fluviatiele zanden en de paleotopografie wordt gekenmerkt door een brede en diepe oost-west lopende geul uit het Laatglaciaal. Verschillende kleine geultjes doorsneden het onderzochte gebied. Het archeologisch prospectieonderzoek richtte zich voornamelijk op de randen van de geulen en bleek zeer rijk aan prehistorische archeologische indicatoren. Ook in het Sigmadeel Grote Vijver, deel 1 te Battel, tussen de Dijle en de Nete werd een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd (Figuur 14). Op deze locatie werden behalve fluviatiele ook eolische afzettingen waargenomen. Binnen de verschillende zones werd opgemerkt dat in de prehistorie een voorkeur ging naar de hoger gelegen plaatsen in de onmiddellijke nabijheid van paleogeulen voor menselijke bewoning en/of activiteiten.⁸⁷

⁸⁴ CAI 2021

⁸⁵ AGIV 2021aD

⁸⁶ AGIV 2021c

⁸⁷ JACOPS et al. 2010



Figuur 14: Overzichtskartaal Dijlecluster⁸⁸

⁸⁸ DE VLAAMSE WATERWEG NV & AGENTSCHAP VOOR NATUUR EN BOS 2018

2.3 Synthese onderzoeksresultaten

2.3.1 Datering en interpretatie

Het onderzoeksgebied bevindt zich in een laaggelegen gebied ten opzichte van het omliggende landschap in de vallei van de Rupel, onderdeel van het Scheldebekken. Het is meteen ten zuiden van de Rupel gesitueerd omgeven door de Rupel- en winterdijk. Ten opzichte van de terreinen meteen ten zuiden van het onderzoeksgebied bevindt het plangebied zich op een lichte verhevenheid. De naam *Bovenzanden* verwijst naar het hoger gelegen gebied. Het bodemtype is hoofdzakelijk gecategoriseerd als natte zandleembodem zonder profiel, waarbij de A horizont op kalkrijke rivierafzettingen rust. Er kunnen fluviatiele afzettingen van het Holocene bovenop eolische afzettingen van het Laat-Pleistoceen voorkomen. De omgeving van het onderzoeksgebied getuigt van een rijke geschiedenis aan menselijke aanwezigheid. Er zijn archeologische waarden gekend vanaf het midden-paleolithicum doorlopend tot de nieuwe tijd. De ligging van het onderzoeksgebied langs de Rupel geeft een hoge archeologische verwachting. Volgens het historisch kaartmateriaal is het onderzoeksgebied onbebouwd gebleven. Ook de etymologische betekenis van Heindonk als heide- en donkengebied in een woest, moerassig land wijst op een onbebouwd gebied. Deze gegevens worden ondersteund door de aanwezigheid van oude meanders, te zien op een Hillshade-visualisatie (Plan 6). De eerste bedijking van het gebied is waarschijnlijk te situeren vanaf de 13de-14de eeuw, wanneer een grootschalige ontginningsperiode plaatsvond. Op het historisch kaartmateriaal is bedijking weergegeven en vonden, omwille van het kronkelend patroon en verplaatsen van deze dijken, vermoedelijk regelmatig dijkbreuken plaats. Ook het raster van sloten en grachten doet vermoeden dat het gebied te kampen had met overstromingen. Waarschijnlijk deed het terrein eerder dienst als akker of weide en niet zozeer als woonruimte.

2.3.2 Archeologische verwachting

Aan de hand van de historische informatie en het kaartmateriaal kan niet met zekerheid gezegd worden of er archeologische waarden in het plangebied aanwezig zijn. Het plangebied werd niet specifiek bij naam vermeld in de historische bronnen.

Voor de oudere perioden (steentijden-metaaltijden-Romeinse periode) is er niets voorhanden wat betreft historische bronnen die relevant zijn voor het plangebied. De enige manier om hierover informatie in te winnen is dan ook veldonderzoek met ingreep in de bodem. Het bodembestand lijkt niet aangetast te zijn gedurende de laatste eeuwen, waardoor de kans op het treffen van archeologische sporen reëel is.

Een aantal gegevens zijn belangrijk om een archeologisch verwachtingspatroon te creëren voor het plangebied. Deze zijn afgeleid uit de beschikbare bodemkundige, historische en cartografische bronnen.

- De locatie aan de samenvloeiing van de Dijle en de Nete in de Rupel in de Rupelvallei
- Gekende vondsten uit de steentijden in de omgeving langs het rivierencomplex
- De aanwezigheid van gekende sites uit de metaaltijden in de omgeving
- Gekende Romeinse nederzetting ten noorden van de Rupel op het kruispunt langs de Romeinse heirbaan Bavay-Bergen-Asse-Utrecht en de rivieren Rupel, Dijle en Nete
- Grootschalige ontginningsperiode vanaf de 13de eeuw waarbij broeken werden ingedijkt
- Eerste vermelding van Heindonk in de 14de eeuw
- Etymologische betekenis van de plaatsnaam als heide- en donkengebied in een woest, moerassig land

- Vermoedelijke dijkbreuken, raster van sloten en grachten op het historisch kaartmateriaal
- Verschillende kastelen, hoeves, sluizen en schans uit de nieuwe tijd

Op basis van deze analyse zijn de te verwachten onroerende structuren en roerende elementen voor het projectgebied in Bovenzanden de volgende:

- **Steentijdoccupatie:** het projectgebied bevindt zich in de alluviale vlakte van de Rupel. In de omgeving zijn reeds verschillende archeologisch waarden gekend uit de steentijden. Eveneens in het kader van het Sigmaplan werd in het Zennegat en te Battel, Grote Vijver deel 1, reeds archeologisch onderzoek uitgevoerd. Voornamelijk aan de randen van oude paleogeulen werden grote concentraties aan prehistorische archeologische indicatoren aangetroffen. De bodem bestond uit fluviatiele (en eolische) zandige afzettingen. Binnen het plangebied kunnen aan de hand van een Hillshade-model oude stroomsystemen worden opgemerkt. Dit kunnen interessante locaties voor steentijdonderzoek zijn. De gelijkaardige locatie van het plangebied aan de Rupel en de aanwezigheid van fluviatiele afzettingen geven een **hoge steentijdverwachting** voor het plangebied.
- **Metaaltijden en Romeinse periode:** in de omgeving van het plangebied werden reeds enkele (metaaltijden) of verschillende (Romeinse) vondsten uit deze perioden aangetroffen. Deze bevonden zich voornamelijk ten noorden van de Rupel en op iets hoger gelegen terreinen, wat niet uitzonderlijk is voor deze perioden. Vermoedelijk was het plangebied in deze perioden niet ontgonnen of bedijkt, hoewel dit niet met zekerheid gezegd kan worden, en vonden regelmatig overstromingen plaats, waardoor het plangebied geen dienst deed als woonruimte. Dit geeft een **lage archeologische verwachting** voor deze perioden.
- **Middeleeuwen:** vanaf de 13de eeuw vond een grootschalig ontginningsproces plaats waarbij broeken, waaronder te Heindonk, ingedijkt werden. Mogelijk werd Bovenzanden in deze periode eveneens ingedijkt maar vonden nog regelmatig overstromingen en dijkbreuken plaats. Het is niet zeker of het gebied vanaf nu bebouwd werd of eerder dienst deed als weide en akker. Dit geeft een **middelhoge archeologische verwachting** voor deze periode.
- **Post-middeleeuwen en nieuwe tijd:** In de omgeving zijn enkele alleenstaande sites met walgracht, sluizen en een schans gekend. Uit deze perioden kunnen bewonings- en andere sporen aangetroffen worden, hoewel het niet zeker is of het gebied interessant was voor wooninplanting of eerder dienst deed als weide en akker. Het kronkelend patroon van de voorganger van de ringdijk en de vele sloten en grachten op het historisch kaartmateriaal doen vermoeden dat het gebied regelmatig overstroomde door dijkbreuken. Er wordt een **lage archeologische verwachting** opgesteld.

2.4 Besluit

2.4.1 Potentieel op kennisvermeerdering

Naast het inschatten van de archeologische verwachting is het belangrijk om het potentieel op kennisvermeerdering van naderbij te bekijken. Dit wil zeggen dat geanalyseerd wordt in welke mate het uit te voeren onderzoek kan bijdragen tot concrete kenniswinst.

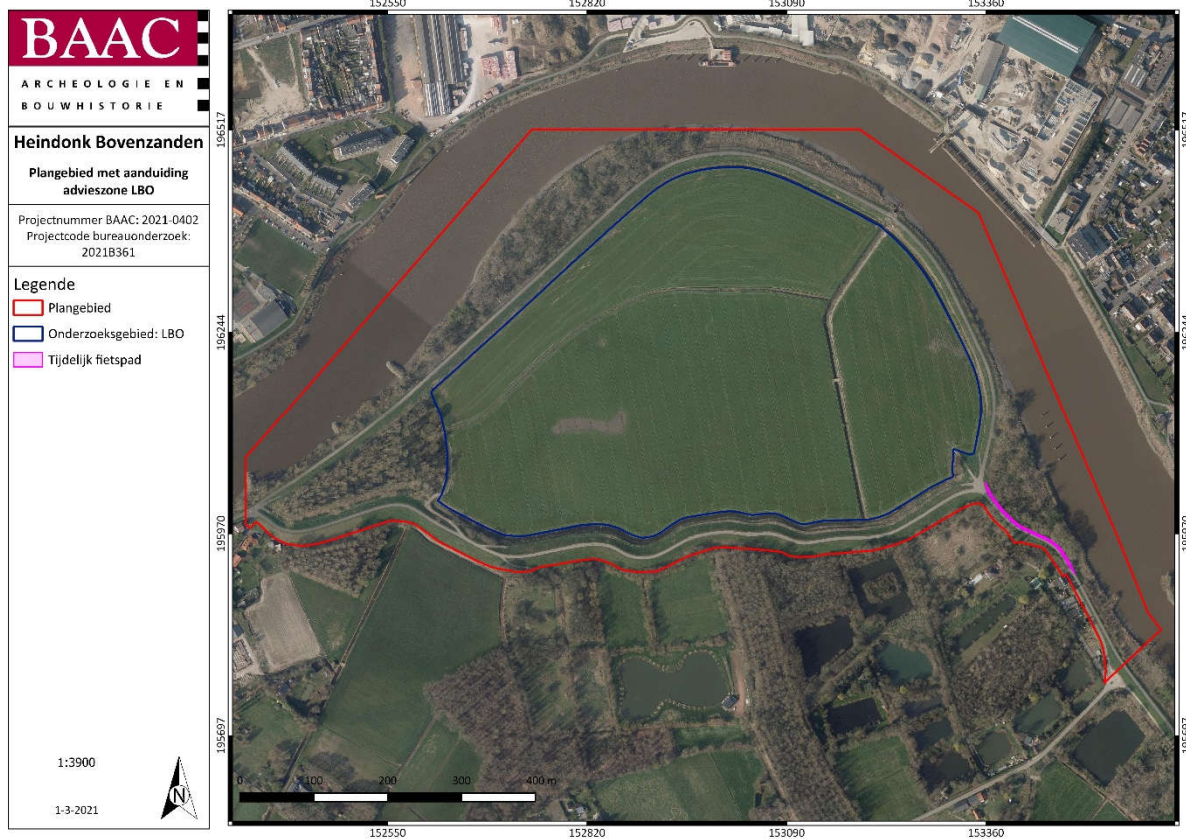
Vanwege de locatie van het plangebied in de Rupelvallei is de kans bestaande dat sporen van steentijdoccupatie worden aangetroffen. In de omgeving zijn sites gekend uit de metaaltijden, Romeinse periode, middeleeuwen en nieuwe tijd. Het plangebied bleef volgens het historisch kaartmateriaal onbebouwd. Vermoedelijk waren de terreinen tot in de 13de eeuw onbedijkt en vonden regelmatig overstromingen plaats waardoor het niet interessant was voor wooninplanting. De

etymologische betekenis van Heindonk als heide- en donkengebied in een woest, moerassig land kan hier naar verwijzen. Toch kan niet met zekerheid geconcludeerd worden dat het gebied niet bewoond werd. Rond 1850 werd zeker de Bovenzandendijk, of de huidige Rupeldijk of zomerdijk, aangelegd. In 1981 werd Bovenzanden ingericht als gecontroleerd overstromingsgebied. Aangezien geen directe informatie voorhanden is wat betreft de oudere perioden (steentijden, metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen), is archeologisch vervolgonderzoek de enige manier om hierover informatie in te winnen. Indien binnen het plangebied archeologische sporen of structuren worden aangetroffen uit bovenstaande perioden, kan dit een grote kennisvermeerdering met zich mee brengen.

2.4.2 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

De doelstelling van het vooronderzoek – het vaststellen van de aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken – werd tijdens het bureauonderzoek niet gehaald. Het plangebied is op basis van de gekende historische en cartografische bronnen onbebouwd gebleven tot op heden. Wat betreft de oudere perioden (steentijden, metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen) is er geen informatie voorhanden. De enige manier om hierover informatie in te winnen is dan ook veldonderzoek met ingreep in de bodem. Aangezien binnen de toekomstige werkzaamheden een afgraving van maximaal 2,81 m van het terrein tussen de Rupel- en ringdijk voorzien is en de bouw van een nieuwe in- en uitwateringssluus waarvoor een afgraving tussen 1 en 3 m zal plaatsvinden, is verder archeologisch vooronderzoek vereist (blauw op Plan 24). In eerste instantie wordt een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd (zie hoofdstuk 3 Landschappelijk bodemonderzoek), eventueel aangevuld met archeologische boringen en een proefsleuvenonderzoek.

Voor de aanleg van het tijdelijk fietspad in de nieuwe geplande ingrepen (2021) is geen verder onderzoek vereist. Deze ingrepen zijn zeer beperkt in omvang (lengte en diepte) en situeren zich in het dijklichaam uit de jaren '80 van vorige eeuw. Er is geen dreiging voor vernietiging eventueel aanwezig archeologisch erfgoed. Omwille van deze reden is het landschappelijk bodemonderzoek uit de reeds in akte genomen archeologienota (ID 16851) hier integraal overgenomen en niet aangepast aan de huidige contour van het plangebied.



Plan 24: Projectgebied met aanduiding zone geplande bodemingrepen en advieszone voor landschappelijk bodemonderzoek op de orthofotografische kaart⁸⁹⁹⁰ (digitaal; 1:1; 01.03.2021)

⁸⁹ AGIV 2021d

⁹⁰ AGIV 2021c

3 Landschappelijk bodemonderzoek

3.1 Werkwijze en strategie

3.1.1 Onderzoeksdoelstellingen

De concrete doelstellingen van het verder vooronderzoek hebben betrekking op een analyse van de opbouw en genese van het huidige bodemarchief ter hoogte van het onderzoeksterrein. Verder moet worden nagegaan of de kenmerken van het bodemarchief gevolgen hebben voor het archeologisch potentieel van het onderzoeksterrein.

Deze onderzoeksoopdracht kadert binnen de doelstelling van het vooronderzoek – het vaststellen van de aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken – die tijdens het voorgaande bureauonderzoek niet werd gehaald.

3.1.2 Onderzoeksvragen

Bij het landschappelijk bodemonderzoek moeten minstens volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?
- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?
- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:
 - o Wat is de aard van dit niveau?
 - o Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?
 - o Kan dit niveau gedateerd worden?
 - o Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?
 - o Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?
 - o Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

3.1.3 Methode en technieken

Algemene bepalingen

Voor de *algemene bepalingen* wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken in de Code Goede Praktijk.⁹¹

Specifieke methodologie

Om een beeld te bekomen van de bodemopbouw in het plangebied (Figuur 15) en de gaafheid van het bodemprofiel te controleren werd een vooronderzoek uitgevoerd in de vorm van landschappelijke boringen. In de regel worden de boringen gezet volgens een raster waarbij de boorpuntsafstand 50 m

⁹¹ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2021a.

bedraagt en de raai afstand 40 m. Dit komt neer op 6 boringen/ha. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden werd het boorgrid voor het plangebied tweemaal vergroot (100 x 80 m). De boringen werden zo gelijkmatig mogelijk over het areaal van de geplande verstoring verspreid. Er werden uiteindelijk, verspreid over het plangebied, 30 boringen uitgevoerd. De boringen werden per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de boringen gebeurde conform de *FAO guidelines for soil description* en de Code van Goede Praktijk. Tijdens het landschappelijk booronderzoek werden geen vondsten gedaan of sporen aangetroffen. Er werden geen stalen ingezameld en er is ook geen nood aan conservatie.



Figuur 15: Zicht op het plangebied

3.1.4 Organisatie van het vooronderzoek

Tussen 3 en 5 oktober 2018 werden door aardkundige Piotr Pawełczak en assistent-aardkundige Benjamin Vergauwen 30 boringen geplaatst binnen het plangebied. De bedoeling van de boringen bestond in het controleren van de gaafheid van het bodemprofiel, de diepte van het archeologisch vlak en het reconstrueren van de bodem- en landschapsgenese binnen het plangebied. De boringen zijn handmatig uitgevoerd met een combiboer met een diameter van 7 cm en een gutsboer met een diameter van 3 cm (Figuur 16). De boordiepte varieerde tussen 155 en 275 cm onder het maaiveld.

Tijdens het veldwerk werden handschoenen en mondkmaskers gebruikt, die geadviseerd werden in verband met de bekende bodemverontreiniging met zware metalen.⁹²



Figuur 16: Bodembeschrijving

3.1.5 Afwijkingen uitvoer onderzoek

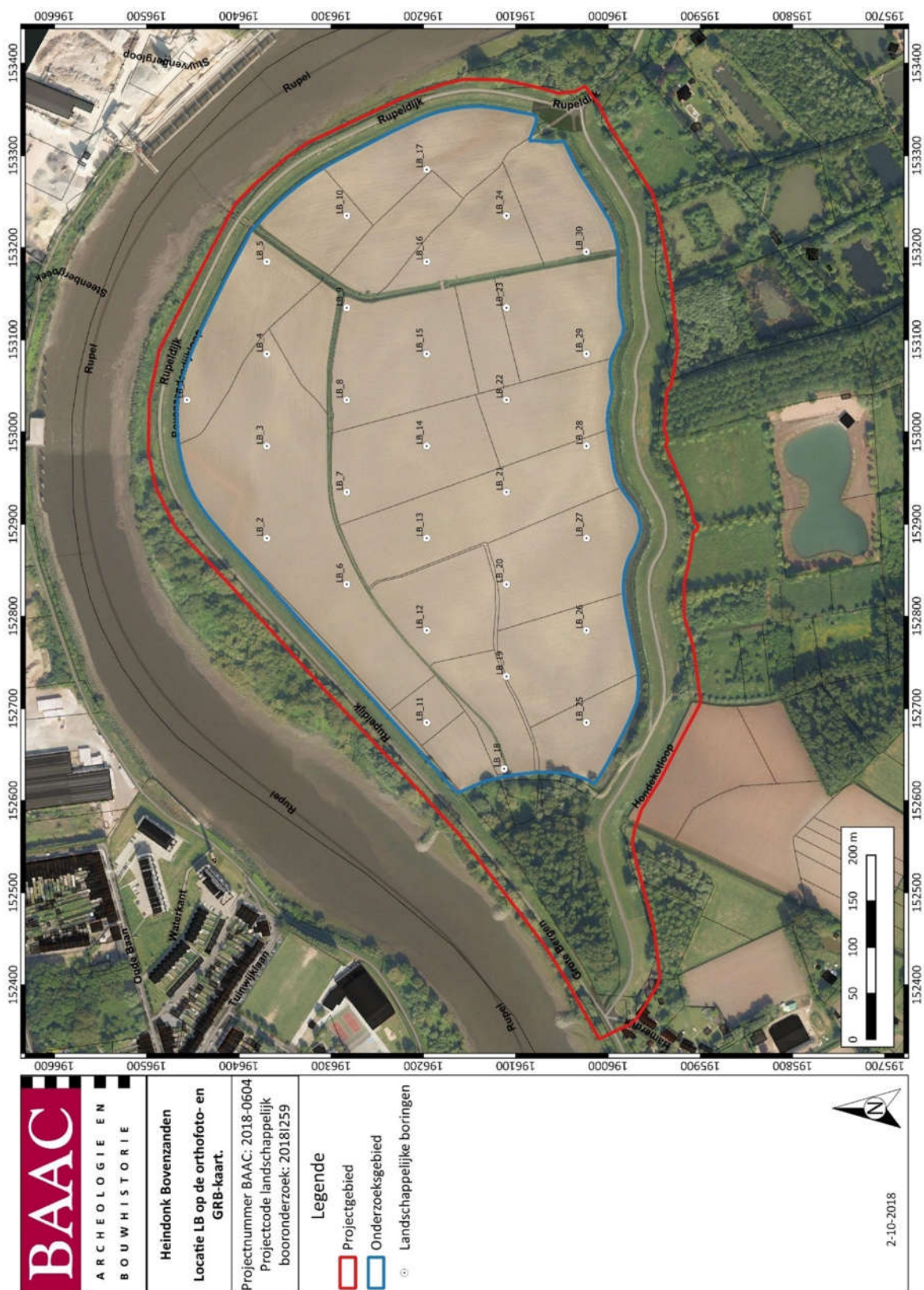
De gewenste boordiepte bedroeg ongeveer 250 cm onder het maaiveld, maar deze kon op meerdere locaties niet bereikt worden vanwege ondoordringbare of waterverzadigde pakketten, die met de handboor niet penetreerbaar waren.

Verder werd het onderzoek echter volledig uitgevoerd conform de opgestelde methode en strategie en conform de Code van Goede Praktijk.

3.1.6 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Er werd geen beroep gedaan op externe specialisten.

⁹² LETTENS & DE VOS 2009



Plan 25: Situering van de landschappelijke boringen op het DHM en het GRB (digitaal; 1:1;

02.10.2018)

3.2 Assessmentrapport

3.2.1 Assessment onderzoeksterrein

Landschappelijke, geografische en geofysische situering

Zie 2.2.1 Landschappelijk kader.

Historische situering

Zie 2.2.2 Historisch kader en 2.2.3 Cartografische bronnen.

Archeologische situering

Zie 2.2.4 Archeologisch kader.

3.2.2 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek

Resultaten landschappelijk bodemonderzoek

Rekening houdend met de grootte van het onderzoeksgebied (ongeveer 26 ha) kan geconcludeerd worden dat de geregistreeerde bodemopbouw zeer gelijkaardig was (Plan 26). In bijna alle boorkolommen was het mogelijk om twee duidelijke pakketten te onderscheiden, die vooral qua textuur en kalkinhoud van elkaar verschilden. Het bovenste pakket was meestal 80-120 cm dik en bestond uit grijze kalkrijke sedimenten. Deze waren vooral opgebouwd uit zandleem en zware zandleem, maar in sommige boringen konden ook duidelijke afwisselingen van sublagen gedocumenteerd worden. Deze sublagen bestonden uit wit tot grijs zand tot zandleem (C- of Cg-horizonten) of grijsbruine, humeuze klei (Ab- of Ahb-horizonten) - Figuur 17. Het aantal sublagen was zelden groter dan vier. In sommige boringen was dit toppakket homogeen en minder duidelijk met hier en daar aanwezige brokken van zand-, klei- en humus (Figuur 18). Alle uitgevoerde boringen bevonden zich op een akker, die tot in september begroeid was met maïs. Het veld werd dus regelmatig geploegd en de top Ap-bouwvoorhorizont was overal herkenbaar. De diepte van de Ap varieerde tussen 15 en 60 cm, maar bedroeg meestal tussen 30 en 40 cm. Onderaan was er soms een zwak humeuze overgang AC-horizont aanwezig. In andere gevallen kwamen er onmiddellijk moedermateriaal C- of Cg-horizonten voor. Indien de onderliggende horizonten humeus waren, werden deze A- of Ab-horizonten genoemd, onafhankelijk van hun textuur (Figuur 18).



Figuur 17: Boring 4 van 0 cm rechts beneden tot 275 cm links boven- een voorbeeld van een gefaseerde toppakket tussen 30 en 90 cm



Figuur 18: Boring 13 van 0 cm rechts beneden tot 210 cm rechts boven. Een voorbeeld van een boorkolom met een homogeen en humeus, kalkrijk toppakket tussen 0-90 cm bestaande uit zandleem en zware zandeleem.

Het tweede pakket bestond uit een kalkloze Ahb-horizont, waarvan de dikte meestal tussen 10 en 20 cm bedroeg. Deze was donkerbruin en sterk humeus. Opvallend waren ook de dieperliggende horizonten altijd kalkloos. Het materiaal ging vervolgens over in lichtbruinoranje klei of zware klei met talrijke ijzervlekken en ijzerconcreties (Cg-horizont - Figuur 19). Deze waren ook heel vaak in de begraven, kalkloze Ahb-horizont aanwezig. Hier en daar kon een AC-overgang horizont onderscheiden worden. Vervolgens werd de bodem abrupt gereduceerd. Deze blauwe- en grijze Cr-horizonten bevatten dikwijls talrijke, maar zeer gefragmenteerde, onbepaalde plantenresten (< 5 mm). Het materiaal bestond grotendeels uit zandige klei. Lokaal konden in dit pakket dunne sublagen zand en

klei onderscheiden worden (Figuur 20). Erg lokaal werden er zwak tot matig humeuze L-horizonten in de onderste delen van een boorkolom herkend, waarin de humusinhoud met de diepte gradueel steeg (Figuur 21).



Figuur 19: Boring 2 van 100 cm links tot 138 cm rechts. Een voorbeeld van een ijzerrijke, lichtbruine Cg-horizont, die meestal onder de begraven, kalkloze Ahb-horizont verscheen.



Figuur 20: Boring 3 tussen 220 cm links en 240 cm rechts - duidelijke gelaagdheid van zand en klei



Figuur 21: Boring 19 van 100 cm links boven en 200 cm links beneden tot 250 cm rechts neneden. Vanaf 230 cm is een humeuze L-horizont herkenbaar.

Het materiaal was tijdens de beschrijving nogal droog en werd vanaf 100-120 cm vochtiger. Het grondwaterniveau was heel vaak onduidelijk en kon niet vastgesteld worden. Het kalkloze pakket

vertoonde in het algemeen grotere homogeniteit dan de bovenliggende, zandige en zandlemige afzettingen. Het moet benadrukt worden dat de overgang tussen de kalkrijke en kalkloze horizonten zeer abrupt was (Figuur 23). In sommige gevallen was de, over het algemeen, kalkloze Ahb-horizont toch kalkrijk of kalkarm (Figuur 24). Dit kon vooral in het zuidelijke deel van het plangebied waargenomen worden. Op dergelijke locaties leek deze horizont op natuurlijke manier herwerkt te zijn.

Binnen het onderzoeksgebied werden op twee locaties duidelijk verstoorde boringen aangetroffen (boring 8 - Figuur 22 en boring 17). Het materiaal was daar respectievelijk vanaf 80 en 75 cm duidelijk verstoord. De grond was donker paars tot zwart van kleur en had een sterke, onaangename geur. In beide gevallen werd de ondergrens van de verstoring niet bereikt.



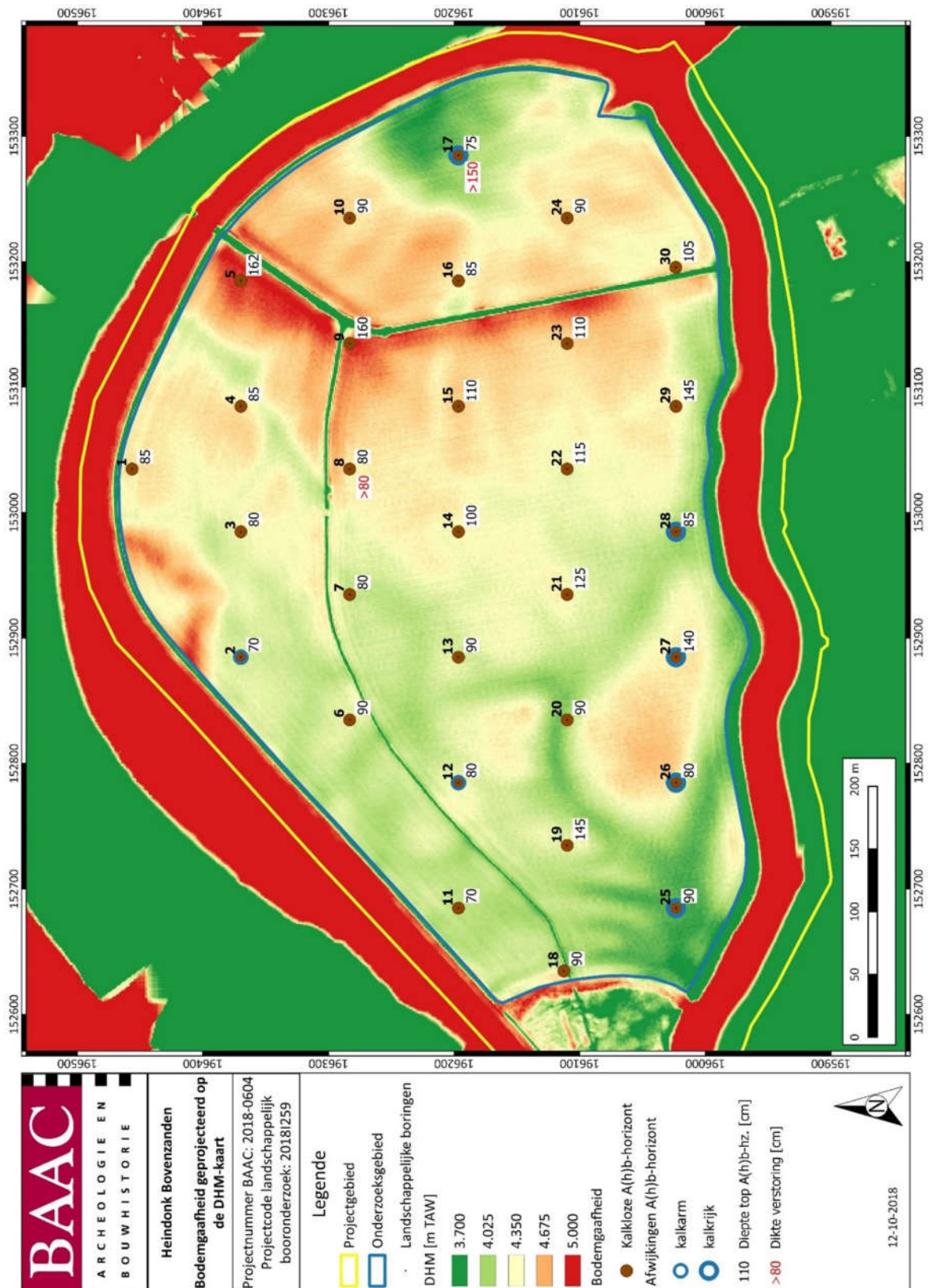
Figuur 22: Boring 8 van 0 cm rechts beneden tot 240 cm centraal boven. Een voorbeeld van een duidelijk verstoorde boring vanaf 80 cm onder het maaiveld



Figuur 23: Boring 10 - een abrupte overgang tussen kalkloos zand en begraven, kalkrijke Ahb-horizont op 90 cm onder het maaiveld.



Figuur 24: Boring 12 van 0 cm links boven tot 240 cm centraal beneden. De kleiige Ahb-horizont (80-100 cm) was in dit geval onverwacht kalkrijk. Onderaan kwam er ook een 15 cm-dikke AC-horizont



Plan 26: Synthesepan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op het DHM⁹³ (digitaal; 12.10.2018)

⁹³ AGIV 2021a

Interpretatie onderzocht gebied

De analyse van bepaalde boringen en verkozen doorsneden door het onderzoeksgebied bevestigen, dat het plangebied een tweedelige bodemopbouw vertegenwoordigt (Figuur 25, Figuur 26, Figuur 27, Figuur 28, Figuur 29). Er kan zonder twijfel geconcludeerd worden dat alle aangetroffen sequenties volledig uit holocene, fluviatiele afzettingen zijn opgebouwd. Pleistocene lagen en afzettingen zijn op de geboorde diepte nergens waargenomen. Bijgevolg zijn geen restanten van paleogeulen, oeverwallen en/of donken vastgesteld. Het huidige microreliëf van het terrein wordt gevormd door recente overstromingen. Het patroon van ondiepe geulen is op de gedetailleerde DHM-kaart goed zichtbaar (Plan 26). Op basis van de TAW-hoogtes van de geïdentificeerde, kleiige en humeuze Ahb-horizont werd een digitaal hoogtemodel van de begraven oppervlakte gemaakt (Plan 27). Ondanks dat deze horizont plaatselijk mogelijk gedeeltelijk afgetopt was, leken deze lokale afwijkingen van weinig belang te zijn voor het algemene beeld. Het model vertoont een duidelijk terreindaling landinwaarts. Hoogstwaarschijnlijk is hier sprake van een brede oeverwal van de Rupel, die de loop van de rivier volgt. Nochtans werden in deze dieper liggende horizonten geen lemige en zandige afzettingen aangetroffen, die meestal met oeverwallen gelinkt zijn. Het kan niet uitgesloten worden, dat de kalkloze klei een dieper begraven oeverwal afdekt. Echter, kon dit aan de hand van het uitgevoerde landschappelijke bodemonderzoek niet geconstateerd worden aangezien de geplande bodemingrepen dergelijke diepte niet gaan verstoren en deze vraagstelling bijgevolg niet relevant is voor deze archeologienota. Zeer brede oeverwallen (200-300 m) daterende uit het vroeg- en midden-holoceen zijn bekend in de Dijlevallei.⁹⁴

De absolute datering van de bepaalde pakketten is voorlopig onmogelijk. De aanwezigheid van nogal dikke sublagen en sequenties van de C-horizonten en korte stabilisatie Ahb- en Ab-horizonten binnen het kalkrijke pakket verwijst naar getijden en bijgevolg naar de mariene invloed in de Rupelvallei. De invloed van getijden in de Scheldevallei nam vanaf ongeveer 1100-1200 n. Chr. snel toe, wat verbonden was met de natuurlijke uitbreiding van de Westerschelde. Maar het was pas vanaf de 16de eeuw dat het getijdenverschil erg toenam. De afgesneden Oude Schelde naast de Rupelmonding in Temse- deze afsnijding vond plaats in de 12de–13de eeuw - vertoont geen invloed van getijden.⁹⁵ Het is dus mogelijk dat deze Ab- of Ahb-stabilisatiehorizonten binnen het kalkrijk pakket corresponderen met de oppervlakte, die door de mens gebruikt was ofwel als akker of weide. Er werden nochtans geen duidelijke sporen van menselijke bewerking in deze pakketten aangetroffen. Een abrupte ondergrens kan evenwel op natuurlijke manier ontstaan zijn. Het lijkt onwaarschijnlijk dat het onderzoeksgebied als akker werd gebruikt voordat de eerste dijken waren aangelegd.

De onderliggende, kalkloze kleien kunnen verbonden worden met seizoen-gerelateerde overstromingen en dus met perioden vóór de getijdenwerking bij Heindonk merkbaar was. Het moet benadrukt worden dat nergens in de waargenomen bodemkolommen een goed ontwikkelde bodemopbouw werd aangetroffen. Lokaal werden nogal dikke AC-horizonten aangetroffen, maar deze kwamen onregelmatig voor. De karakteristieke, meestal kalkloze, kleiige Ahb-horizont vertegenwoordigde een duidelijke stabilisatiefase. De ontstaansgeschiedenis van deze is onzeker, maar er zijn twee hypothesen:

- 1) De Ahb-horizont ontstond in een periode van lagere activiteit van de Rupel (weinig fluctuaties en lage afvoer) wanneer het terrein zelden overstroomd werd of wanneer de oeverwal op natuurlijke wijze hoog genoeg werd om de meeste van de overstromingen te beperken. De naam *Bovenzanden*, een hoger gelegen gebied, zal niet met deze horizont gelinkt worden, omdat deze duidelijk naar zand verwijst, dat in de top van kalkloze pakketten afwezig was.

⁹⁴ Prof. G. Verstraeten, KU Leuven, mondelinge informatie, Werchter 11.10.2018

⁹⁵ DEMOULIN 2018, KIDEN 1986

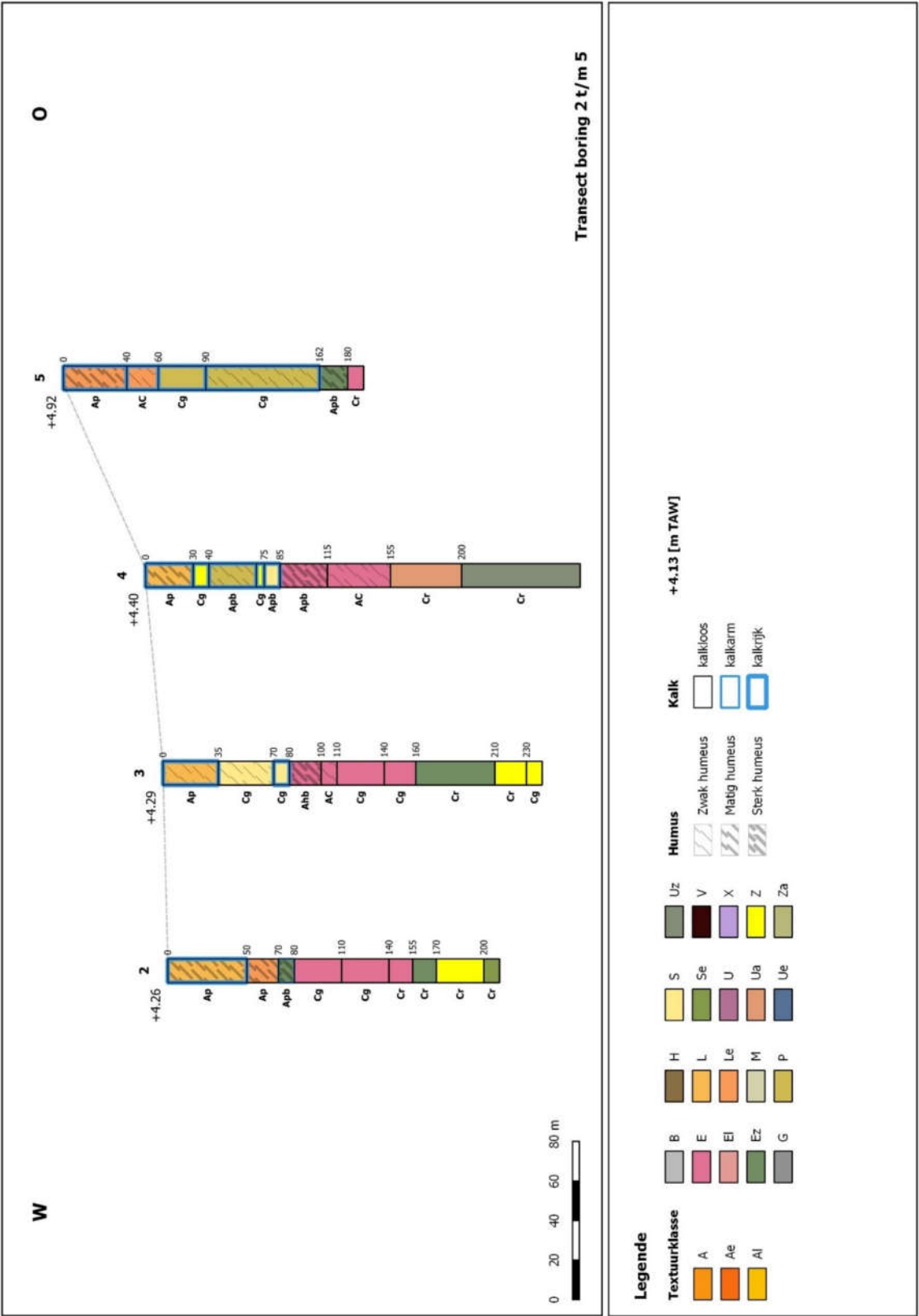
- 2) De Ahb-horizont ontstond als gevolg van de eerste bedijking maar voordat de getijdenoverstromingen plaatsvonden. Op die manier kon er vegetatie ontwikkelen en werd vervolgens organisch materiaal afgezet.

In ieder geval kan deze stabilisatiefase niet met een waardevolle archeologische laag verbonden worden. Het betreft een holoceen pakket dat ten vroegste ontstaan is vanaf de volle tot late middeleeuwen. De overheersing van klei in de kalkloze Ahb-horizont en alle onderliggende horizonten verwijst naar een constante invloed van het door de rivier opgebrachte materiaal. De plaatselijk waargenomen L-horizonten suggereren, dat er wellicht in deze kleipakketten hier en daar geulen waren uitgescheurd, waarin zich daarna organische resten verzamelden (crevasseafzettingen).

Van de 30 uitgevoerde boringen vertoonden slechts twee (boring 8 en 17) een duidelijke verstoring. Hier gebeurde hoogstwaarschijnlijk deponering van chemische stoffen (olie?), die voor een donkerpaars-zwarte kleur van het sediment zorgden en een onaangename geur veroorzaakten. Deze verstoring was opvallend genoeg pas vanaf 75-80 cm onder het maaiveld waarneembaar. Dit kwam overeen met de diepte van de begraven, oorspronkelijk waarschijnlijk ontkalkte Ahb-horizont. Dergelijke verstoring kan niet ouder dan de industriële revolutie (begin 19de eeuw) zijn, bijgevolg kan het bovenste pakket met minder dan 200 jaar van afzettingen gelinkt worden. Rekening houdend met de bovenvermelde feiten over de ontwikkeling van de Schelde-Rupelvallei in de laatste 800 jaar lijkt dat onwaarschijnlijk te zijn. Het bovenliggende pakket vertoonde geen duidelijke kenmerken van verstoring, maar het kan niet volledig uitgesloten worden dat dit in de boorkolom onleesbaar was. Vooral in boring 17, waarin het toppakket meer homogeen en humusrijk was, kon deze wellicht gedeeltelijk verstoord zijn. De omvang van dit vervuilde pakket is echter niet vastgesteld.

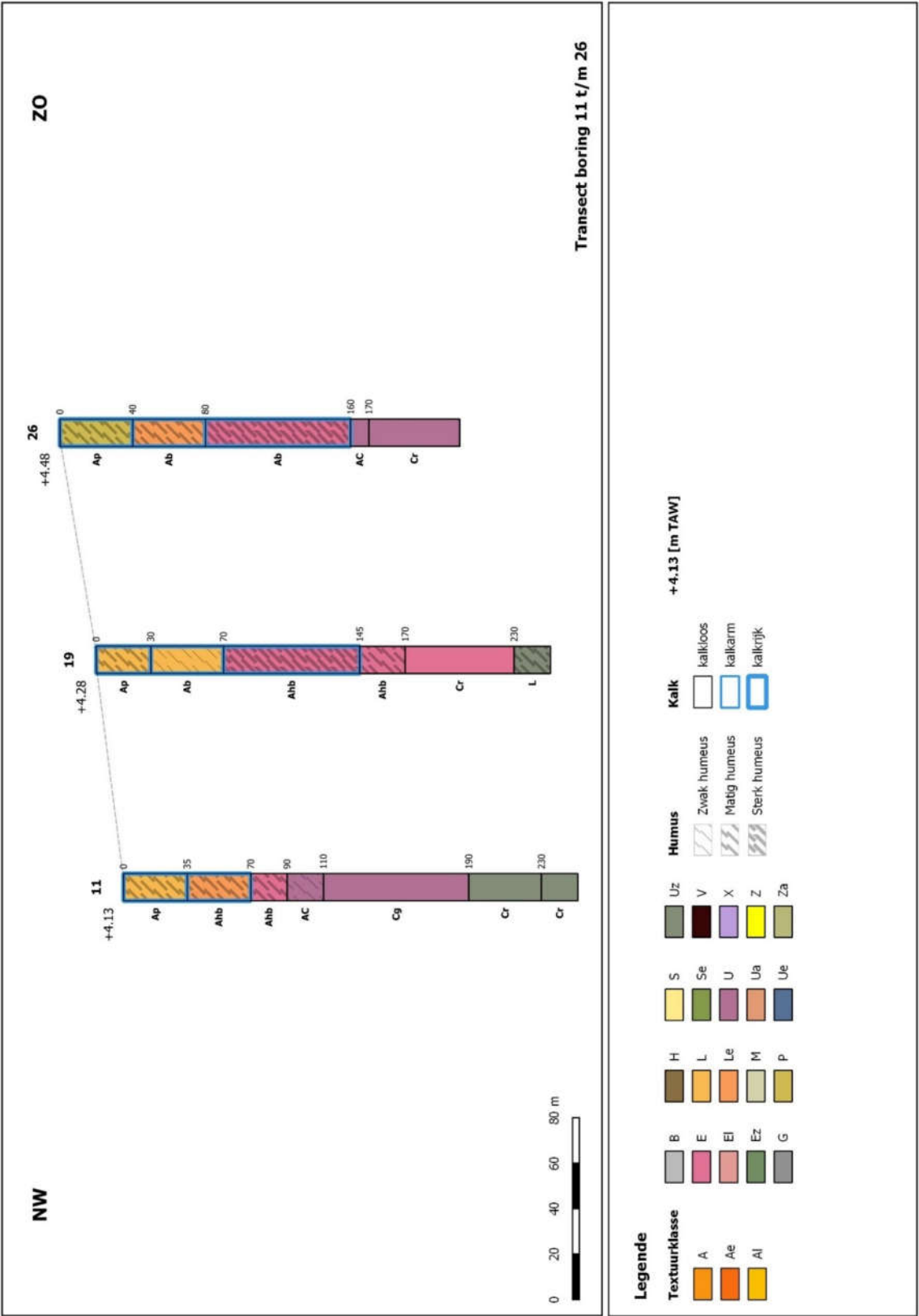
Het gebied ligt tegenwoordig even hoog (m TAW) of hoger dan ten zuiden gelegen bewoonde gebieden van Heindonk, waarop ook in historische tijden mensen woonden. De begraven oppervlakte hoogtes, aangeleverd door het terreinmodel, tonen aan dat dit landschap ook vóór de afdekking op vergelijkbare hoogtes als de zuidelijker gelegen bewoonde gebieden was gelegen. Het verschil ligt nochtans in twee aspecten: het bodemtype en de afstand tot de Rupel. De dorpskern is duidelijk verder van het water gelegen en ligt op zand en zandleem in tegenstelling tot de door klei gedomineerde oevergebieden. Dat suggereert dat het onderzoeksterrein als een overstromingsgebied minder geschikt was voor bewoning. De bebouwingen, die op de Ferraris- en Villaretkaart zichtbaar zijn, werden door de voorloper van de ringdijk beschermd.⁹⁶

⁹⁶ GEOPUNT 2021c; GEOPUNT 2021f

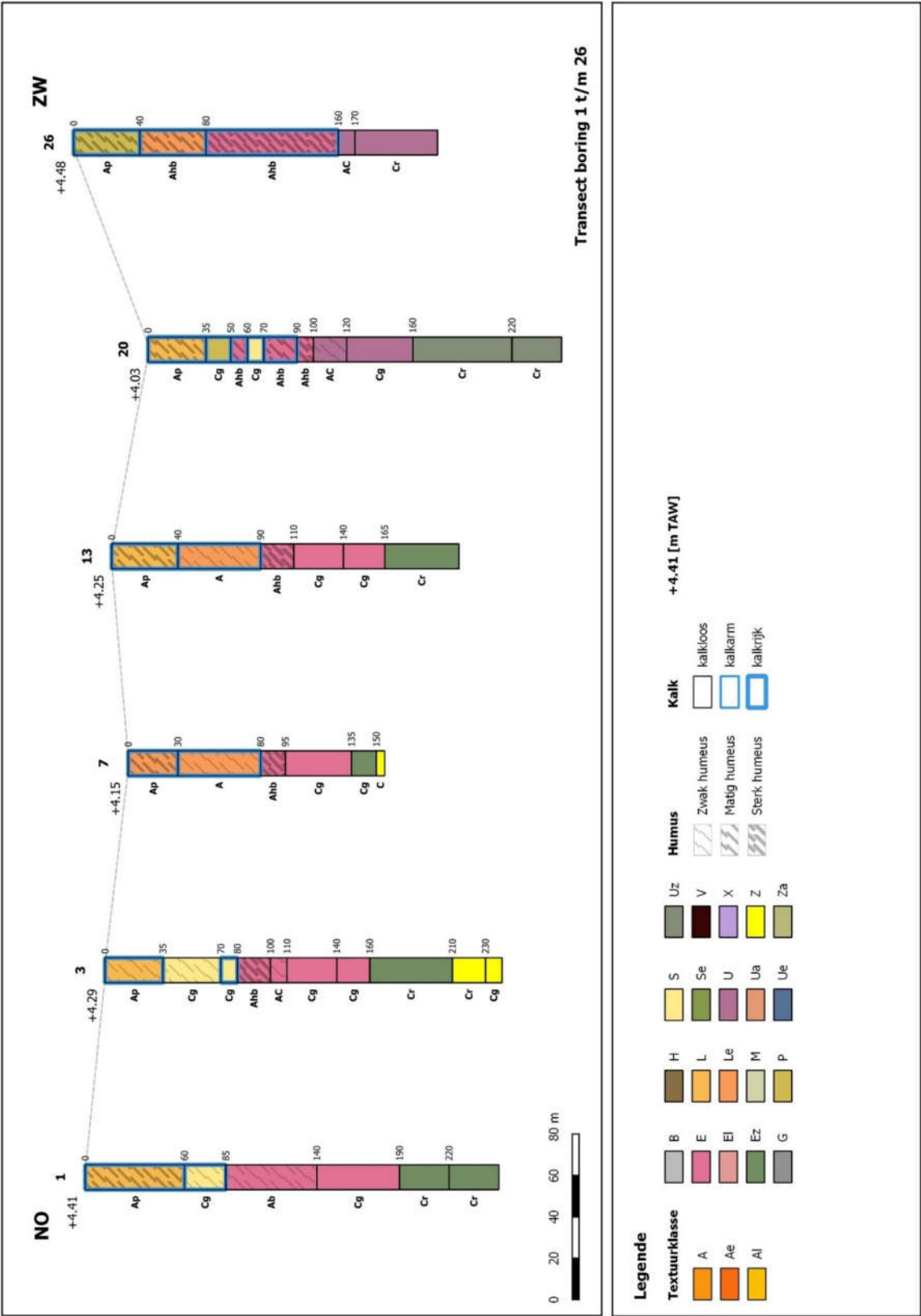


Figuur 25: Transect boringen 2-5



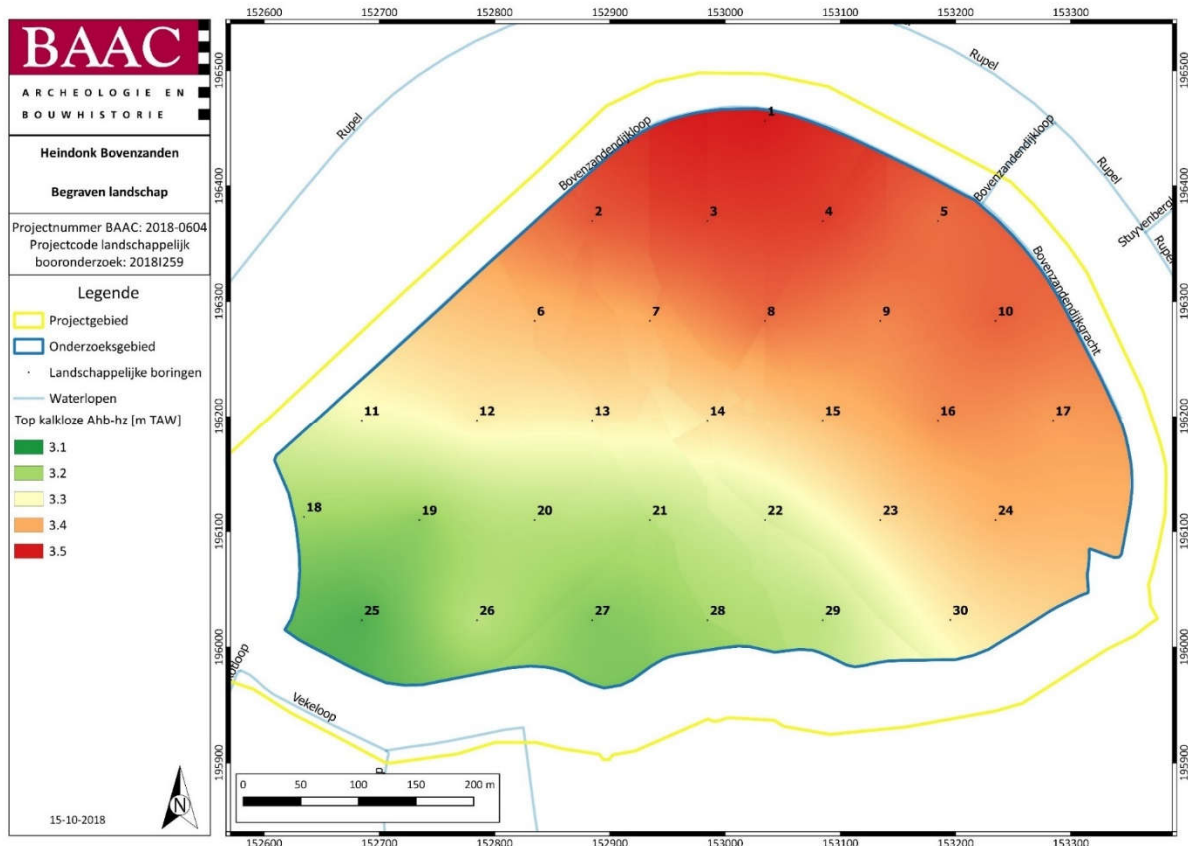


Figuur 27: Transect boringen 11-26



Figuur 28: Transect boringen 1-26





Plan 27: Het digitale hoogte model van het begraven landschap (top Ahb-horizont) uitgevoerd met behulp van Ordinary Kriging (digitaal; 1:1; 15.10.2018)

Verklaring ontbreken archeologische vondsten, sporen of sites

Er werden geen archeologische vondsten, sporen of sites aangetroffen bij het boren. Dit is echter niet verwonderlijk gezien landschappelijke boringen niet geschikt zijn voor het opzoeken van archeologische resten. Daarvoor is de boorpunt- en raaiafstand te groot en de diameter van de boorkop te klein.

Confrontatie resultaten bodemonderzoek met eerder vooronderzoek

Het bodemonderzoek bevestigde het fluviatiele en holocene karakter van de beschreven sedimenten. Ongeveer de bovenste meter van de afzettingen vertoonde lokaal grote variatie van texturen van zand en lichte zandleem tot zware zandleem en klei, die gemengd of in vorm van onderscheidbare lagen voorkwamen. Dat komt grotendeels overeen met de bekende bodemsonderingen⁹⁷ en boringen⁹⁸, waarin grote textuurvariëaties werden beschreven met lokale overheersingen van zand of klei (zie ook 2.2.1 Landschappelijk kader). De bouwvoortextuur is overall geïnterpreteerd als zandleem of zware zandleem wat met de Bodemkaart van Vlaanderen correspondeert.⁹⁹

⁹⁷ DOV VLAANDEREN 2021c

⁹⁸ DOV VLAANDEREN 2021c; LETTENS & DE VOS 2009

⁹⁹ DOV VLAANDEREN 2021c, VAN RANST & SYS 2000

3.2.3 Beantwoording onderzoeksvragen

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?

De hele aangetroffen bodemsequentie was geassocieerd met een dynamisch fluviatiel milieu van de Rupelvallei. Het aantal types bodemhorizonten was nogal beperkt. Deze konden onderverdeeld worden in slechts vier hoofdgroepen: top A-horizonten, overgang AC-horizonten, moedermateriaal C-horizonten en L-horizonten. Deze kwamen in verschillende variaties voor. De A-horizonten verschenen als door de mens bewerkte Ap-horizonten of als begraven Ab- of Ahb-horizonten. Deze laatste waren matig en sterk humeus (h). Onder de A-horizonten werden er lokaal overgang AC-horizonten waargenomen, die soms zwak humeus waren. De moedermateriaal C-horizonten konden ijzervlekken en ijzerconcreties bevatten (Cg-horizonten) of waren volledig gereduceerd (Cr-horizonten). In geval van de L-horizonten was het vermoeden, dat het materiaal volledig onder het water werd afgezet, mogelijk op een geulbodem (crevasseafzettingen).

In boring 8 en 17 kwamen er bovendien duidelijk door de mens verstoorde bodemhorizonten voor, aangeduid met een kleine letter (p).

- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?

De waargenomen bodemhorizonten kunnen direct gelinkt worden met het door de rivier gevormde landschap van de Rupelvallei, dat al eeuwen onder menselijke invloed was (bedijking, landbouw). Er kon een onderscheid gemaakt worden tussen de door het hoge getijden en overstromingen afgezet kalkrijk sediment (zand tot klei) en de oudere, kalkloze kleien.

- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?

Deze horizonten vertoonden een relevant archeologisch niveau dat niet waardevol wordt geacht vanwege het dynamische karakter van het gebied en de relatief jonge ouderdom van dit niveau.

- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:

- o Wat is de aard van dit niveau?

Het gaat over een begraven, mogelijk lokaal afgetopt Ahb-horizont bestaande uit humeuze klei.

- o Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?

Ja dit niveau heeft een duidelijk begrenzing, maar de bovengrens kan lokaal moeilijk met het blote oog onderscheiden worden.

- o Kan dit niveau gedateerd worden?

Neen, dit niveau kan niet gedateerd worden, maar moet zijn afgezet alvorens getijden in de Rupelvallei actief werden en dat gebeurde niet vroeger dan 14de eeuw, mogelijk later. Vermoedelijk werd deze ontwikkeld nadat het terrein voor de eerste keer bedijkt werd of wanneer de oeverwal hoog genoeg werd om het gebied tegen overstromingen te beschermen.

- o Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?

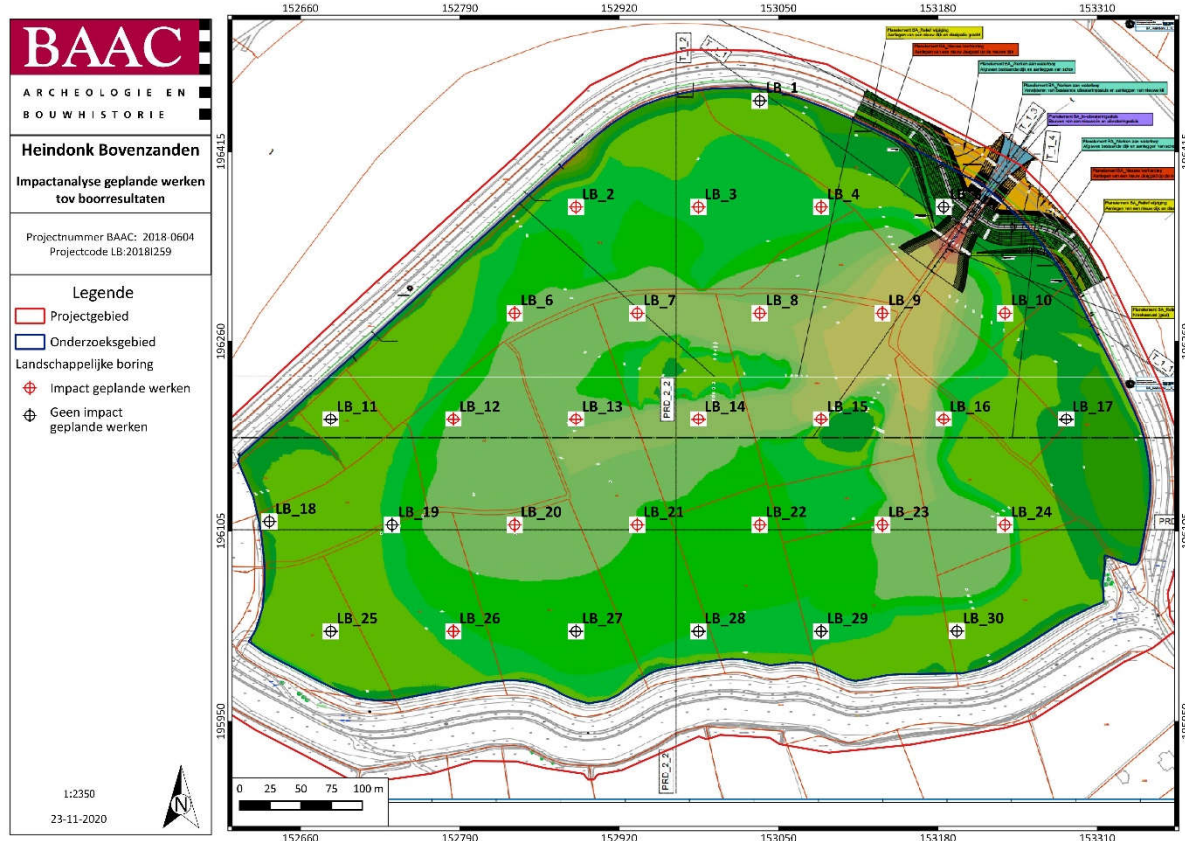
Nee, er zijn geen aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site.

- Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?

Dit niveau is matig goed bewaard. Vermoedelijk is het lokaal afgetopt. Op twee locaties (boring 8 en 17) was het duidelijk verstoord.

- Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

Dit niveau gaat grotendeels vernietigd worden (Plan 28).



Plan 28: Impact van de geplande werken op de top van de Ahb-horizont (digitaal; 1:1; 23.11.2020)

3.3 Besluit

3.3.1 Archeologische verwachting

Het terrein is gelegen in het overstromingsgebied van de Rupel. De waargenomen kalkloze, kleiige Ahb-horizont vertegenwoordigde een stabilisatiehorizont, die hoogstwaarschijnlijk in de volle- tot late middeleeuwen gedateerd kan worden. Wellicht zal deze met de eerste (gedeeltelijke?) bedijking van het terrein gelinkt worden of wanneer de oeverwal hoog genoeg werd om de overstromingen te beperken. Rekening houdend met de verspreiding van de bekende, historische bewoning in de omgeving van Heindonk lijkt het onwaarschijnlijk te zijn dat het onderzoeksgebied toen door de bevolking als bewoonbaar werd beschouwd, ondanks dat er sprake was van een brede maar lage oeverwal. De onderliggende horizonten vormden een alluviale sequentie zonder vergelijkbare stabilisatieniveau's. Deze hebben alle een holocene ouderdom, er werden tijdens het landschappelijke bodemonderzoek geen pleistocene lagen aangesneden.

3.3.2 Noodzaak verder vooronderzoek

Als gevolg van de uitgevoerde landschappelijke analyse wordt geen verder archeologisch vooronderzoek geadviseerd. Er werd slechts één kansrijk archeologisch niveau aangetroffen, dat afkomstig is uit een periode toen het terrein niet geschikt leek te zijn voor bewoning. Het gebied zal steeds overstromingsgevoelig geweest zijn, wat eveneens kan aangetoond worden op een Hillshademodel (Plan 6), waardoor bewoning niet aangewezen was. Dit niveau zal bij de geplande bodemingrepen grotendeels verstoord worden (Plan 28) maar wordt niet waardevol ingeschat waardoor geen bedreiging voor archeologisch erfgoed aanwezig is. In deze situatie blijkt verder archeologisch vooronderzoek overbodig.

4 Samenvatting

Naar aanleiding van de aanvraag voor een omgevingsvergunning in het kader van stedenbouwkundige handelingen voor een terrein te Bovenzanden, Heindonk, gecontroleerd overstromingsgebied volgens het geactualiseerde Sigmaplan, werd door BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. De initiatiefnemer plant afgravingen binnen het terrein die een directe impact kunnen betekenen op het eventueel aanwezige archeologische erfgoed.

Het plangebied situeert zich in een oud donkengebied tussen het Zennegat en de Rupel in Bovenzanden. Vanaf de 13de eeuw vond een grote ontginningsperiode plaats waarbij verschillende broeken werden ingedijkt, zo ook ter hoogte van het plangebied. Op de oudst gekende historische kaarten is de bedijking weergegeven. Het kronkelend patroon van die dijken en het raster van sloten en grachten toont aan dat het gebied regelmatig te kampen had met overstromingen. In 1850 was Bovenzanden een bedijkt vloeisysteem en vanaf 1981 werd het in gebruik genomen als gecontroleerd overstromingsgebied waardoor het twee of drie keer per jaar overstroomt.

In de omgeving van het plangebied zijn archeologische vondsten gekend daterend in de steentijden, metaaltijden, Romeinse periode, middeleeuwen en nieuwe tijd. Ten zuidoosten werd, eveneens in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan, grootschalig archeologisch onderzoek uitgevoerd aan het Zennegat, te Battel en te Tien Vierendelen. Deze onderzoeken toonden aan dat in de prehistorie een voorkeur ging naar de hoger gelegen plaatsen in de onmiddellijke nabijheid van paleogeulen voor menselijke bewoning en/of activiteiten. Naar aanleiding van deze onderzoeken werd aan het huidige projectgebied een hoge archeologische verwachting toegeschreven voor de steentijden. Bijgevolg werd een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd om de bodemopbouw te bekijken en een eventueel steentijdpotentieel te bepalen. Dit bodemonderzoek kon aantonen dat de bodem grotendeels is opgebouwd uit twee pakketten. Een bovenste kalkrijk pakket bestaat grotendeels uit zandlemige sedimenten en is het gevolg van getijdenwerking. Een vrij abrupte grens naar een kalkloos pakket bevindt zich tussen 80 en 120 cm en bevat een uit klei bestaande, begraven, humeuze A-horizont. Deze stabilisatiehorizont is vermoedelijk tot stand gekomen vanaf de eerste bedijking van het terrein rond de 13de-14de eeuw. Het is afgezet vóór getijdenwerking van de Rupel. Al de aangesneden pakketten hebben een holocene ouderdom. Bijgevolg werden geen paleogeulen, donken en/of oeverwallen opgemerkt.

De geplande werkzaamheden bestaan uit de aanleg van een nieuwe in-en uitwateringsluis in het noordoosten van het projectgebied waarvoor een afgraving tussen 1 en 3 m zal plaatsvinden en een afgraving van het terrein binnendijs tussen 0,35 en 2,81 m – met het overgrote deel onder 1 m, waarna waardevol getijdennatuur gecreëerd wordt. De afgraving van het binnendijs gebied en de aanleg van de kreekaanzetten kunnen de zwaarste impact hebben op het bodemarchief. Wanneer het GGG in gebruik is, zal het binnendijs gebied gestaag aanslibben en ophogen. Erosie vindt hoofdzakelijk plaats in het aangevoerde, zachte sediment, niet in de gecompacteerd, harde ondergrond van het oude maaiveld. Enkel in grachten en kreken kan lokaal een weinig uitschuring plaatsvinden, echter nooit dieper dan de aangelegde uitwateringsdrempel.

De waargenomen stabiele horizont bij het landschappelijk bodemonderzoek zal grotendeels vernietigd worden bij de uitgraving van de kreekaanzet. Echter, wordt deze horizont als weinig waardevol ingeschat vanwege zijn relatief jonge ouderdom en het steeds dynamische karakter van het terrein. De kans op het aantreffen van sporen binnen het plangebied is eerder gering aangezien het terrein vermoedelijk niet interessant was voor wooninplanting. De verschillende dijkbreuken, te zien op het historisch kaartmateriaal, veroorzaakten regelmatig overstromingen van het land waardoor het niet bewoonbaar was. Op een Hillshade-visualisatie kan het meanderende patroon van de Rupel doorheen het projectgebied herkend worden. Mogelijk deed het terrein enkel dienst als akker of weideland en

kunnen enkel sporen verwacht worden van dergelijke landbouwactiviteiten vanaf de volle-late middeleeuwen. Het potentieel op kenniswinst is bijgevolg erg laag.

Omwille van bovenstaande resultaten adviseert BAAC Vlaanderen bvba **geen archeologisch vervolgonderzoek**.

Bij de aanpassing van de geplande ingrepen, waarvoor deze archeologienota is opgemaakt, zal een tijdelijk fietspad aangelegd worden in het zuidoosten van het plangebied, aansluitend aan het bestaande jaagpad. Voor de aanleg van dit fietspad zal een beperkte uitgraving plaatsvinden in het bestaand dijklichaam uit de jaren '80 van vorige eeuw. Deze ingreep zal geen impact hebben op eventueel aanwezige archeologische resten. Hiervoor is geen verder onderzoek vereist.

5 Lijsten

5.1 Figurenlijst

Figuur 1: Bestaande toestand projectgebied	5
Figuur 2: Bestaand uitlaatkunstwerk	5
Figuur 3: doorsnede geplande ingrepen ter hoogte van tijdelijk fietspad.....	6
Figuur 4: schematische voorstelling GGG thv Bovenzanden	8
Figuur 5: Aan te leggen geul binnendijs (zie ook snede 4 op Figuur 6)	9
Figuur 6: Overzicht werken thv nieuwe gecombineerde in- en uitwateringssluizen en nieuwe dijk.....	9
Figuur 7: Overzicht plaatselijk verplaatsen van de dijk (snede 2 – zie Figuur 6).....	10
Figuur 8: Afbraak bestaande sluis	10
Figuur 9: Hoogtes terrein zone binnendijs na ontgraven	11
Figuur 10: Overzicht uit te voeren werken en toestand na uitvoering van de werken	12
Figuur 11: Overzicht van het streefbeeld thv Bovenzanden.....	13
Figuur 12: Hoogteverloop terrein	18
Figuur 13: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied	22
Figuur 14: Overzichtskaartje Dijlecluster	40
Figuur 15: Zicht op het plangebied	46
Figuur 16: Bodembeschrijving.....	47
Figuur 17: Boring 4 van 0 cm rechts beneden tot 275 cm links boven- een voorbeeld van een gefaseerde toppakket tussen 30 en 90 cm	50
Figuur 18: Boring 13 van 0 cm rechts beneden tot 210 cm rechts boven. Een voorbeeld van een boorkolom met een homogeen en humeus, kalkrijk toppakket tussen 0-90 cm bestaande uit zandleem en zware zandeel..	50
Figuur 19: Boring 2 van 100 cm links tot 138 cm rechts. Een voorbeeld van een ijzerrijke, lichtbruine Cg-horizont, die meestal onder de begraven, kalkloze Ahb-horizont verscheen.	51
Figuur 20: Boring 3 tussen 220 cm links en 240 cm rechts - duidelijke gelaagdheid van zand en klei	51
Figuur 21: Boring 19 van 100 cm links boven en 200 cm links beneden tot 250 cm rechts neneden. Vanaf 230 cm is een humeuze L-horizont herkenbaar.....	51
Figuur 22: Boring 8 van 0 cm rechts beneden tot 240 cm centraal boven. Een voorbeeld van een duidelijk verstoorde boring vanaf 80 cm onder het maaiveld.....	52
Figuur 23: Boring 10 - een abrupte overgang tussen kalkloos zand en begraven, kalkrijke Ahb-horizont op 90 cm onder het maaiveld.	53
Figuur 24: Boring 12 van 0 cm links boven tot 240 cm centraal beneden. De kleiige Ahb-horizont (80-100 cm) was in dit geval onverwacht kalkrijk. Onderaan kwam er ook een 15 cm-dikke AC-horizont	53
Figuur 25: Transect boringen 2-5	57
Figuur 26: Transect boringen 11-17	58
Figuur 27: Transect boringen 11-26	59
Figuur 28: Transect boringen 1-26	60
Figuur 29: Transect boringen 10-29	61

5.2 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal; 1:10.000; 01.03.2021)	2
Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.03.2021)	2
Plan 3: Plangebied met weergave locatie tijdelijk fietspad (digitaal; 1:1; 01.03.2021)	7
Plan 4: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (digitaal; 1:250; 07.09.2018)	17
Plan 5: Plangebied en hoogteprofielen op het DHM (digitaal; 1:250; 01.03.2021)	17
Plan 6: Projectgebied op Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen met hillshade (digitaal; 1:1; 01.03.2021).....	18
Plan 7: Plangebied en detail tijdelijk fietspad op het DHM (digitaal; 1:250; 01.03.2021)	19
Plan 8: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (digitaal; 1:50.000; 01.03.2021)	20
Plan 9: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:200.000 (digitaal; 1:200.000; 01.03.2021)	21
Plan 10: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000 (digitaal; 1:50.000; 01.03.2021)	22
Plan 11: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (digitaal; 1:20.000; 01.03.2021).....	24

Plan 12: Boringen DOV (digitaal; 1:1; 01.03.2021).....	26
Plan 13: Plangebied op de Villaretkaart (analoog; onbekend; 01.03.2021).....	30
Plan 14: Plangebied op de Ferrariskaart (analoog; 1:25.000; 01.03.2021)	31
Plan 15: Topografische kaart 1830-1834 (analoog; 1:20.000; 01.03.2021)	31
Plan 16: Plangebied op de Vandermaelenkaart (analoog; 1:20.000; 01.03.2021)	32
Plan 17: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen (analoog; 1:2.500; 01.03.2021)	32
Plan 18: Plangebied op de Poppkaart (analoog; 1:1.250-1:7.500; 01.03.2021).....	33
Plan 19: Plangebied op topografische kaart 1879 (analoog; 1:20.000; 01.03.2021)	33
Plan 20: Plangebied op topografische kaart 1960(analoog; 1:20.000; 01.03.2021)	34
Plan 21: Plangebied op orthofotografische kaart 1979-1990 (digitaal; 1:1; 01.03.2021).....	34
Plan 22: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart (digitaal; 1:250; 01.03.2021)	38
Plan 23: Synthesekaart met CAI op DHM (digitaal; 1:1; 01.03.2021)	39
Plan 24: Projectgebied met aanduiding zone geplande bodemingrepen en advieszone voor landschappelijk bodemonderzoek op de orthofotografische kaart (digitaal; 1:1; 01.03.2021)	44
Plan 25: Situering van de landschappelijke boringen op het DHM en het GRB (digitaal; 1:1; 02.10.2018).....	48
Plan 26: Synthesepan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op het DHM (digitaal; 12.10.2018)	54
Plan 27: Het digitale hoogte model van het begraven landschap (top Ahb-horizont) uitgevoerd met behulp van Ordinary Kriging (digitaal; 1:1; 15.10.2018)	62
Plan 28: Impact van de geplande werken op de top van de Ahb-horizont (digitaal; 1:1; 23.11.2020).....	64

5.3 Tabellenlijst

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.....	35
--	----

7 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2021a. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0)*, Brussel. Available at: https://www.onroerenderfgoed.be/sites/default/files/2019-03/CGP_V4_geen_TC_20190322.pdf.
- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2021b. Geoportaal. Available at: <https://geo.onroerenderfgoed.be>.
- AGIV, 2021a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogte Model. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootchalig Referentiebestand (GRB). Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021c. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Luchtfoto Vlaanderen, zomer 1979-1990 - kleur. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021d. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021e. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- BEYAERT, M. et al., 2006. *België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie*, Brussel: Uitgeverij Lannoo.
- BOGEMANS, F. et al., 2010. *Paleolandschappelijk, archeologische en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan. Sigma-cluster Dijlemonding.*, Brussel.
- DE BREUCK, W. et al., 1994. *Toegepaste geologie en hydrogeologie. Hydrogeologische studie project "Canary" - Fase 2. Hydrogeologische karakterisatie.*, Gent.
- BUFFEL, P., VANDENBERGHE, N. & VACKIER, M., 2009. *Toelichting bij de geologische kaart van België, Vlaams gewest, kaartblad 23 Mechelen, schaal 1:50000*,
- CAI, 2021. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.
- CARTESIUS, 2021. Cartesius. Available at: www.cartesius.be.
- VANDER CRUYSSSEN, M. & PAWELCZAK, P., 2020. *Archeologienota Heindonk Bovenzanden. BAAC Vlaanderen rapport nr. 971.*, Bassevelde. Available at: <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/16851>.
- DEMOULIN, A., 2018. *Landscapes and Landforms of Belgium and Luxembourg* A. Demoulin, ed., Liège: Springer International Publishing.
- DENEWET, L. & RINGOOT, F., 2017. Molenecho's. Available at: <http://www.molenechos.org> [Accessed December 15, 2016].

- DEPARTEMENT OMGEVING, 2018. Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen. Available at: <https://rsv.ruimtevlaanderen.be/> [Accessed October 17, 2018].
- DOV VLAANDEREN, 2021a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2021b. Databank Ondergrond Vlaanderen, neogeen/paleogeen (tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2021c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2021d. Verkenner - Proeven & Metingen.
- GEOPUNT, 2021a. GEOPUNT VLAANDEREN.
- GEOPUNT, 2021b. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2021c. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2021d. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2021e. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2021f. GEOPUNT VLAANDEREN: Villaretkaart (1745-1748). *GEOPUNT, 2021. GEOPUNT VLAANDEREN: Villaretkaart (1745-1748)*.
- GEOPUNT, 2021g. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845).
- GEOPUNT, 2021h. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854).
- HASQUIN, H., VAN UYTVEN, R. & DUVOSQUEL, J.-M., 1980. *Gemeenten van België. Geschiedkundig en administratief-geografisch woordenboek.*, Gemeentekrediet van België.
- INVENTARIS ONROEREND ERFGOED, 2021. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroenderfgoed.be>.
- JACOBS, J. et al., 2010. Prospectie- en evaluatieonderzoek in het kader van het Sigmaplan, deel 3. *Notae Praehistoricae*, 30, pp.101–109.
- KIDEN, P., 1986. Holocene water level movements in the lower Scheldt perimarine area. In C. BAETEMAN, ed. *Quaternary sea-level investigations*. Brussels.
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2020. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.
- LETTENS, S. & DE VOS, B., 2009. *Het gecontroleerd overstromingsgebied Bovenzanden. Ecologische risico-evaluatie op basis van bodem-en bladstalen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (rapportnr. 53).*, Brussel.

- LOUIS, A., 1966. *Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Boom 58 W. C. voor Bodemkartering*, ed.,
- DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. *Geomorfologische kaart van België 1:50000.*, Leuven.
- VAN RANST, E. & SYS, C., 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000). , (April), p.361.
- VERBEECK, F., 2008. *De geschiedenis van Heyndonck. Geïllustreerde beschrijving van de parochie en heerlijkheid Heindonk tijdens het ancien régime en de negentiende eeuw.*, Heindonk.
- DE VLAAMSE WATERWEG NV & AGENTSCHAP VOOR NATUUR EN BOS, 2018. Sigmaplan. Available at: <https://www.sigmaplan.be/nl/> [Accessed October 17, 2018].
- WATERWEGEN EN ZEEKANAAL NV, 2012. *Getijdennatuur: onschatbare natuur. Sigmaplan. Ontmoet de Schelde.*, Antwerpen.
- WATERWEGEN EN ZEEKANAAL NV, 2014. *Sigmaplan ontmoet de Dijle*, Antwerpen.
- WATERWEGEN EN ZEEKANAAL NV, 2016. *Studie t.b.v. de aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden i.h.k.v. het SIGMAplan. Cluster Dijlemonding: definitief MER. Bijlage 12: Niet-technische samenvatting*, Antwerpen.

8 Bijlagen

8.1 Dagrapporten

- 03.10.2018
- 04.10.2018
- 05.10.2018

8.2 Boorlijsten

- Tabel
- Uitgeschreven

8.3 Bouwplannen

- Bouwplannen 2020
- Bouwplannen 2021