



ZWIJNDRECHT - ZWALUWBEEK

2016H16 – 2016H17 Archeologienota DEEL 2 : Verslag van resultaten

*Ruben
Jari*

VERGAUWE
MIKKELSEN

Pieter LALOO

Project:

Zwijndrecht - Zwaluwbeek

Opdrachtgever:

Provincie Antwerpen
Dienst Integraal Waterbeleid
Koningin Elisabethlei 22
B-2018 Antwerpen
BE0207725597

Uitvoerder:

GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba (GATE)
Ruben VERGAUWE, Jari MIKKELSEN, Pieter LALOO

© 2016 - GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd of aangepast worden, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt worden onder enige vorm of wijze ook, elektronisch, mechanisch, door fotokopie, zonder toestemming van Ghent Archaeological Team bvba.

Inhoudstabel

Inleiding.....	p.3
----------------	-----

Inhoud

DEEL2 : Verslag van resultaten	6
1. Bureauonderzoek.....	6
1.1. Beschrijvend gedeelte	6
1.1.1. Administratieve gegevens.....	6
1.1.2. Archeologische voorkennis	9
1.1.3. De onderzoeksopdracht	9
1.1.3.1. Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied	9
1.1.3.2. Randvoorwaarden	10
1.1.3.3. Beschrijving van de door de initiatiefnemer geplande werken en bodemingrepen, geïllustreerd met een overzichtsplan en doorsnedes	10
1.1.4. Beschrijving van de werkwijze en strategie van het vooronderzoek	20
1.1.4.1. Landschappelijke situering	20
1.1.4.2. Historisch-cartografische situering	21
1.1.4.3. Archeologische situering	22
1.2. Assessment	23
1.2.1. Landschappelijke situering	23
1.2.2. Historisch-cartografische situering.....	29
1.2.3. Archeologische situering.....	34
1.2.4. Interpretatie en datering onderzoeksgebied	37
2. Landschappelijk booronderzoek	38
2.1. Beschrijvend gedeelte	38
2.1.1. Administratieve gegevens.....	38
2.1.2. Archeologische voorkennis	41
2.1.3. De onderzoeksopdracht	41
2.1.3.1. Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied	41
2.1.3.2. Randvoorwaarden	41

2.1.3.3. Beschrijving van de door de initiatiefnemer geplande werken en bodemingrepen, geïllustreerd met een overzichtsplan en doorsneden	42
2.1.4. Beschrijving van de werkwijze en strategie van het vooronderzoek	42
2.2. Assessment	42
2.2.1. Landschappelijke situering	43
2.2.2. Historisch-cartografische situering.....	43
2.2.3. Archeologische situering.....	43
2.2.4. Interpretatie en datering onderzoeksgebied	43
2.2.5. Inschatting potentieel tot kennisvermeerdering	53
2.2.6. Kader exploitatie potentieel tot kennisvermeerdering	54
2.2.7. Samenvatting voor een niet-gespecialiseerd publiek.....	54
2.2.8. Samenvatting voor een gespecialiseerd publiek	55
3. Bibliografie	57
4. Bijlagen.....	59

INLEIDING

De provincie Antwerpen, Dienst Integraal Waterbeleid plant de verbreding van de loop van de Kruibeekse Scheibeeke/Zwaluwbeek te Zwijndrecht.

Hiervoor wordt de huidige gebouw beekloop verbreed ter hoogte van percelen die eigendom zijn van het Ministerie van Defensie.

De kadastrale percelen hebben een gezamenlijke oppervlakte van 466 008 m², de beek heeft een lengte van ca. 750 m en wordt plaatselijk tot ca. 43 m verbreed. Dit impliceert dus een ingreep in de bodem van ca. 13145 m². Gezien hierdoor de oppervlaktecriteria binnen het Onroerenderfgoeddecreet worden overschreden, is de opmaak van een archeologienota voorafgaand aan het indienen van een bouwaanvraag noodzakelijk.

GATE werd door de provincie Antwerpen aangesteld om deze archeologienota te maken.

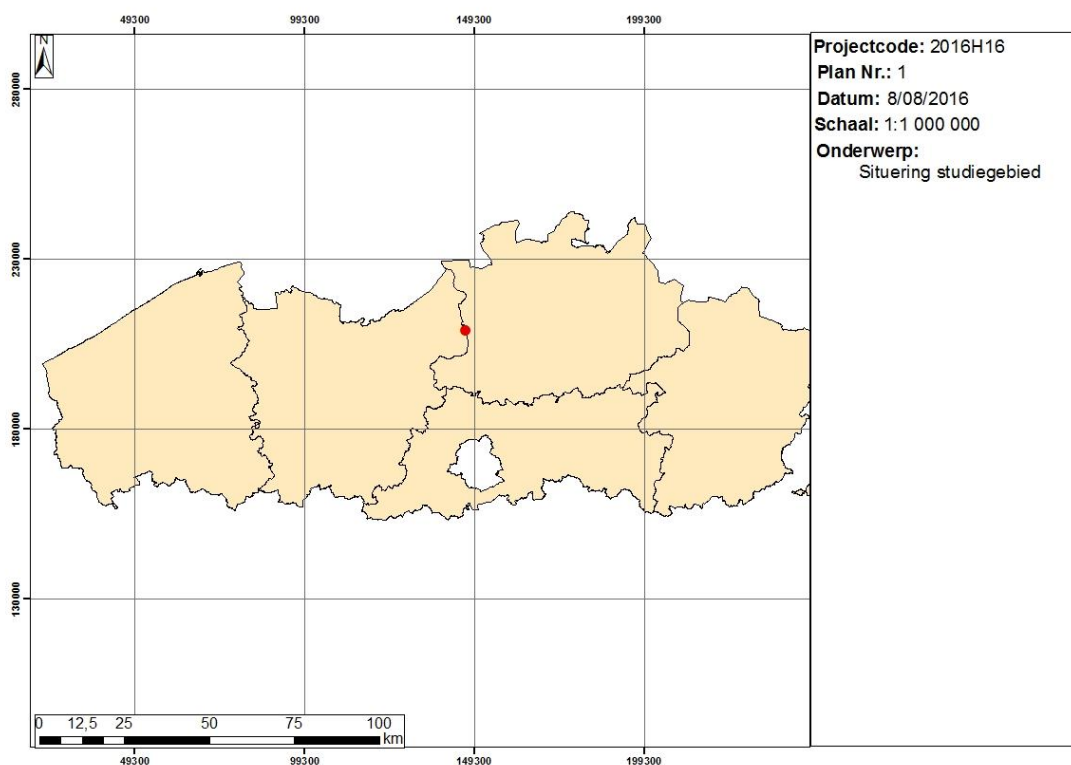
DEEL2 : Verslag van resultaten

1. Bureauonderzoek

1.1. Beschrijvend gedeelte

1.1.1. Administratieve gegevens

Projectcode van het vooronderzoek	2016H16										
Eventuele nummer van het wettelijk depot of het buitenlandse equivalent hiervan											
Naam en het erkenningsnummer van de erkende archeoloog	Pieter Laloo, OE/ERK/Archeoloog/2015/00074										
Bounding box:	<table><tr><td>x_1</td><td>y_1</td></tr><tr><td>146427</td><td>209667</td></tr><tr><td>147352</td><td>209660</td></tr><tr><td>146423</td><td>208445</td></tr><tr><td>147356</td><td>208449</td></tr></table>	x_1	y_1	146427	209667	147352	209660	146423	208445	147356	208449
x_1	y_1										
146427	209667										
147352	209660										
146423	208445										
147356	208449										



Figuur 1 : Situering t.o.v. Vlaanderen.

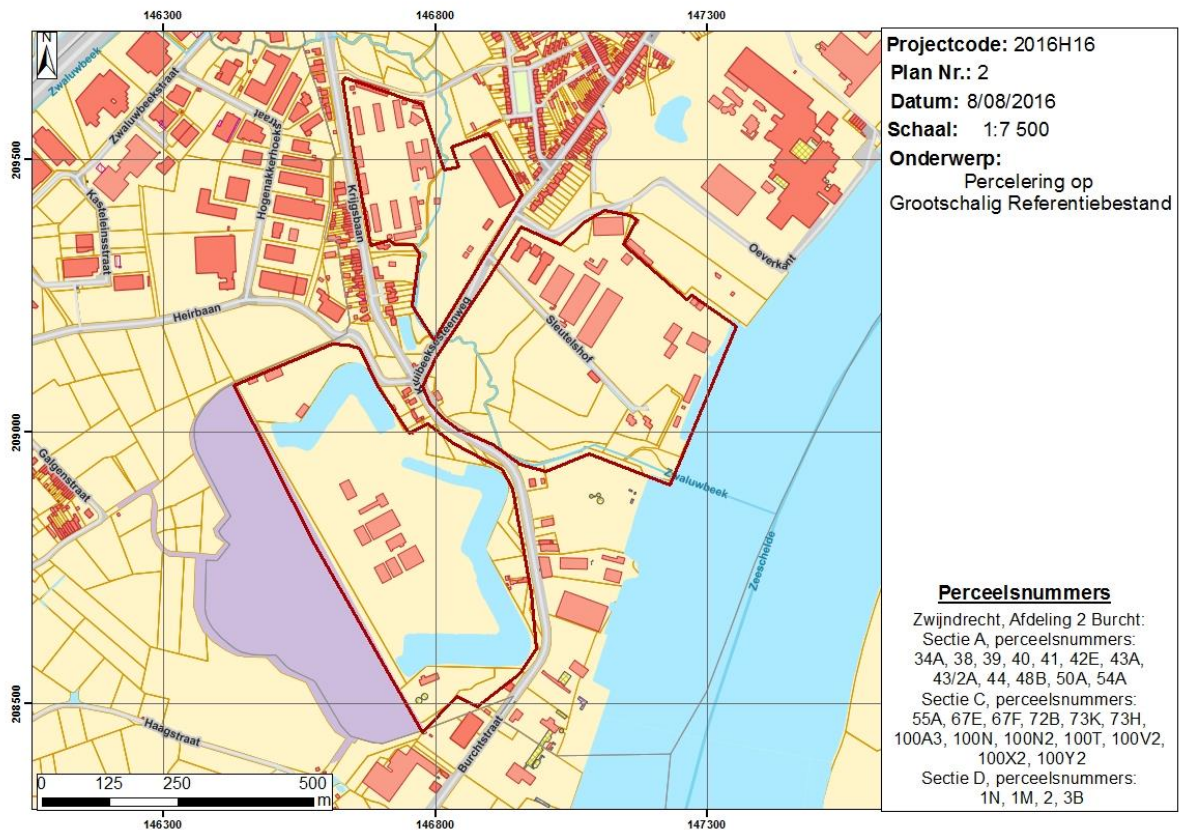
Het projectgebied bevindt zich ten zuiden van afrit Kruibeke van de E17, aan weerszijden van de Krijgsbaan in de gemeente Zwijndrecht (prov. Antwerpen).

De percelen zijn kadastraal gekend als Zwijndrecht, Afdeling 2 Burcht:

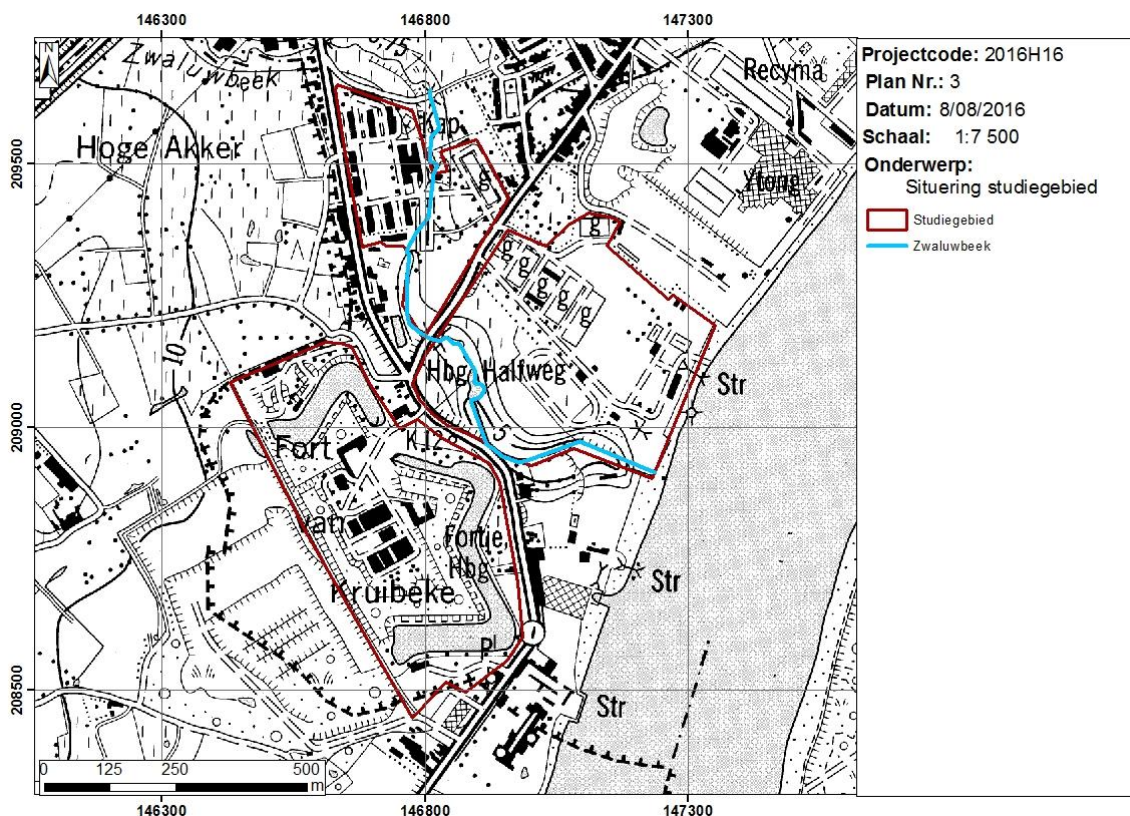
Sectie A, perceelnummers: 34A, 38, 39, 40, 41, 42E, 43A, 43/2A, 44, 48B, 50A, 54A

Sectie C, perceelnummers: 55A, 67E, 67F, 72B, 73K, 73H, 100A3, 100N, 100N2, 100T, 100V2, 100X2, 100Y2

Sectie D, perceelnummers: 1L, 1N, 1M, 2, 3B

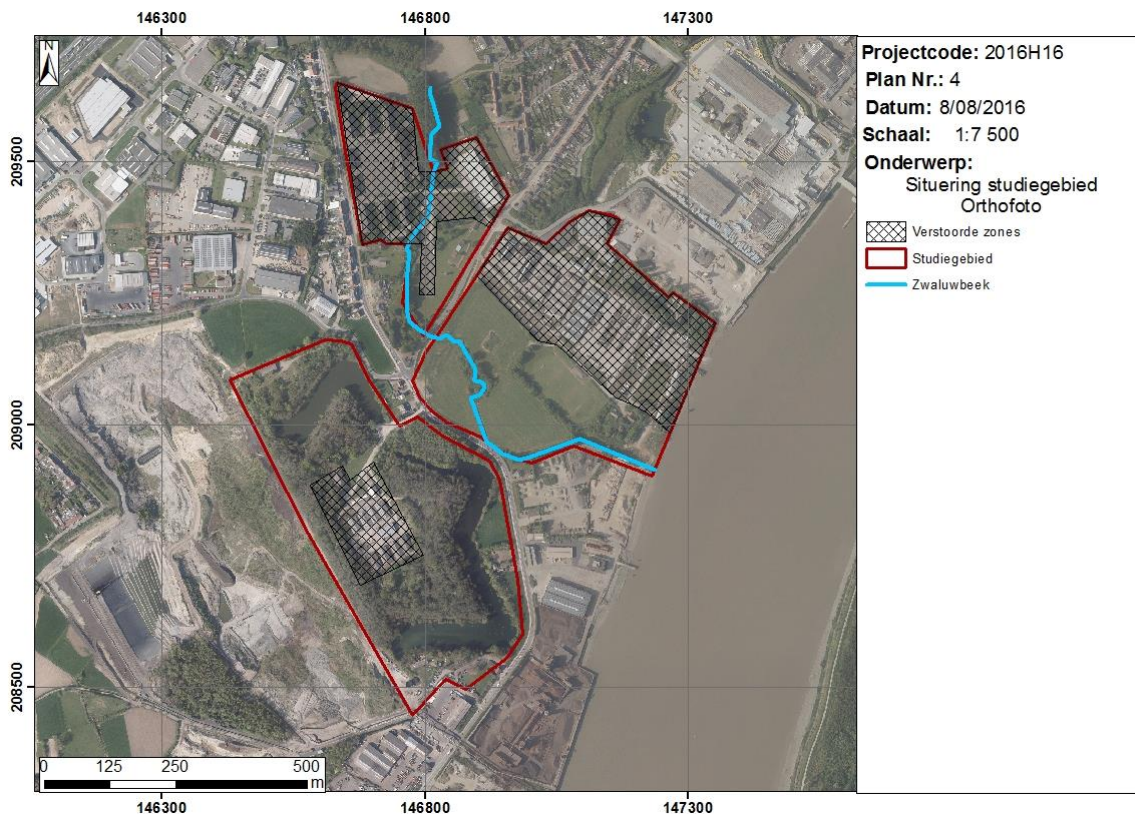


Figuur 2 : Uitsnede kadasterkaart met aanduiding projectgebied.



Figuur 3 : Ligging projectgebied (Bron: © NGI).

Begin- en einddatum van de uitvoering van het onderzoek	Begindatum : 5 augustus 2016 Einddatum : 10 augustus 2016
Relevante termen uit de thesauri bij de Inventaris Onroerend Erfgoed	Bureauonderzoek
Overzichtsplan met afbakening van verstoorde zones.	Het gebied staat binnen het geoportaal van Onroerend Erfgoed niet aangeduid als gebieden waar geen archeologisch erfgoed meer te verwachten valt. Binnen het globale terrein kan er wel van uitgegaan worden dat de zones waar momenteel de kazernes en legerloodsen op staan en ter hoogte van de bestaande wegen in zekere mate verstoord zijn.



Figuur 4: Projectgebied met aanduiding van de reeds verstoord zones (gearceerd) t.o.v. orthofoto (winteropname 2015) (Bron: © AGIV).

1.1.2. Archeologische voorkennis

Binnen het projectgebied zelf zijn nog geen archeologische sites aangetroffen. In de omliggende regio vermeldt de Centraal Archeologische Inventaris (CAI) wel diverse archeologische vindplaatsen die als gevolg van historisch onderzoek, mechanische prospectie, veldprospectie, metaaldetectie of als toevalsvondst aan het licht werden gebracht. In de onmiddellijke nabijheid vonden ook enkele archeologische onderzoeken plaats in een recent verleden. De belangrijkste site met historische relevantie is het Fort van Kruibeke, onderdeel van het studiegebied (CAI- 110157/ DIBE-14746). Dit fort maakt deel uit van de 19^{de} -eeuwse Brialmontvesting rondom Antwerpen. Een volledig overzicht van de vindplaatsen wordt in hoofdstuk 2.3 verder toegelicht.

1.1.3. De onderzoeksopdracht

1.1.3.1. Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied

Doel van dit bureauonderzoek is na te gaan wat het archeologisch potentieel is van het projectgebied en wat de impact van de werken hierop is.

Om dit te onderzoeken worden volgende vraagstellingen naar voor geschoven :

- Welke archeologische vindplaatsen bevinden zich in en rond het projectgebied?
- Waar bevinden zich de reeds verstoorte zones?
- Zijn er historische en/of historisch-cartografische bronnen die van belang zijn voor het projectgebied?
- In welke mate kan er iets gezegd worden over de bodemopbouw in het gebied?
- Welke ingrepen worden er gepland en welke dimensies nemen die aan?

1.1.3.2. Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

1.1.3.3. Beschrijving van de door de initiatiefnemer geplande werken en bodemingrepen, geïllustreerd met een overzichtsplaan en doorsneden

Algemeen

De opdracht situeert zich op het grondgebied van de gemeente Zwijndrecht, deelgemeente Burcht in de provincie Antwerpen, meer bepaald op de waterloop Kruibeekse Scheibeek (Zwaluwbeek) ter hoogte van het militair domein te Burcht (Kruibeekse Steenweg 159).

De Provincie Antwerpen, Dienst Integraal Waterbeleid plant de herprofilering van de Zwaluwbeek in Zwijndrecht. Deze werken maken deel uit van het project *“Bouw van een pompstation en verlegging van de onbevaarbare waterloop Kruibeekse Scheibeek van tweede categorie nr. S.08 te Zwijndrecht (Burcht)”*. Met deze omlegging en bouw van een pompstation beoogt men de wateroverlast terug te dringen tot een terugkeerperiode van 50 jaar. In de totaliteit van het project worden een aantal verschillende maatregelen genomen. Deze archeologienota behandelt de aanvraag die handelt over het verleggen van de waterloop ter hoogte van de Kruibeekse Steenweg, het voorzien van een winterbedding en buffervolume op het militair domein stroomafwaarts van de Kruibeekse Steenweg en het realiseren van een pompstation en nieuwe uitlaat op de Schelde.

Het doel van deze werken is het verleggen van de bestaande waterloop en het vergroten van het buffervolume van de waterloop. Het pompstation zorgt ervoor dat ook bij hoge waterstand van de Schelde nog water kan afgevoerd worden. Om de afgevoerde vuilvracht eenvoudig uit de waterloop te kunnen verwijderen zodat een minimale opstuwing ontstaat, wordt de instroom van het pompstation voorzien van een vuilrooster.

Stroomopwaarts van de Kruibeekse Steenweg wordt de loop van de waterloop aangepast. Er worden 2 haakse bochten weggewerkt om het water vlotter af te voeren en minder opstuwung te hebben. Het buffervolume wordt vergroot door het creëren van een zomer- en winterbedding.

Stroomafwaarts van de Kruibeekse Steenweg wordt eveneens een zomer- en winterbedding gecreëerd om het buffervolume te verhogen.

Alvorens te lozen op de Schelde wordt de waterloop via een inbuizing doorheen de dijk gevoerd. Deze overgang van een open waterloop naar een inbuizing is een belangrijk onderdeel van de waterloop en zorgt regelmatig voor overlast. In zijn simpelste vorm is de inlaatstructuur niet bestaand – de inbuizing begint waar de open waterloop eindigt. In de meeste gevallen is het echter nodig om een inlaatstructuur te voorzien omwille van volgende randvoorwaarden:

- voorzien van een geleidelijke overgang tussen de waterloop en de duiker, evenals het vermijden van hoge wrijvingsverliezen of het voorzien van een slib/puinvanger
- voorkomen van erosie die de inlaat kan blokkeren
- vergemakkelijken van de installatie van een vuilrooster of veiligheidsvoorzieningen
- om een verval in het bodempeil op te vangen
- vergemakkelijken van het onderhoud van de duiker (bv. het voorzien van schotbalken om de duiker af te sluiten en te kunnen leegtrekken)
- om waterpeilen te kunnen regelen (regelbare stuwen)

Hoe dan ook, wellicht de belangrijkste overweging in het ontwerp van een inlaat is of er al dan niet nood is aan een vuilrooster of veiligheidsvoorzieningen.

Vóór het nieuwe vuilrooster wordt er een bodemversteving voorzien in steenbestorting. Aan de zijkant van het 2-trapsrooster wordt een trap voorzien om het vuilrooster op een veilige manier te kunnen bereiken voor onderhoud. De trap wordt gerealiseerd door middel van palen, kantplanken en steenbestorting. Om de gravitaire afvoer niet te hinderen wordt het pompstation uit de as van de waterloop gerealiseerd. Het pompstation is zo voorzien dat de pompen in werking treden als het waterpeil van de Schelde te hoog staat. Door middel van een terugslagklep wordt verhinderd dat het water terugstroomt naar het pompstation. Op de uitstroom in de Schelde wordt eveneens een terugslagklep geplaatst. Beide terugslagkleppen zorgen voor een dubbele beveiliging tegen terugstromend water.

Er worden geen noemenswaardige wegeniswerken voorzien. Langs de waterloop (stroomopwaarts de Kruibeekse Steenweg) en ter hoogte van het pompstation wordt een dienstweg aangelegd bestaande uit 70% steenslag en 30% teelaarde. Deze dienstweg zorgt voor een voldoende draagkracht voor voertuigen bij het onderhoud van de waterloop maar brengt door de waterdoorlaatbaarheid en het groene karakter geen nadelige gevolgen met zich mee.

Ter hoogte van de toegangsweg naast het pompstation/vuilrooster wordt een kleine betonverharding voorzien. Deze is noodzakelijk om de voertuigen in een natte periode tot bij het vuilrooster te laten komen.

Stroomopwaarts van de Kruibeekse Steenweg wordt de waterloop momenteel begrensd door de militaire kazerne aan de ene zijde en een aantal particuliere woningen aan de andere zijde. De waterloop gaat onder de Kruibeekse Steenweg door, door middel van een recentelijk vernieuwde koker. Stroomafwaarts van de Kruibeekse Steenweg doorkruist men het militair domein. Deze zone is een grasland met plaatselijke houtkanten.

Om de geplande werken zo goed mogelijk in de omgeving te integreren is ervoor gekozen om het groene karakter te behouden. De winter- en zomerbedding worden ingezaaid of voorzien van een ingezaaid geotextiel ter bescherming tegen erosie. Het vellen van bomen wordt tot een minimum beperkt. Om dit te realiseren worden een aantal bomen die in het tracé van de nieuwe waterloop staan verplant in een hoek tussen de Kruibeekse Steenweg en de waterloop (zie aangeduide zone op plan).

De nieuwe constructies worden zo goed als mogelijk weggewerkt onder het maaiveldpeil zodat er geen impact is op de omgeving. Het vuilrooster bevindt zich in het profiel van de waterloop en komt niet boven het huidige maaiveld uit. Ook het pompstation wordt grotendeels ondergronds gerealiseerd.

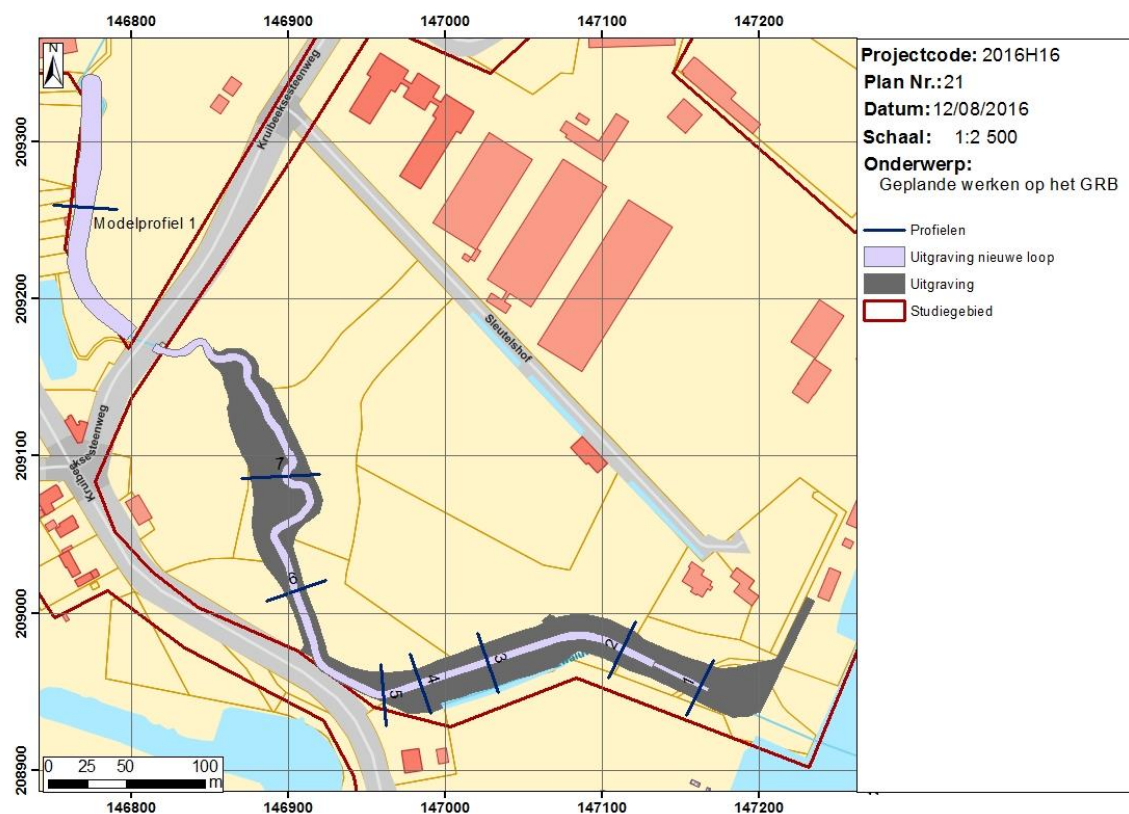
Concrete informatie omtrent de werken die van invloed zijn voor archeologie

De bestaande loop van de beek wordt op de militaire domeinen lokaal verbreed van de huidige loop naar een breedte van 4.1 tot 5.4 m. Hiervoor vinden over een lengte van 739 m uitgravingen plaats tot 3.2 m diep ten opzichte van het maaiveld. Dit impliceert bodemingrepen van 15 367m² op percelen die samen 466 008 m² groot zijn. Hierdoor is de opmaak van een archeologienota noodzakelijk gezien de drempelwaarden in het Onroerenderfgoeddecreet worden overschreden.

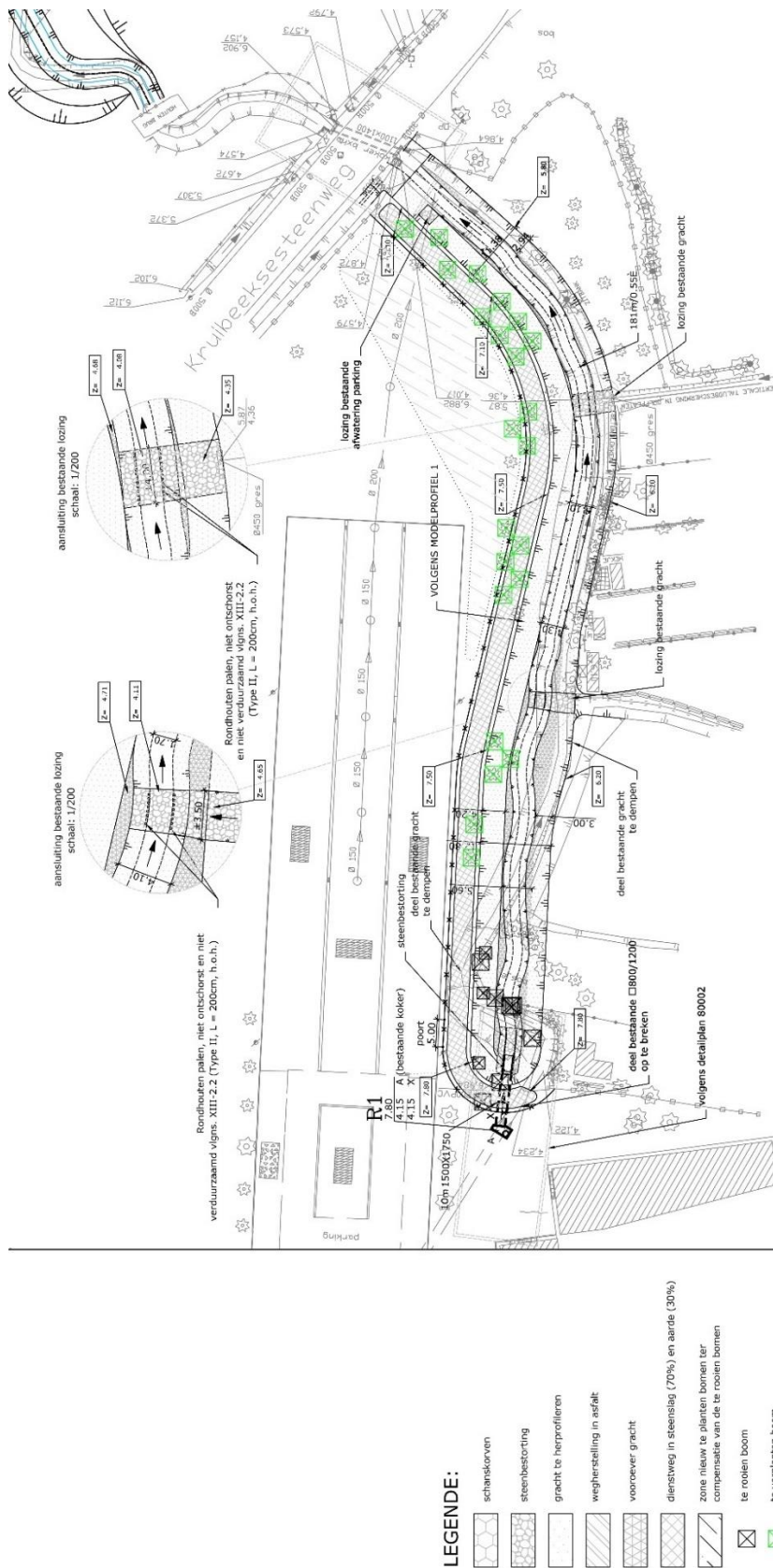
De werken vinden plaats op twee terreinen die van elkaar gescheiden worden door de Kruibeeksesteenweg. Ten noorden van deze weg wordt de bestaande gracht geherprofileerd en daarvoor ca. 5 m verbreed. Dit gedeelte van de herprofilingswerken is ca. 182 m lang. Lokaal wordt de bestaande gracht deels gedempt. De verbreding gebeurt door het uitgraven van een schuin talud. Langs de verbrede gracht komt een dienstweg in steenslag (70%) en aarde (30%). De weg is ca. 7 m breed. Voor de aanleg van de dienstweg is een uitgraving van 0.4 m ten opzichte van het maaiveld nodig.



Figuur 5: Zicht op de bestaande situatie ter hoogte van het gebied ten noorden van de Kruibeeksesteenweg. De bestaande gracht bevindt zich rechts op de foto.

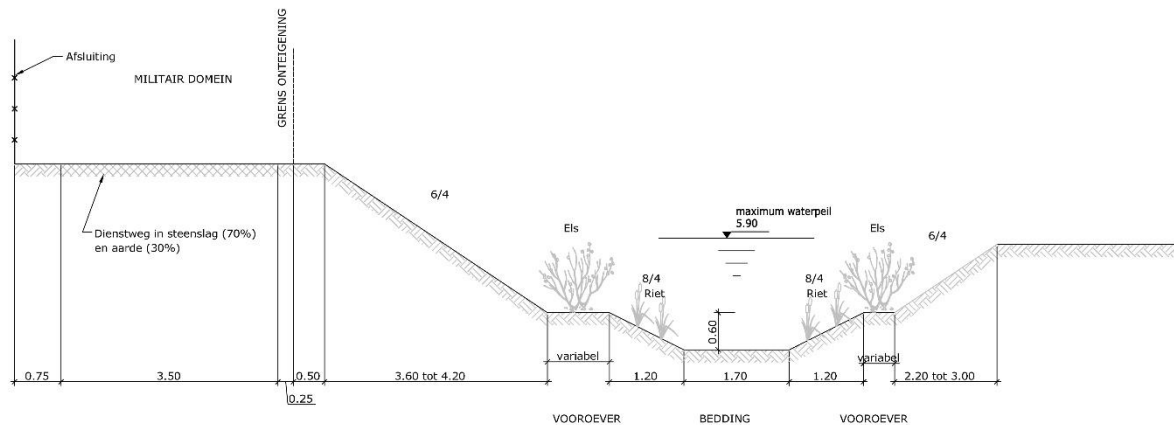


Figuur 6: Lokalisering/grondplan met aanduiding van de werken op grb-bestand (gracht + verbredingswerken).



Figuur 7: Inrichtingsplan van herprofilingswerken van de Zwaluwbeek in het gebied ten noorden van de Kruibeeksesteenweg (© Provincie Antwerpen/Technum; dit plan wordt ook digitaal meegeleverd bij uploaden van de archeologienota).

MODELPROFIEL 1 : Tssn Kruibeeksesteenweg en opwaarts gelegen overwelling

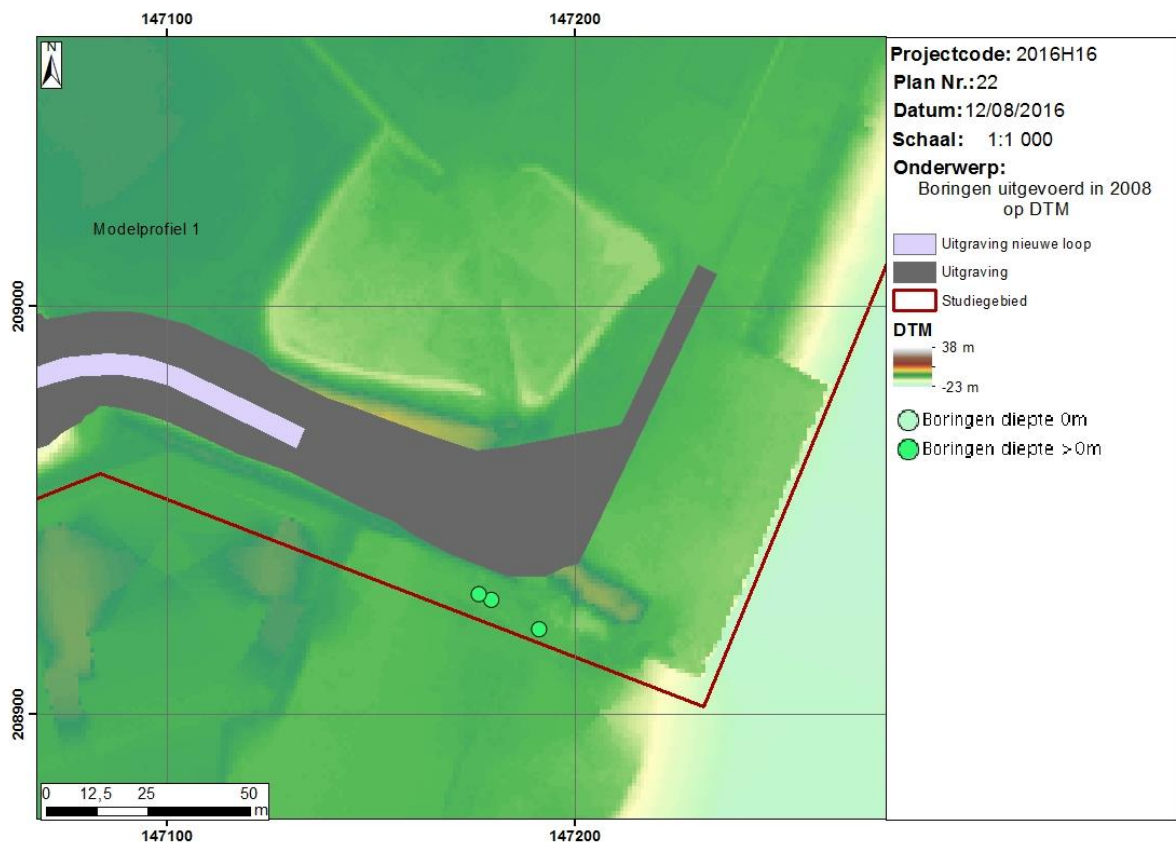


Figuur 10: Modelprofiel ter hoogte van het deelgebied ten noorden van de Kruibeekse Steenweg (© Technum).

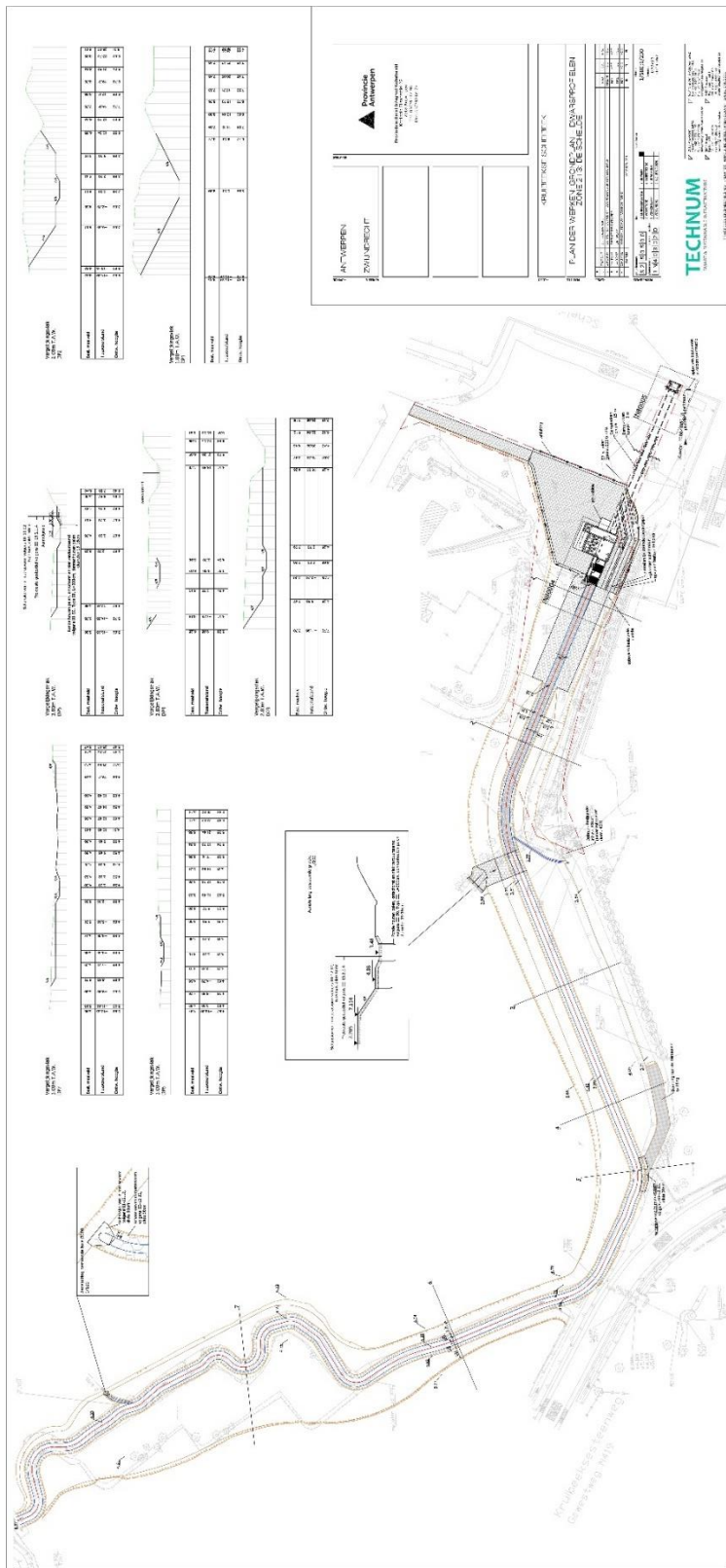
Het tweede gedeelte van de herprofilingswerken vindt plaats op het traject van de Zwaluwbeek dat loopt van de Kruibeeksesteenweg tot aan de Schelde. Hier worden bredere uitgravingen voorzien, namelijk tot ca. 20m breed. Dit traject is 557 m lang. De doorsnedetekeningen (fig. 13 tem 15) tonen aan dat er variatie zit in de diepte van de geplande uitgravingen naargelang de locatie binnen dit deelgebied. Algemeen gezien worden de uitgravingen dieper naarmate men de Schelde nadert:

- DP7 : van 0,4 tot 0,7m diep
- DP6 : quasi geen uitgravingen nodig
- DP5 : 0,5 tot 1m diep
- DP4 : 1,5 tot 1,7m diep
- DP3 : 2,8 tot 3,2m diep

Aan de Schelde gaan de werken dieper. Dit komt omdat daar een berg met vervuilde grond doorgraven moet worden (cfr diepteprofielen 1 en 2). In deze zone vonden reeds boringen plaats die in de Databank Ondergrond Vlaanderen zijn opgenomen. Deze mechanische ramkernboringen uitgevoerd in 2008 bevestigden de verstoring.



Figuur 11: Booronderzoek uitgevoerd in 2008 op het zuidwestelijke deel van het studiegebied, nabij de Schelde (Bron: © <http://dov.vlaanderen.be>).

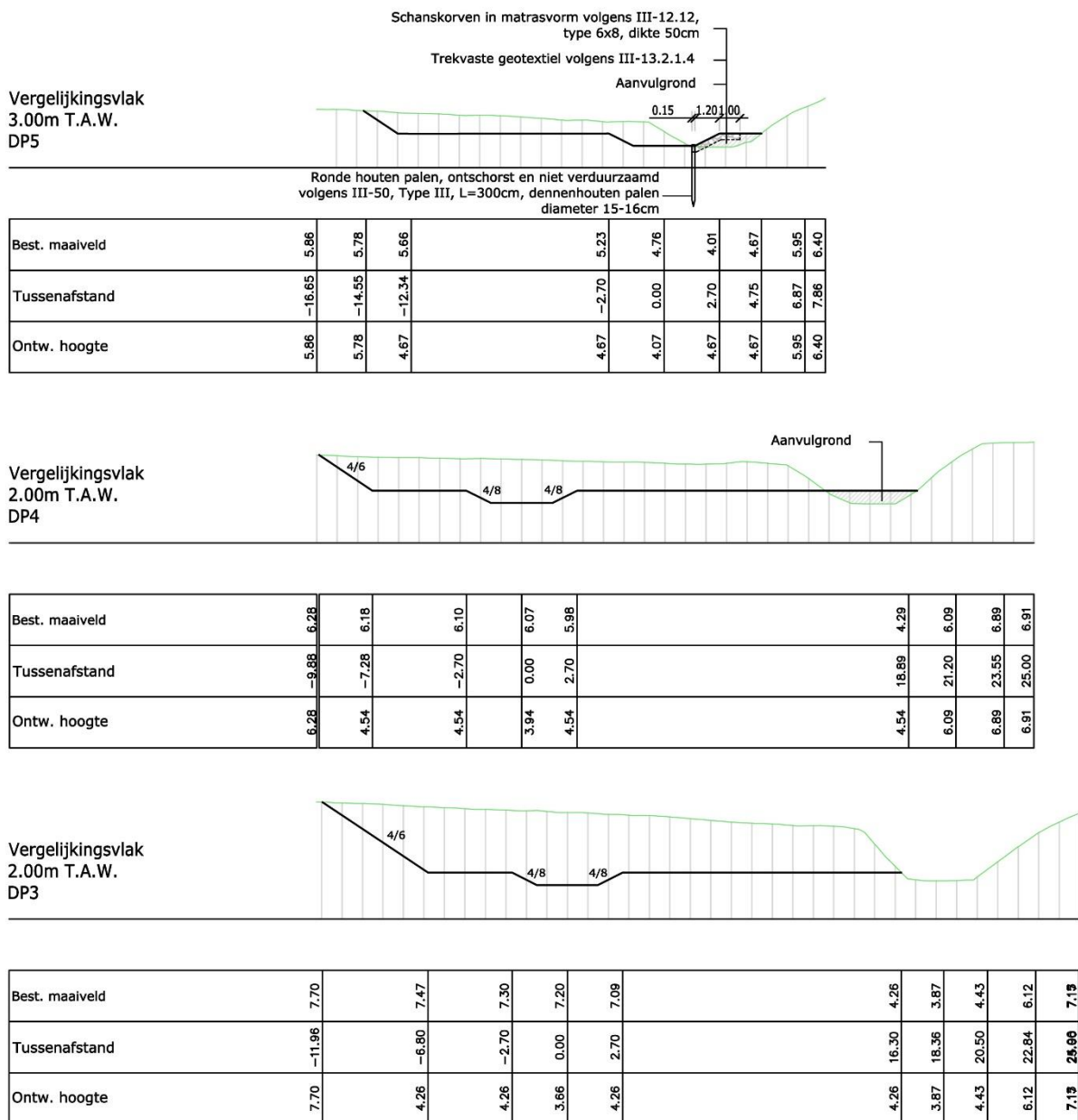


Figuur 12: Grondplan van de geplande werken tussen de Kruibeekse Steenweg en de Schelde (© Provincie Antwerpen/Technum; dit plan wordt ook als digitale bijlage mee verzonden bij indiening van de archeologienota).

Vergelijkingsvlak
3.00m T.A.W.
DP6

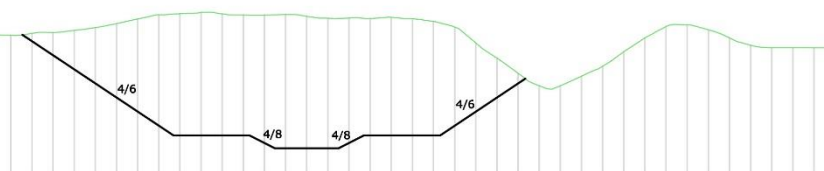
[illegible]

18



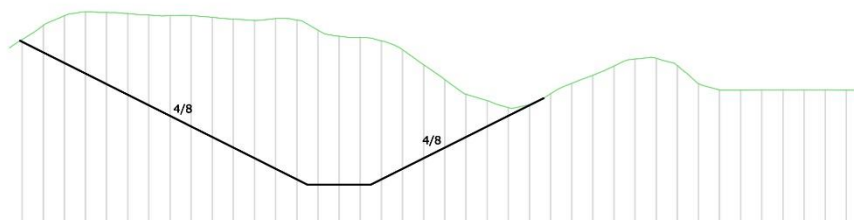
Figuur 14: Diepteprofielen 5 t.e.m. 3.

Vergelijkingsvlak
2.00m T.A.W.
DP2



Best. maaiveld	8.63	8.63		9.61		9.56	9.51	9.41	9.19		6.55	6.53	7.76	9.08	8.78	8.04	8.02	8.01
Tussenafstand	-14.69	-13.45		-6.30		-2.70	0.00	2.70	6.30		10.34	12.70	14.91	17.11	19.31	21.52	23.72	25.00
Ontw. hoogte	8.63	8.63		3.86		3.86	3.26	3.86	3.86		6.55	6.53	7.76	9.08	8.78	8.04	8.02	8.01

Vergelijkingsvlak
1.00m T.A.W.
DP1



Best. maaiveld	9.45	9.45		9.99		9.99	6.77	7.84	8.80	8.76	7.53	7.45	7.45	7.44	7.44
Tussenafstand	-15.59	-15.59		0.00		0.00	9.08	11.18	13.44	15.70	17.71	20.09	22.47	24.55	25.00
Ontw. hoogte	9.42	9.42		2.98		2.98	6.77	7.84	8.80	8.76	7.53	7.45	7.45	7.44	7.44

Figuur 15: Diepteprofielen 2 en 1.

1.1.4. Beschrijving van de werkwijze en strategie van het vooronderzoek

Het bureauonderzoek werd uitgevoerd onder leiding van een erkend archeoloog van GATE. De nota werd opgemaakt op PC met Office- en Adobe-software. Het bijhorend kaartmateriaal werd aangemaakt in een GIS-omgeving (QGIS). In die GIS werden de digitale ontwerpplannen ingeladen en geprojecteerd ten opzichte van diverse kaartlagen die raadpleegbaar zijn op www.geopunt.be, www.dov.vlaanderen.be, <https://geo.onroerenderfgoed.be/> en de website van de centraal archeologische inventaris (CAI).

Voor de diverse onderdelen van de assessment werden diverse bronnen gebruikt. Deze worden hieronder verder opgesomd en toegelicht. De bronnen en hun correcte bibliografische referentie zijn opgenomen in de bibliografie (§ 3) op het einde van dit verslag.

1.1.4.1. Landschappelijke situering

De basis voor de landschappelijke situering vormen de diverse cartografische bronnen. Dit zijn:

- Tertiair geologische kaart (WMS, *DOV Inspire view Service*)
- Quartair geologische kaart (WMS, *DOV Inspire view Service*)
- Bodemkaart van België (WMS, *DOV Inspire view Service*)
- Potentiële Bodemerosie (WMS, *DOV Inspire view Service*)
- DHMVII – DTM 1m kaartblad 15
- Topografische Kaart van België 1:10 000, kaartblad 15/2, 15/3, 15/6, 15/7
- Jacobs, P., Louwey, S., Polfliet, T., Adams, R., Vermeire, S. De Moor, G. (2001). Quartairgeologische Kaart van België, Vlaams Gewest, Verklarende tekst bij het Kaartblad (15) Antwerpen (1:50.000). Universiteit Gent, in samenwerking met Haecon n.v., rapport AKQ2100/00082, in opdracht van Ministerie Vlaamse Gemeenschap, Departement EWBA Administratie Economie, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel.
- Jacobs, P., Polfliet, T., De Ceukelaire, M., Moerkerke, G., (2010). Kaartblad 15 Antwerpen. Toelichtingen bij de geologische kaart van België – Universiteit Gent, in opdracht van Vlaams Gewest. Belgische Geologische Dienst en Departement LNE, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen, Brussel.

Deze bronnen, zowel cartografisch als tekstuele toelichtingen bij de cartografische bronnen, werden gebruikt voor dit onderdeel omdat ze direct relevant waren ten aanzien van de respectievelijke inhoudelijke dimensies van de landschappelijke situering van de assessment. De Tertiair, Quartair geologische kaart, bodemkaart, DTM en topografische zijn voor de respectievelijke paragrafen. De Toelichtingen bij de Tertiair en Quartair geologische kaart werden gebruikt voor de bijkomende informatie omtrent morfologie en genese van de diverse pakketten.

1.1.4.2. Historisch-cartografische situering

- Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik" opgemaakt door J. J. F. graaf de Ferraris (WMS, *Raadpleegdienst voor historische cartografie, Geopunt*)
- Cartes topographiques de la Belgique", P. Vandermaelen (WMS, *Raadpleegdienst voor historische cartografie, Geopunt*)
- Atlas cadastral parcellaire de la Belgique", P.C. Popp (WMS, *Raadpleegdienst voor historische cartografie, Geopunt*)

- Topografische Kaart van België, 1866, 1:20 000, kaartblad 15/3 (geraadpleegd online, *Cartesius.be*)
- Topografische Kaart van België, 1935, 1:40 000, kaartblad 15 (geraadpleegd online, *Cartesius.be*)
- Topografische Kaart van België, 2008, 1:10 000, kaartblad 15/2, 15/3, 15/6, 15/7
- Grootchalig referentiebestand (WMS, WMS GRB-basiskaart, *Geopunt*)

De hierboven opgesomde cartografische bronnen zijn in de eerste plaats gekozen om een zo breed mogelijk chronologisch overzicht te kunnen genereren van het onderzochte studiegebied. De oudste cartografische bron die enige relevante informatie kon verschaffen over de landschappelijke ontwikkeling van het studiegebied bleek de Kabinetskaart van Ferraris te zijn. De daaropvolgende kaartreeksen werden geselecteerd om de periode tussen eind 18^{de} eeuw en het heden te dekken. In tweede instantie werd de beschikbaarheid van de cartografische bronnen in acht genomen. Voorkeur werd gegeven aan reeksen die vlakdekkend zijn gekarteerd, maar vooral ook vrij te raadplegen zijn en als gevolg in dit rapport kunnen afgebeeld worden. Een uitzondering hierop zijn de Topografische Kaart-reeksen uitgebracht rond ca. 1900 en in het bezit van het NGI en UGent. Voor deze periode waren dit de enige kaartreeksen beschikbaar en deze werden als gevolg louter tekstueel besproken.

1.1.4.3. Archeologische situering

Voor de archeologische situering werd gewerkt met de databank van het Centraal Archeologisch Inventaris. Deze inventaris is het centrale verzamelpunt van alle archeologische data in Vlaanderen en bijgevolg het meest relevante startpunt voor dit bureauonderzoek.

1.2. Assessment

Dit bureauonderzoek plaatst het projectgebied binnen een landschappelijk en archeologisch kader waarbij wordt rekening gehouden met het ontwerpplan van de toekomstige bouwwerken. Deze studie dient als voorbereiding van een eventueel vervolgonderzoek, waar rekening kan worden gehouden met de geplande grondwerken, of de reeds gekende archeologische, geologische en bodemkundige fenomenen. Daarnaast helpt deze voorbereiding mee tot het opstellen van een (vermoedelijke) archeologische verwachting per zone waarmee zowel tijdens toekomstige bouwwerken, als tijdens de uitvoering van het vervolgonderzoek rekening kan worden gehouden. Door raadpleging van de CAI (Centraal Archeologische Inventaris) en archeologische literatuur ten slotte wordt ook nagegaan in hoeverre er gekende vindplaatsen aanwezig zijn in de nabijheid van het onderzoeksgebied.

Deze studie maakt gebruik van verscheidene datasets. Uitgangspunt is het ontwerpplan met informatie over de toekomstige grondwerken, verkregen van de initiatiefnemer. Deze informatie wordt vervolgens geprojecteerd op de bodemkundige en geologische kaart. Vervolgens worden de historische kaarten als de archeologische inventaris onder de loep genomen om de gekende archeologische sites in en nabij het projectgebied te registreren.

1.2.1. Landschappelijke situering

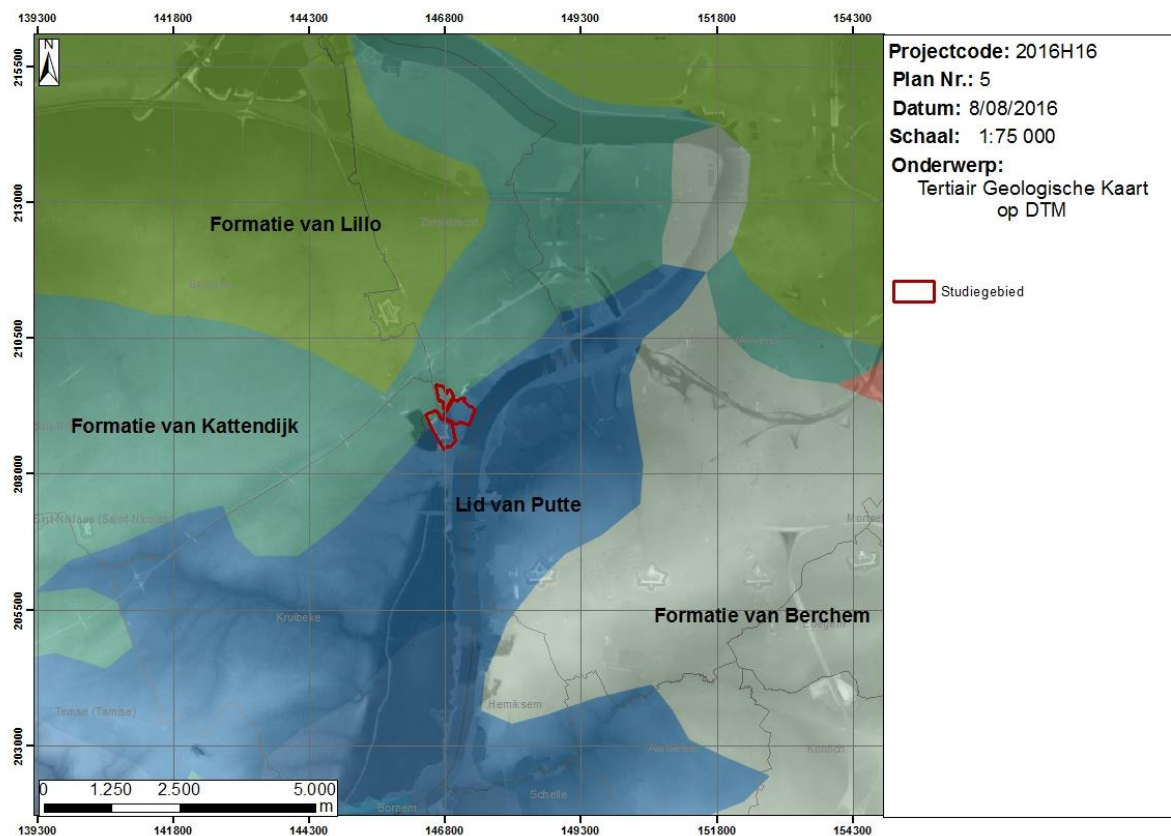
Geologisch gezien valt het studiegebied binnen de Tertiaire Formatie van Kattendijk en het Lid van Putte (Formatie van Boom). De Formatie van Kattendijk bestaat uit glauconiethoudend zand, met inmenging van klei en schelpen. Het Lid van Putte bestaat uit fijnere sedimenten afgewisseld met organische banden. Het Tertiair oppervlak bevindt zich in het studiegebied en ruimere omgeving gemiddeld op ongeveer 5 tot 10 m diep. Voor de vormelijke volledigheid ten opzichte van de Code van Goede Praktijk (CGP) geven we wel de tertiaire kaart mee (fig. 16).

Een quartair geologische kartering (fig. 17) is beschikbaar voor het studiegebied (Jacobs et. al. 2001). Het belangrijkste lithoprofieltype in het studiegebied en ruimere regio is gecodeerd als type 1 (*ELPw en/of HQ*) wat wijst op dekzanden van laat-Pleistocene ouderdom (*ELPw*). Dit dekzand is in oorsprong eolisch maar kan op sommige plaatsen sterk zijn beïnvloed door diverse hellingsprocessen (*HQ*). In het zuidoosten van het studiegebied, langs de oever van de Schelde, is een ander profieltype vastgesteld, type 3a (*FH op ELPw en/of HQ op FLPw*). Het gaat hier om een sequentie van fluviatiele sedimenten uit het laat-Pleistoceen (*FLPw*),

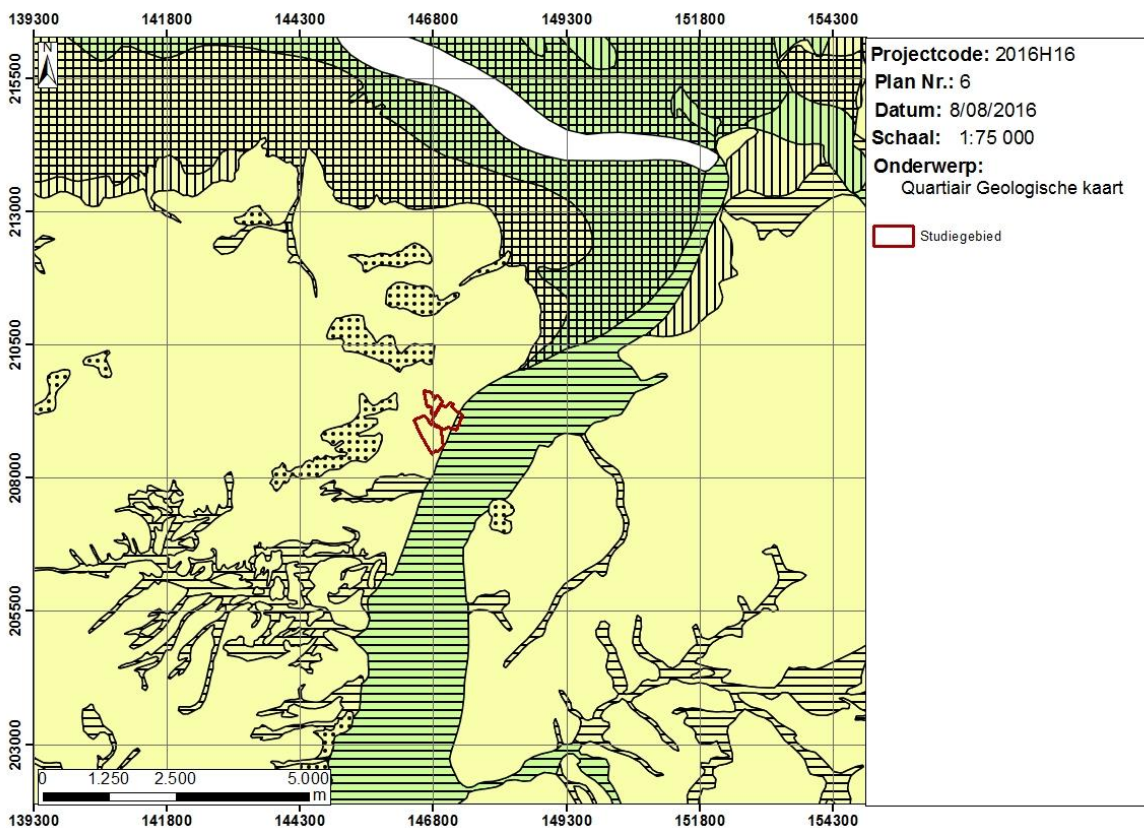
afgedekt door dekzanden uit het laat-Pleistoceen (ELPw en/of HQ) en later afgedekt door fluviatiele afzettingen uit het Holocene (FH).

Een **geomorfologische** kartering voor het studiegebied is niet beschikbaar. Voor de bespreking van de geomorfologie zijn we aangewezen op een tekstuele samenvatting over de fysiografie die onderdeel uitmaakt van de quartair geologische kartering. Om de fysiografie van het studiegebied toch enigszins te kunnen weergeven werd een combinatie van de quartair geologische kaart en het huidige DTM gebruikt (fig.18). Het studiegebied ligt op de rand van de Wase Cuesta, die wordt begrensd door de loop van de Schelde. De cuesta vindt zijn oorsprong in de opheffing van Tertiaire zand- en kleiafzettingen en is afgedekt door een Quartair dek van eolisch zand of lemig zand. De oostelijke grens van het studiegebied, de vallei van de Schelde, is onderdeel van een andere fysiografische eenheid, namelijk het doorbraakdal van Hoboken (Jacobs et al. 2001, 7). Dit doorbaakdal snijdt door de Wase en Boomse cuesta en vormt zo de verbinding naar de monding van de Schelde.

Bij de **bodemkartering** werd het studiegebied (zie fig.19) en de wijdere omgeving gekarteerd als antropogene bodems, met andere woorden reeds sterk verstoord door menselijke invloed. Op enkele plaatsen nabij de Kruibeekse Schelbeek, die centraal door het studiegebied stroomt, worden op de bodemkaart natuurlijke bodems weergegeven. Het betreft hier de bodemtypes met codes *Pdc*, *IPdb* en *Scm*. Dit zijn lichte zandleembodems of lemige zandbodems, waarbij de eerste dicht bij de Schelde gelegen zijn. De natuurlijke bodems zijn overal matig droog tot matig nat gedraineerd. De profielen tonen de ontwikkeling van een structuur B-horizont of een gevlekt structuur B-horizont (*Pdc* en *IPdb*). Bij de lemige zandbodems (*Scm*) wordt een dik antropogeen A-horizont vastgesteld. Ten slotte bevindt er zich bij het bodemtype *IPdb* een leemsubstraat op minder 75 cm diepte. Nogmaals is de verspreiding van de natuurlijke bodems in het studiegebied zeer beperkt. Het merendeel van het studiegebied bestaat uit bebouwde of reeds verstoorde bodems.

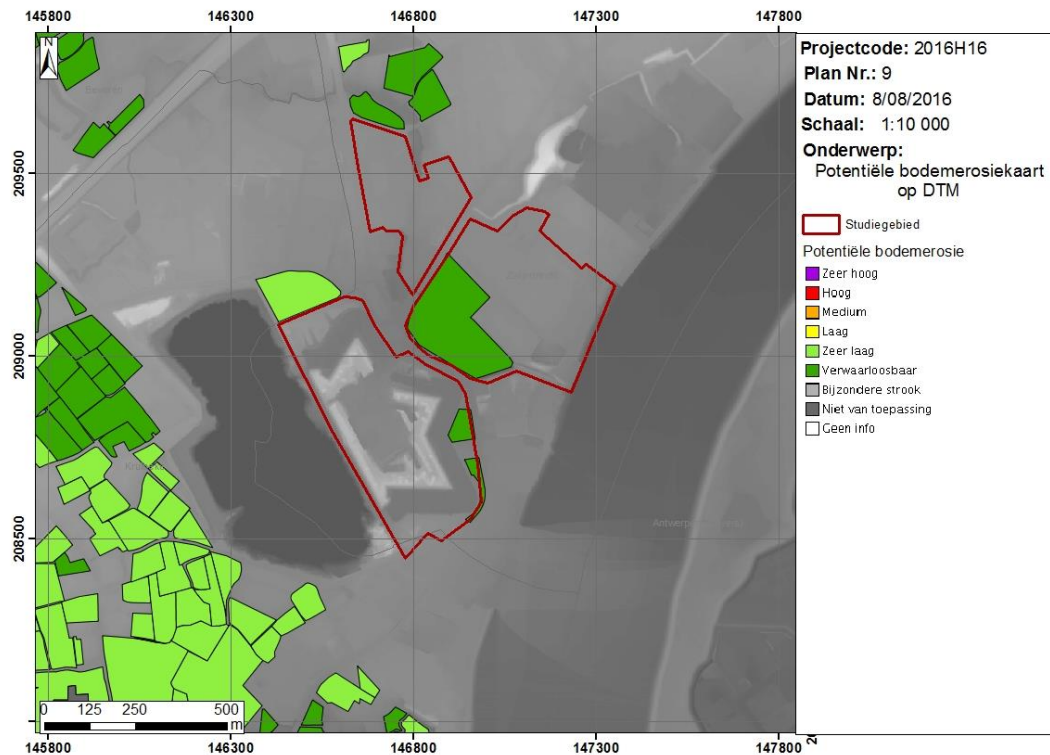


Figuur 16 : Uitsnede uit de Tertiair-geologische kaart (Bron: © <http://dov.vlaanderen.be>).



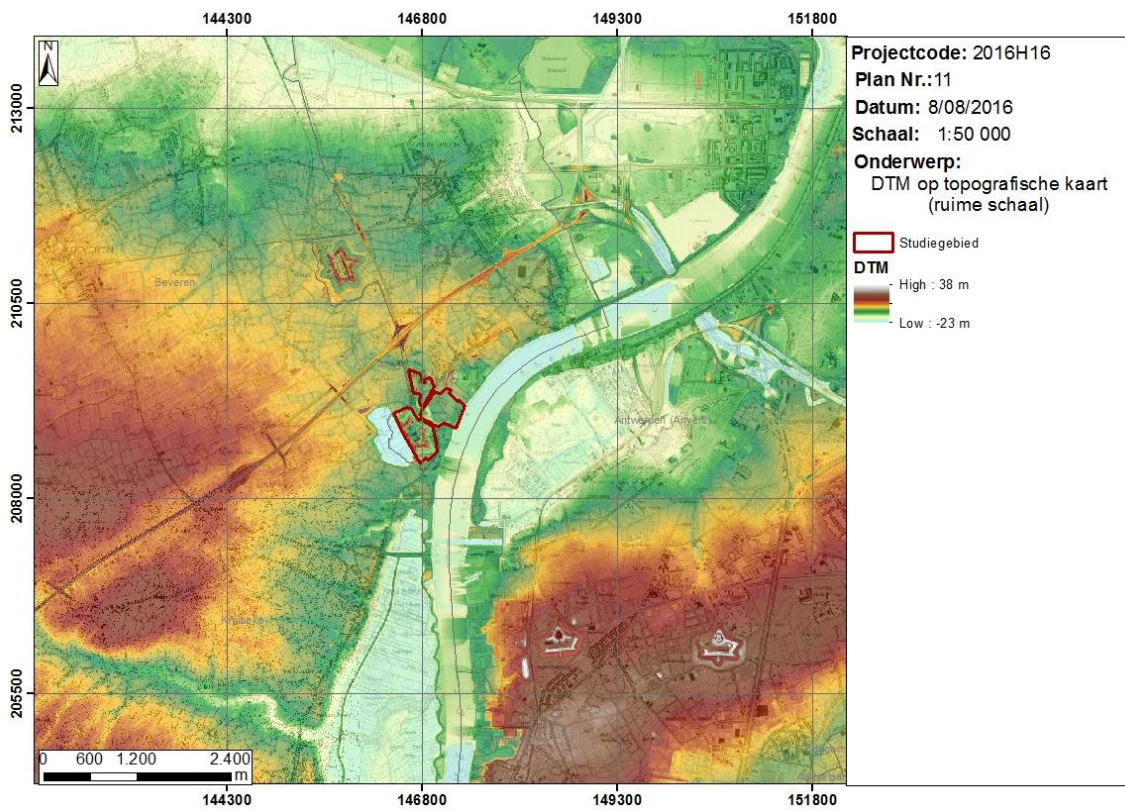
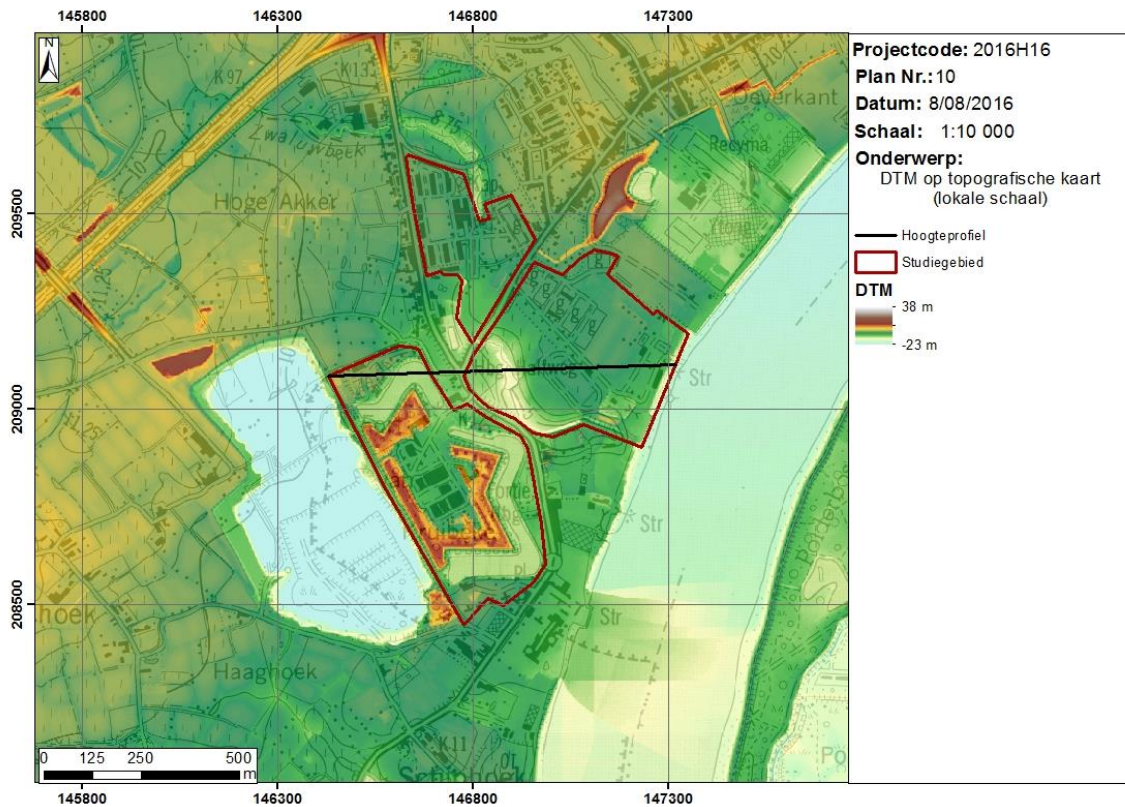
Figuur 17 : Uitsnede uit de Quartair-geologische kaart (Bron: © <http://dov.vlaanderen.be>).

Volgens www.dov.vlaanderen.be is de erosiegevoeligheid binnen het studiegebied verwaarloosbaar (fig.19).

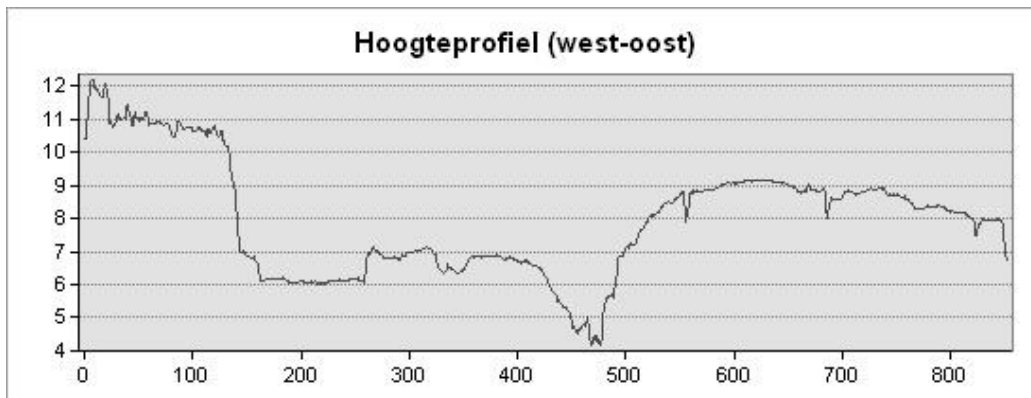


Figuur 20: De erosiegevoeligheid van de bodems (groen is lage erosiegevoeligheid) (Bron: © dov.vlaanderen).

Voor wat betreft de **topografie** zijn we aangewezen op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (DHMV II) en de Topografische Kaart van België (1:10000) (fig. 21 & 22). Als we het afgeleid digitaal terreinmodel (DTM) op ruimere schaal bekijken merken we dat het studiegebied in een landschap ligt dat sterk wordt bepaald door de loop van de Schelde. Het studiegebied ligt op de noordoostelijke uitloper van een dekzandrug die zich verder ten westen uitstrekt en aan de oevers van de Schelde die verder naar het noorden stroomt. De hoogteligging binnen het studiegebied varieert tussen ca. 4 m en ca. 12 m (fig. 23).



Figuren 21 & 22: DTM (op basis van DHM VII 1m resolutie - Bron : © AGIV) op resp. ruime (1:50 000) en lokale schaal (1:10 000).

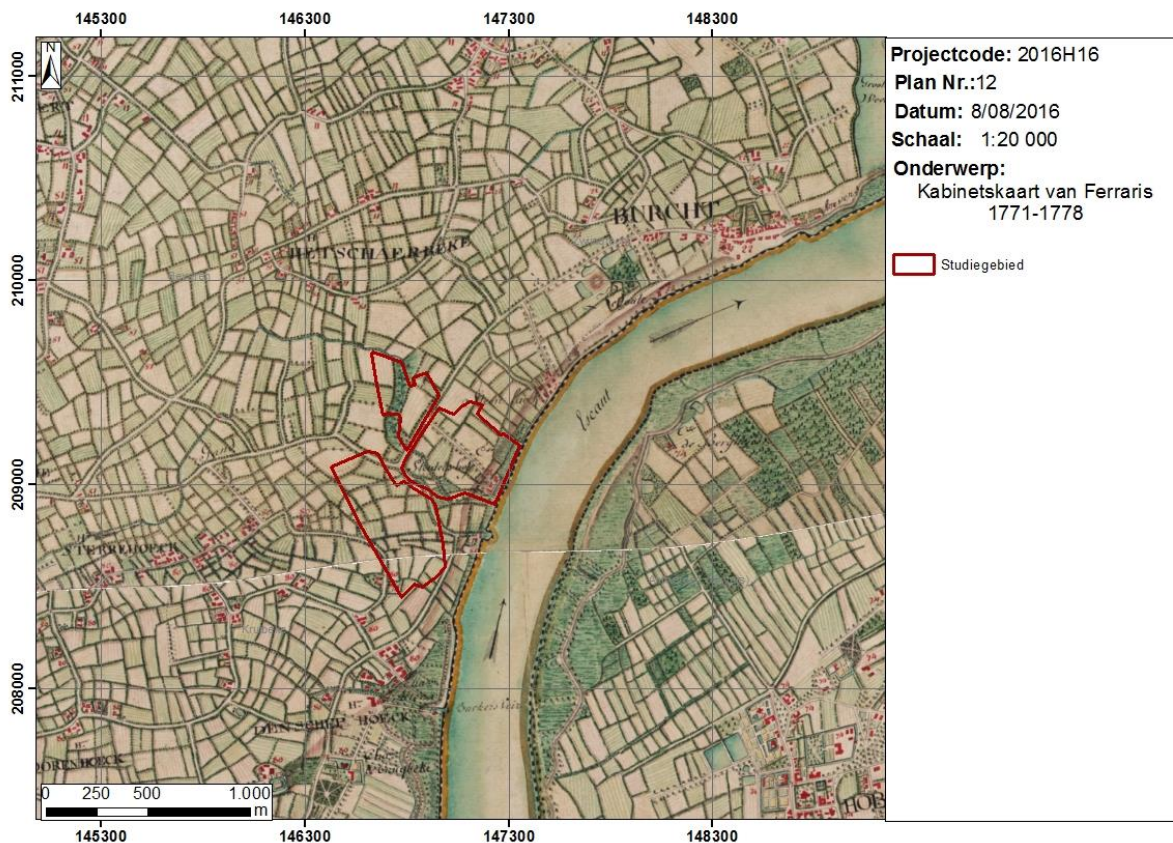


Figuur 23 : Hoogteprofiel van west naar oost op basis van DTM, genomen centraal in het studiegebied.

1.2.2. Historisch-cartografische situering

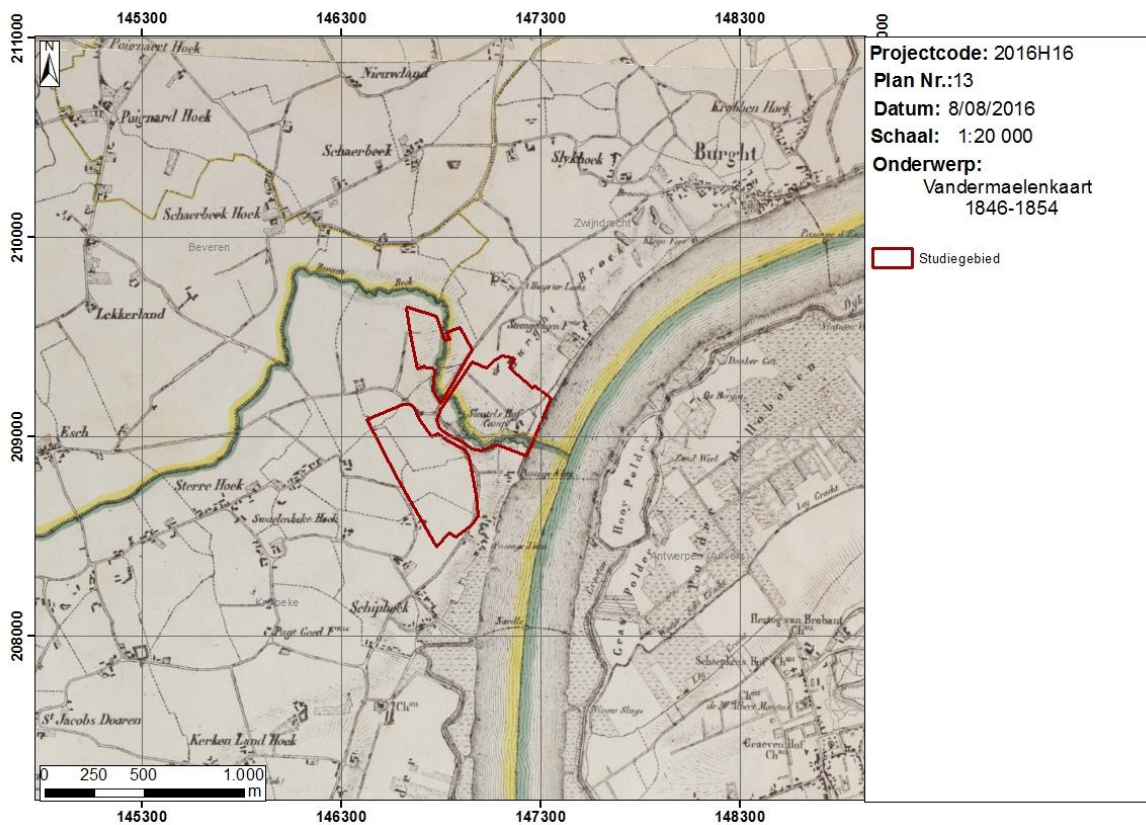
De eerste vermeldingen van de gemeente Zwijndrecht dateren uit de 13^{de} eeuw. Aanvankelijk gaat het om beschrijvingen van eigendomsrechten in de heerlijkheid van Zwijndrecht (<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/120716>).

Voor de eerste vlakdekkende cartografische bronnen is het wachten tot de 18^{de} eeuw, met de Kabinetskaart van Ferraris (einde 18^{de} eeuw) (fig.24). Op die kaart zien we dat de omgeving van het studiegebied reeds volledig in ontginning is gebracht. Het gesloten bocagelandschap, met kleine omhaagde percelen, typeert de ruimere regio van het studiegebied. Binnen het studiegebied is te zien dat het gebied evenwel nog niet is bebouwd maar op dit moment vermoedelijk uitsluitend als landbouwgrond wordt gebruikt. Enkel aan de meest oostelijk grens van het studiegebied, aan de oever van de Schelde, is op het einde van de 18^{de} eeuw een nederzetting gevestigd, genaamd het *Sleutelhof*.

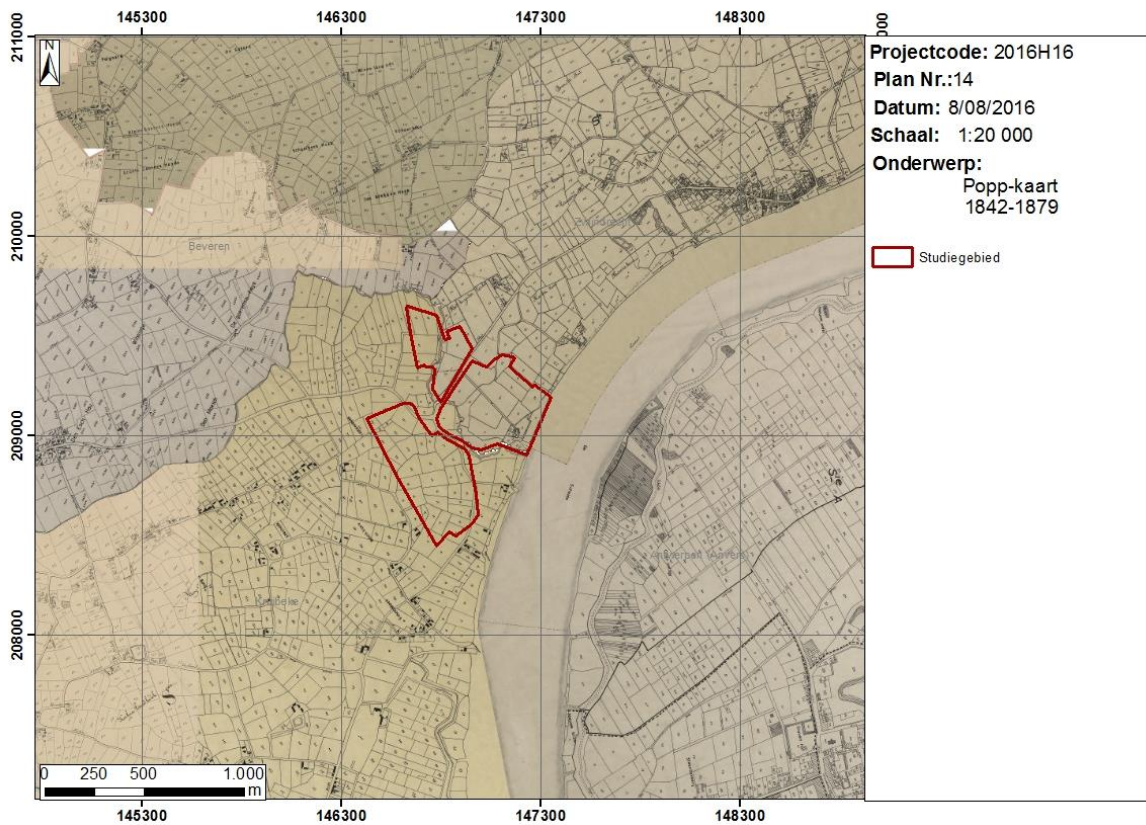


Figuur 24 : Uitsnede kaart van Ferraris, met aanduiding van het projectgebied (rood) (Bron: © Geopunt).

De volgende cartografische bronnen dateren uit het midden van de 19de eeuw. De eerste cartografische bron zijn de Vandermaelen-kaarten (1846-1854), de tweede de Popp-kaarten (1842-1879). Op de Vandermaelen-kaart (fig. 25) is aan de situatie van het einde van de 18de eeuw weinig veranderd. De zone in het studiegebied en ruimere omgeving zijn nog steeds geëxploiteerd als landbouwgebied, met uitzondering van het *Sleutelhof*, aan de oever van de Schelde. De kadasterkaart van Popp bevestigt dit beeld (fig. 26). Omstreeks het midden van de 19de eeuw bestaat het studiegebied voornamelijk uit landbouwgebied, onderverdeeld in relatief kleine, gesloten percelen.



Figuur 25 : Kaart van Vandermaelen, (midden 19de eeuw) met aanduiding van het projectgebied (rood) (Bron: © Geopunt).



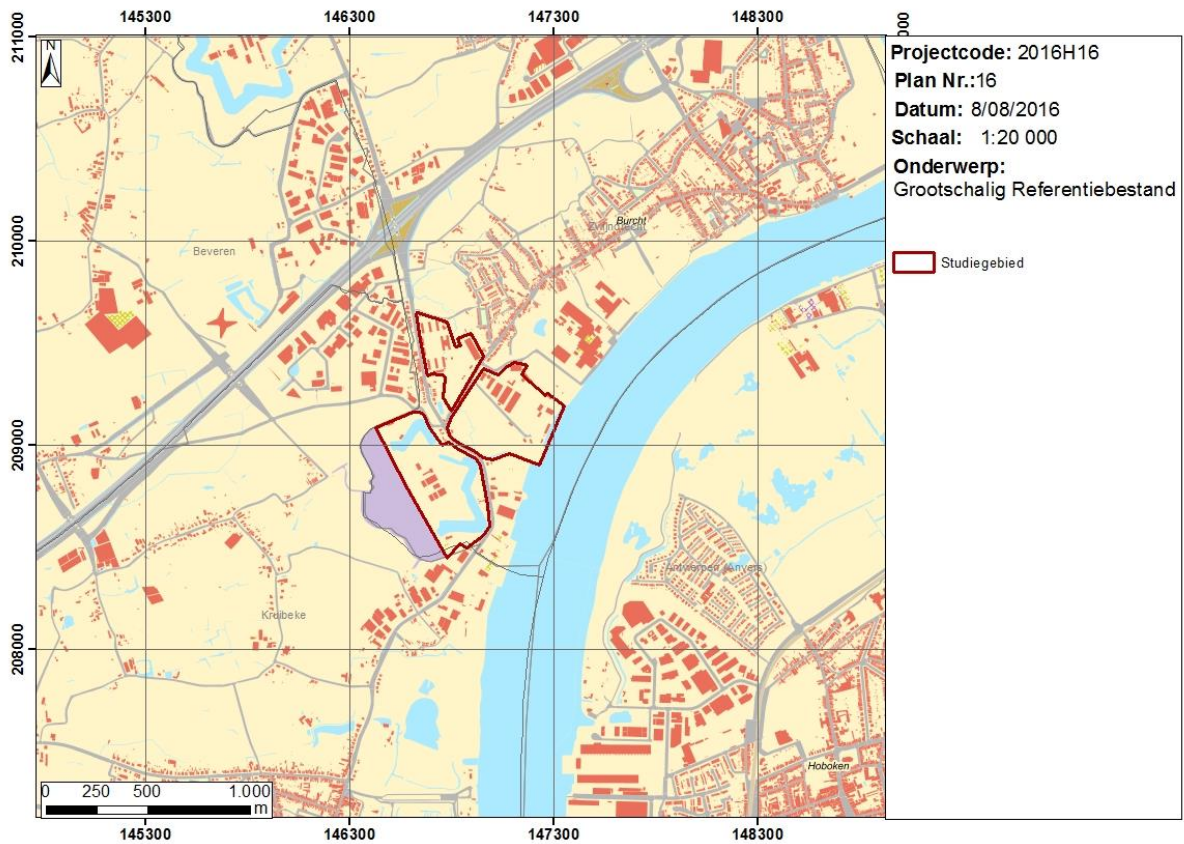
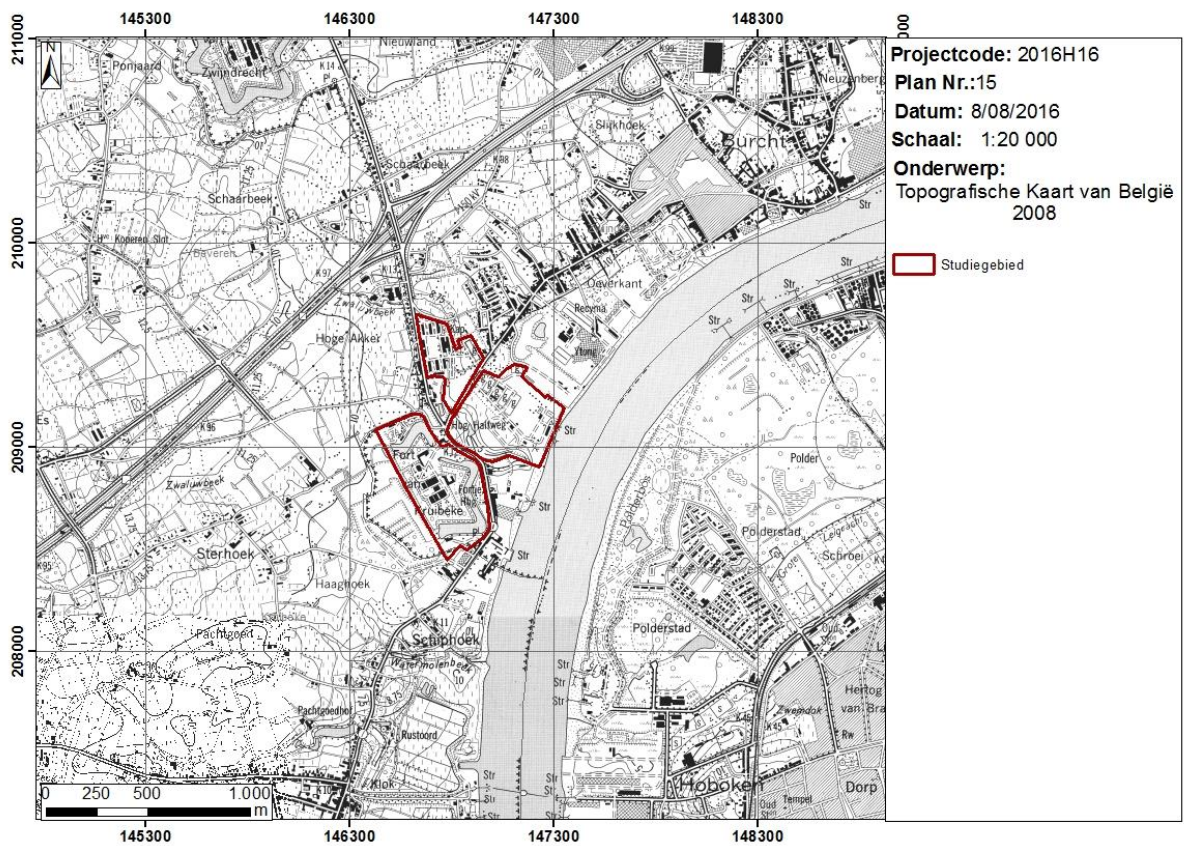
Figuur 26 : Kadasterkaart van Popp (midden 19de eeuw), met aanduiding van het projectgebied (rood) (Bron: © Geopunt).

De volgende cartografische bronnen dateren uit de periode op het einde van de 19^{de} en begin van de 20^{ste} eeuw. Het gaat om diverse versies van de Topografische Kaart van België (schaal 1 : 10 000), geraadpleegd via Cartesius (<https://www.cartesius.be/CartesiusPortal/>) en de cartotheek van de Universiteit Gent (<https://www.atlas.ugent.be/>). Weergaven van deze kaarten zijn niet bijgevoegd in dit verslag wegens auteursrechtelijke bescherming van deze bronnen. Als gevolg worden de voornaamste bevindingen enkel in tekst beschreven.

De oudste geraadpleegde Topografische Kaart van België dateert uit 1866. Hier op is weinig ontwikkeling waar te nemen in vergelijking met de Vandermaelen-kaart en Popp-kaart. Het studiegebied en ruimere omgeving bestaan voornamelijk uit landbouwgebied. Deze situatie verandert in de loop van het einde van de 19^{de} en begin 20^{ste} eeuw. De belangrijkste ontwikkeling in het studiegebied is de bouw van het Fort van Kruike in 1870 (<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/14746>). Dit fort maakt deel uit van de Brialmontvesting die werd gebouwd rond Antwerpen (Lombaerde 1997).

Een laatste fase in de historisch-cartografische situering situeert zich in de tweede helft van de 20^{ste} en begin van 21^{ste} eeuw. De cartografische bronnen voor deze periode zijn de hedendaagse Topografische Kaart van België (1 : 10 000) en het Grootchalig Referentiebestand (GRB) (fig. 27 & 28). De belangrijkste ontwikkeling in deze periode is de toename van de bebouwing in het studiegebied en de ruimere omgeving. Voornamelijk langs de invalswegen naar deelgemeente Burcht (ten noordoosten) en de gemeente Kruike is de bebouwing sterk toegenomen. Het Fort van Kruike, dat in het hart van het studiegebied ligt, wordt tot op vandaag nog gebruikt als militaire domein.

Samenvattend kunnen we stellen dat op basis van de cartografische gegevens het studiegebied ligt in een ruimere omgeving met een lage densiteit aan bebouwing.



Figuur 27 & 28: Grootchalig Referentiebestand en Topografische Kaart van België (Bron: AGIV en NGI).

1.2.3. Archeologische situering

Ten zuiden van het projectgebied (ca. 3 à 4 km) werd te Bazel (Kruibeke) in 2011 een interessante **meerperioden steentijdvindplaats** onderzocht. Er werd bewoning vastgesteld vanaf de vroegmesolithische tot en met de middenneolithische periode. Vooral de overgang finaalmesolithicum- vroegneolithicum was goed vertegenwoordigd. De vindplaatsen bevond zich op een afgedekte zandige opduiking (mogelijk kronkelwaardrug) op de linkeroever van de Schelde op een locatie waar nu een stuw is aangelegd (Perdaen et al. 2011).

Uit de vroege **bronstijd** vermelden we een dubbele circulaire structuur te Kruibeke *Hogen Akkerhoek* (CAI-150259) (Van Vaerenbergh et al. 2006) (fig. 29). In de binnengracht trof men een concentratie aan dikwandig aardewerk aan. Langs de ZW-begrenzing van de buitengracht lagen drie kuiltjes met een houtskoolrijke vulling wat misschien wijst op de aanwezigheid van een palenkrans. Centraal binnen de twee cirkels bevond zich een recentere rechthoekige kuil. Een lijnelement ter hoogte van *Hogen Akkerhoek EDS Power generations* (CAI-150854) werd eveneens in de metaaltijden gedateerd (Van Vaerenbergh 2010). Ter hoogte *Kruibeke Hogen Akkerhoek (Miver)* (CAI-150866) (Taelman 2011) wordt de aanwezigheid tijdens de **ijzertijd** aangetoond door enkele greppeltjes en geultjes. Sporen van bewoning werden eveneens aangetroffen in *Melsele Biestraat I* (CAI-157267, Pype & Cattrysse 2011). Het betrof een palenconfiguratie van acht paalkuilen waaronder één kuil handgevormd aardewerk bevatte. Vlakbij werd een smalle greppel aangetroffen die vermoedelijk met afwatering in verband kan worden gebracht.

De eerste **Romeinse** vondsten in de omgeving van het projectgebied situeren zich ter hoogte van *Beveren Den Es* (CAI-30788, Thoen 1979). Het zou gaan om enkele brandgraven die in de nabijheid van de heirbaan werden aangetroffen. Reeds in 1862 werden de eerste sporen hiervan ontdekt, maar de gegevens konden pas in 1987 worden geregistreerd naar aanleiding van een prospectie op het tracé van een aardgasvoerleiding onder leiding van de Archeologische Dienst Waasland. Een precieze datering van deze graven is vooralsnog niet gekend. Dat de site *Hogen Akkerhoek* (CAI-150259) tot in de Romeinse tijd in het landschap herkenbaar bleef, blijkt uit de aanwezigheid van twee midden-Romeinse brandrestengraven (Van Vaerenbergh et al. 2006 et al.).

Romeinse bewoningssporen kwamen onder meer aan bod op een kleine zandleemrug ter hoogte van CAI-150855 (Van Vaerenbergh 2010a). De ADW registreerde hier tijdens de opvolging van infrastructuurwerken een oost-west georiënteerd, éénschepig woonstalhuis dat begrensd werd door greppels. Het aangetroffen vondstenmateriaal liet een datering in de midden-Romeinse periode toe, meer bepaald in de late 1^e eeuw n.Chr. Op het naastgelegen perceel, nl. CAI-150866, leidde een werfcontrole eveneens door de ADW naar het vervolg van

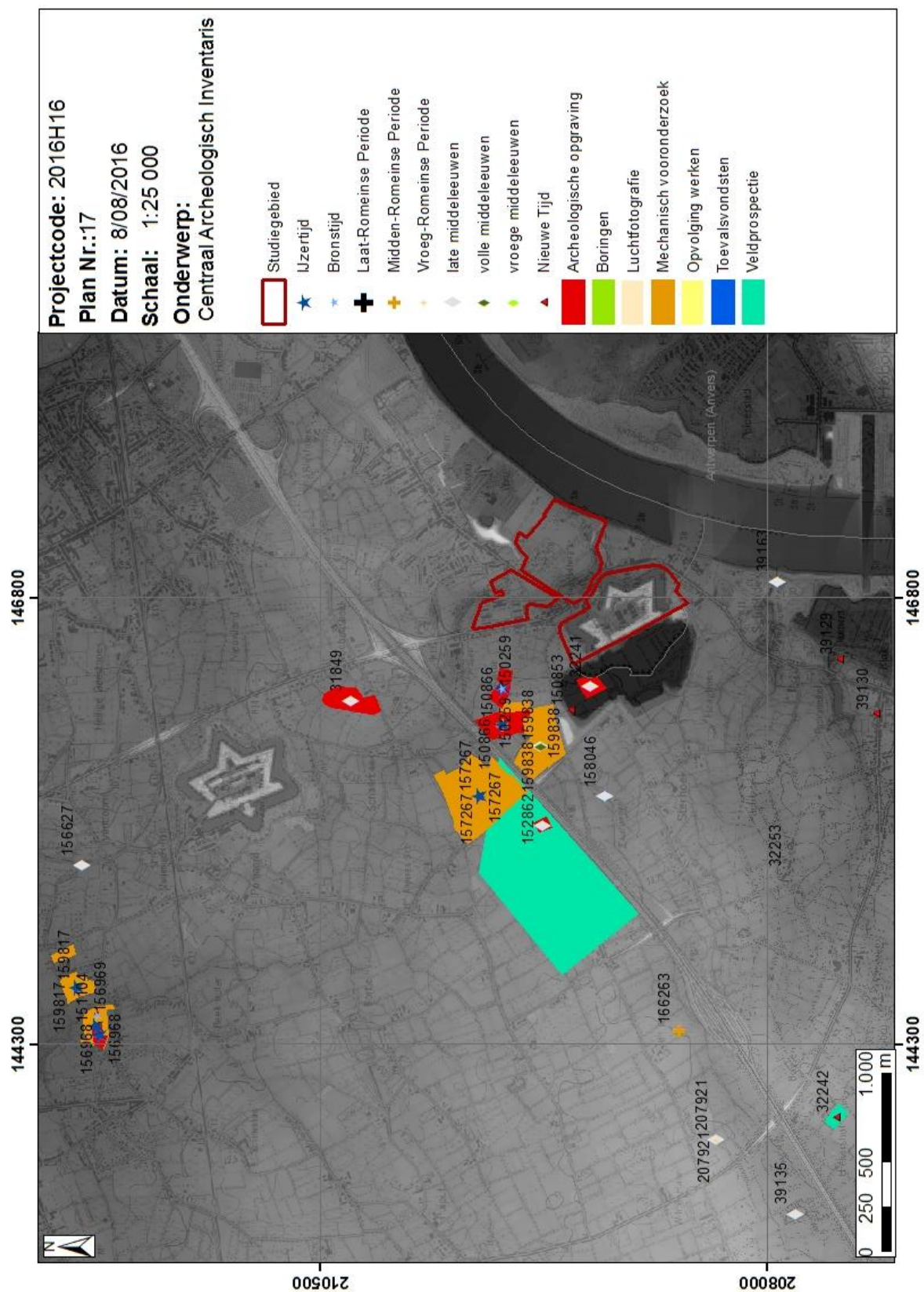
deze vindplaats. Het onderzochte noordoost-zuidwestelijke georiënteerd gebouw met diepe nokstaanders en ondiep ingegraven wandpaaltjes werd eveneens in de 1^e eeuw n.Chr. gedateerd. Naast enkele ijzertijdsporen in *Kruikeke Hogen Akkerhoek (Miver)* (CAI-150866) (Taelman et al. 2011) kwam eveneens een alleenstaand gebouwplattegrond uit de 1^e eeuw n.Chr. aan bod. Het gebouw kenmerkte zich door noordoost-zuidwestelijke oriëntatie met diepe nokstaanders en ondiep ingegraven wandpaaltjes. In de vulling trof men handgevoerd aardewerk aan. Een nabijgelegen greppel begrenste deze woonzone (Van Vaerenbergh 2010b). Te *Kruikeke Kasteleinsstraat I* (CAI-159838) ging het om twee zones waar Romeinse bewoning kon vastgesteld worden. Eén zone hiervan kon op basis van het aardewerk in de 2^e eeuw n.Chr. gedateerd worden. De grote kuil waarin de vondsten werden aangetroffen betreft vermoedelijk de potstal van een gebouwplattegrond (Ryssaert et al. 2012).

Naast bewoningssporen uit de metaaltijden en Romeinse periode kwamen ter hoogte *Kruikeke Hogen Akkerhoek (Miver)* (CAI-150866) (Taelman et al. 2011) ook sporen aan het licht uit de volle **middeleeuwen**. De aangetroffen plattegrond betrof een bootvormige boerenwoning die verlaten en opgevolgd werd door een nieuwe bootvormige woning. Het erf kreeg toen een iets complexere structuur en enkele bijgebouwtjes. De bewoning binnen het onderzoeksgebied verdween ten laatste in de 13de eeuw als gevolg van de toenemende dorpsvorming.

Sporen uit de late middeleeuwen werden teruggevonden net ten zuiden van het studiegebied, in de *Kruikeeksesteenweg* (CAI-110023). Hier werd aan de oever van de Schelde een laatmiddeleeuwse aanlegsteiger gevonden. Bewoningssporen uit de late middeleeuwen werden gevonden onder de vorm van alleenstaande hoeves. Hiervan zijn voorbeelden gekend in de *Schaarbeekstraat* in Melsele (CAI-31849 & 152862) en dicht bij het studiegebied in *Kruikeke Argex* (CAI-32241) en de eerder besproken site van *Kruikeke Kasteleinsstraat* (CAI-159838).

Sites uit de **Nieuwe Tijd** zijn eveneens gekend in de onmiddellijke nabijheid van het studiegebied. Ten eerste werden langs de *Kruikeeksesteenweg* (CAI-110023), waar de laatmiddeleeuwse aanlegsteiger werd gevonden, gebouwen gevonden daterend uit deze periode. Één van deze gebouwen werd volgens de gegevens geïdentificeerd als een brouwerij. Belangrijker voor het studiegebied is de eerder vermelde hoeve, het *Sleutelhof*, die zich aan de oostelijk grens van het studiegebied bevond. Deze hoeve is ook opgenomen in de CAI (CAI-110020).

Ten slotte dient het Fort van Kruikeke (CAI-110157) nog vermeld te worden. Dit fort vormt de kern van het studiegebied. Het werd gebouwd op het einde van de **19de eeuw** als onderdeel van de Antwerpse Brialmontvesting, die vanaf 1870 werd gebouwd.



Figuur 29: Ligging projectgebied ten opzichte van de omliggende CAI-locaties (Bron: © Geopunt, Geoportaal Vlaanderen).

1.2.4. Interpretatie en datering onderzoeksgebied

Op basis van het bureauonderzoek kan worden geconcludeerd dat het studiegebied landschappelijk gezien ligt op een uitloper van een uitgestrekte dekzandrug bij de oever van de Schelde. De studie van de diverse landschappelijke aspecten bevestigt dit beeld van de gradiëntzone tussen pleistocene eolische en colluviale afzettingen en holocene fluviatiele afzettingen. De belangrijkste conclusie was echter dat het studiegebied reeds in enige mate verstoord is door antropogene invloed.

Historisch-cartografisch onderzoek wees uit dat het studiegebied een ruraal gebied met lage densiteit aan bebouwing was tot de tweede helft van de 19de eeuw. De bouw van het Fort van Kruibeke was de meest ingrijpende gebeurtenis. In de loop van de 20ste en begin 21ste eeuw nam ook de bebouwing toe in het studiegebied.

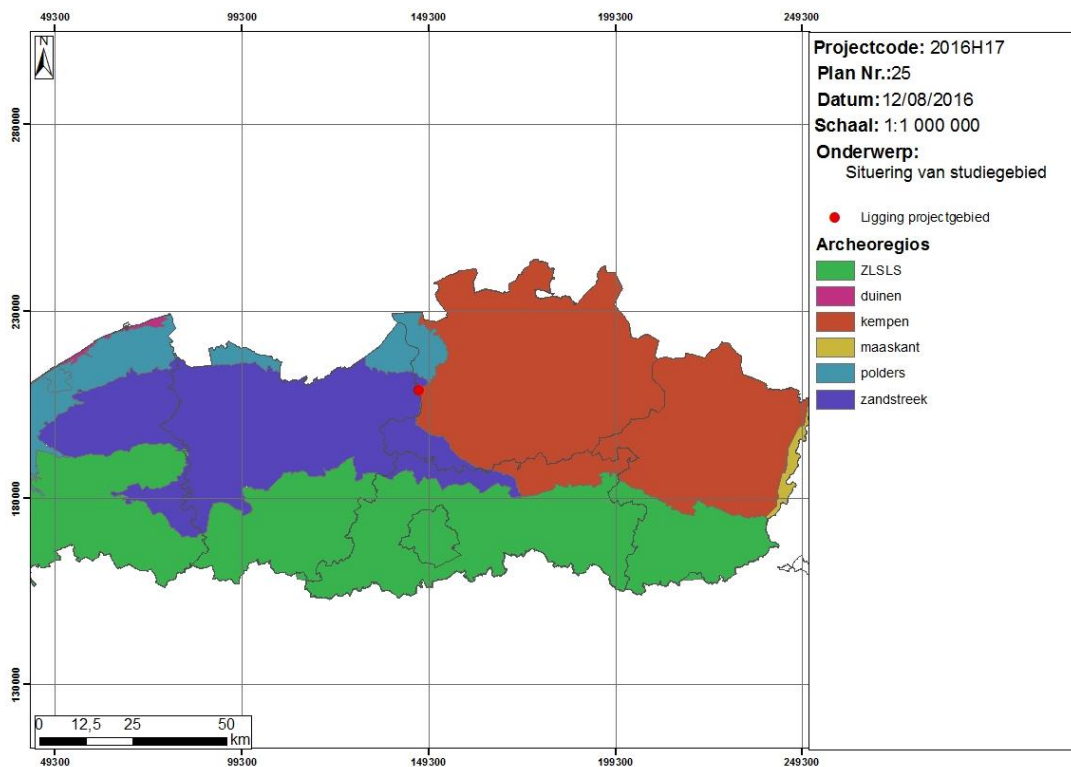
Archeologisch onderzoek in de omgeving van het studiegebied toonde reeds aan dat de bewoning in dit gebied minstens teruggaat tot het einde van de prehistorie, in de metaaltijden. Deze oudste bewoningsfasen situeren zich echter wat verder westelijk, op hoger gelegen gronden op de Wase Cuesta. Vanaf de middeleeuwen en Nieuwe Tijd wordt meer activiteit langs de Schelde waargenomen. Ook in het studiegebied was tijdens de 18de eeuw een hoeve gelegen aan de Schelde. Het studiegebied specifiek kende zijn belangrijkste ontwikkeling echter vanaf de 19de eeuw met de bouw van het Fort van Kruibeke.

2. Landschappelijk booronderzoek

2.1. Beschrijvend gedeelte

2.1.1. Administratieve gegevens

Projectcode van het vooronderzoek	2016H17										
Eventuele nummer van het wettelijk depot of het buitenlandse equivalent hiervan											
Naam en het erkenningsnummer van de erkende archeoloog	Pieter Laloo, OE/ERK/Archeoloog/2015/00074										
Bounding box:	<table> <tr> <th>x_l</th><th>y_l</th></tr> <tr> <td>147768</td><td>209407</td></tr> <tr> <td>147353</td><td>209407</td></tr> <tr> <td>146773</td><td>208894</td></tr> <tr> <td>147355</td><td>208894</td></tr> </table>	x_l	y_l	147768	209407	147353	209407	146773	208894	147355	208894
x_l	y_l										
147768	209407										
147353	209407										
146773	208894										
147355	208894										



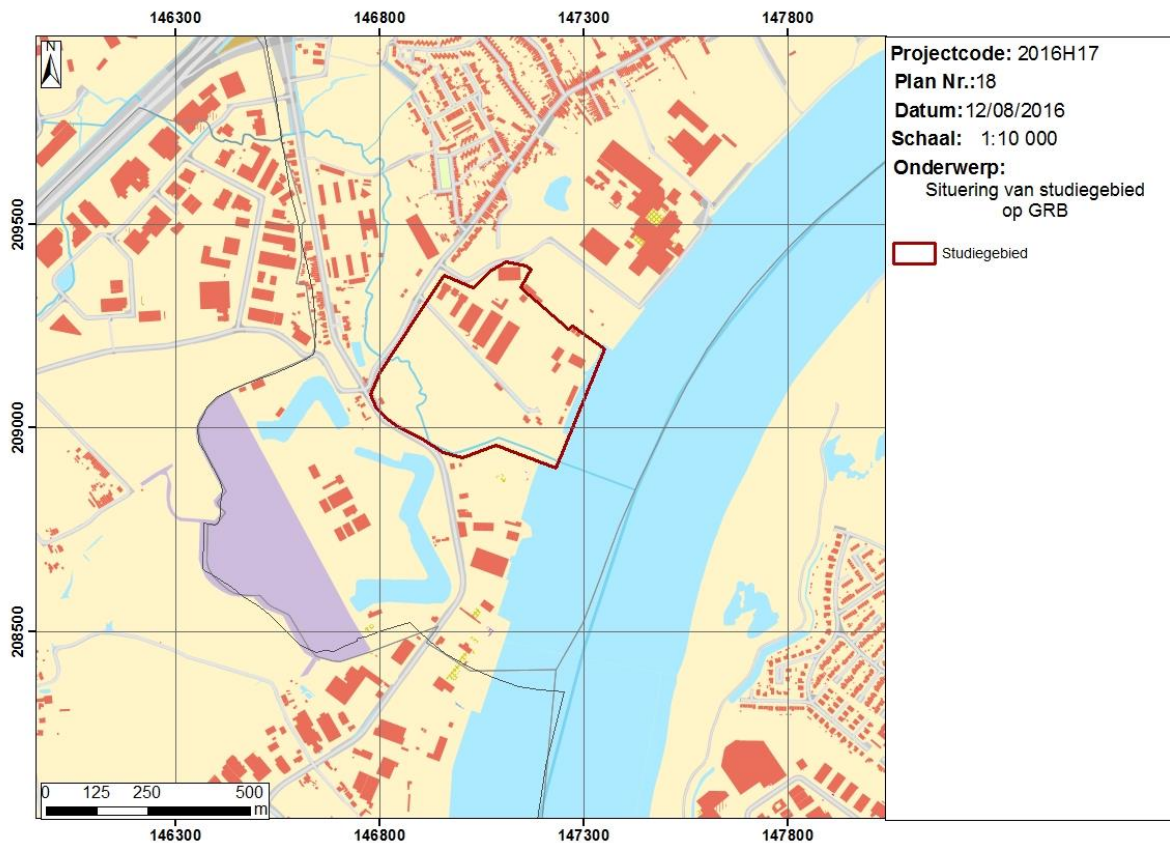
Figuur 30 : Situering t.o.v. Vlaanderen

Het projectgebied bevindt zich ten zuiden van afrit Kruibeke van de E17, aan de Krijgsbaan in de gemeente Zwijndrecht (prov. Antwerpen).

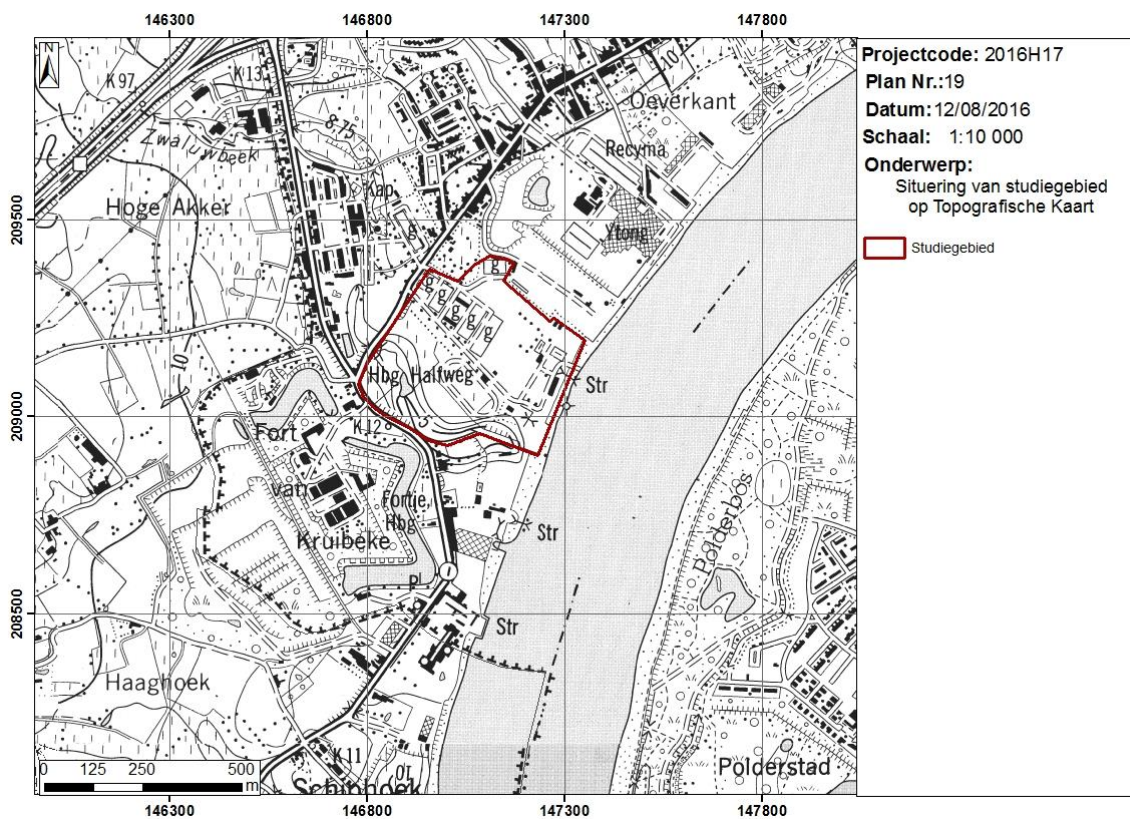
De percelen zijn kadastraal gekend als Zwijndrecht, Afdeling 2 Burcht:

Sectie A, perceelnummers: 38, 39, 40, 41, 42E, 43A, 43/2A, 44, 48B, 50A

Sectie D, perceelnummers: 1L, 1N, 1M, 2, 3B

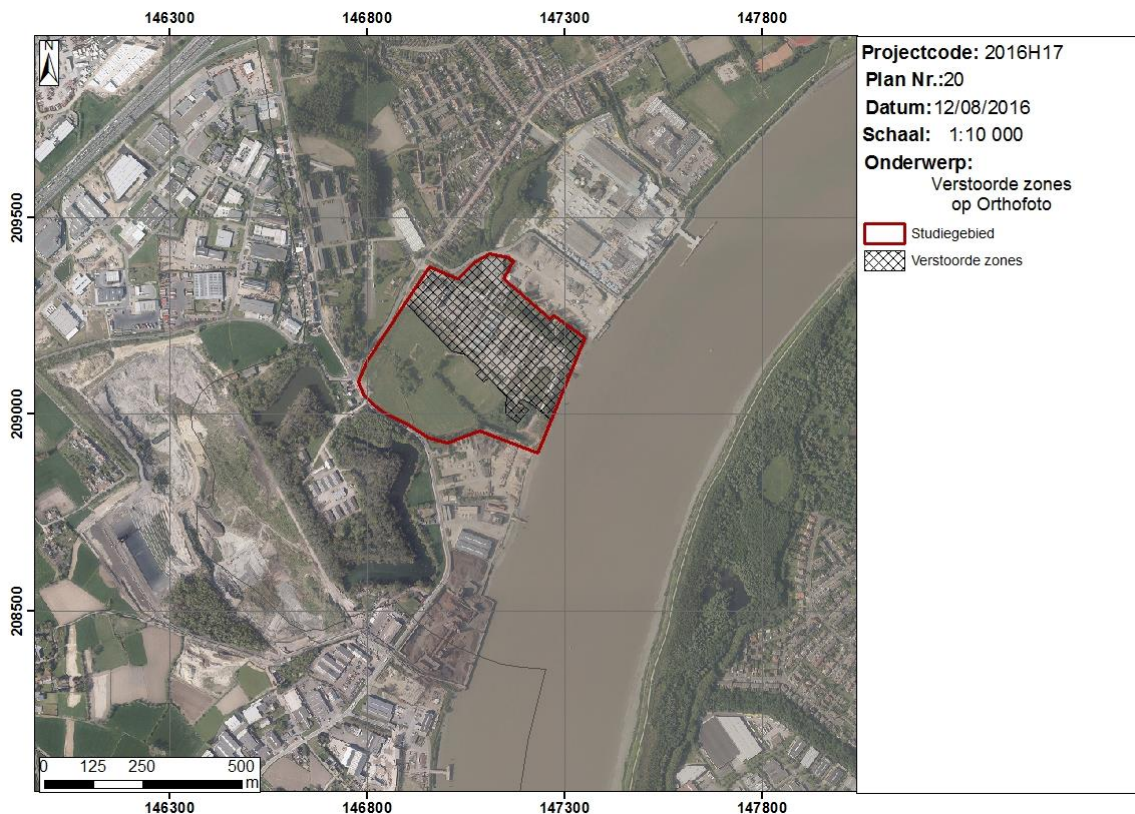


Figuur 31: Uitsnede kadasterkaart met aanduiding projectgebied (Bron: © AGIV).



Figuur 32: Ligging projectgebied (Bron: © NGI).

Begin- en einddatum van de uitvoering van het onderzoek	22/08/2016
Relevante termen uit de thesauri bij de Inventaris Onroerend Erfgoed	Landschappelijk bodemonderzoek
Overzichtsplan met afbakening van verstoorde zones.	Zie fig. 33



Figuur 33: Projectgebied met aanduiding van de reeds verstoord zones (gearceerd) t.o.v. orthofoto (winteropname 2015) (Bron: © AGIV).

2.1.2. Archeologische voorkennis

Binnen het projectgebied zelf zijn nog geen archeologische sites aangetroffen. In de omliggende regio vermeldt de Centraal Archeologische Inventaris (CAI) wel diverse archeologische vindplaatsen die als gevolg van historisch onderzoek, mechanische prospectie, veldprospectie, metaaldetectie of als toevallsvondst aan het licht werden gebracht. Deze vindplaatsen werden reeds in § 1.2.3 verder toegelicht.

2.1.3. De onderzoeksopdracht

2.1.3.1. Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied

Doel van dit landschappelijk bodemonderzoek is na te gaan wat het archeologisch potentieel is van het projectgebied en wat de impact van de werken hierop is.

Om dit te onderzoeken worden volgende vraagstellingen naar voor geschoven :

- Welk bodemopbouw heeft het onderzochte gebied?
- Waar bevinden zich de reeds verstoorde zones?
- Wat is de omvang en intensiteit van eventuele verstoorde zones?

- Zijn er begraven bodems of horizonten aanwezig die potentieel bezitten ifv archeologische contexten of historische perioden?
- Wat is het potentieel van de bodem ifv de bewaring van eventuele archeologische sites?
- In welke mate heeft antropogene activiteit de bodemontwikkeling beïnvloed?
- In welke mate is verder archeologisch onderzoek vereist in functie van de geplande werkzaamheden?

2.1.3.2. Randvoorwaarden

Niet van toepassing

2.1.3.3. Beschrijving van de door de initiatiefnemer geplande werken en bodemingrepen, geïllustreerd met een overzichtsplaan en doorsneden

Zie §1.1.3.3.

2.1.4. Beschrijving van de werkwijze en strategie van het vooronderzoek

De Provincie Antwerpen, dienst Integraal Waterbeleid wenst ter hoogte van de Kruibeeksesteenweg in Zwijndrecht de alluviale zone van de Zwaluweek te herinrichten ter hoogte van de monding in de Schelde. Als voorbereiding van een archeologienota werd een verkennend booronderzoek uitgevoerd door een bodemkundige in samenwerking met 2 archeologen. In totaal werden 10 boringen uitgevoerd, enerzijds een transect aan de linkeroever van 4 boringen (B1-4) en verder stroomopwaarts een boorraai van 6 boringen met respectief 3 boringen (B5-7) op de linker- en 3 boringen op de rechteroever (B8-10) (zie fig. 34 & 35).

2.2. Assessment

In het kader van het onderzoek in dit studiegebied werd reeds een bureauonderzoek uitgevoerd. De eerstvolgende delen van het Assessment zijn bijgevolg reeds uitgewerkt in een eerder onderdeel van dit onderzoek (tevens opgenomen in dit rapport). Het betreft de onderdelen *Landschappelijke situering* (§2.2.1.), *Historisch-cartografische situering* (§2.2.2.) en *Archeologische situering* (§2.2.3.). Bij deze onderdelen wordt bijgevolg gerefereerd naar de respectievelijke onderdelen in Hoofdstuk 1.

2.2.1. Landschappelijke situering

Zie onderdeel §1.2.1.

2.2.2. Historisch-cartografische situering

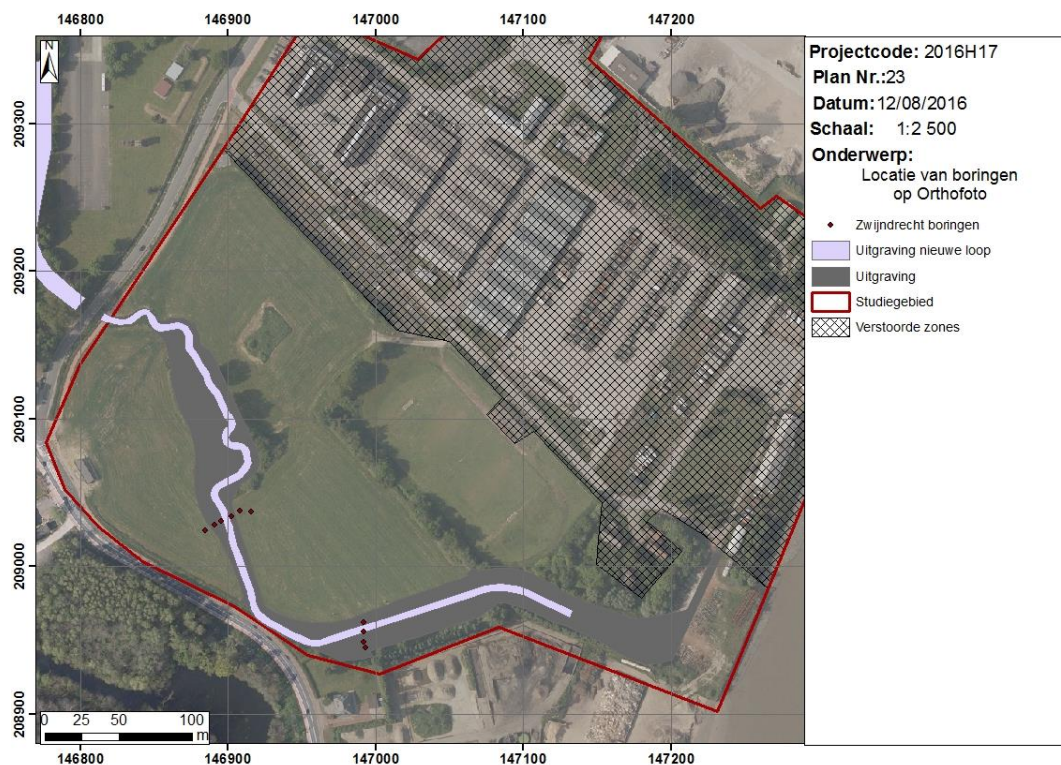
Zie onderdeel §1.2.2.

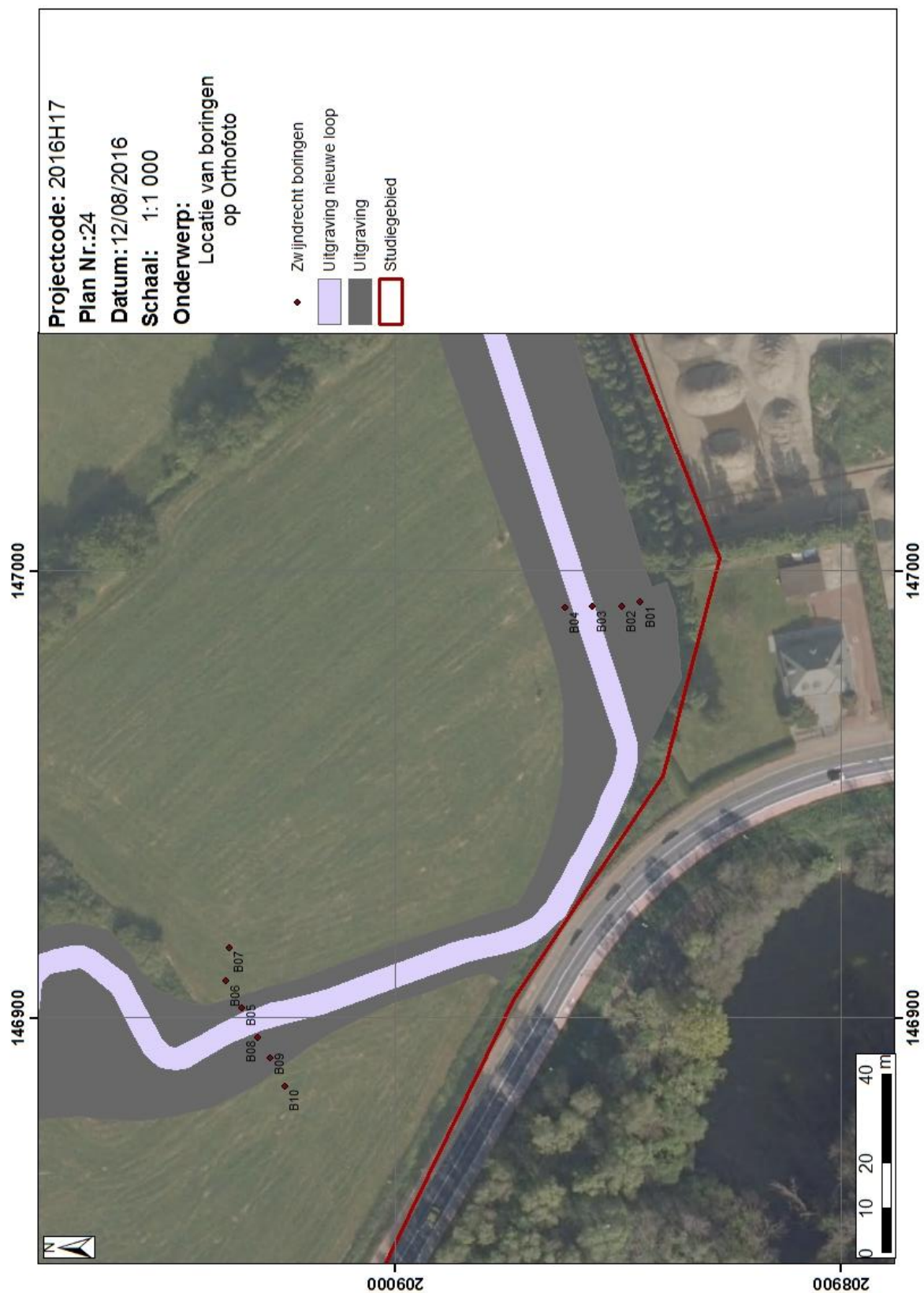
2.2.3. Archeologische situering

Zie onderdeel §1.2.3.

2.2.4. Interpretatie en datering onderzoeksgebied

Hieronder worden, de individuele boringen in detail besproken. De boringen werden integraal in de alluviale vlakte geboord. Om de geomorfologische evolutie van dit fluviatiel milieu te kunnen beschrijven worden de boringen besproken vanaf de oudste (en diepste) sedimenten. Dit in tegenstelling tot terrestrische bodems waar de bodems ontwikkeld zijn vanaf de huidige oppervlakte en de bodemontwikkeling met de diepte zal afnemen.





Figuur 34 (vorige pagina) & 35: Situering en aanduiding van boringen gezet tijdens het veldwerk.

2.2.4.1. Boorraai 1, boring 1

Boring 1, geboord tot 273 cm diep, werd ingedeeld in 10 horizonten. H10 bestaat uit oranje klei van alluviale oorsprong. Hierboven volgt een grijze, zandige kleilaag. Beide horizonten zijn halfrijp en ontkalkt. Tussen 158-212 cm is er een donkergrijze kleiige horizont die kalkrijk is en bijna rijp. Hierboven (129-139cm) bevindt zich een lichte kleiig, rijp horizont, met zwartgrijze kleur en rijk aan kalk. Tussen 139-158cm is er een hiaat in de boorzuil.

Vanaf H5 (75-129cm) is er een duidelijk antropogene invloed op de fluviatiele afzettingen. Zo bestaat H5 grotendeels uit cementresten. H4 is een stabilisatiehorizont, mogelijk ontstaan in een dunne humusrijke laag die bovenop het cement-stortlaag werd gebracht om het terrein te herstellen. Het is mogelijk dat H4 is geploegd geweest gezien de aanwezigheid van cementresten aan de bovenkant van H4. Hierbij werd cement uit de bovenkant van H5 getransporteerd naar de humusrijke toplaag H4. H1 tot H3 zijn ontwikkeld in sediment dat lokaal is gestort. H3 is een licht grijs horizont met roestvlekken dat waarschijnlijk eerst werd afgezet, voor H2 en H1. Vermoedelijk is H1 aangerijkt met materiaal afkomstig van het opkuisen van de beek.

2.2.4.2. Boorraai 1, boring 2

De tweede boring kon niet dieper uitgevoerd worden dan 111 cm omwille van een groot obstakel (cementblok/baksteen?). De bodem bestaat bovenaan uit een humusrijk horizont (H1: 0-29 cm) met eronder een pakket (H2: 29-111 cm) van kalkrijke cementbrokken.

De onderkant van deze cementrijke stortlaag werd niet bereikt maar zal vermoedelijk vergelijkbaar zijn met de observaties van B1. De oorspronkelijke insnijding van de beek is waarschijnlijk breder dan de huidige situatie, ondermeer door de opvulling van de stortpakketten. De huidige situatie met zeer steile randen en een smalle beekgeul vlak voor de uitmonding in de Schelde zijn geen natuurlijke evolutie van het landschap. De rechteroever gelegen buiten het studiegebied, zal ongetwijfeld ook zwaar opgehoogd zijn.



Fig. 36: Locatie van de eerste boorraai. De derde boring werd uitgevoerd ter hoogte van de zwarte emmer, B2 centraal op de foto en B1 aan de rand van de beek (rechts op de foto).

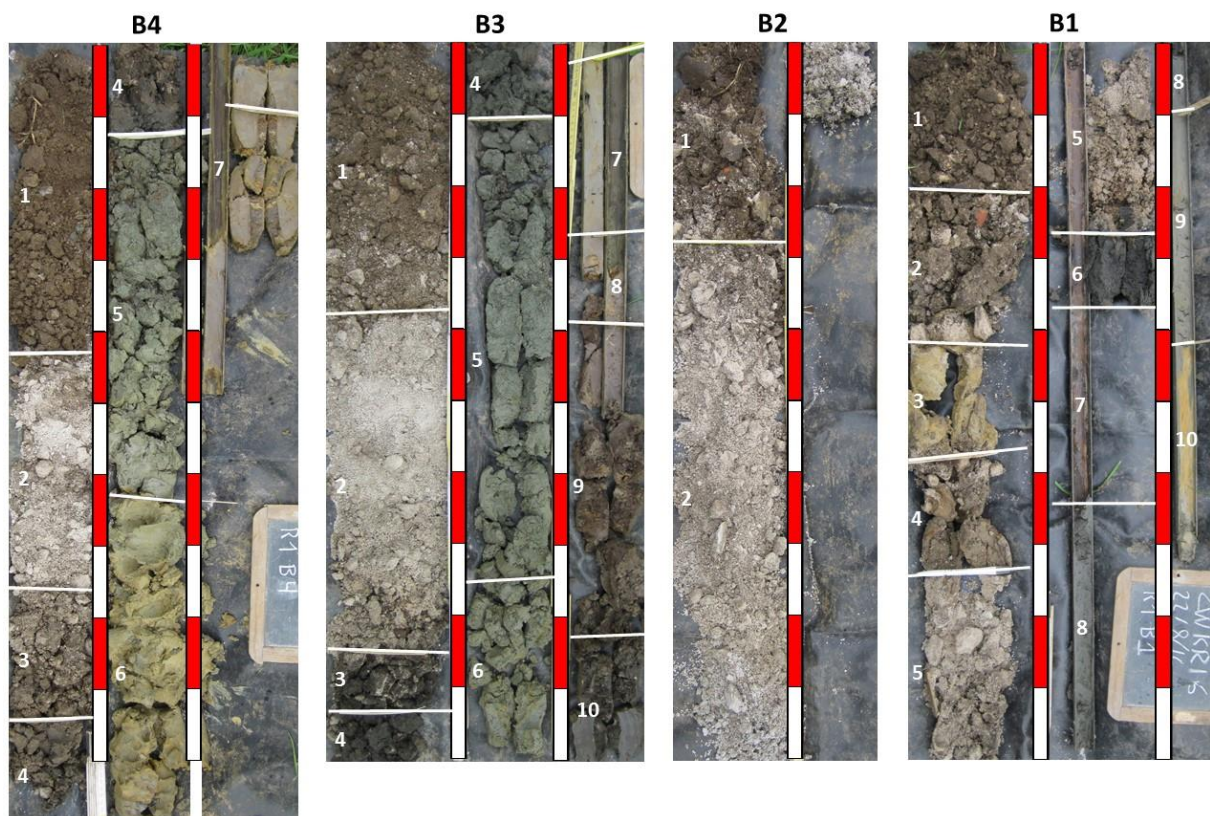


Fig. 37: Foto's van de boringen uit boorraai 1. Aangeduid zijn de horizontnummers en grenzen.

2.2.4.3. Boorraai 1, boring 3

De derde boring werd tot 300 cm diepte uitgevoerd en kon worden onderverdeeld in 10 horizonten. H9 is een begraven, rijp oppervlaktehorizont met structuurontwikkeling en bruine kleur. Deze goed ontwikkelde bodem is vermoedelijk ontstaan in oude alluviale sedimenten. Gezien het hoge humusgehalte en de ligging vlak bij een beek was dit waarschijnlijk een matig droge tot matig natte weidebodem. H10 is een donkerbruine rijpe B-horizont met een hoekige bodemstructuur.

H8 is een groenbruine horizont met roestkleurige oxido-reductievlekken en gecementeerde ijzerconcreties. Deze horizont is het resultaat van vernatting en het regelmatig overstromen van de onderliggende bodem.

H7 is een groengrijze horizont met roestkleurige oxido-reductievlekken en zonder ijzerconcreties. H6 is vergelijkbaar met H7 maar de oxido-reductievlekken zijn eerder oranje van kleur.

In H5 ontbreken de oxido-reductievlekken, maar deze horizont is net zoals de onderliggende horizont rijp. H4, daarentegen, is maar halfrijp, donker-blauwgrijs van kleur en veel rijker aan klei dan de onderliggende horizonten. H3 is een bruinzwarte, organische horizont.

De tweede horizont (38-86 cm) bestaat uit cementrijk materiaal vergelijkbaar met de ophogingshorizonten in B1 en B2. H1 bestaat uit humusrijke grond die bovenop de ophogingspakketten werd gebracht om gras te kunnen zaaien.

De derde boring is interessant vanuit bodemkundig perspectief. Enerzijds is er op 242 cm onder de huidige maaiveld een vrij goed ontwikkelde bodem. De rijpheid hiervan wijst op een lange periode waarin de bodem zich heeft kunnen ontwikkelen. Overstromingen in de wintermaanden zijn mogelijk als de bodem voldoende kan uitdrogen in de zomerperiode. Interessanter bij deze boring is het omgekeerde ontwikkelingspatroon: onderaan de goed ontwikkelde bodem, bedolven onder gevlekt sediment, op zijn beurt begraven onder gereduceerd sediment en tot slot een organische laag. Deze horizontsequentie wijst op een vernatting van het milieu vanaf de oude bodem naar boven toe (huidige bodem). In normale alluviale contexten zal de bodem droger worden naar boven toe door de accumulatie van sediment.

2.2.4.4. Boorraai 1, boring 4

De vierde boring bestaat uit 7 horizonten tot op een diepte van 250 cm. H7 is een begraven oppervlaktehorizont, goed ontwikkeld, humusrijk, rijp, met sporen van stratificatie. Deze horizont is vergelijkbaar met H9 uit boring 3. H6 is een gevlekte, bijna rijpe, zwaar zandleempakket

(alluvium), H5 is een groengrijze, zandlemige horizont vermoedelijk ook van alluviale origine en H4 is een donkergrijsbruine kleiige horizont. H3 is een mengeling van organisch rijk bodemmateriaal en cementbrokstukken. H2 bestaat dan nagenoeg compleet uit cementfragmenten. H1 is de deklaag bovenop de gestorte grond.

Algemeen is B4 vergelijkbaar met B3, enkel de organische laag in B3-H3 is in B4 niet aanwezig. Mogelijk is dit door de algemene helling naar de beek toe waardoor B4 net te droog was.

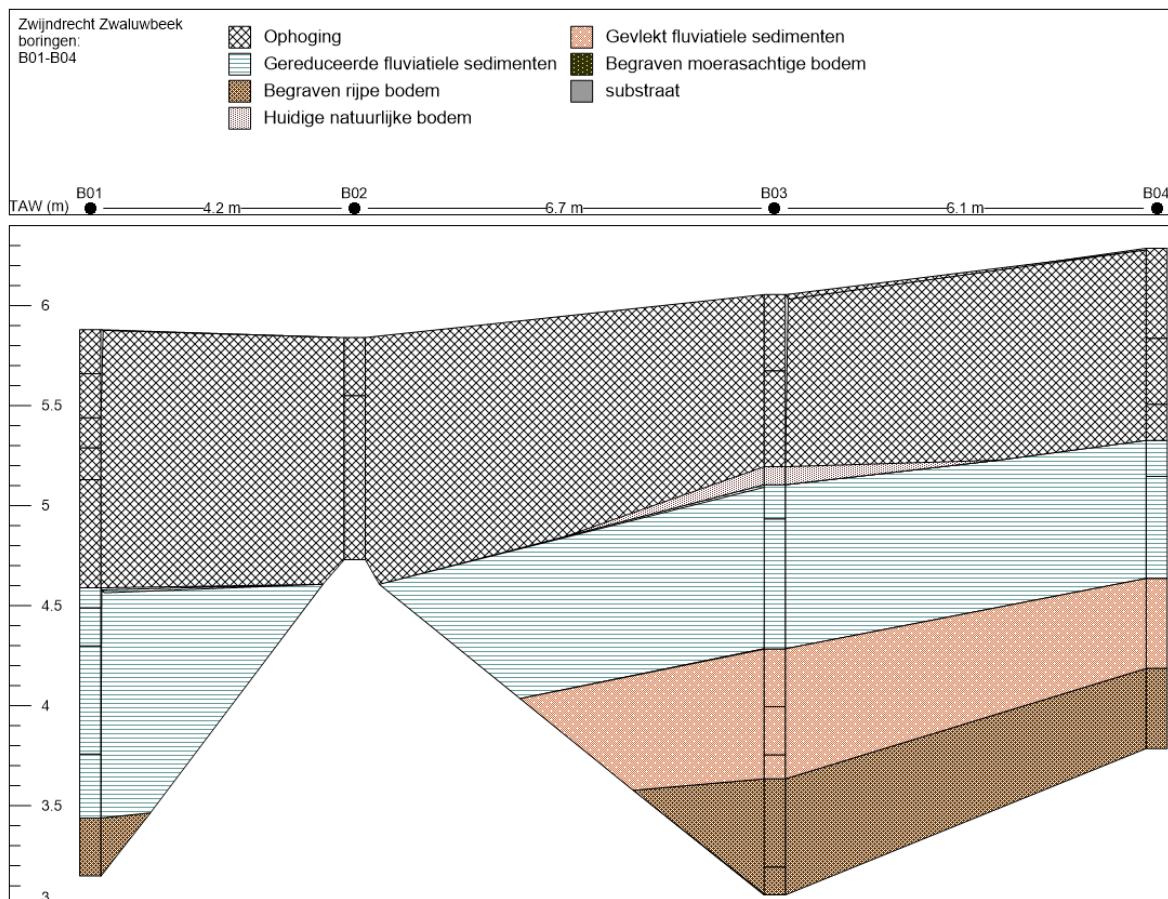


Fig. 38 : doorsnede boorraai 1 (van zuid naar noord)

2.2.4.5. Boorraai 2, boring 5

Verder stroomopwaarts van boorraai 1 werd een tweede boorraai gezet waar de topografie van de beekgeul meer natuurlijk oogt. B5 werd geboord op de linkeroever, naast de huidige beekinsnijing.

B5 is 260cm diep en bestaat uit 7 horizonten. De begraven bodem van B3-4 werd hier niet waargenomen. Er werd wel op een diepte van 240-260 cm (H7: Ah) een humusrijke, maar minder goed ontwikkeld oppervlaktehorizont geobserveerd. H6 is een gevlekte horizont en H4-5 zijn de gereduceerde fluviatiele horizonten. De bovenste 3 horizonten tonen de huidige

bodemontwikkeling. De bodem is algemeen kleiig van textuur, in vergelijking met de meer siltige sedimenten bij boorraai 1. Dit wijst op een lagere stroomsnelheid dan ter hoogte van de eerste raai, mogelijk omdat de alluviale vlakte hier meer plaats had om zich uit te breiden.

2.2.4.6. Boorraai 2, boring 6

Iets verder van de beekgeul werd B6 geboord. Deze boring bestaat uit 5 horizonten en werd geboord tot 178 cm diep. De diepste horizont H7 is een grijs heterogeen horizont met uitgesproken oranje oxido-reductievlekken en een ontkalkte matrix. De horizont werd als halfrijp omschreven. Hierboven volgt een gevlekte Bg horizont (68-118 cm) en de originele oppervlaktehorizont (Ag: 42-68 cm). De bovenste twee horizonten zijn ontwikkeld in opgehoogd materiaal, waarschijnlijk als gevolg van de nivellering van het micro-reliëf van de weide.

Indien er in deze boring een begraven rijpe bodem is, werd deze niet bereikt.

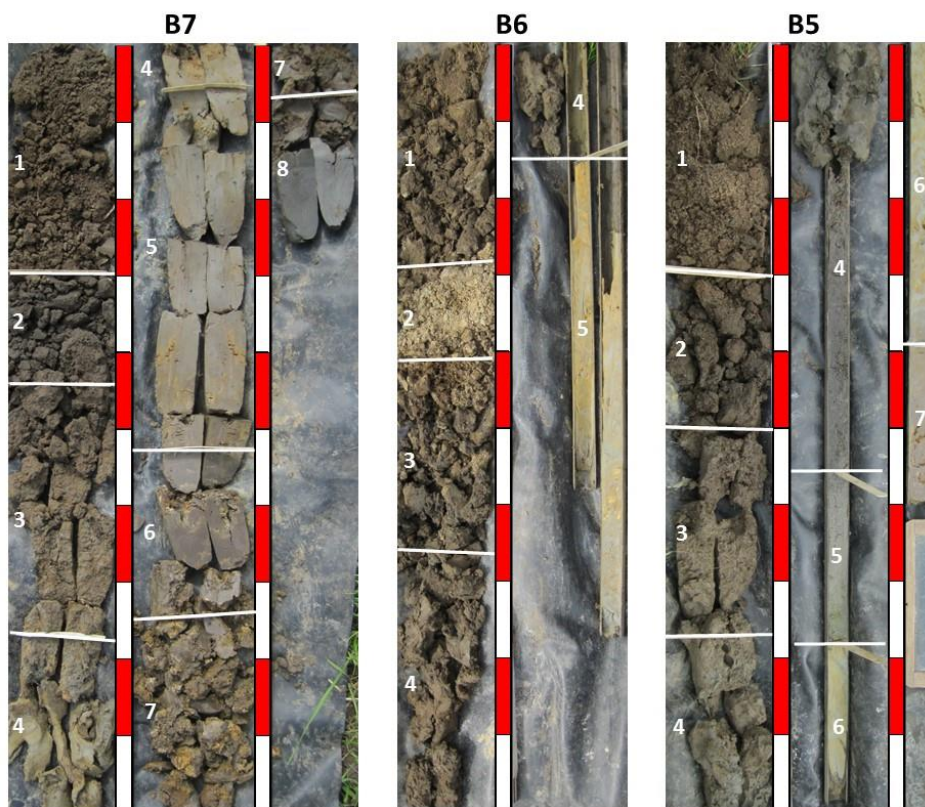


Fig. 39: Foto's van de boringen B5-7 die geboord werden op de linkeroever van de tweede boorraai.

2.2.4.7. Boorraai 2, boring 7

De boring op de hoogste positie op de linkeroever van boorraai 2 is B7. Hier werd tot 227cm diep geboord. H8 is een grijs gereduceerde, maar toch rijpe, horizont (208-227cm) die gevolgd wordt door respectievelijk een begraven Bg-horizont (175-208cm) en een gevlekte begraven oppervlaktehorizont (154-175cm). Deze oorspronkelijke bodem werd vervolgens begraven onder fluviatiele kleiige sedimenten. Vermoedelijk is er recent nog een relatief dunne ophoging gebeurd. H2 lijkt een in situ ontwikkelde A-horizont die is afgedekt door H1, waarin opnieuw bodemontwikkeling plaatsvond. In desbetreffend geval komt dit overeen met de vorige observaties.



Fig. 40: Zicht op de rechteroever met in het midden van de foto de locatie van de boringen B8-10.

2.2.4.8. Boorraai 2, boring 8

Ter hoogte van boorraai 2 is de rechteroever lagergelegen dan de linkeroever. Dit is ongetwijfeld het resultaat van fluviatiele erosie en sedimentatie tijdens de Holocene en, waarschijnlijk ook, pre-Holocene periode.

B8 werd geboord tot 300 cm diep en ingedeeld in 9 horizonten. H7 is een zeer humusrijk begraven oppervlaktehorizont. Deze horizont bevindt zich in het stadium net voor de ontwikkeling naar een volledig organisch horizont (type moerasbodem). H8 is een A-horizont die iets zandiger is maar ook zeer humusrijk. H8 vormt een overgangshorizont tot het moedermateriaal (C: H9; 244-300 cm). Boven de begraven moerasbodem vinden wij eerst gereduceerde, halfrijpe, kleiige sedimenten (H5-6: 103-210 cm), vervolgens gevlekte sedimenten (H4: 74-103 cm) en in de bovenste 74cm vinden wij de huidige bodemontwikkeling. Waarschijnlijk is de bodem ook hier wat opgehoogd (H1: 0-18 cm).

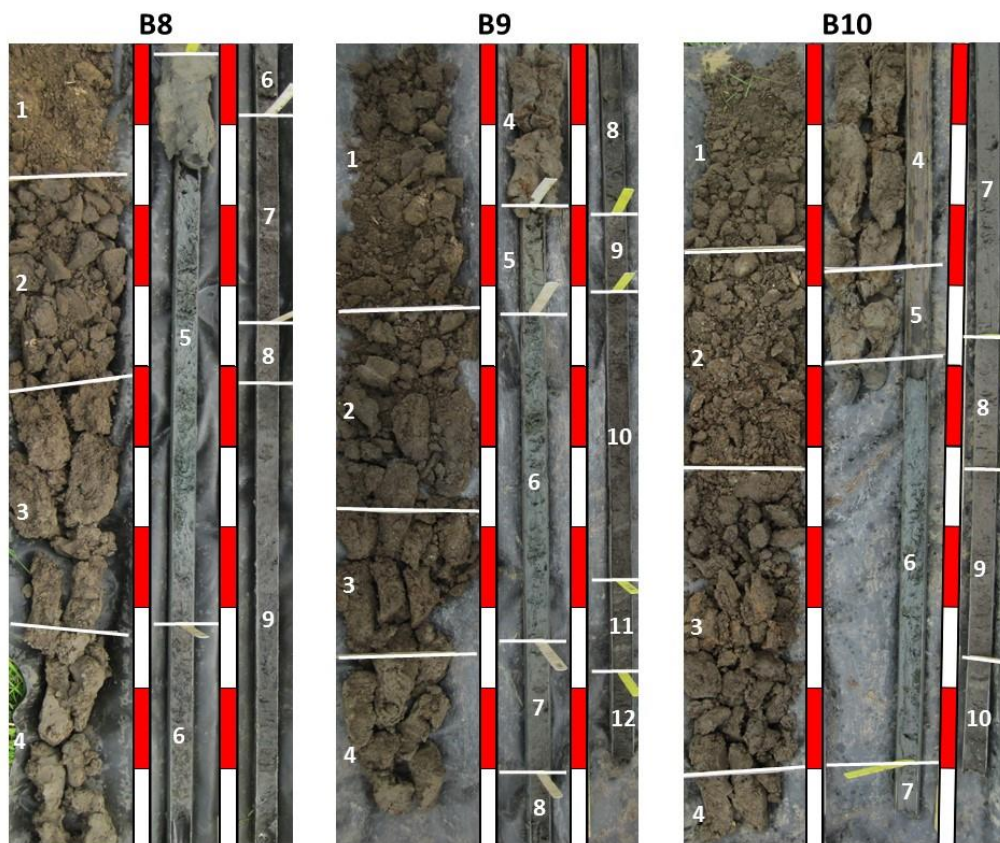


Fig. 41: Foto's van de boringen uitgevoerd op de linkeroever ter hoogte van boorraai 2.

2.2.4.9. Boorraai 2, boring 9

Boring nummer B9 werd ingedeeld in 12 horizonten en geboord tot 292 cm diep. Een moerasachtige bodem vergelijkbaar met die van B8 werd vastgesteld op een diepte van 231-268 cm (H10). Zowel onderaan als bovenaan werden de horizonten als overgangshorizonten geïnterpreteerd. H8 is waarschijnlijk een stabilisatiehorizont, ontwikkeld in een alluviale context. De horizonten H5-7 bestaan uit fluviaatiele kleiige sedimenten met gereduceerde kleuren zonder oxido-reductievlekken (permanent gereduceerd). H4 is een gevlekte kleiige fluviaatiel C-horizont (76-119cm). De huidige bodem is ontwikkeld tussen 32-119 cm en bevat bovenop de

gevlekte C-horizont eveneens een B-horizont en twee A-horizonten. Waarschijnlijk is deze bodem ook opgehoogd, in dit geval met ongeveer 32 cm (H1: 0-32 cm).

2.2.4.10. Boorraai 2, boring 10

In B10 (geboord tot 294 cm diep) werd de begraven humusrijke moerasachtige bodem geregistreerd op een diepte van 257-280 cm (H9). H8 is een tweede, zeer humusrijk oppervlaktehorizont. H6-7 zijn de gereduceerde kleiige fluviatiele sedimenten die gevolgd worden door de gevlekte horizonten H4-5 (Bg en Cg: 93-142 cm). Deze bodem vertoont geen recent ophoping, maar bestaat wel uit verschillende humusrijke sedimenten die allemaal ontstaan zijn als fluviatiele afzettingen waarin vervolgens bodemvorming plaats vond.

2.2.4.11. Discussie en conclusie

Bodemkundig gezien is dit een vrij interessante locatie. In de boringen B3, B4, en B7 werd een begraven, goed ontwikkelde humusrijke bodem waargenomen. Deze bodem, ontwikkeld in fluviatiele sedimenten (kleiig, humusrijk, sporadisch stratificatierestanten....), bezit structuur en is volledig gerijpt. Naar archeologie toe is dit een vrij interessante locatie aangezien de bodem voor een lange periode niet overstroomd werd (bij overstromingen en verdere sedimentatie zou deze bodem niet gerijpt kunnen zijn). Tegelijk ligt deze bodem wel naast een beek. Een nederzetting zou dus net naast een waterbron gelegen zijn, zonder gevaar voor overstroming. De begraven bodem bevindt zich tussen ter hoogte van boorraai 1 op een diepte van 210-242 cm onder de huidige maaiveld en ter hoogte van de tweede boorraai op ca. 154 cm diepte.

Een tweede begraven bodemoppervlak vinden we terug in de boringen B5, B8, B9 en B10. Kenmerkend voor deze begraven Ah-horizonten is het hoge gehalte aan organisch materiaal vermengd met klei. Deze bodem werd dan ook in het veld geïnterpreteerd als een soort moerasbodem die breder ontwikkeld was aan de rechteroever van boorraai 2 dan op de linkeroever en afwezig was ter hoogte van de eerste boorraai. Het archeologisch potentieel van deze bodem is kleiner. Het was wellicht te nat voor een nederzetting. Tijdelijke bewoning of verblijf kan echter niet uitgesloten worden.

De ophoging van de grond met cementrijk materiaal is systematisch gebeurd. Nadien is het gestort materiaal met een dunne deklaag beschermd. Aan de rechteroever en vlak bij de beek op de linkeroever vinden we dunne ophopingslagen in vorm van een dubbel A-horizont.

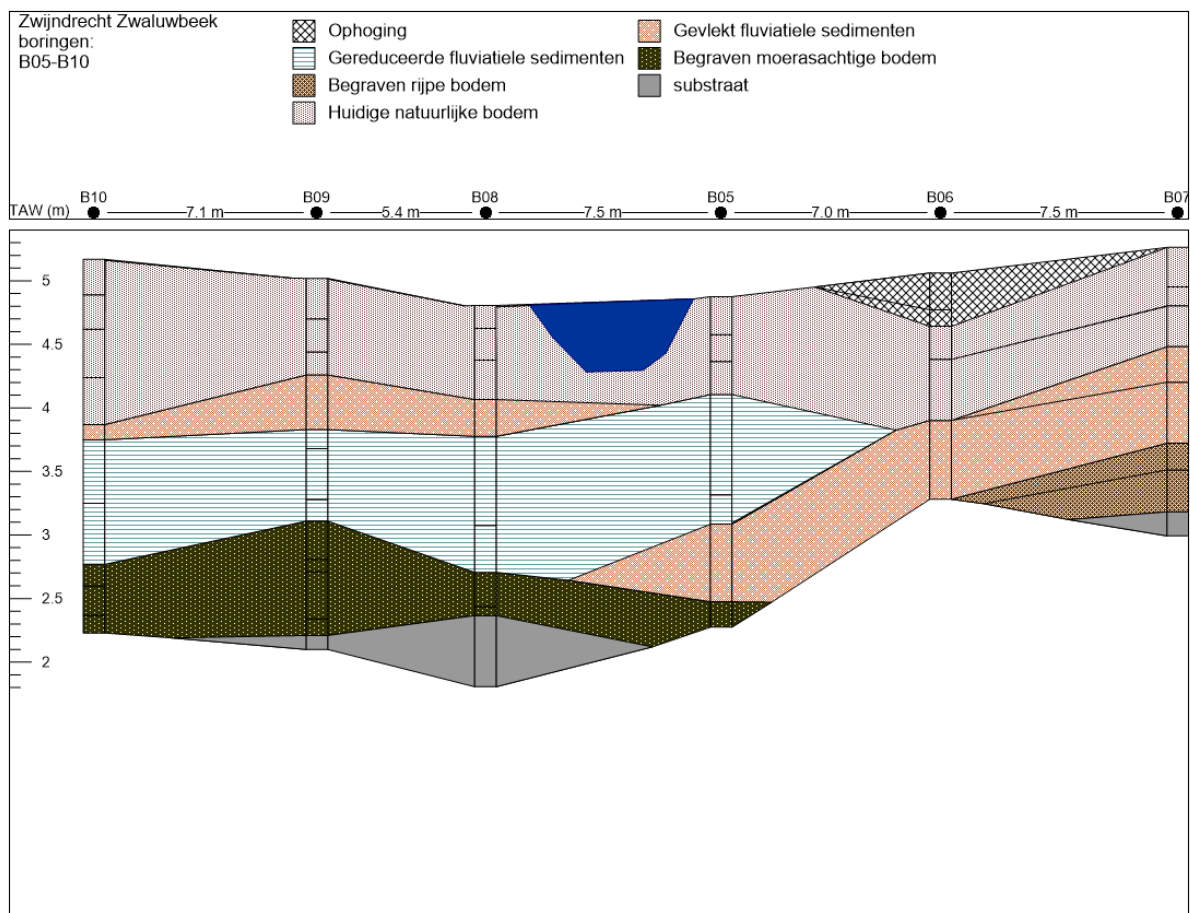


Fig. 42: Doorsnede van boorraai 2 die de geomorfologische eenheden weergeeft (met aanduiding van Zwaluwbeek; van zuidwesten naar noordoosten).

2.2.5. Inschatting potentieel tot kennisvermeerdering

Zoals blijkt uit het voorgaande deel van het assessment is er een sterk onderscheid te herkennen tussen beide oevers van de Zwaluwbeek. Vanuit archeologisch perspectief is de linkeroever het meest interessant. Bij een aantal boringen (B3, B4 en B7) op deze oever werd een begraven bodem gevonden op respectievelijk ca. 210 tot 240 cm diep (bij B3 en B4) en ca. 150 cm (bij B7). De bovengelige lagen, die deze bodem afdekken, zijn indicatief voor een geleidelijke vernatting van het gebied op de linkeroever. Aanvankelijk ontwikkelt dit gebied naar een sporadisch nat gebied (gekenmerkt door de gevlekte bodem) en later tot een nat gebied (gekenmerkt door de gereduceerde horizonten). Uiteindelijk werd ook het natte gebied afgedekt door gestort materiaal. Het is de eerste begraven bodem, ontstaan in een droog milieu, die het grootste potentieel bezit in kader van archeologische contexten (sporevindplaatsen). Deze locatie zou de gewenste karakteristieken bezitten voor eventuele occupatie, namelijk de ligging op relatief droge gronden, maar vlakbij water. Het potentieel

voor steentijdvindplaatsen, uitgezonderd neolithische vindplaatsen, lijkt lager omdat de bodem bewerkt lijkt. Bovendien zijn archeologische boringen in een dergelijke ondergrond (zwarte klei) quasi onuitvoerbaar.

Uit het bureauonderzoek bleek ook dat er archeologische sites uit diverse periodes (metaaltijden, middeleeuwen) gekend zijn in de onmiddellijke nabijheid van het onderzochte gebied. Ook in het studiegebied zelf is een site gekend, namelijk het Sleutelshof. Deze hoeve dateert minstens uit de Nieuwe Tijd. Op de Ferrariskaart is deze ook te zien.

De rechteroever heeft een andere evolutie doorgemaakt, zo bleek uit het booronderzoek. Het gebied was hier in vroegere perioden veel natter. De aanwezigheid van moerasbodems bevestigt dit. Ook de afdekkende pakketten, boven de moerasbodem, wijzen op de aanwezigheid van een nat milieu. De gereduceerde bodem is hier een getuige van. Het potentieel naar archeologie toe is dan ook heel gering voor de rechteroever.

2.2.6. Kader exploitatie potentieel tot kennisvermeerdering

In vorige paragraaf werd beschreven dat de linkeroever van het studiegebied een zeker potentieel voor archeologische contexten bezitten. Gezien de opbouw van het studiegebied en de exacte ligging van de niveaus die een zeker potentieel bezitten, lijkt een aangepaste strategie voor de exploitatie van het potentieel tot kennisvermeerdering aangewezen. Het is duidelijk dat de begraven bodem, die het grootste potentieel bezit, te diep gelegen is onder afgedekte lagen om deze via een traditioneel proefsleuvenonderzoek te kunnen onderzoeken. De dieptes waarop de sleuven zouden gegraven moeten worden, zouden schommelen tussen de 150 cm en 240 cm. Ook de loop van de beek (en de gevolgen naar afwatering en natuurlijke drainage van grondwater) zou het graven van proefsleuven onmogelijk maken.

Een strategie waarbij het archeologisch potentieel op de plaatsen waar dit dreigt verstoord te worden, wordt onderzocht aan de hand van werfbegeleiding tijdens de bouwwerken, lijkt een meer realistische en wenselijke strategie.

2.2.7. Samenvatting voor een niet-gespecialiseerd publiek

Naar aanleiding van werkzaamheden door de Provincie Antwerpen, dienst Integraal Waterbeleid werd door GATE een bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd op het studiegebied op het militair domein in Zwijndrecht, nabij het Fort van Kruikeke.

Het bureauonderzoek toonde aan dat het studiegebied gelegen is in een overgangslandschap tussen de oevers van de Schelde en het hoger gelegen gebied ten westen. Van de oevers van de Schelde, in het westen van het studiegebied stijgt het landschap geleidelijk richting het noordwesten en westen. De bodemkaart toonde aan dat de ruimere omgeving van het studiegebied staat gekarteerd als reeds bebouwde zone of verstoorde bodems. Dit werd ook bevestigd door de orthofoto's die duidelijk tonen dat een bepaald deel van het studiegebied bebouwd is. Historisch-cartografisch onderzoek wees uit dat het studiegebied minstens sinds de 18^{de} eeuw werd gebruikt als landbouwgebied. Vermoedelijk was dit in de periode voor de 18^{de} eeuw ook al zo. Het studiegebied is gesitueerd tussen de dorpskernen van Kruibeke, Zwijndrecht en het gehucht Burcht. Het is duidelijk te zien op de historische kaarten van het ruime gebied rond het studiegebied. Een studie van de gekende archeologische vindplaatsen in de regio maakt duidelijk dat de ruimere regio rond het studiegebied een lange occupatiegeschiedenis kent. Vooral ten noordwesten en westen, op de hoger gelegen delen in het landschap, maar ook vlakbij het huidige studiegebied. De gekende sites in de buurt dateren van de metaaltijden tot de Nieuwe en Nieuwste Tijd.

Bij het landschappelijk booronderzoek werden in totaal 10 boringen uitgevoerd verspreid over twee boorraaien langs beide kanten van de Zwaluwbeek. De meest oppervlakkige resultaten van de boorprofielen tonen, net zoals op de bodemkaart zichtbaar was, een verstoorde bodem. Deze verstoring uitte zich in de vorm van een ophogingspakket van stortmateriaal. De diepere, oudere bodemlagen toonden een verschillende beeld voor de linker- en rechteroever. Aan de rechteroever werden in de onderste delen van de boorkern sporen gevonden die wijzen op de aanwezigheid van een moerasbodem. De bodemlagen die hierboven lagen wijzen een verderzetting van het natte milieu. De bodemlagen boven de moerasbodem zijn afgezet en gevormd in permanent natte milieus. Aan de linkeroever zien we een volledig ander beeld. Hier zien we onderaan een begraven bodem. Deze bodem is tot stand gekomen in droge omstandigheden. In de bovengelegen bodempakketten zien we vervolgens een graduele vernatting van het milieu. Dit betekent dat de omgeving ook op de linkeroever in de loop der geschiedenis natter is geworden en dit te zien is in de afzetting van sedimenten.

2.2.8. Samenvatting voor een gespecialiseerd publiek

Naar aanleiding van werkzaamheden door de Provincie Antwerpen, dienst Integraal Waterbeleid werd door GATE een bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd op het studiegebied op het militair domein in Zwijndrecht, nabij het Fort van Kruibeke.

Het bureauonderzoek toonde aan dat het studiegebied gelegen is op een gradiënt tussen de oevers van de Schelde en de Wase Cuesta. Van de oevers van de Schelde, in het westen van het studiegebied stijgt het landschap geleidelijk richting het noordwesten en westen, naar de toppen van de *cuesta*. De bodemkaart toonde aan dat de ruimere omgeving van het studiegebied staat gekarteerd als reeds bebouwde zone of verstoorde bodems. Dit werd ook bevestigd door de orthofoto's die duidelijk tonen dat een bepaald deel van het studiegebied bebouwd is. Historisch-cartografisch onderzoek wees uit dat het studiegebied minstens sinds de 18^{de} eeuw werd gebruikt als landbouwgebied. Vermoedelijk was dit in de periode voor de 18^{de} eeuw ook al zo. Het studiegebied is gesitueerd tussen de dorpskernen van Kruiseke, Zwijndrecht en het gehucht Burcht. Het is duidelijk te zien op de historische kaarten dat het ruime gebied rond het studiegebied. Een studie van de gekende archeologische vindplaatsen in de regio maakt duidelijk dat de ruimere regio rond het studiegebied een lange occupatiegeschiedenis kent. Vooral ten noordwesten en westen, op de hoger gelegen delen van de Wase Cuesta, maar ook vlakbij het huidige studiegebied. De gekende sites in de buurt dateren van de metaaltijden tot de Nieuwe en Nieuwste Tijd.

Bij het landschappelijk booronderzoek werden in totaal 10 boringen uitgevoerd verspreid over twee boorraaien langs beide kanten van de Zwaluwbeek. De boorprofielen uit deze boringen sluiten op het eerste zicht aan met de gegevens die af te leiden zijn van de bodemkaart, namelijk dat de bodems in het studiegebied over een grote zone zijn verstoord. Deze verstoring komt tot uiting in de vorm van een dik ophogingspakket bestaande uit stortmateriaal. Dieper gelegen, onder het gestorte materiaal vinden we natuurlijke bodems, die aan weerszijden van de beek een ander milieu tonen. De rechteroever is doorheen de geschiedenis een bijzonder nat milieu geweest. Getuige daar van zijn de moerasbodem, die onderaan de boorprofielen werden aangetroffen, en de bovengelegen alluviale bodems, die in een reducerend milieu zijn afgezet. Aan de linkeroever zien we een ander verhaal. Hier is een begraven bodem gevonden die wijst op een ontwikkeling in een droog milieu. De bovengelegen pakketten tonen vervolgens een systematische vernatting van het onderzoeksgebied. De oorzaken van deze vernatting kunnen diverse oorsprong hebben (verandering in landgebruik, etc.) maar het is duidelijk dat deze begraven bodem, het grootste archeologische potentieel bezitten.

3. Bibliografie

Digitale bronnen

www.geopunt.be

www.cai.be

<https://dov.vlaanderen.be/>

<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/dibe/geheel/21818>

WMS

Tertiair geologische kaart (WMS, *DOV Inspire view Service*)

Quartair geologische kaart (WMS, *DOV Inspire view Service*)

Bodemkaart van België (WMS, *DOV Inspire view Service*)

Potentiële Bodemerosie (WMS, *DOV Inspire view Service*)

Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik" opgemaakt door J. J. F. graaf de Ferraris (WMS, *Raadpleegdienst voor historische cartografie, Geopunt*)

Cartes topographiques de la Belgique", P. Vandermaelen (WMS, *Raadpleegdienst voor historische cartografie, Geopunt*)

Atlas cadastral parcellaire de la Belgique", P.C. Popp (WMS, *Raadpleegdienst voor historische cartografie, Geopunt*)

Grootchalig referentiebestand (WMS, *WMS GRB-basiskaart, Geopunt*)

Kaartmateriaal

DHMVII – DTM, resolutie 1m, kaartblad 15, © AGIV

Topografische Kaart van België, 1866, 1:20 000, kaartblad 15/3 (geraadpleegd online, *Cartesius.be*)

Topografische Kaart van België, 1935, 1:40 000, kaartblad 15 (geraadpleegd online, *Cartesius.be*)

Literatuur

Jacobs, P., Louwey, S., Polfliet, T., Adams, R., Vermeire, S. De Moor, G. (2001). Quartairgeologische Kaart van België, Vlaams Gewest, Verklarende tekst bij het Kaartblad (15) Antwerpen (1:50.000). Universiteit Gent, in samenwerking met Haecon n.v., rapport AKQ2100/00082, in opdracht van Ministerie Vlaamse Gemeenschap, Departement EWBA Administratie Economie, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel.

Jacobs, P., Polfliet, T., De Ceukelaire, M., Moerkerke, G., (2010). Kaartblad 15 Antwerpen. Toelichtingen bij de geologische kaart van België – Universiteit Gent, in opdracht van Vlaams Gewest. Belgische Geologische Dienst en Departement LNE, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen, Brussel. LOMBAERDE P. (red.) 1997: *Vesting Antwerpen. De Brialmontforten*, s.l.

Perdaen Y., Sergant J., Meylemans E., Storme A., Deforce K., Bastiaens J., Debruyne S., Eryvynck A., Langohr R., Lentacker A., Haneca K., Du Rang E. & Crombé P. (2011). Noodonderzoek van een wetland site in Bazel-Sluis (Kruibeke, Oost-Vlaanderen, B) : een nieuwe kijk op de neolithisatie in Vlaanderen, in : *Notae Praehistoricae*, 31, pp. 31-45.

Pype, P., Cattryse, A. (2011). *Archeologisch vooronderzoek te Melsele - Biestraat (gem. Beveren)*, Ruben Willaert bvba.

Ryssaert C. e.a. (2012). *Archeologisch proefsleuvenonderzoek Kruibeke - Kasteleinstraat*, Antea Archeologie Rapporten 6/2012.

Taelman E. e.a. (2011). *Vlakdekkend archeologisch onderzoek op het bedrijventerrein Hogen Akkerhoek-Zone G aan de Kasteleinstraat te Kruibeke 2010*, Archeologische Dienst Waasland.

Thoen H., (1979). *Annalen van de Oudheidkundige Kring van het land van Waas*, p 191.

Van Vaerenbergh J., (2010a). *Register van Terreinwerkzaamheden 2007*, onuitgegeven rapport.

Van Vaerenbergh J., (2010b). *Register van terreinwerkzaamheden 2008*, onuitgegeven rapport

Van Vaerenbergh, J., Van Hove, R., Baetens, I., Van Roeyen, J., (2006). *Jaarverslag Archeologische Dienst Waasland 2005*, Resultaatsverbintenis tussen de projectverenigingen ADW en de Afdeling M & L, 16-17.

4. Bijlagen

- Lijst figuren

Fig.	Onderwerp
1	Situering projectgebied t.o.v. Vlaanderen
2	GRB-bestand (Geopunt)
3	Topografische kaart (NGI)
4	Orthofoto, winteropname 2015 (Geopunt)
5	Zicht op bestaande gracht
6	Lokalisering grondplan met aanduiding werken
7	Ontwerpplan - grondplan (prov Antwerpen)
10	Ontwerpplan - modelprofiel(prov Antwerpen)
11	Boringen DOV
12	Ontwerpplan (Technum)
13	Diepteprofielen
14	Diepteprofielen
15	Diepteprofielen
16	Tertiairgeologische kaart (dov.vlaanderen.be)
17	Quartaairgeologische kaart (dov.vlaanderen.be)
18	Overlay Quartaairgeologische kaart en DTM
19	Bodemkaart (dov.vlaanderen.be)
20	Bodemerosiekaart (Geopunt)
21	DHM VII - 1 m resolutie (AGIV)
22	DHM VII - 1 m resolutie (AGIV)
23	DHM VII - 1 m resolutie (AGIV) - Hoogteprofielkaart
24	Ferrariskaart (Geopunt)
25	Vandermaelenkaart (Geopunt)
26	Popp-kaart (Geopunt)
27	Topografische kaart 21ste eeuw(NGI)
28	GRB-bestand (Geopunt)
29	CAI-locaties tov DTM
30	Situering t.o.v. Vlaanderen
31	GRB-bestand (Geopunt)
32	Topografische kaart (NGI)
33	Orthofoto (GDI Vlaanderen)
34	Orthofoto (GDI Vlaanderen)
35	Orthofoto (GDI Vlaanderen)
36	Locatie boorraai 1
37	Fotocollage boorsediment boringen 1 t.e.m. 4
38	Doorsnede obv boorkolommen van boorraai 1
39	Fotocollage boorsediment boringen 5 t.e.m. 7
40	Zicht op de rechteroever van de beek
41	Fotocollage boorsediment boringen 8 t.e.m. 10
42	Doorsnede obv boorkolommen van boorraai 1

- Boorlijst

boornummer	Datum	type onderzoek	boortype	diameter	techniek	grid	X-coördinaat	y-coördinaat	hoogteligging maaiveld	diepte actuele grondwateraftefel (cm)	bovengrens zone tijdelijke grondwateraftefel	bovengrens zone reductiekleuren (permanent grwaftefel)	classificatie (Bodenkaart van België)	fotonummer(s)	kaartnummer(s)
B01	22/08/2016	landschapelijk bodemonderzoek	Edelman, Guts	7 cm, 3 cm	manueel	raai 1	146993,30885	208944,93852	5,87894	niet aangetroffen	nvt	nvt	OB	1 en 4	23 & 24
B02	22/08/2016	landschapelijk bodemonderzoek	Edelman, Guts	7 cm, 3 cm	manueel	raai 1	146992,20059	208949,03453	5,84007	niet aangetroffen	nvt	nvt	OB	1 en 5	23 & 24
B03	22/08/2016	landschapelijk bodemonderzoek	Edelman, Guts	7 cm, 3 cm	manueel	raai 1	146992,22844	208955,77106	6,05436	niet aangetroffen	nvt	nvt	OB	1 en 6	23 & 24
B04	22/08/2016	landschapelijk bodemonderzoek	Edelman, Guts	7 cm, 3 cm	manueel	raai 1	146991,94208	208961,89183	6,28605	niet aangetroffen	nvt	nvt	OB	1 en 7	23 & 24
B05	22/08/2016	landschapelijk bodemonderzoek	Edelman, Guts	7 cm, 3 cm	manueel	raai 2	146902,35076	209034,21628	4,87505	niet aangetroffen	nvt	nvt	OB	2 en 8	23 & 24
B06	22/08/2016	landschapelijk bodemonderzoek	Edelman, Guts	7 cm, 3 cm	manueel	raai 2	146903,37686	209037,74155	5,06131	niet aangetroffen	nvt	nvt	OB	2 en 9	23 & 24
B07	22/08/2016	landschapelijk bodemonderzoek	Edelman, Guts	7 cm, 3 cm	manueel	raai 2	146915,88926	209036,99519	5,26248	niet aangetroffen	nvt	nvt	OB	2 en 10	23 & 24
B08	22/08/2016	landschapelijk bodemonderzoek	Edelman, Guts	7 cm, 3 cm	manueel	raai 2	146895,80269	209030,55525	4,80608	niet aangetroffen	nvt	nvt	OB	3 en 11	23 & 24
B09	22/08/2016	landschapelijk bodemonderzoek	Edelman, Guts	7 cm, 3 cm	manueel	raai 2	146891,10991	209027,96815	5,01929	niet aangetroffen	nvt	nvt	OB	3 en 12	23 & 24
B10	22/08/2016	landschapelijk bodemonderzoek	Edelman, Guts	7 cm, 3 cm	manueel	raai 2	146884,83938	209024,64265	5,16879	niet aangetroffen	nvt	nvt	OB	3 en 13	23 & 24

boornummer	classificatie	nummer aardkundige eenheid/laag	benaming aardkundige eenheid	begindiepte (cm)	einddiepte (cm)	nat-vochtig- droog	textuur	kleur	bodemstructuur	fenomenen - processen	grensduidelijkheid ondergrens	grensregelmaticheid ondergrens
B1	OB	1	1	0	22	droog	E	bruin	kruimel	/	geleidelijk	nvt (boring)
B1	OB	2	2	22	44	droog	E	grijsbruin	kruimel	/	diffuse	nvt (boring)
B1	OB	3	3	44	59	droog	E	lichtgrijs	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B1	OB	4	4	59	75	vochtig	E	bruin	blokkig	/	scherp	nvt (boring)
B1	OB	5	5	75	129	vochtig	E	witgrijs	kruimel	/	scherp	nvt (boring)
B1	OB	6	6	129	139	vochtig	lichte klei	zwartgrijs	kruimel	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B1	OB	7	7	139	158	nat	E		blokkig	reductie	scherp	nvt (boring)
B1	OB	8	8	158	212	nat	E	donkergrijs	massief	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B1	OB	9	9	212	244	nat	zandig klei	grijs	massief	reductie	scherp	nvt (boring)
B1	OB	10	10	244	273	nat	E	oranjegeel	massief	/	/	nvt (boring)
B2	OB	1	1	0	29	droog	E	bruin	kruimel	/	geleidelijk	nvt (boring)
B2	OB	2	2	29	111	droog	E	lichtgrijs	kruimel	/	/	nvt (boring)
B3	OB	1	1	0	38	droog	E	bruin	kruimel	/	scherp	nvt (boring)
B3	OB	2	2	38	86	droog	E	wit	kruimel	/	scherp	nvt (boring)
B3	OB	3	3	86	95	vochtig	E	bruinzwart	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B3	OB	4	4	95	112	vochtig	E	donkerblauwgrijs	blokkig	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B3	OB	5	5	112	177	vochtig	L	groengrijs	blokkig	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B3	OB	6	6	177	206	vochtig	L	groengrijs	blokkig	oxidatie	geleidelijk	nvt (boring)
B3	OB	7	7	206	230	nat	L	groengrijs	massief	oxidatie	geleidelijk	nvt (boring)
B3	OB	8	8	230	242	nat	L	groenbruin	massief	(ijzercementatie)	geleidelijk	nvt (boring)
B3	OB	9	9	242	286	nat	L	bruin	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B3	OB	10	10	286	300	nat	L	donkerbruin	blokkig	/	/	nvt (boring)
B4	OB	1	1	0	45	droog	E	bruin	kruimel	/	scherp	nvt (boring)
B4	OB	2	2	45	78	droog	E	wit	kruimel	/	geleidelijk	nvt (boring)
B4	OB	3	3	78	96	droog	E	witbruin	blokkig	/	scherp	nvt (boring)
B4	OB	4	4	96	114	vochtig	E	donkergrijsbruin	blokkig	reductie	scherp	nvt (boring)
B4	OB	5	5	114	165	vochtig	L	groengrijs	massief	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B4	OB	6	6	165	210	nat	zware zandleem	groengrijs	massief	oxidatie	geleidelijk	nvt (boring)
B4	OB	7	7	210	250	nat	lichte klei	bruin	massief	/	/	nvt (boring)
B5	OB	1	1	0	30	droog	E	bruin	kruimel	/	geleidelijk	nvt (boring)
B5	OB	2	2	30	51	vochtig	E	donkergrijsbruin	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B5	OB	3	3	51	77	vochtig	E	bruingrijs	massief	/	geleidelijk	nvt (boring)
B5	OB	4	4	77	156	vochtig	E/L	grijs	massief	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B5	OB	5	5	156	179	nat	L	groengrijs	massief	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B5	OB	6	6	179	240	nat	E	groengrijs	massief	oxidatie	geleidelijk	nvt (boring)
B5	OB	7	7	240	260	nat	E	bruin	massief	/	/	nvt (boring)
B6	OB	1	1	0	29	droog	E	bruin	kruimel	/	scherp	nvt (boring)
B6	OB	2	2	29	42	droog	Z	lichtbeige	kruimel	/	scherp	nvt (boring)
B6	OB	3	3	42	68	droog	E	donkergrijsbruin	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B6	OB	4	4	68	116	droog	E	grijsbruin	blokkig	/	scherp	nvt (boring)
B6	OB	5	5	116	178	vochtig	E	grijs	massief	oxidatie	/	nvt (boring)
B7	OB	1	1	0	31	droog	E	bruin	kruimel	/	scherp	nvt (boring)
B7	OB	2	2	31	46	droog	E	donkerbruin	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B7	OB	3	3	46	78	droog	E	grijsbruin	blokkig	/	diffuse	nvt (boring)
B7	OB	4	4	78	106	droog	E	grijs	massief	oxidatie	diffuse	nvt (boring)
B7	OB	5	5	106	154	droog	E	grijs	massief	oxidatie	geleidelijk	nvt (boring)
B7	OB	6	6	154	175	vochtig	E	bruin	massief	/	geleidelijk	nvt (boring)
B7	OB	7	7	175	208	vochtig	E	bruin	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B7	OB	8	8	208	227	vochtig	E	donkergrijs	massief	/	/	nvt (boring)
B8	OB	1	1	0	18	droog	L	beigebruin	kruimel	/	geleidelijk	nvt (boring)
B8	OB	2	2	18	43	droog	L	donkerbruin	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B8	OB	3	3	43	74	droog	E	grijsbruin	blokkig	/	diffuse	nvt (boring)
B8	OB	4	4	74	103	vochtig	E	bruingrijs	blokkig	oxidatie, matrix ontkaalkt	geleidelijk	nvt (boring)
B8	OB	5	5	103	173	vochtig	E	blauwgrijs	massief	reductie	diffuse	nvt (boring)
B8	OB	6	6	173	210	nat	E	bruingrijs	massief	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B8	OB	7	7	210	237	nat	E	bruin	massief	reductie	scherp	nvt (boring)
B8	OB	8	8	237	244	nat	zandig klei	grijsbruin	massief	reductie	scherp	nvt (boring)
B8	OB	9	9	244	300	nat	E	bruingrijs	massief	/	/	nvt (boring)
B9	OB	1	1	0	32	droog	L	bruin	kruimel	/	geleidelijk	nvt (boring)
B9	OB	2	2	32	58	droog	L	donkerbruin	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B9	OB	3	3	58	76	vochtig	E	bruin	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B9	OB	4	4	76	119	nat	E	beigebruin	blokkig	oxidatie	geleidelijk	nvt (boring)
B9	OB	5	5	119	134	nat	kleiig zand	groengrijs	massief	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B9	OB	6	6	134	174	nat	E	blauwgrijs	massief	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B9	OB	7	7	174	191	nat	zandig klei	bruingrijs	massief	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B9	OB	8	8	191	221	nat	zware zandleem	grijsbruin	massief	reductie	scherp	nvt (boring)
B9	OB	9	9	221	231	nat	L	grijsbruin	massief	reductie	scherp	nvt (boring)
B9	OB	10	10	231	268	nat	L	bruin	massief	reductie	scherp	nvt (boring)
B9	OB	11	11	268	281	nat	L	grijsbruin	massief	reductie	scherp	nvt (boring)
B9	OB	12	12	281	292	nat	E	bruingrijs	massief	/	/	nvt (boring)
B10	OB	1	1	0	28	droog	L	bruin	kruimel	/	scherp	nvt (boring)
B10	OB	2	2	28	55	droog	L	bruin	kruimel	/	geleidelijk	nvt (boring)
B10	OB	3	3	55	93	vochtig	lichte klei	bruin	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B10	OB	4	4	93	130	vochtig	E	grijsbruin	blokkig	/	geleidelijk	nvt (boring)
B10	OB	5	5	130	142	nat	E	bruingrijs	massief	oxidatie	scherp	nvt (boring)
B10	OB	6	6	142	192	nat	U	blauwgrijs	massief	reductie	diffuse	nvt (boring)
B10	OB	7	7	192	240	nat	E	bruingrijs	massief	reductie	diffuse	nvt (boring)
B10	OB	8	8	240	257	nat	lichte klei	grijsbruin	massief	reductie	geleidelijk	nvt (boring)
B10	OB	9	9	257	280	nat	E	bruin	massief	reductie	scherp	nvt (boring)
B10	OB	10	10	280	294	nat	lichte klei	grijsbruin	massief	reductie	/	nvt (boring)

- Fotolijst

Fotonummer	Projectcode	sleuf	profielnummer	beschrijving foto	identificatie profiel	Datum	vlak
1	2016H17	nvt	1, 2, 3, 4	boorprofielen B01 tem B04, fig. 37 in Verslag van Resultaten	B01, B02, B03, B04	22/08/2016	nvt
2	2016H17	nvt	5, 6, 7	boorprofielen B05 tem B07, Fig. 38 in Verslag van Resultaten	B05, B06, B07	22/08/2016	nvt
3	2016H17	nvt	8, 9, 10	boorprofielen B08 tem B10, Fig. 40 in Verslag van Resultaten	B08, B09, B10	22/08/2016	nvt
4	2016H17	nvt	1	boorprofiel 1, foto in bijlage	B01	22/08/2016	nvt
5	2016H17	nvt	2	boorprofiel 2, foto in bijlage	B02	22/08/2016	nvt
6	2016H17	nvt	3	boorprofiel 3, foto in bijlage	B03	22/08/2016	nvt
7	2016H17	nvt	4	boorprofiel 4, foto in bijlage	B04	22/08/2016	nvt
8	2016H17	nvt	5	boorprofiel 5, foto in bijlage	B05	22/08/2016	nvt
9	2016H17	nvt	6	boorprofiel 6, foto in bijlage	B06	22/08/2016	nvt
10	2016H17	nvt	7	boorprofiel 7, foto in bijlage	B07	22/08/2016	nvt
11	2016H17	nvt	8	boorprofiel 8, foto in bijlage	B08	22/08/2016	nvt
12	2016H17	nvt	9	boorprofiel 9, foto in bijlage	B09	22/08/2016	nvt
13	2016H17	nvt	10	boorprofiel 10, foto in bijlage	B10	22/08/2016	nvt