

**Plangebied Weijmeerbroek
Gemeente Waasmunster**

Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek

Verslag van de Resultaten

Bureauonderzoek - 2017D301

Booronderzoek - 2017H30



Nazareth
2017

Colofon

Opdrachtgever: Agentschap voor Natuur en Bos

Titel: Plangebied Weijmeerbroek, gemeente Waasmunster
Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek
Bureauonderzoek - 2017D301
Landschappelijk booronderzoek – 2017H30

Status: concept 09/11/2017

Datum: datum van indienen

Auteur: drs. R.A.C. Kroes

Projectbegeleiding: Mw. C. Ryssaert

Kaartvervaardiging: Mw. L. Ryckebusch

Projectcode: 2017D301

Raaproject: WAWWE01

Erkend archeoloog: RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)

Bewaarplaats documentatie: RAAP België,
Steenweg Deinze 72,
9810 Nazareth

Bevoegd gezag: agentschap Onroerend Erfgoed

RAAP België BVBA
Steenweg Deinze 72
9810 Nazareth
telefoon: 09/311 56 20 - 0498/44 16 99
E-mail: raap@raap.be

© RAAP België bvba, 2017

RAAP België aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Samenvatting.....	4
1 Verslag van resultaten: bureauonderzoek 2017D301.....	6
1.1 Beschrijvend gedeelte	6
1.1.1 Administratieve gegevens	6
1.1.2 Aanleiding.....	8
1.1.3 Geplande ingreep	8
1.1.4 Archeologische voorkennis	16
1.1.5 Onderzoeksopdracht	16
1.1.6 Beschrijving van de strategie & werkwijze van het bureauonderzoek	17
1.2 Assessmentrapport bureauonderzoek.....	19
1.2.1 Geografische situering.....	19
1.2.2 Aardkundige gegevens	22
1.2.3 Archeologische gegevens	35
1.2.4 Historische gegevens.....	38
1.2.5 Archeologisch verwachtingsmodel.....	45
1.2.6 Synthese / beschrijving potentieel op kenniswinst.....	46
2 Verslag van resultaten: landschappelijk booronderzoek 2017H30.....	51
2.1 Beschrijvend gedeelte	51
2.1.1 Administratieve gegevens	51
2.1.2 Onderzoeksopdracht	51
2.1.3 Beschrijving van de strategie & werkwijze van het landschappelijke booronderzoek ..	52
2.2 Assessmentrapport landschappelijk booronderzoek.....	54
2.2.1 Beschrijving van de aardkundige opbouw van het onderzochte gebied en interpretatie	54
2.2.2 Datering van de bodemeenheden van het onderzochte gebied	63
2.2.3 Confrontatie met de resultaten van het bureauonderzoek.....	65
2.2.4 Archeologisch verwachtingsmodel.....	65
2.2.5 Synthese / beschrijving potentieel op kenniswinst.....	66
3 Bibliografie	68
3.1 Uitgegeven bronnen.....	68
3.2 Onuitgegeven bronnen	68

3.3	Geraadpleegde websites	68
4	Bijlages.....	69
4.1	Bijlage 2, plannen van de bouwheer	69
4.2	Bijlage 3, lijst van opgenomen figuren bureauonderzoek	69

Samenvatting

In het plangebied van Weijmeerbroek (gemeente Waasmunster) wordt in opdracht van het Agentschap Natuur en Bos een herontwikkeling voorzien. Ten behoeve van het planvoornemen en het verkrijgen van goedkeuring van de stedenbouwkundige vergunning heeft RAAP België een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd. Tijdens het bureauonderzoek zijn gegevens verzameld over de landschappelijke en de archeologische context van het plangebied. Op basis daarvan is een archeologische verwachting opgesteld en is nagegaan wat de invloed is van de werken op het archeologisch erfgoed.

Het planvoornemen beslaat een oppervlak van ongeveer 2,8 ha. Ten behoeve van het planvoornemen en de stedenbouwkundige procedures dient een archeologienota te worden ingediend conform het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013.

Het doel van dit onderzoek was het verkrijgen van inzicht in de aanwezigheid van archeologische resten die in het plangebied verwacht worden, de karakteristieken, bewaringstoestand, de waarde, de relatie met het landschap en de impact van de werken hierop in te schatten en, indien dit noodzakelijk zou blijken, het aanbevelen tot vervolgonderzoek of het voorstellen van maatregelen voor behoud (*in situ* dan wel *ex situ*).

Onder leiding van de erkende archeoloog is een bureaustudie uitgevoerd waarbij geologische, bodemkundige, historische en archeologische gegevens werden gecombineerd. Hieruit blijkt dat het plangebied ligt in een alluviale vlakte waarbinnen kleiige Holocene rivierafzettingen met plaatselijke hoogtes en kommen op zandige fluviatiele afzettingen uit het Pleistoceen voorkomen. Archeologische resten uit de steentijd zijn reeds aangetroffen binnen het plangebied op afgedekte kronkelwaardafzettingen. In de omgeving van het plangebied, maar buiten het Holocene rivierdal, zijn archeologische resten van bewoning aangetroffen uit de steentijd, de metaaltijden en de middeleeuwen. Daarnaast is op basis van kaartmateriaal vastgesteld dat het plangebied in historische tijden steeds als grasland in gebruik is geweest. De landschappelijke ligging en de aardkundige kenmerken van de bodem leiden tot de conclusie dat de lagere komgronden doorgaans enkel geschikt waren voor begrazing en dat de hogere en drogere delen – met name de afgedekte kronkelwaard- en oeverafzettingen - in gebruik kunnen zijn genomen voor bewoning. Kronkelwaardafzettingen uit latere afzettingsfasen – ná de Late Prehistorie - zijn naar verwachting te nat gebleven om goed bewoonbaar te zijn. Deze analyse en de resultaten van eerder onderzoek in een deel van het plangebied leiden tot de conclusie dat binnen het plangebied een hoge verwachting geldt voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen vanaf de steentijd tot en met de late prehistorie.

Tijdens het uitgevoerde booronderzoek is gebleken dat alleen in onderzochte zone D sprake is van een reële archeologische verwachting. Hier werd bij eerder booronderzoek in 2012 een grootschalige zand eenheid aangetroffen, die bewoond zou kunnen zijn geweest. Hier zouden dus bewoningssporen of andersoortige archeologische resten voor kunnen komen. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het mogelijk is dat de top van deze zanden onderhevig is geweest aan erosie, waarmee eventueel aanwezige archeologische resten beschadigd of weggespoeld zouden kunnen zijn. Hieromtrent bestaat geen duidelijkheid.

Het advies is echter dat in zone D géén vervolgonderzoek plaatsvindt om de volgende redenen:

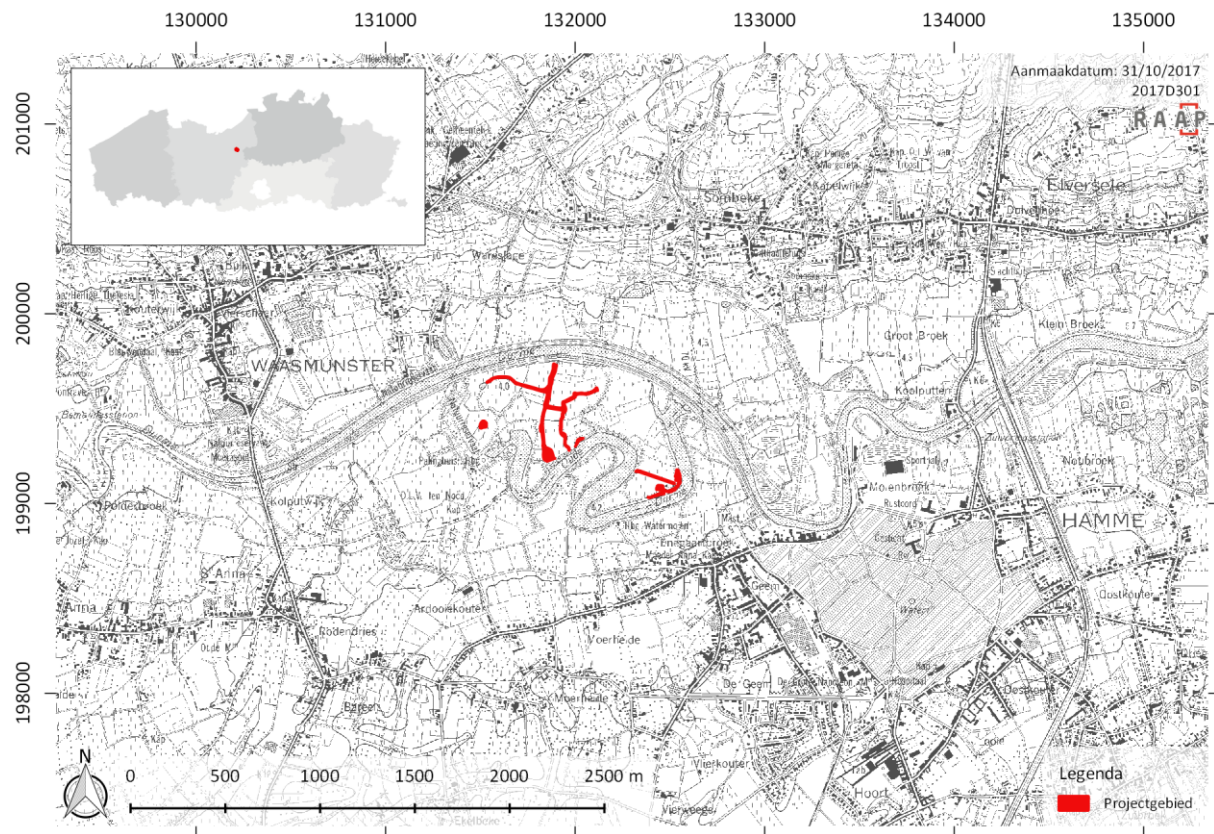
- De voorgenomen ingrepen in het kader van het afgraven van de buitendijkse linkeroever van de Durme hier ter plaatse reiken op zijn hoogst tot 2 m –Mv.
- De door Ryssaert (2012) aangetroffen geulafzettingen (GI) bevinden zich op een variabele diepte van 3 tot 5 m –Mv (-0,5 tot +1,5 m TAW).
- De voorgenomen ingrepen laten dus een buffer oorspronkelijke en ongeroerde grond intact van minimaal 1 m dik.

1 Verslag van resultaten: bureauonderzoek 2017D301

1.1 Beschrijvend gedeelte

1.1.1 Administratieve gegevens

- *Projectcode Agentschap Onroerend Erfgoed:* 2017D301
- *Type onderzoek:* bureauonderzoek
- *Onderzoekskader:* opstellen van een archeologienota voor de aanvraag van een stedenbouwkundige vergunning
- *Opdrachtgever (+adres):* Agentschap voor Natuur en Bos, Koningin Maria Hendrikaplein 70 bus 73, B-9000 Gent.
- *Initiatiefnemer (+adres):* Agentschap voor Natuur en Bos, Koningin Maria Hendrikaplein 70 bus 73, B-9000 Gent.
- *Erkend archeoloog:* RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)
- *Andere betrokken actoren:* dhr. Drs. R.A.C. Kroes
- *Wetenschappelijke begeleiding:* Mw. C. Ryssaert
- *Naam plangebied en/of toponiem:* Plangebied Weijmeerbroek (figuur 1)
- *Adres:* n.v.t.
- *Deelgemeente:* n.v.t.
- *Gemeente:* Waasmunster
- *Provincie:* Oost Vlaanderen
- *Kadastrale gegevens:* Waasmunster 1e afdeling B, 1841A, 1842A, 1845A, 1846A, 1847, 1850A, 1852A, 1853A, 1856A, 1857A, 1861A, 1872, 1873, 1874B, 1875A, 1876, 1877, 1878A, 1878B, 1879A, 1881, 1882B, 1906B, 1906D, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912A, 1913A, 1914, 1915, 1917, 1918, 1919, 1920, 1925A, 1926A, 1928A, 1928B, 1928C, 1930A, 1930B, 1932A, 1932B, 1940A, 1941C, 1942, 1943, 1945B, 1945C, 1946, 1946A, 1947A, 1948, 1949, 1950, 1951A, 1952, 1953, 1954C, 1987F, 1988C, 1996C, 2002A, 2010A en 2013A (figuur 2).
- *Oppervlakte betrokken percelen:* 205.972,55 m²
- *Oppervlakte projectgebied:* 19.168.011 m²
- *Oppervlakte geplande bodemingrepen:* 28.215 m²
- *Bounding box in lambertcoördinaten (X/Y):*
noordoost: X 66230 Y 347243
zuidwest: X 65102 Y 346483
- *Inkleuring gewestplan:* valleigebieden (of 'agrarische gebieden met landschappelijke waarde')



Figuur 1. Topografische kaart met projectie van het plangebied (bron: NGI) (schaal 1:40 000)



Figuur 2. Projectie van het plangebied op het kadasterplan (bron: Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV) (schaal 1:7700)

1.1.2 Aanleiding

tabel 1 Schematisch weergegeven beslissingsboom voor de criteria bij een stedenbouwkundige vergunning (gebaseerd op het document beschikbaar gesteld door Onroerend Erfgoed)

Stedenbouwkundige vergunning	JA	Nee
1. Bodemingreep?	ga naar 2	ga naar 14
2. Volledig in gebied waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt?	ga naar 14	ga naar 3
3. Volledig binnen gabarit bestaande lijninfrastructuur?	ga naar 14	ga naar 4
4. (Gedeeltelijk) in beschermde archeologische site?	ga naar 13	ga naar 5
5. (Gedeeltelijk) in vastgestelde archeologische zone?	ga naar 6	ga naar 8
6. Perceelsoppervlak >300m ² ?	ga naar 7	ga naar 14
7. Bodemingreep >100m ² ?	ga naar 13	ga naar 14
8. Perceeloppervlak >3000m ² ?	ga naar 9	ga naar 14
9. Bodemingreep >1000m ² ?	ga naar 10	ga naar 14
10. Aanvrager publiekrechtelijk?	ga naar 13	ga naar 11
11. (Gedeeltelijk) in woon- of recreatiegebied?	ga naar 13	ga naar 12
12. Bodemingreep >5000m ² ?	ga naar 13	ga naar 14
13. Archeologienota verplicht		
14. Geen archeologienota		

De geplande bodemingrepen zijn bedreigend voor eventuele archeologische resten. Conform het nieuwe Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 dient bij stedenbouwkundige vergunningsaanvragen waarbij de totale oppervlakte van de ingrepen in de bodem 1000 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft 3000 m² of meer bedraagt, een archeologienota te worden aangeleverd. Het plangebied met een oppervlakte van 19.168.011 m² en een ingreep op een oppervlakte van 28.215 m² overschrijdt de gestelde oppervlaktegrenzen waardoor het opstellen van een archeologienota noodzakelijk is.

1.1.3 Geplande ingreep

In het Weijmeerbroek (Sigmacluster Durmevallei) worden in 2018 natuur technische grondwerken uitgevoerd. Deze omvatten diverse aspecten (figuur 3):



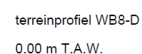
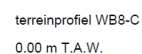
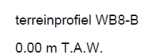
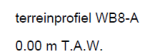
Figuur 3. De geplande ingrepen: blauw: herprofilering bestaande watergangen; groen: herprofilering over breder terrein; rood: aanleg poel; lichtgroen: afgraven van de buitendijkse linkeroever van de Durme; magenta: herstel historisch winterdijkje (bron: Globaal Inrichtingsplan) (schaal 1:7700)

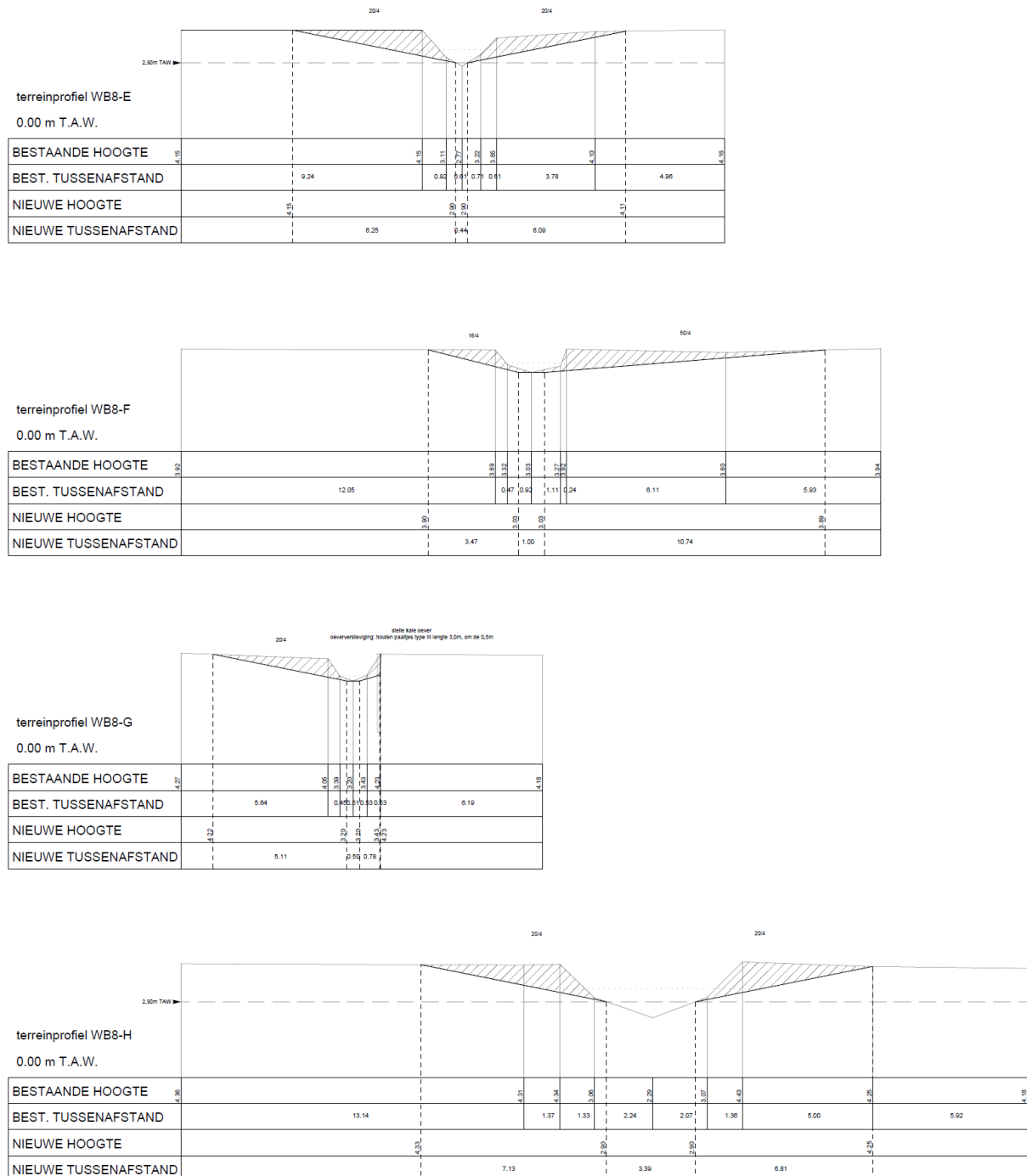
1) Herprofilering van de bestaande watergangen:

Over een lengte van 1,2 km (oppervlakte 19.157 m²) worden bestaande watergangen geheerprofileerd (verbreding tot moeraszones met permanent water). De grootste diepte van de watergangen blijft ongewijzigd. Deze bedraagt op zijn diepst 2,29 m +TAW (maximale ontgraving 1,46 m). De herprofilering bestaat uit het verbreden en vervlakken van de oevers van de watergangen waardoor op die oevers overgangszones ontstaan met een gevarieerde mozaïekvegetatie van grassen, zeggen, riet en moerasplanten (Figuur 4 & 5).

De huidige watergangen variëren qua breedte van 2,02 tot 7,0 m. De nieuwe breedte als gevolg van de herprofilering varieert van 6,39 tot 17,33 m en de verbreding (de breedte van de nieuwe bodemingrepen) varieert van 4,15 tot 12,47 m.



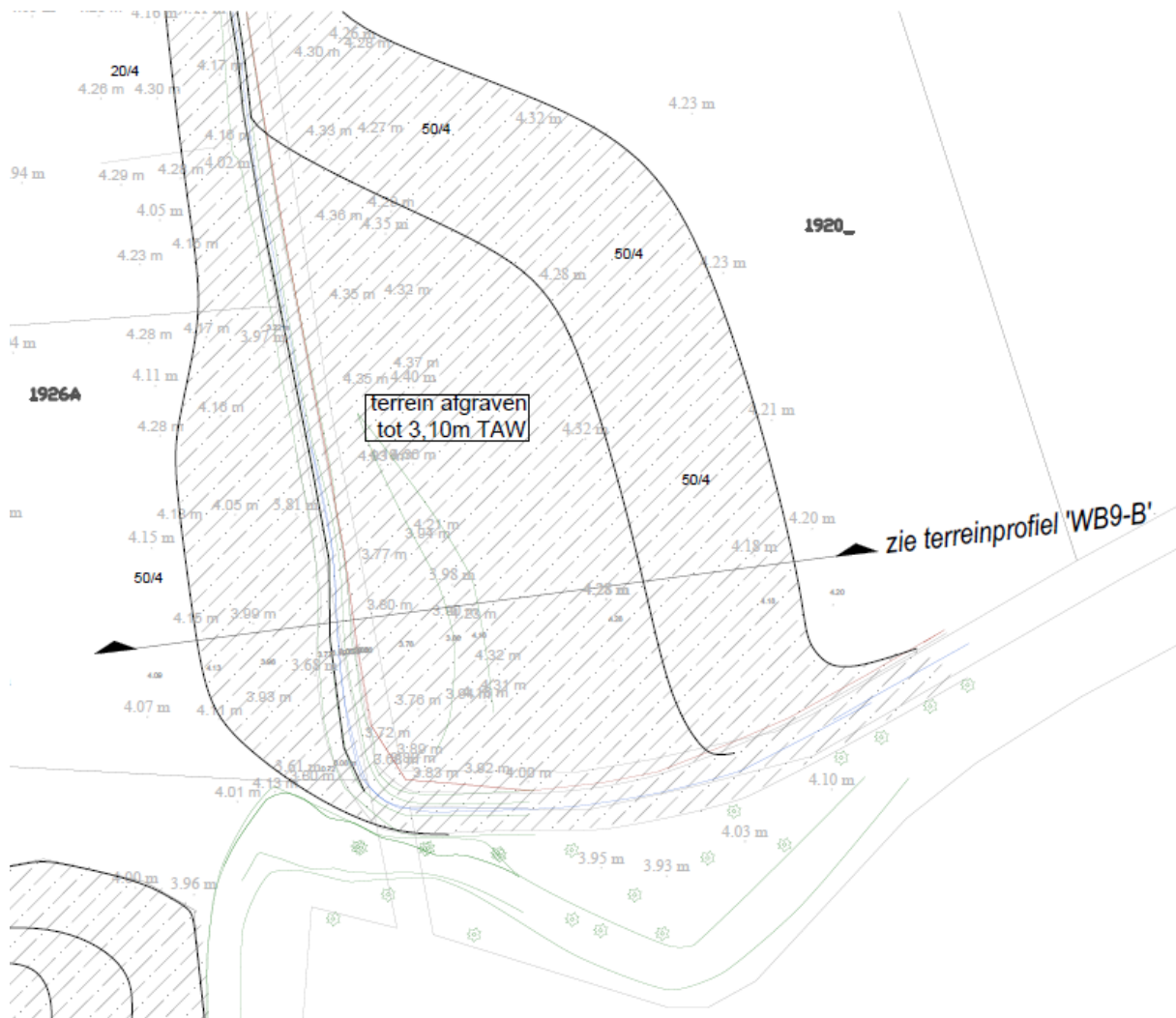




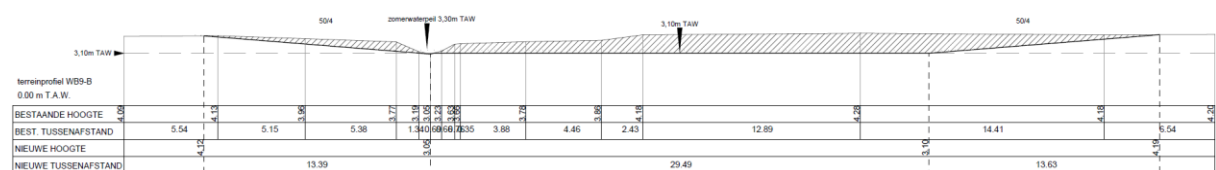
Figuur 5. Dwarsdoorsneden door de her te profileren watergangen. (bron: Bestek nr. ANB/OV/Scheldeproject/2010/12, 'WB8' inrichting grachten terreinprofielen; oorspr. schaal: 1:100)

2) Creatie moeraszone (in groen aangeduid op Figuur 3)

In de zuidpunt van het westelijke deel van het plangebied – in het verlengde van een noord-zuid lopende watergang die wordt geherprofileerd, wordt een groter oppervlak (57 m breed) ontgraven tot 3,10 m +TAW (maximaal 1,46 m onder het maaiveld; figuur 6 & 7).



Figuur 6. Plantekening van de herprofilering over breder terrein. (bron: 'WB9' inrichting weilanden grondplan en terreinprofielen; oorspr. schaal 1:500)



Figuur 7. Doorsnede herprofilering over breder terrein. bron: 'WB9' inrichting weilanden grondplan en terreinprofielen; oorspr. schaal 1:500)

3) Aanleg poel

In het westen van het plangebied wordt een min of meer cirkelvormige poel aangelegd met een oppervlakte van 1.179 m². Hiervoor wordt tot maximaal tot 2,20 m +TAW ontgraven (1.98 m diep; figuur 8 & 9).



Figuur 8. Plantekening van de aanleg van de poel. (bron: Bestek nr. ANB/OV/Scheldeproject/2010/12, 'WB11' inrichting poel grondplan en terreinprofielen; oorspr. schaal 1:500)



Op drie plekken buitendijks, in de oostelijke helft van het plangebied wordt de linkeroever van de Durme afgegraven. In stroomafwaartse richting gaat het respectievelijk om 2 m (473 m²), 1,48 m (1.305 m²) en 1,5 m (4.118 m²) maximaal (figuur 10).



Om een gesloten grondbalans *in situ* te bekomen, wordt voorgesteld om een historisch winterdijkje te herstellen over een lengte van circa 225 m (cfr. kaart Vandermaelen, 1846-1854; zie figuur 27). Hiervoor wordt de bouwvoor niet afgegraven. De breedte van deze dijk is 8 m aan de voet en 2 m aan de top; de hoogte bedraagt 1,5 m (1.687 m³ grond; figuur 10).

In zes kaartbijlages zijn de gedetailleerde plannen van de opdrachtgever bijgevoegd.

1.1.4 Archeologische voorkennis

In opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos is in 2011 door Antea Groep een landschappelijk en archeologisch booronderzoek uitgevoerd in twee plangebieden: het Weijmeerbroek en het Bulbierbroek (Ryssaert et al. 2012). Het plangebied is gelegen in het Weijmeerbroek. De resultaten van dit onderzoek zijn in dit bureauonderzoek verwerkt.

Het plangebied ligt niet binnen de grenzen van vastgestelde archeologische zones [<https://geo.onroerenderfgoed.be>]

Het plangebied ligt niet in een gebied zonder archeologisch erfgoed zoals deze zijn vastgesteld in het Ministerieel besluit van 1 juli 2016¹ (<https://geo.onroerenderfgoed.be>)

Het plangebied ligt niet binnen bestaand gabarit.

1.1.5 Onderzoeksopdracht

1.1.5.1 Doelstelling

Het doel van dit bureauonderzoek is na te gaan of er archeologisch erfgoed kan bewaard zijn in de bodem binnen de afbakening van het plangebied, wat de karakteristieken zijn en de bewaringstoestand is. Ook de waarde van de betreffende sporen dient te worden ingeschat. Eveneens wordt nagegaan in hoeverre de werken invloed zullen hebben op deze sporen.

Indien noodzakelijk wordt deze studie gevolgd door een vooronderzoek met en/of zonder ingreep in de bodem. Indien de resultaten van de bureaustudie voldoende informatie opleveren, of er geen vervolgtraject kan worden uitgevoerd voorafgaand het bekomen van de vergunning, zal een programma van maatregelen worden uitgeschreven met aanbevelen tot vervolgonderzoek, een archeologisch onderzoek of het voorstellen van maatregelen voor behoud *in situ*.

De specifieke doelstellingen binnen deze bureaustudie zijn:

- het bepalen van de genese van het landschap waarbinnen het betreffende plangebied zich bevindt
- het verkrijgen van inzicht in de aanwezigheid of kans tot aanwezigheid van archeologische resten binnen het plangebied
- het identificeren en waarderen van de archeologische sporen: hierbij wordt de aard, bewaringstoestand en hun ouderdom in kaart gebracht, en deze gewaardeerd in hun ruimere omgeving (zowel geografisch als historisch)
- het afbakenen van eventuele verstoorde zones
- de impact van de voorziene werken op het mogelijk archeologisch erfgoed inschatten
- indien dit noodzakelijk zou blijken, het aanbevelen tot verdere onderzoeksstrategieën en/of het voorstellen van maatregelen voor behoud *in situ*

¹ <https://besluiten.onroerenderfgoed.be/besluiten/5968/bestanden/16752>

1.1.5.2 Wetenschappelijke vraagstelling

In het kader van dit onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden in het plangebied zijn reeds bekend?
- Zijn er in het gebied paleolandschappelijke eenheden bewaard en is er kans op het aantreffen van archeologische sites in dit landschap?
- Hoe kunnen archeologische resten zich manifesteren (sporen, vondstenconcentraties) en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?
- Wat was het historisch landgebruik van het plangebied en wat is het landgebruik nu en wat is de invloed daarvan op de (verwachte) archeologie en (bodem)gaafheid?
- Wat is de gespecificeerde verwachting (alsmede de verwachte conservering en gaafheid) ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
- Wat is de invloed van de toekomstige inrichting op eventuele archeologische resten?
- Op welke manier kan bij de planvorming met archeologische resten worden omgegaan?

1.1.5.3 Randvoorwaarden

Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk (versie 2.0).

1.1.6 Beschrijving van de strategie & werkwijze van het bureauonderzoek

Op basis van verschillende bronnen werd getracht inzicht te verkrijgen in de genese van het landschap, de bodemopbouw en het gebruik van het projectgebied en zijn omgeving in de loop van de tijd. Daaraan gekoppeld wordt de archeologische verwachting bepaald.

Het gebied bevindt zich in een zone die gekenmerkt wordt door een lage densiteit aan bebouwing waardoor bij de bureaustudie er extra aandacht gaat naar de landschappelijk opbouw en het landgebruik. Daarvoor wordt bijzondere aandacht besteed aan relevante ecologische en aardkundige gegevens.²

Hiervoor is bij dit onderzoek gebruik gemaakt van verschillende bronnen:

- De geologische kaart van het Tertiair plus toelichting (blad 15 Antwerpen);
- De geologische kaart van het Quartair plus toelichting (blad 15 Antwerpen);
- De bodemkaart van Vlaanderen;
- De bodemkaart van Vlaanderen volgens de *World Reference Base* (verder niet behandeld, uitsluitend gebruikt om de bevindingen te checken);
- De topografische kaart 1:50.000 (blad 15);
- Historisch kaartmateriaal, te weten de kaarten van Popp, Vandermaelen en de Atlas der Buurtwegen uit de 19^e eeuw, de kaarten van Ferraris en Fricx uit de 18^e eeuw, een kaart uit de periode van de Tweede Wereldoorlog uit de collectie van de National Library of Scotland en een detailkaart uit 1786 uit de collectie van www.cartesius.be;

² Code van Goede praktijk (versie 2.0), hoofdstuk 7.2.3, p. 49.

- Literatuur over de historische en landschappelijke ontwikkeling van het gebied (zie Bibliografie).

Voor de technische aspecten en de gegevens omtrent de werkzaamheden zijn de plannen en gegevens gehanteerd zoals ze zijn verkregen van de opdrachtgever.

De CAI (Centraal Archeologische Inventaris)³ was de belangrijkste bron van informatie wat betreft het archeologisch kader waarbinnen het projectgebied wordt geplaatst. Er kon bijkomende informatie gevonden worden over recenter archeologisch onderzoek in de nabijheid van het plangebied (Bogemans, 2009; Ryssaert, 2012).

Voor het onderzoek naar de algemene geschiedenis van de regio is gebruik gemaakt van uitgegeven en onuitgegeven bronnen, deze zijn terug te vinden in de literatuurlijst. Daarnaast werd ook beroep gedaan op de Inventaris Onroerend Erfgoed.⁴

Voor een groot aandeel van het kaartmateriaal werd de website Geopunt⁵ geraadpleegd. Geopunt is een centrale website die vrijwel alle bestaande geografische overheidsinformatie ontsluit. Zo werd voor het bekomen van de kadasterinformatie gebruik gemaakt van het Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen dat via deze weg door AGIV aangeboden wordt. De kaarten die specifiek binnen deze studie geraadpleegd werden wat topografie, landschap en bodemkunde betreft, zijn de topografische kaart, Tertiair- en Quartairgeologische kaarten, de bodemkaart, de potentiële bodemerosiekaart en het digitale terreinmodel Vlaanderen. De bodemkundige gegevens werden aangevuld met de informatie die beschikbaar gesteld wordt via de website Databank Ondergrond Vlaanderen.⁶ Voor het historische luik werden historische kaarten en luchtfoto's geconsulteerd via zowel Geopunt als Cartesius⁷. Cartesius is een online databank die kaartmateriaal en luchtfoto's van het NGI (Nationaal Geografisch Instituut), de KBR (Koninklijke Bibliotheek van België) en het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika bundelt. De studie van het historische kaartmateriaal gaf geen aanleiding tot een verder archiefonderzoek of het inwinnen van aanvullend wetenschappelijk advies.

Tot slot werd contact opgenomen met Erfpunt ten einde na te gaan of er relevante onuitgegeven kennis of bronnen voor handen waren voor het gebied.

Voor het aanmaken van het kaartmateriaal werd het programma QGis gebruikt, een geografisch informatiesysteem. In de mate van het mogelijke werd zoveel mogelijk van het relevante cartografische materiaal ingeladen in het programma om op deze manier zoveel mogelijk van het kaartmateriaal te genereren dat in deze bureaustudie gebruikt wordt. Hierbij werd telkens het projectgebied geprojecteerd of aangeduid op de onderliggende kaarten.

Het bureauonderzoek kent de volgende onderdelen:

- Geografische situering en huidig bodemgebruik
- Aardkundige gegevens
- Archeologische gegevens

³ <https://cai.onroenderfgoed.be>

⁴ <https://inventaris.onroenderfgoed.be>

⁵ <http://www.geopunt.be>

⁶ <https://dov.vlaanderen.be>

⁷ <http://www.cartesius.be>

- Historische gegevens
- Bepalen van de archeologische verwachting
- Synthese en beantwoorden van de onderzoeksvragen

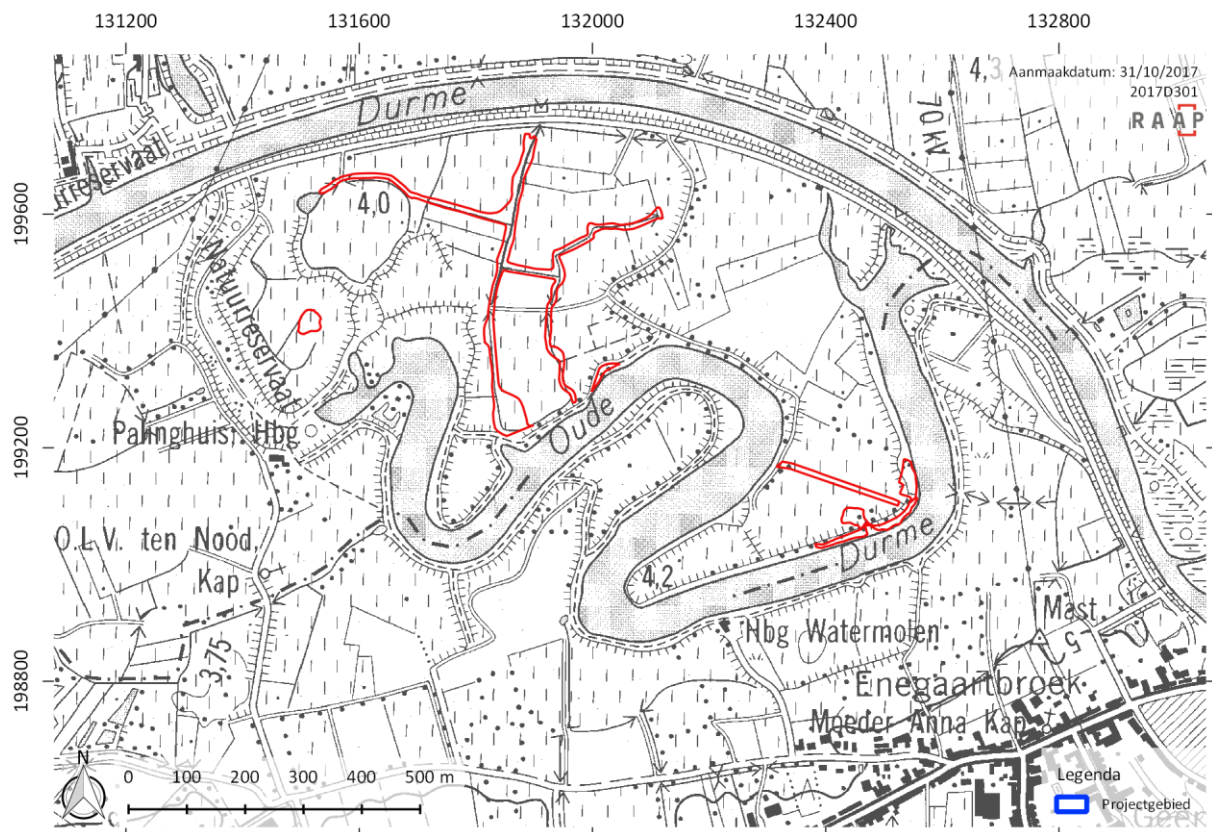
1.2 Assessmentrapport bureauonderzoek

1.2.1 Geografische situering

1.2.1.1 Ligging

Het Wijmeerbroek (figuur 11) ligt tussen oude meanders van de Durme in het zuiden en de huidige, gekanaliseerde Durme in het noorden. Het Weijmeerbroek bestaat uit graslanden (open meersenlandschap).

De inkleuring in het gewestplan voor dit gebied luidt *valleigebieden (of 'agrarische gebieden met landschappelijke waarde'* (<http://www.geopunt.be/>).

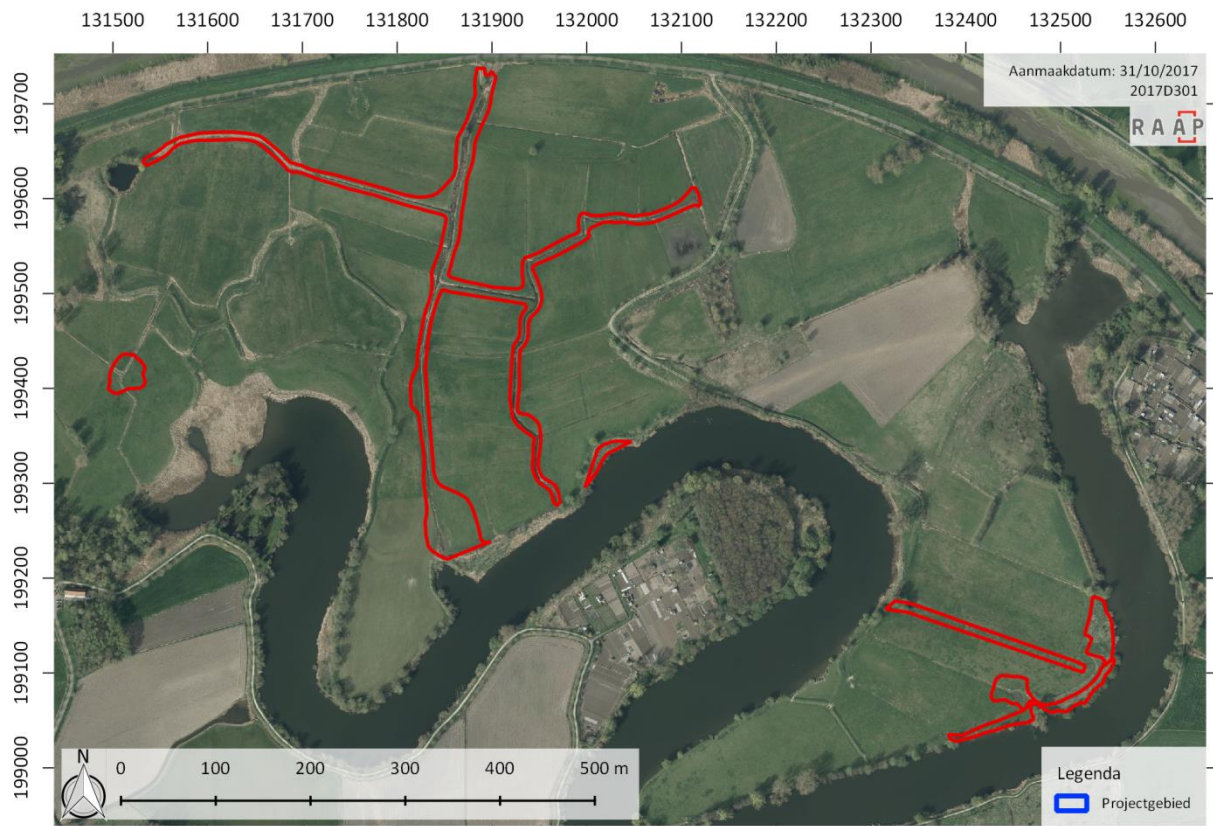


Figuur 11. Ligging van het plangebied op de topografische kaart (detail) (bron: Geopunt; schaal 1:13 000)

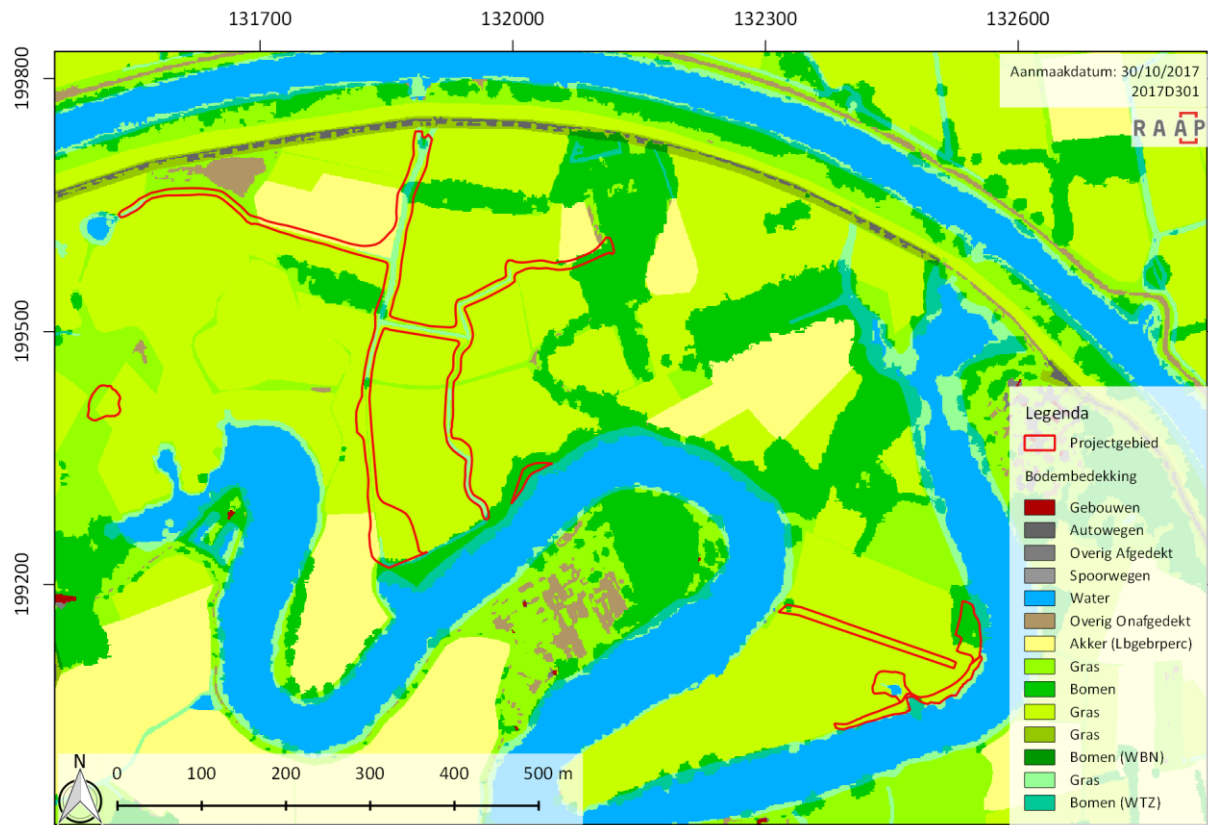
1.2.1.2 Huidige situatie van het projectgebied

Zowel uit topografische kaarten als recente luchtfoto's (figuur 12) blijkt dat het plangebied voornamelijk bestaat uit grasland, doorsneden door sloten en dijkes. Volgens de Bodembedekkingskaart is plaatselijk ook sprake van bomen of bos, maar vergeleken met recente luchtfoto's zijn niet overal bomen aanwezig waar dit is aangegeven. Op enkele plaatsen is ook sprake

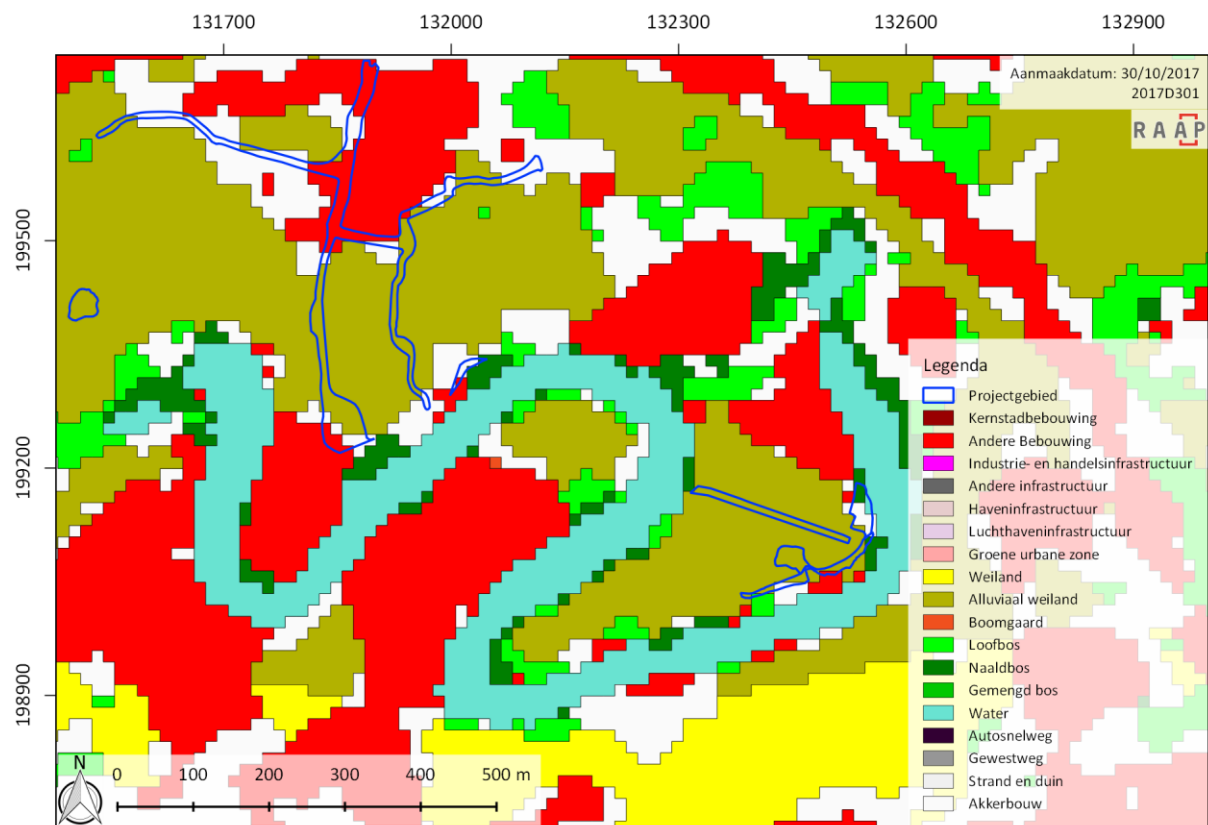
van bouwland. Dit is aangegeven op de Bodembedekkingskaart (figuur 13) en niet goed zichtbaar op recente luchtfoto's.



Figuur 12. Luchtfoto uit 2016 met daarop het plangebied geprojecteerd (bron: AGIV) (schaal 1:8000)



Figuur 13. Bodembedekkingskaart uit 2012 met daarop het projectgebied geprojecteerd (bron: AGIV) (schaal 1:9000)



Figuur 14. Bodemgebruikskaat met daarop het projectgebied geprojecteerd (bron: AGIV) (schaal 1:10 000)

Volgens de bodemgebruikskaart is voornamelijk sprake van alluviaal weiland en hier en daar naaldbos, maar op een beperkter aantal plekken in vergelijking met de bodembedekkingskaart. Opvallend is de aanduiding 'andere bebouwing' in het noorden van het plangebied, waar toch echt weiland en bos ligt (figuur 14).

Het Agentschap Natuur en Bos is eigenaar van de gronden. Er is een gebruiksovereenkomst afgesloten met de zittende landbouwers.

Er liggen geen leidingen in de uit te graven zones.

1.2.2 Aardkundige gegevens

1.2.2.1 *De Tertiairgeologische bodem*

Het Tertiair is een geologisch tijdvak dat de periodes Paleogeen (66,0-23,03Ma) en Neogeen (23,03-2,58Ma) omvat. Het is al enige tijd geen officieel erkend onderdeel meer van de chronostratigrafie zoals deze wordt vastgesteld door de *International Commission on Stratigraphy*. De benaming wordt echter nog veelvuldig gebruikt en zal ook hier worden toegepast.⁸

Het plangebied ligt op een brede oost-west georiënteerde strook van afzettingen van de Formatie van Maldegem, lid van Onderdijke, bestaande uit grijze tot bruine zware klei (figuur 15).

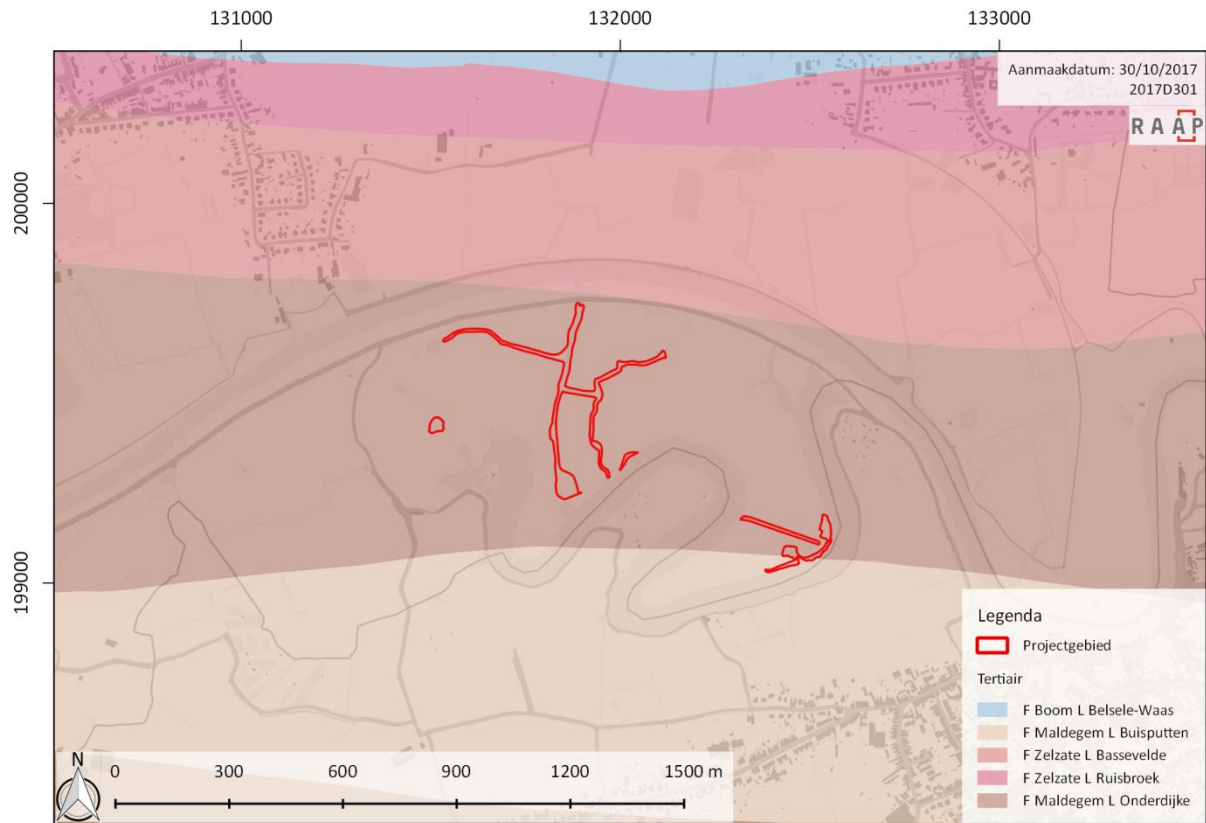
Ten zuiden ervan ligt een parallel lopende strook oudere afzettingen van de Formatie van Maldegem, lid van Buisputten, bestaande uit grijs, glauconiet- en glimmerhoudend fijn zand.

Ten noorden van deze strook ligt een parallel lopende strook jongere afzettingen van de Formatie van Zelzate, lid van Bassevelde, bestaande uit grijs, glauconiet- en glimmerhoudend, silthoudend en kleihoudend fijn zand.

Van zuid naar noord is sprake van steeds jongere afzettingen variërend van Laat-Eocene (> 37 Ma) tot Laatste Eocene (37 – 33,6 Ma) ouderdom. De lagen zijn iets scheefgesteld en hellen naar het noorden toe af. De afzettingen stammen uit een marien milieu, waarbij de ten noorden en ten zuiden gelegen glauconiethoudende zanden zijn afgezet in vol marien of kustnabij milieu en de kleien onder het plangebied bij een lagere zeespiegel, mogelijk zelfs in een wad- of kweldermilieu.

In een boring in de nabijheid van het plangebied (GEO 11/019 uit 2011) ligt de top van de Tertiaire afzettingen (Formatie van Zelzate, lid van Bassevelde) op 19,5 m –Mv (<https://dov.vlaanderen.be>).

⁸ <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale>



Figuur 15. Tertiair geologische kaart met aanduiding van het plangebied (bron: DOV, Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV) (schaal 1:20 000)

1.2.2.2 De Quartairgeologische bodem

Het Tertiair (of liever het Neogeen) wordt gevolgd door de jongste periode in de aardgeschiedenis: het Quartair. Deze periode vangt dus 2.58 miljoen jaar geleden aan en is onderverdeeld in twee tijdsnedes (etages): het Pleistoceen en het Holocene.

Het Pleistoceen (2.58Ma- 11.7ka) wordt gekenmerkt door grote schommelingen in het klimaat. De (vaak relatief lange) tijden waarin een koud klimaat bestond worden ijstijden (glacialen) genoemd. Tijden waarin het klimaat meer op dat van nu leek worden aangeduid met de term tussenijstijden (interglacialen) aangeduid. Deze grote klimaatschommelingen hadden grote gevolgen en de resultaten daarvan zijn vandaag de dag nog op veel plekken in het landschap te herkennen.

De jongste tijdsnede die we kennen is (vooralsnog) het Holocene (11.7ka – heden). Dit tijdvak is gekenmerkt door een redelijk warm klimaat en is daarom ook geclassificeerd als een interglaciaal. Met name in het laatste deel van dit tijdvak is de invloed van de mens op de aarde sterk toegenomen, wat voor de geologie grote gevolgen heeft.⁹

De sedimenten van Quartaire ouderdom worden op grote schaal aan het oppervlak aangetroffen en zijn weergegeven op de Quartairgeologische kaart volgens het principe van profieltypekartering. Daarbij worden lithologie, genese en (chrono-) stratigrafie aangehouden als de belangrijkste kenmerken waar gronden op worden ingedeeld. De dikte van de Quartaire afzettingen varieert sterk

⁹ <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale>

in Vlaanderen, van minder dan een meter tot circa 30 meter.¹⁰ Ter plaatse van het plangebied is het Quartaire pakket ongeveer 20 m dik.¹¹

Het plangebied ligt in een brede west-oost lopende strook – het dal van de Durme - waarin Holocene primairien, kleiige facies gelegen is op Weichseliaan fluvioperiglaciaal, zandige facies (code pF; globaal zone 3a in Figuur 16). De kleiige facies van het Holocene primairien zijn afzettingen die onder invloed van het getij en in een zoet en relatief laag energetisch milieu vanuit de Durme in het dal zijn afgezet ter weersijden van de rivier. Het begin van deze mariene invloed is gedateerd op 6000 BP.¹²

De daaronder gelegen zandige facies van het Weichseliaan fluvioperiglaciaal zijn zandige pakketten, in datzelfde dal door rivieren afgezet in glaciële condities, waarbij de afwezigheid van begroeiing en de aanwezigheid van permafrost zorgde voor een relatief grote hoeveelheid voor transport beschikbaar klastisch materiaal, waardoor het water van de rivier gedwongen werd te stromen via meerdere stroomdraden, die zich in een (brede) strook als gevolg van de sedimentlast snel en vaak verplaatsten, waardoor de rivier een verwilderd karakter kreeg. Haaks op deze strook ligt een beekdal dat uitkomt op het dal, waarin een kleiige facies van het Holocene continentaal is gekarteerd, gelegen op beekdalgrind en een lemige facies van continentale afzettingen uit het Late Pleistoceen en het Vroege Holocene (code kRb, bij zone 3a getrokken in Figuur 16).

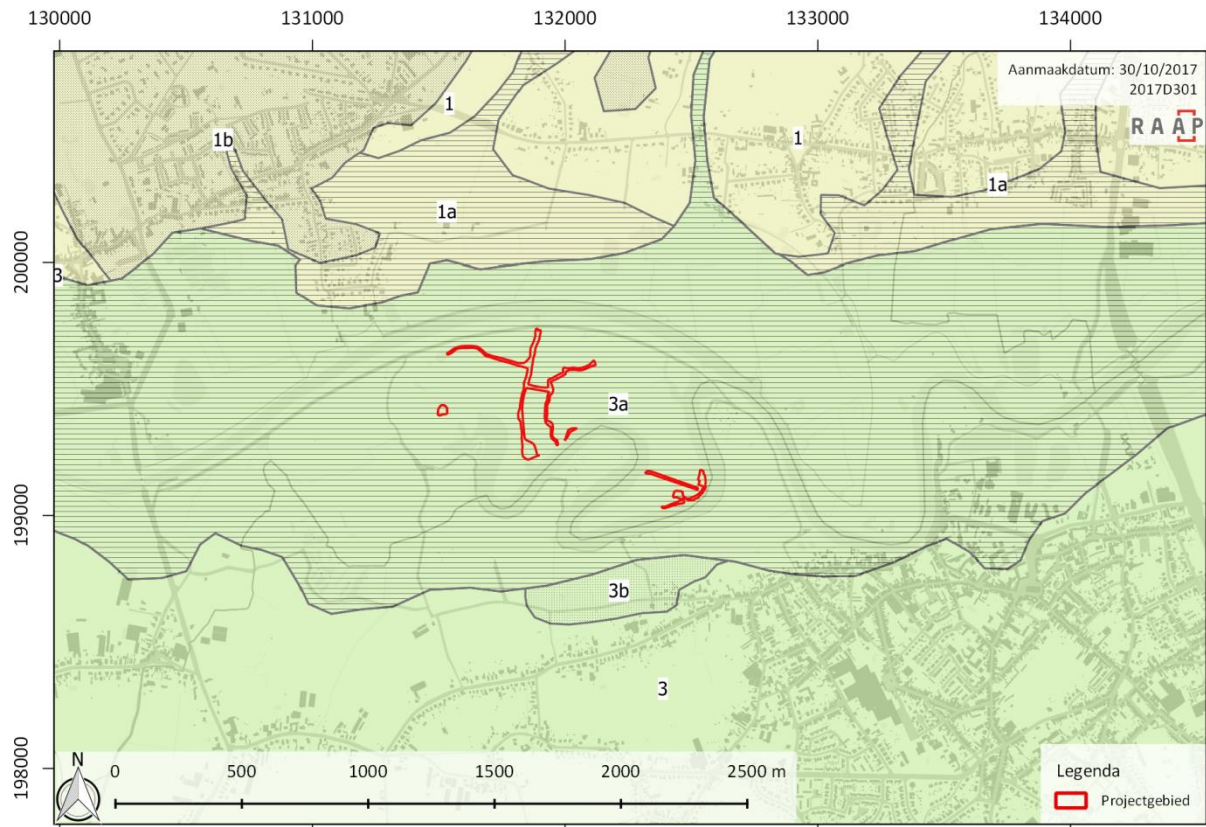
Ten zuiden van de west-oost lopende strook liggen deze verwilderde rivierafzettingen nog aan de oppervlakte (code F, globaal zone 3 in Figuur 16) plaatselijk afgedekt door Holocene stuifduinen (code ôF, zone 3b in Figuur 16). In deze zuidelijke strook heeft de Holocene Durme nooit een dal ingesneden, zodat de glaciële rivierafzettingen nooit zijn afgedekt.

Ten noorden van de west-oost lopende strook liggen voornamelijk zandige, diachrone hellingsedimenten plaatselijk afgedekt door Holocene stuifduinen (code ôH, zone 1b in Figuur 16) of Holocene continentaal zandige facies (vooral colluvium, code KH, zone 1a in Figuur 16). Op andere locaties zijn deze hellingafzettingen afgedekt door beekdalbodengrind en meer hellingafzettingen of dagzomen ze (code HRh en H, globaal zone 1 in Figuur 16). De Quartaire geologie in deze strook wordt dus vooral bepaald door de aanwezigheid van het cuestafront in het noorden en de loop van de Durme.

¹⁰ <https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/3quartair50000.html#inleiding>

¹¹ Boring GEO-11/019-B1 en GEO-11/019-B12 (<https://www.dov.vlaanderen.be/data/interpretatie/2011-173817#ModulePage>).

¹² Deforce, 2007; Bogemans et al. 2009 spreken dit echter tegen en dateren dit op de 13^e eeuw.

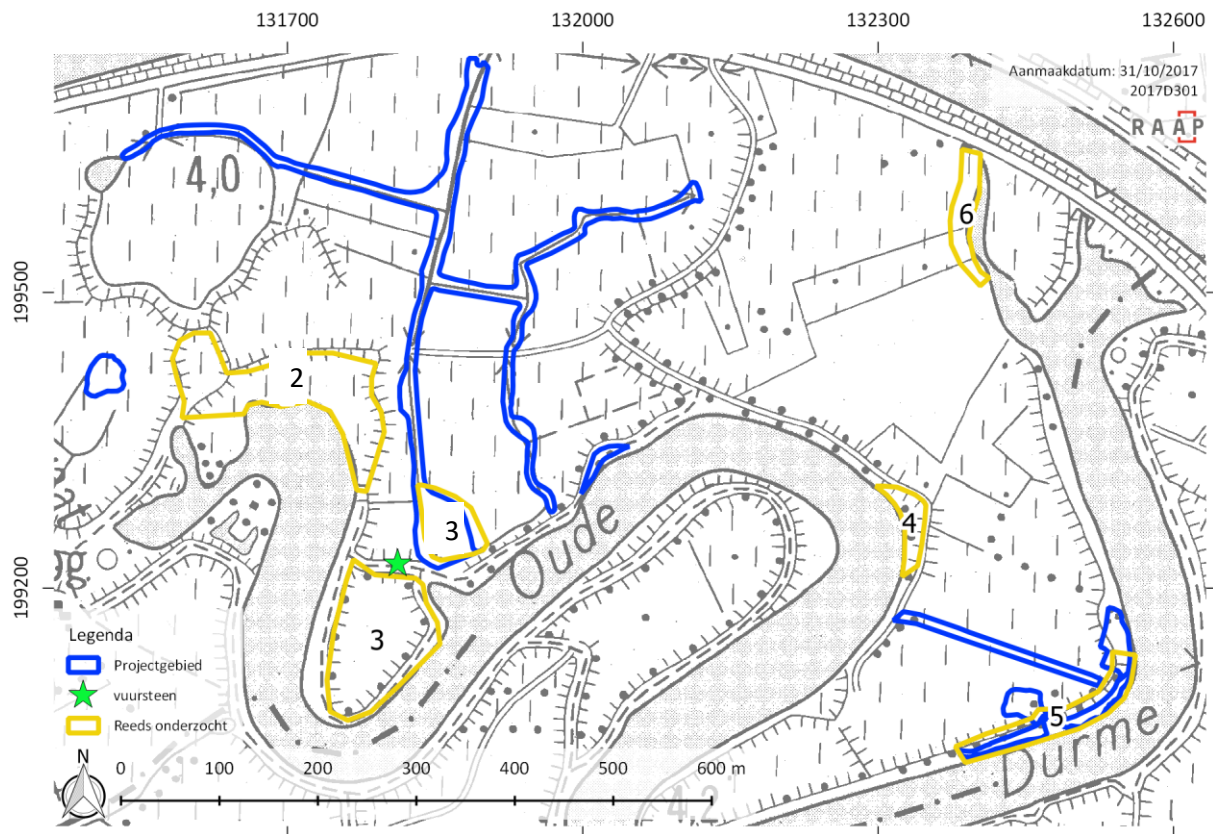


Figuur 16. Quartair geologische kaart met aanduiding van het plangebied. 1 = H en HRh, 1a = KH, 1b = ôH, 3 = F, 3a = pF en kRb, 3b = ôF. (bron: DOV, Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV) (schaal 1:30 000)

1.2.2.3 Recent fysisch-geografisch onderzoek

In 2011 is in en rond het plangebied landschappelijk en archeologisch onderzoek uitgevoerd door middel van boringen.¹³

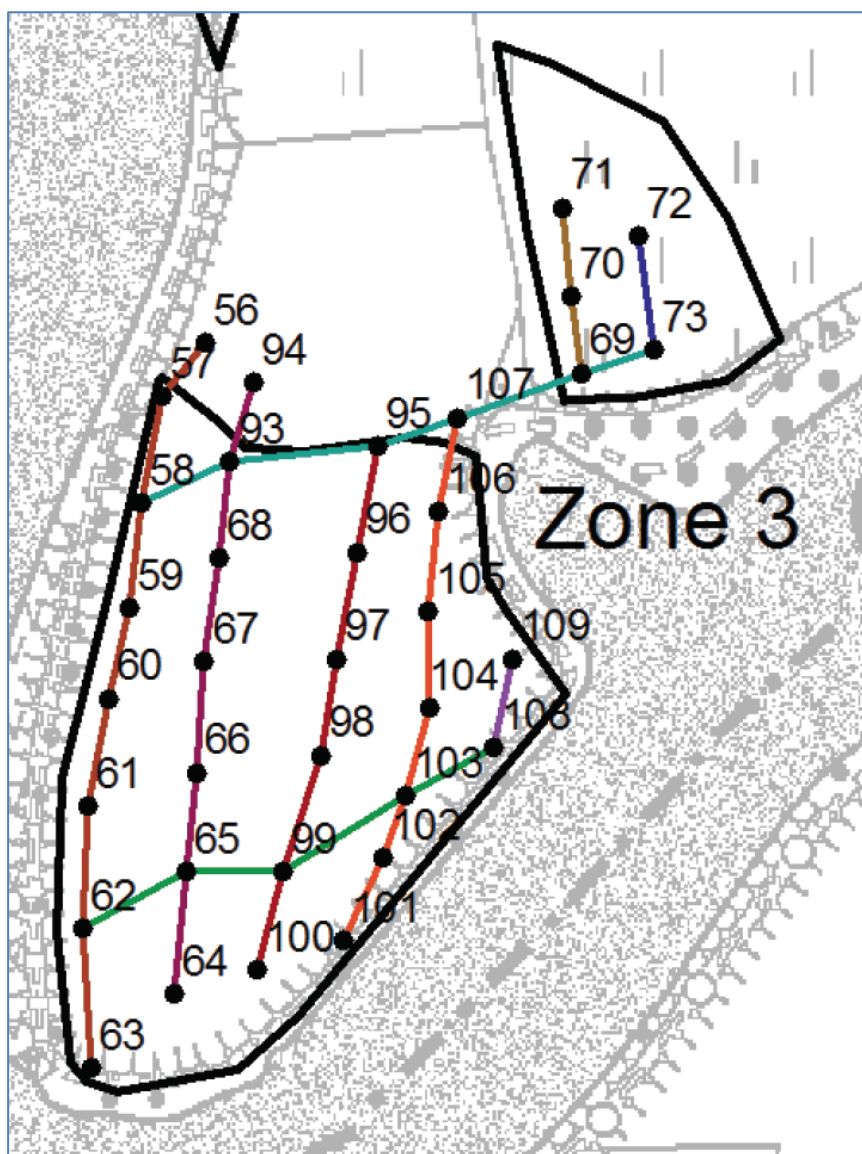
¹³ Ryssaert et al., 2012



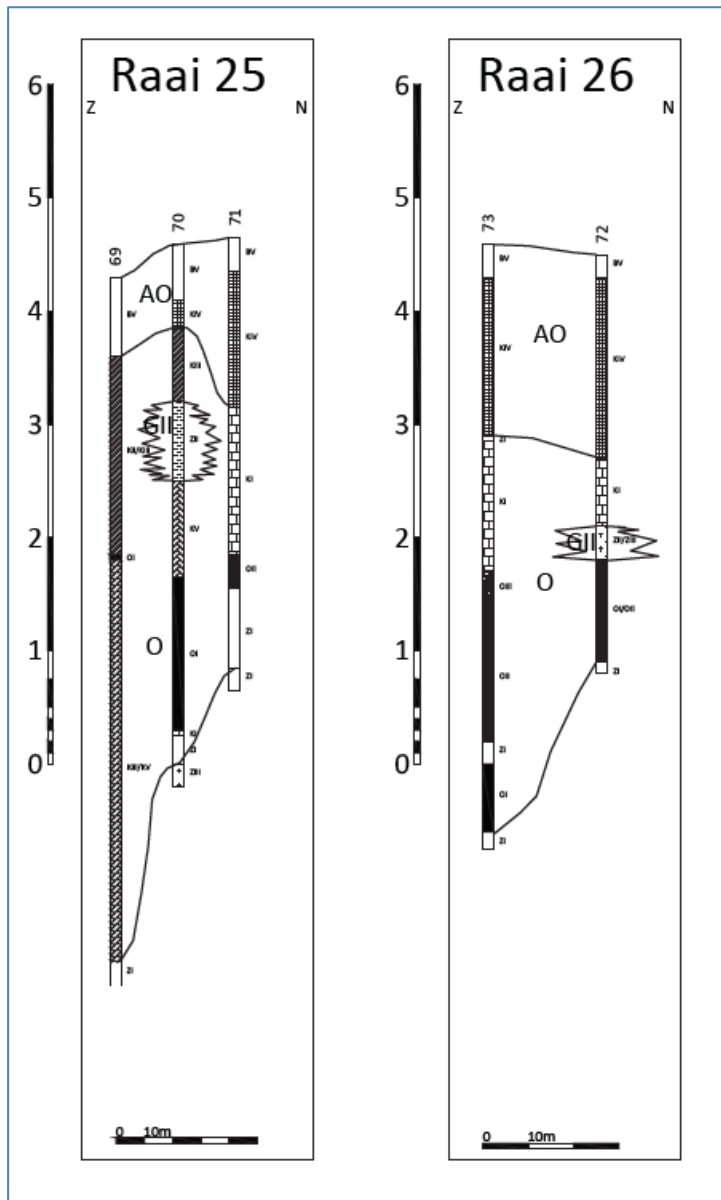
Figuur 17. De onderzochte zones in en rond het plangebied (Ryssaert et al, 2012) (bron: Geopunt) (schaal 1:7700)

Op de linkeroever van de Oude Durme, in de meest westelijke binnenbocht (deels overlappend met het plangebied), is daarbij uitgebreid geologisch en archeologisch booronderzoek uitgevoerd (figuur 17, zone 2 & 3, en figuur 18). Daarbij zijn voornamelijk kronkelwaardafzettingen aangetroffen van zowel Laat-Pleistocene als Laat-Holocene ouderdom, doorgaans afgedekt door fijnklastische (zand aan de basis, klei aan de top) overstromingsafzettingen van 0,5 tot 2 m dik. Deze zouden samenhangen met dijkdoorkraken. De kronkelwaardafzettingen bestonden uit fijn zand, siltig en/of kleilig zand en zand met klei- en/of organische laagjes. Beide fasen van de kronkelwaardafzettingen konden niet goed uit elkaar gehouden worden als ze niet door een tussenlaag van opvullings- en overstromingsafzettingen werden gescheiden.¹⁴

¹⁴ Ryssaert et al. 2012.



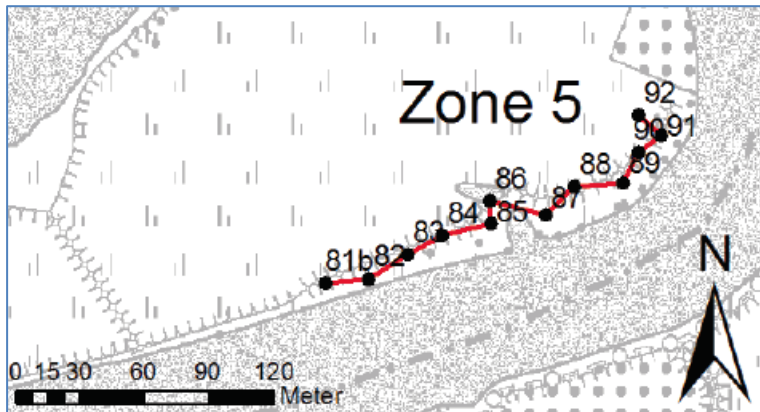
Figuur 18. Locatie van de boringen in zone 3 (Ryssaert et al. 2012).



Figuur 19. De binnen het plangebied gezette boringen in zone 3 (Ryssaert et al., 2012); AO = afdekkende overstromingsafzettingen (klei met zandige zones, *fining up*), GII = geulafzettingen (zandige tot soms fijn klastische afzettingen, vooral gekoppeld aan doorbraakgeulen), O = opvullings en overstromingsafzettingen (klei of silteuze klei, soms met zandbijmenging of zandlaminae en zwarte organische laagjes).

Niet het gehele plangebied bestaat uit kronkelwaardafzettingen, zoals blijkt uit de resultaten van het booronderzoek aan dezelfde linkeroever (zone 3 – binnen het plangebied), waar kleiige en zandige afzettingen van de overstromingsvlakte van de Durme werden aangetroffen, gelegen op de kleiige opvulling van de Durme, gelegen op zandige kronkelwaardafzettingen van Laat-Pleistocene ouderdom. Hier konden de oudere kronkelwaardafzettingen dus goed worden onderscheiden van latere kronkelwaardafzettingen. De top van de oudere fase ligt op 3,5 tot 5,5 m –Mv (+1 tot - 1,5 m TAW), die van de jongere fase op (1,5 tot 2,5 m –Mv (+2 tot 3 m TAW; figuur 19). Deze sequentie representeert een oudere landschapsopbouw, die niet door de meanderende Durme is opgeruimd, waar dat in zone 2 wél (deels) is gebeurd en waar derhalve jongere op oudere kronkelwaardafzettingen liggen.

Verder stroomafwaarts in de meest oostelijke gelegen binnenbocht in het plangebied (deels overlappend met de meest oostelijk gelegen geplande ingrepen, zone 5; figuur 20) is eveneens een beperkt landschappelijk booronderzoek uitgevoerd. Hier werden kleiige en zandige lagen aangetroffen met een golvende bovengrens – derhalve geïnterpreteerd als kronkelwaardafzettingen, ondanks het feit dat de lithologisch opbouw (een ‘alternerend complex bestaande uit kleiige en zandige laminae en lagen’) oeverafzettingen deed vermoeden – afgedekt door een niet nader gespecificeerde ‘fijne klastische laag’, geïnterpreteerd als geulafzettingen uit een latere fase. De top van de afgedekte, als kronkelwaardafzettingen geïnterpreteerde, laag ligt in deze zone tussen 3 en 5 m –Mv (-0,50 en +1,50 m TAW; figuur 21).



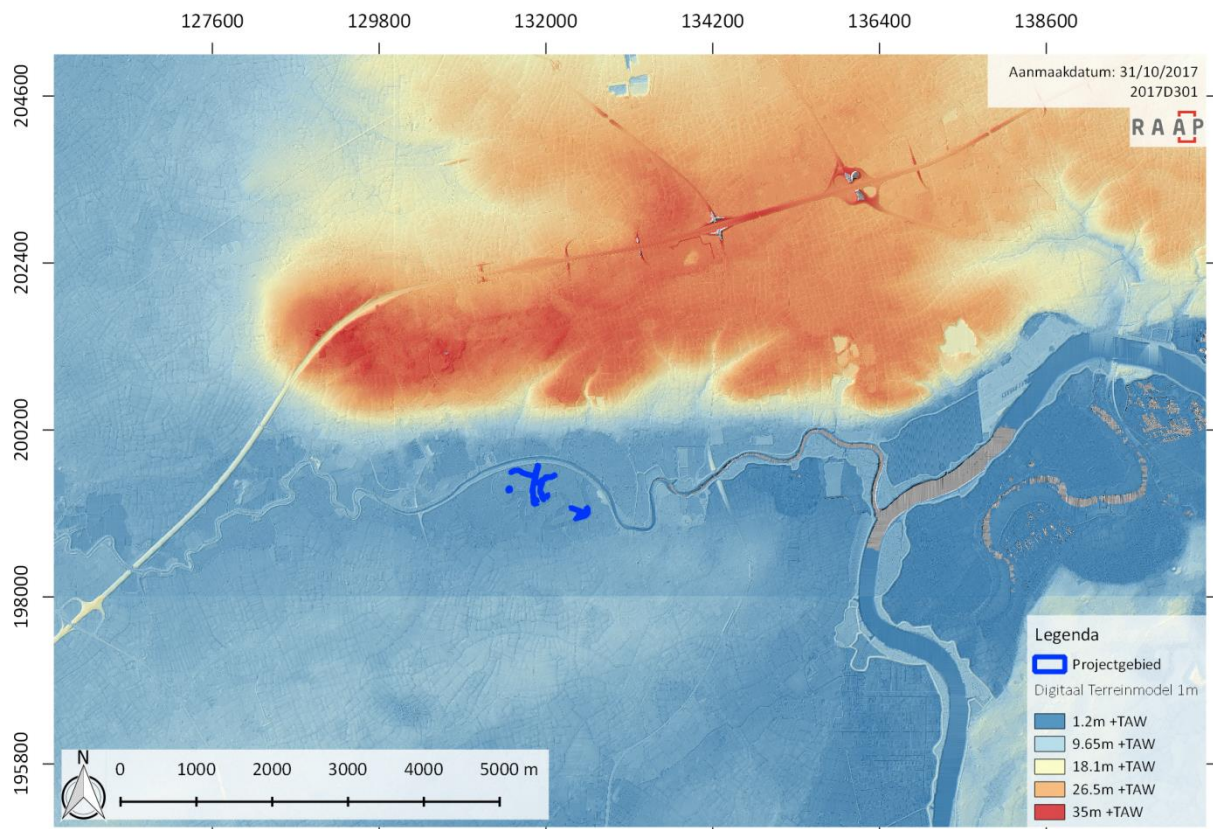
Figuur 20. Locatie van de boringen in zone 5 (Ryssaert et al., 2012)



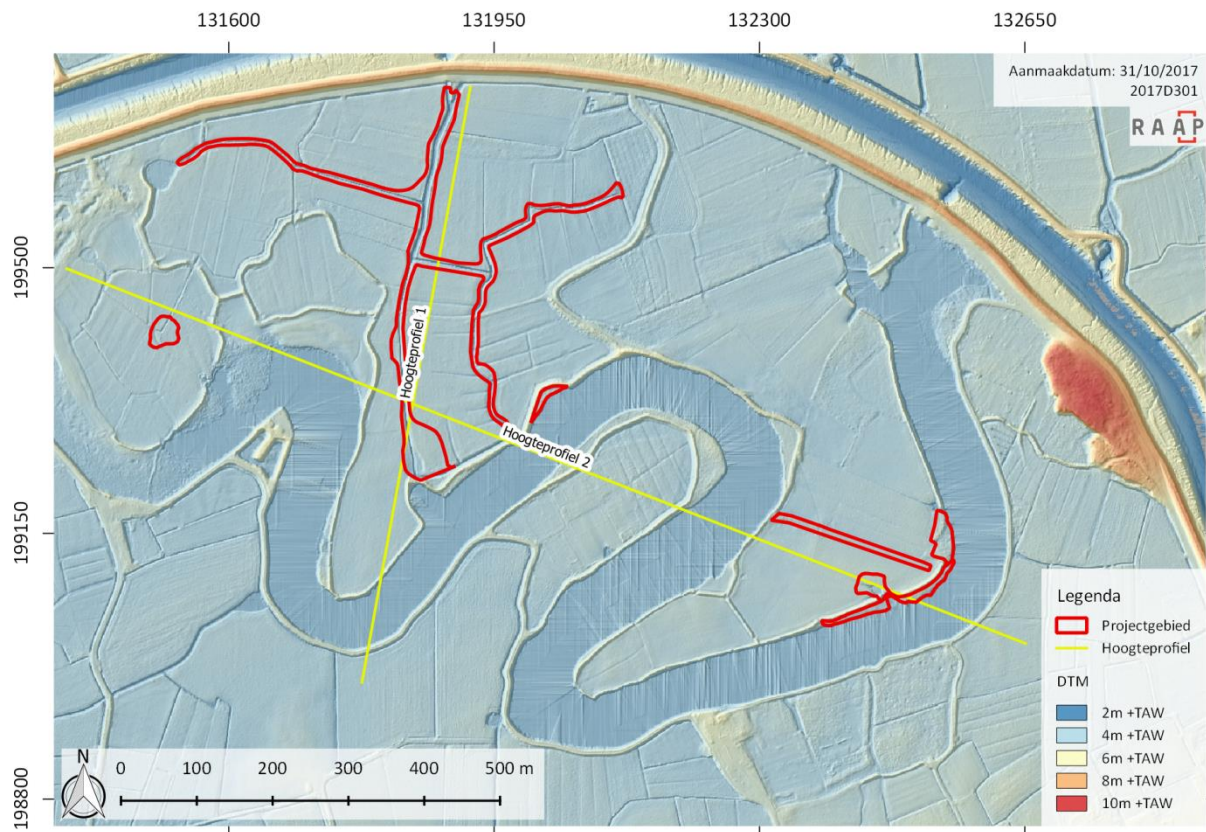
30

1.2.2.6 Topografie

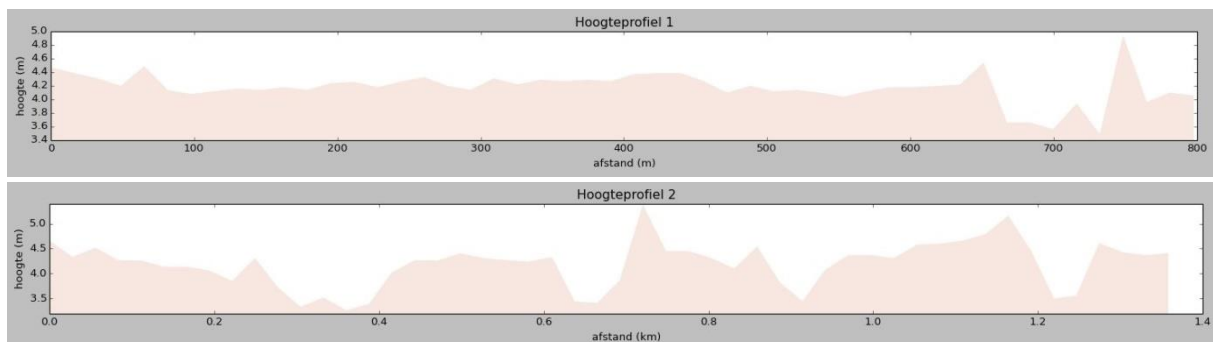
Het plangebied ligt in de vallei van de Durme, die in het noorden begrensd wordt door een cuestafront waarvan de top (rond 31 m TAW) ligt bij Hogendonk, in het oosten door de Schelde en in het zuiden door de waterscheiding (> 5 m TAW) ter hoogte van Zogge en Zwaarveld met het dal van de bovenloop van de Schelde (figuur 23). Het plangebied zelf ligt in een relatief vlak alluviaal gebied, tussen oude meanders van de Durme en de huidige - gekanaliseerde - Durme. De natuurlijke maaiveldhoogte in dit gebied ligt rond 4,3 m TAW. De buitendijkse oevers liggen tussen 2 en 4 m TAW. Het gebied wordt doorkruist door enkele historische dijken die uiteraard iets hoger liggen (figuur 24 & 25).



Figuur 23. Digitaal Terreinmodel Vlaanderen (omgeving) met projectie van het plangebied (bron: Geopunt, AGIV) (schaal 1:100 000)

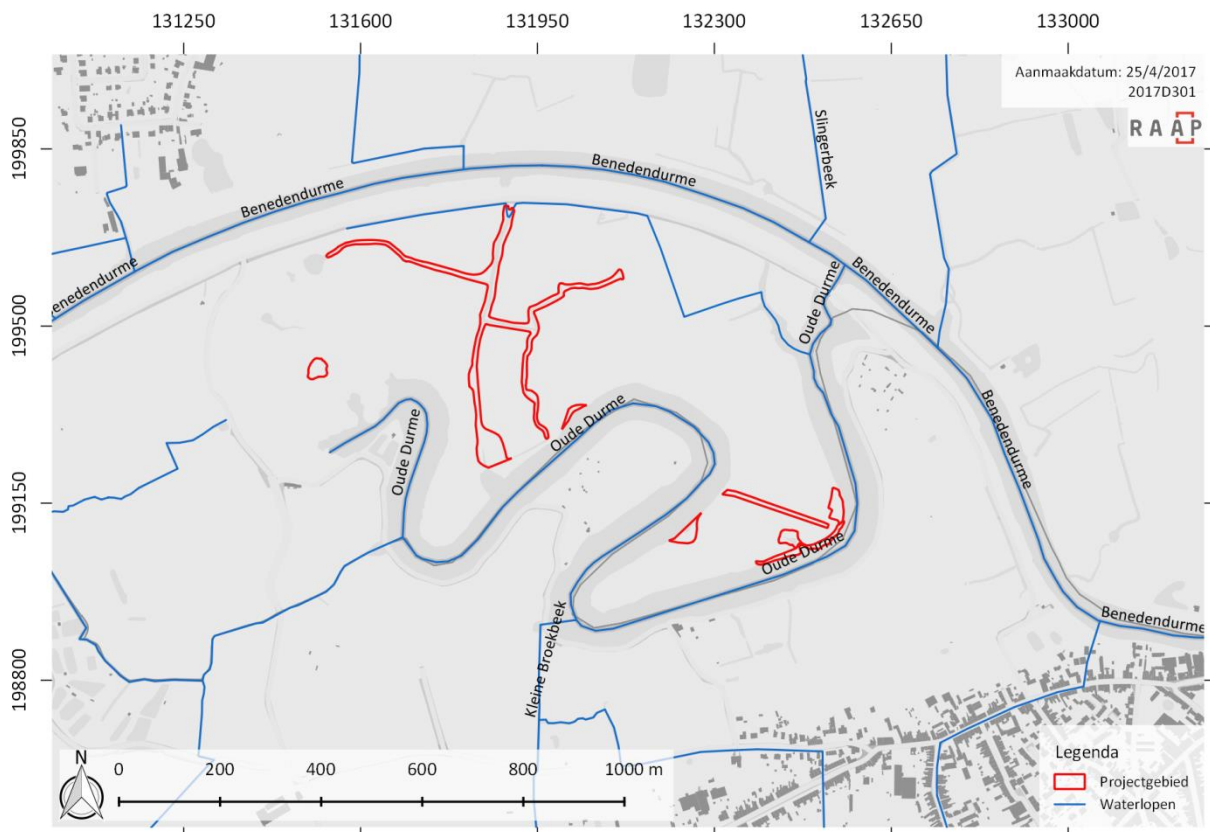


Figuur 24. Digitaal Terreinmodel Vlaanderen (detail) met projectie van het plangebied en aanduiding van de hoogteprofielen (bron: Geopunt, AGIV) (schaal 1:10 000)



Figuur 25. Hoogteprofiel 1 (noord-zuid) en hoogteprofiel 2 (west-oost; bron: Geopunt)

1.2.2.7 Hydrografie



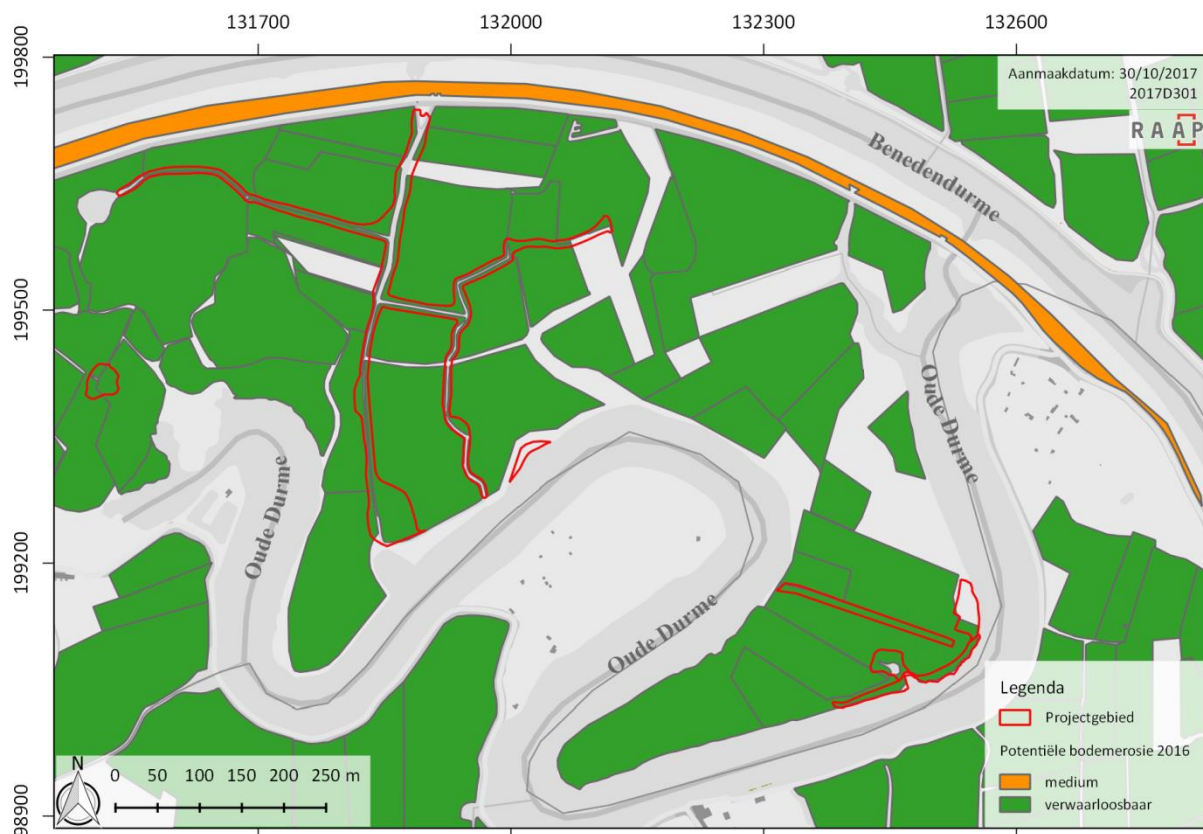
Figuur 26. Kaart met waterlopen (bron: VMM & AGIV) (schaal 1:15 000)

Zoals gezegd ligt het plangebied tussen een oude meanderende loop van de Durme (de Oude Durme) en de huidige loop van de Durme, die is ontstaan als gevolg van de kanalisering in de jaren 1940 – 1955 (Ryssaert et al. 2012). Het westelijke deel van de Oude Durme is verland, maar nog wel duidelijk zichtbaar in het landschap (Figuur 26). De oostzijde van de Oude Durme watert – via een duiker of sluis - af op de huidige Durme. Verder zijn in het plangebied een aantal sloten aanwezig, die allemaal afwateren op de Oude Durme (figuur 26).

De grondwaterstand zal, gezien de ligging in een alluviale vlakte, het voornamelijke gebruik als grasland en de karakterisering van het gebied als ‘drassig’ of ‘moeras’ op historische kaarten (zie hierna), altijd relatief hoog geweest zijn. Bekend is echter dat recent het gebied ten behoeve van akkerbouw is ontwaterd (Vlaamse Overheid, z.j.).

1.2.2.8 Erosie

Het risico op bodemerosie is volgens de Potentiële Bodemerosiekaart (figuur 27) verwaarloosbaar. Enige uitzondering zijn enkele stukjes ‘bijzondere strook’. Het betreft hier voornamelijk de historische dijken.



Figuur 27. Potentiële bodemerosiekaart uit 2016 (bron: DOV, Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV) (schaal 1:9000)

1.2.3 Archeologische gegevens

1.2.3.1 *Juridische gegevens*

Uit raadpleging van het geoportaal van Onroerend Erfgoed¹⁶ blijkt het plangebied niet in een ‘gebied geen archeologie’ te liggen, noch in een ‘archeologische zone’.

1.2.3.2 *Gegevens uit de Centrale Archeologische Inventaris*

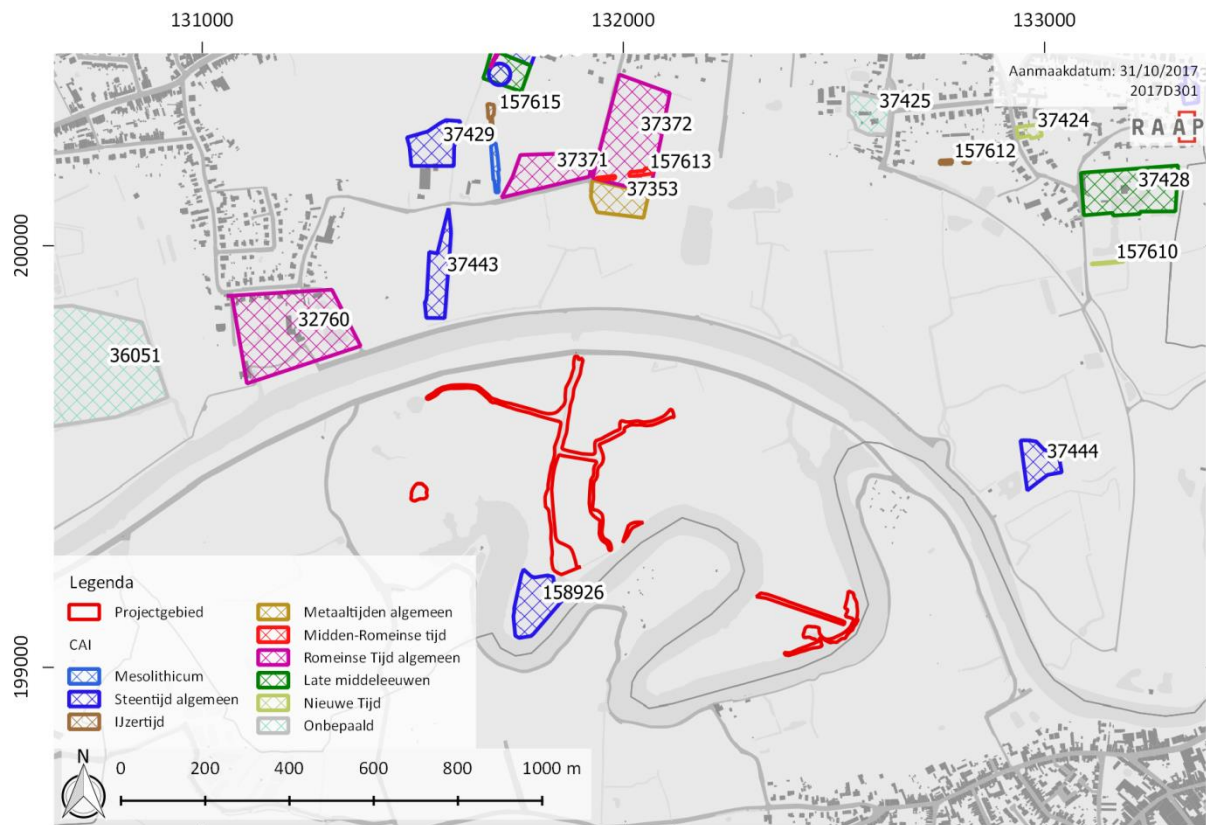
In het Centraal Archeologisch Archief zijn tien archeologische locaties opgenomen in de wijde omgeving van het plangebied (<http://cai.onroerenderfgoed.be>). De gegevens zijn hieronder kort samengevat in een tabel.

Nr	Complex	Datering	Opmerking
32760	Bewoning	Romeinse Tijd	
36051	Abdij van Rosenberg	Nieuwe Tijd	Op kaart van Ferraris (1771-1777)
37353	Los aardewerkfragment Aardewerkconcentratie	Metaaltijden (Romeins of Middeleeuwen ook mogelijk) Late/Post Middeleeuwen	Veldprospectie
37371	Losse aardewerkvondsten	Romeinse Tijd en Late	

¹⁶ <https://geo.onroerenderfgoed.be/>

		Middeleeuwen	
37372	Losse aardewerkvondsten Losse silexvondsten	Romeins en Late Middeleeuwen Steentijd	Aangetroffen bij veldinspecties
37429	Losse vondsten	Mesolithicum en Neolithicum	Eind 19 ^e eeuw aangetroffen
37443	Losse silexvondsten	Steentijd	Eén bijlfragment is Neolithisch
37444	Fragment gepolijste bijl en klingfragment	Steentijd	Locatie onzeker
157613	Bewoning (hutkom, paalkuilen en gracht)	Midden Romeinse Tijd	Mechanische prospectie en opgraving
157614	Silexvondsten Vlakgraf Bewoningsresten Gracht & bewoningsresten Poel	Meso/Neolithicum Bronstijd IJzertijd Romeinse Tijd Metaaltijden	Mechanische prospectie en opgraving
157615	Gracht Bewoningsresten	IJzertijd IJzertijd	Mechanische prospectie en opgraving
158926	Roerende archaeologica: vuursteenfragment, houtskool en schelp	Steentijd	Ryssaert, 2012; zie hierna

Bewoning en gebruik is in de ruime omgeving van het plangebied geattesteerd vanaf de Steentijd tot en met heden. Afgezien van de vindplaats 158926 zijn alle vindplaatsen gelegen op de (rand van de) hoger gelegen delen vlak buiten het eigenlijke rivierdal (figuur 28). Dit is mogelijk een artefact van de onderzoeksgeschiedenis. Aandacht voor de alluviale vlakte als gebied met archeologische potentie is van relatief recente datum (Ryssaert et al., 2012).



Figuur 28. Archeologische gegevens uit het CAI (bron: <https://cai.onroerendergoed.be/>) (schaal 1:18 000)

1.2.3.3 Gegevens uit reeds uitgevoerd archeologisch onderzoek

In de directe nabijheid van het plangebied zijn niet eerder archeologische onderzoeken uitgevoerd, volgens de informatie van Onroerend Erfgoed Vlaanderen. Er zijn in ieder geval geen archeologienota's geregistreerd (<http://geo.onroerendergoed.be/>).

In 2011 is echter binnen het plangebied wel archeologisch booronderzoek uitgevoerd, waarbij ook vindplaatsen zijn aangetroffen die ook in het CAI zijn geregistreerd (nr 158926). Het gaat om bij booronderzoek aangetroffen resten van mogelijke bewoning uit de steentijd. Aangetroffen zijn een distaal, ongeretoucheerd klingfragment van geelbruine vuursteen, houtskoolfragmenten op 14 boorlocaties, enkele niet verbrande fragmenten van notenschelpen en enkele sporadische schelpresten. In de onderzoeksrapportage is het advies opgenomen deze zone vrij te geven, omdat de vuursteenconcentratie net buiten de destijds geplande ingrepen viel (Ryssaert et al., 2012).

Stroomafwaarts van het plangebied – in de Grote en Kleine Broek – zijn bij intensief booronderzoek een Middeleeuwse cultuurlaag, gelegen op de hogere delen van het landschap tegen de cuestafoet aan, aangetroffen in combinatie met losse vondsten uit de Steentijd in secundaire context. Tegen het cuestafront aan werd colluvium onderzocht dat zowel oude (Steentijd) vondsten bleek te bevatten als recent materiaal zoals aluminiumfolie, plastic en steenkool. Ook in het onderliggende zandsubstraat (de kronkelwaardafzettingen?) komen relatief recente indicatoren voor als steenkool, maar minder, aardewerkfragmenten met een onduidelijke datering uit de prehistorie tot en met de Romeinse Tijd, Laat Middeleeuws materiaal en bot, houtskool en macroresten (voornamelijk kersenpitten). Deze indicatoren laten geen duidelijke spreiding zien. Wel indicatief leek een groot aantal vuursteenfragmenten, voornamelijk aangetroffen op de iets hoger gelegen delen van het

landschap, waar echter ook de podzolbodem beter bewaard bleek. Mogelijk gaat het dus om een artefact, waarbij de hogere delen van het landschap slechts minder zijn geërodeerd dan de lagere delen. Prehistorische aanwezigheid lijkt dus wel aangetoond maar de verspreiding van de materiële neerslag ervan lijkt vooral het resultaat van post-depositionele erosieprocessen (Bogemans et al. 2009).

1.2.4 Historische gegevens

1.2.4.1 *Algemene geschiedenis en ontwikkeling*

De omgeving van het plangebied is niet altijd hoofdzakelijk grasland geweest. Palynologisch onderzoek wijst uit dat aan het begin van het Holoceen de riviervlakte bestond uit (moeras)bos. Pas in de Romeinse tijd is – waarschijnlijk onder invloed van de mens – ontbossing opgetreden. Bosgebied maakt plaats voor landbouwgebied (Bogemans et al., 2009).

Archeologische vondsten in de wijdere omgeving uit de prehistorie bestaan voornamelijk uit losse vondsten, doorgaans van sites op de zuidelijke cuesta-helling in de buurt van beekvalleien, soms op de overgang naar het alluvium. Ze dateren vanaf het Laat Paleolithicum.

Uit de metaaltijden zijn een vlakbij, aardewerkvondsten uit de La Tène-periode en een urnenveld bekend in Sombeke. Daarnaast zijn een bronzen dolk en een speld aangetroffen, de eerste in baggerspecie die vrijkwam bij de bouw van een brug over de Durme tussen Groot en Klein Broek en de tweede bij zandwinning in Elversele. Bij de Slingerbeek en Elversele Oostwijk werden twee nederzettingen aangetroffen uit vermoedelijk de ijzertijd, met daarbij ook vondsten uit het neolithicum en de Romeinse Tijd. Uit de Romeinse tijd zijn enkele nederzettingen bekend, waar landbouw werd gepleegd en dakpannen werden gefabriceerd. Naar verluidt werden de Romeinse vondsten – maar ook die uit andere perioden – op behoorlijke diepte aangetroffen. De diepte van het Romeinse niveau zou tot 3,5 m–Mv hebben gereikt, wat wijst op forse post-Romeinse sedimentatie. Uit de middeleeuwen is bij Sombeke een Merovingisch grafveld bekend, en verder alleen losse vondsten (Bogemans et al., 2009).

De alluviale vlakte van de Durme, die onder invloed van het getij stond, wordt pas in de loop van de 13^e eeuw voor het eerst bedijkt, waarna het in gebruik genomen wordt als – zeer lucratief - hooiland. Daarvoor was het buitendijks land dat al wel werd gebruikt om vee te laten grazen. Naast hooiland komt ook de teelt van vlas voor, waarbij de talrijke sloten worden gebruikt als rootput.

Vanaf de 17^e eeuw tot in de 20^e heeft het gebied in toenemende mate last van dijkdoorbraken en overstromingen, wat ook bevestigd wordt door het fysisch-geografisch onderzoek in de Grote en Kleine Broek waarbij dijkdoorbraakafzettingen werden aangetroffen en het onderzoek van Ryssaert (2012) aan het zuiden van het plangebied, waarbij plaatselijk een 0,5 tot 2 m dik pakket fijnklastische overstromingsafzettingen werden aangetroffen. De exploitatie van het hooiland vergt daarom ook hoge investeringen om de dijken, sloten en sluizen die intensief werden gebruikt bij het waterbeheer van de hooilanden, in goede conditie te houden. Plaatselijk komt wijkenteelt voor om de wilgentenen te leveren die nodig zijn voor het dijkherstel.

Ten behoeve van de handel en het transport over de Durme worden langs de oevers kaaien en killen aangelegd. Aan de zuidpunt van het plangebied ligt zo'n kil, die zichtbaar is op topografische kaarten vanaf 1841 (de Atlas der Buurtwegen, zie hierna). Deze killen werden gebruikt voor het transport van vlas, bouw materiaal en stadsbeer, dat voor de uitvinding van kunstmest als mest werd gebruikt. Bij

de killen werden daarom ook wel opslagplaatsen gebouwd voor de stadsbeer. Sommige killen werden ook voor de visvangst gebruikt.

Pas na 1950 verandert het landgebruik in weiland en – plaatselijk – bos en bouwland. Hiervoor wordt het gebied ontwaterd en soms worden percelen ook opgehoogd (Bogemans et al., 2009). Binnen het plangebied lijkt dat niet te zijn gebeurd, gezien de hoogtegegevens (figuur 24).

1.2.4.2 Kaart van Fricx (1712)

Op de *Carte des Pays-Bas et des frontières de France, avec un recueil des plans des villes, sièges et batailles données entre les hauts alliés et la France* van de drukker Eugène-Henri Fricx uit 1712 is ter plaatse van het plangebied wel de Durme aangegeven, de ligging van Hamme en enkele wegen, maar dit alles zó globaal dat er geen conclusies aan kunnen worden verbonden. Zo lijkt de Durme min of meer via zijn huidige traject door te lopen, met een eiland in de stroom. Dit komt op geen enkele andere geraadpleegde kaart voor. De schaal van de kaart lijkt ook niet geschikt voor voldoende detaillering (<http://www.geopunt.be/>).

1.2.4.3 Kaart van Ferraris (1771-1777)

De kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik werd opgesteld tussen 1771 en 1777 door de graaf de Ferraris. Voor het eerst werd op systematische en grootschalige wijze een kartering uitgevoerd van “België”. Het is een interessant document, omdat alle gebouwen ingemeten werden en ook de omgeving werd vrij waarheidsgetrouw opgetekend (rivieren, grachten, poelen, bossen, hagen, etc.). Er dient wel de kanttekening gemaakt te worden dat deze kaart vooral vanuit en militair standpunt opgetekend werd. De gebieden die in dat kader minder interessant waren, werden minder nauwkeurig ingemeten.

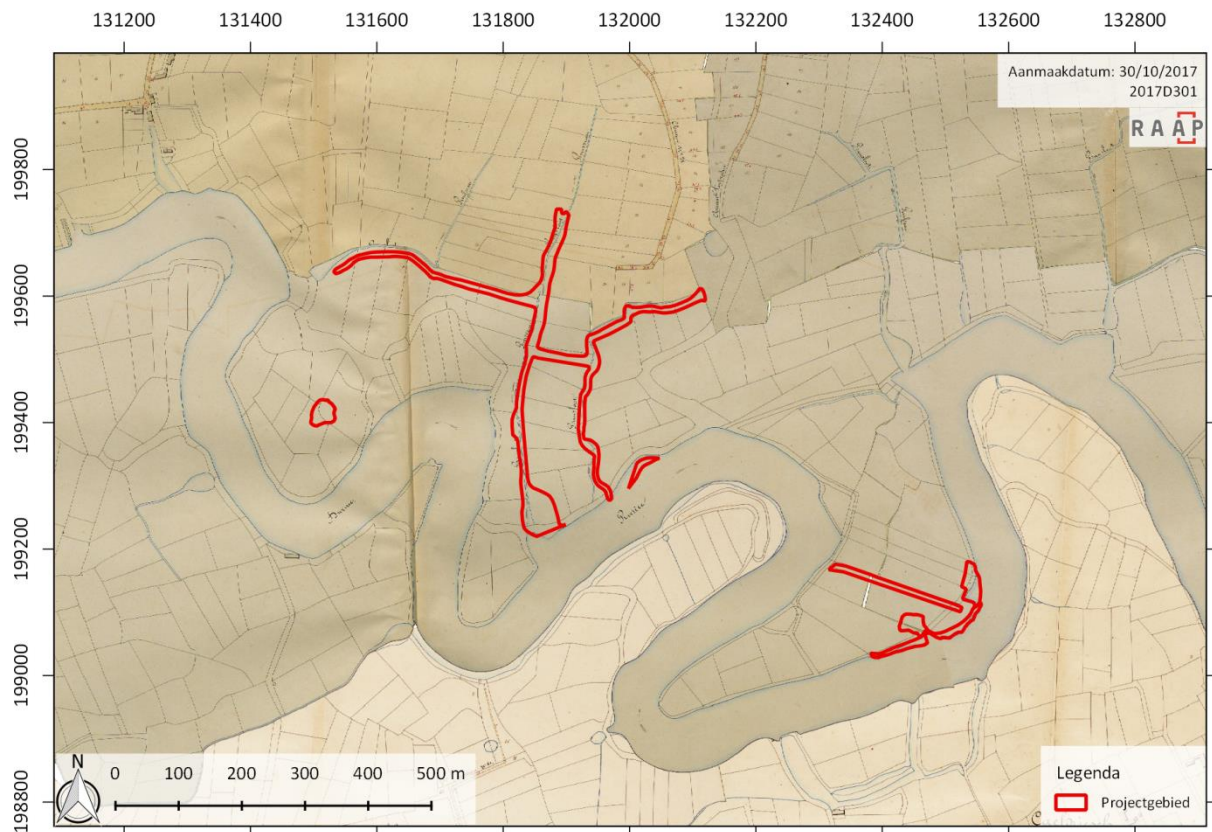
Het gehele plangebied is op deze kaart ingetekend als drassig land of moeras, doorsneden door sloten en dijkjes (figuur 29). De dijkjes volgen deels nog het tracé dat ze nu hebben, de sloten niet. Bebouwing is binnen het plangebied niet aangegeven. Plaatselijk zijn wel losse bomen aangeduid.



Figuur 29. Kaart van Ferraris (1771-1777) met projectie van het projectgebied (bron: Geopunt, AGIV, Koninklijke Bibliotheek van België) (schaal 1:12 000)

1.2.4.4 Atlas der Buurtwegen (1841)

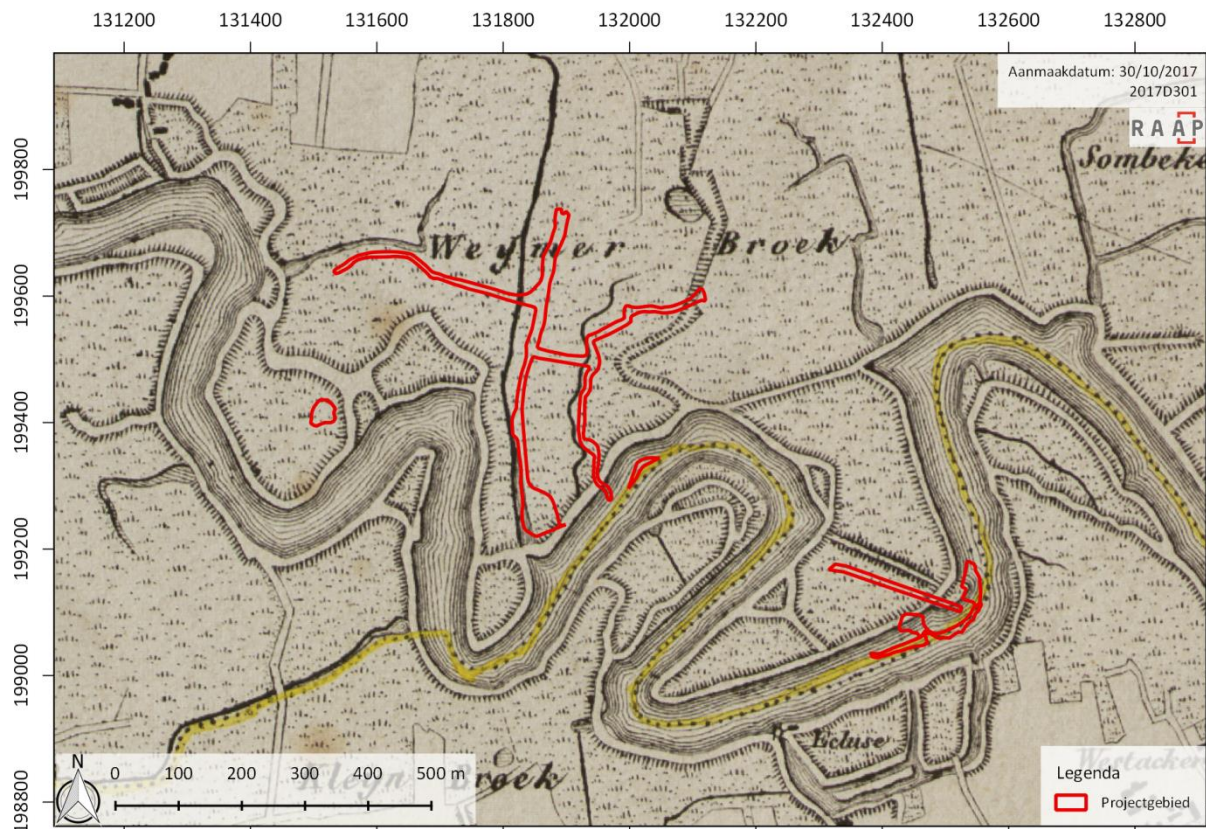
De kadastrale kaarten die tot de Atlas der Buurtwegen behoren, werden opgemaakt tussen 1843 en 1845 naar aanleiding van de uitvoering van een wet uit 1841. De bedoeling was een inventaris te maken van alle kleine wegen met openbaar karakter. De aard van het landschap is daarom niet aangegeven op de kaart,. Slechts de percelering is zichtbaar. Deze komt grotendeels overeen met de huidige percelering. Waar dijkes lopen zijn geen dijken aangegeven. De tracés van de dijken zijn wel zichtbaar als aparte percelen. De sloten staan wél op de kaart. Er is in het plangebied geen bebouwing aangegeven (figuur 30).



Figuur 30. Atlas der Buurtwegen (1841) met projectie van het plangebied (bron: Geopunt, AGIV) (schaal 1:12 000)

1.2.4.5 Kaart van Vandermaelen (1846-1854)

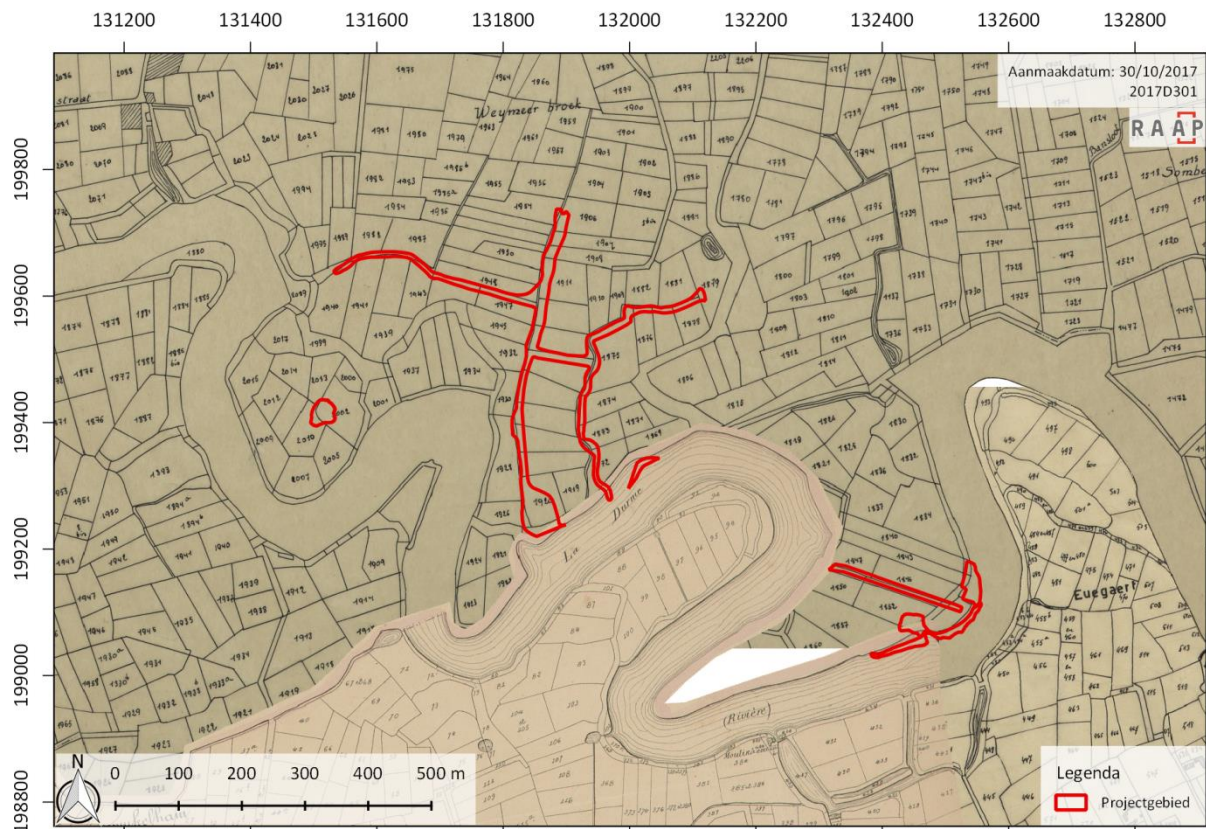
De topografische kaart van Philippe Vandermaelen werd opgemaakt tussen 1846 en 1854. Hierop staat ook het reliëf aangeduid en de dijken zijn dan ook goed herkenbaar. Ook de sloten zijn aangegeven. Verder is het gebied aangeduid als drassig land. In het oosten van het plangebied is de dijk te zien die binnen de geplande ingrepen valt: het is deze dijk die men wil reconstrueren. De kaart van Vandermaelen laat in het plangebied geen bebouwing zien (figuur 31).



Figuur 31. Kaart van Vandermaelen (1846-1854) met projectie van het plangebied (bron: Geopunt, AGIV, Koninklijke Bibliotheek van België) (schaal 1:12 000)

1.2.4.6 Popp-kaart (1842-1879)

De kaart van Philippe-Christian Popp was een kadasterkaart die werd opgesteld tussen 1842 en 1879. Ook deze kaart laat alleen percelen zien en de dijken en sloten zijn daardoor ook alleen herkenbaar als percelen. De kaart van Popp geeft wel bebouwing apart aan, maar deze komt in het plangebied niet voor (figuur 32).



Figuur 32. Popp-kaart (1842-1879) met projectie van het plangebied (bron: Geopunt, AGIV) (schaal 1:12 000)

1.2.4.7 Andere kaart(en)

Kaarten uit de periode van de Tweede Wereldoorlog, geraadpleegd via de National Library of Scotland (<http://www.nls.uk/>) laten alleen de Oude Durme zien, met enkele daarop afwaterende sloten, zonder verdere details.

De *Figuratieve kaart van de heerlijkheid van Sombeke en een deel van het grondgebied van Waasmunster*, opgemaakt door landmeter G. de Deken, in 1786, biedt in vergelijking met alle vorige kaarten geen extra informatie, behalve het feit dat in het uiterste zuiden van de meest westelijke binnenbocht een pand is aangegeven met een weg ernaartoe (www.cartesius.be).

1.2.4.8 Luchtfoto's 20^{ste} eeuw

Een luchtfoto uit de periode 2013-2015 laat ongeveer dezelfde situatie zien als die in 2016 (Figuur 29). Een oudere luchtfoto uit 1971 (Figuur 34) onthult echter wel een klein verschil: er is in en rond het plangebied meer bos aanwezig. Dit komt goed overeen met de informatie die hierboven al is behandeld uit de bodembedekkingskaart (Figuur 13).



Figuur 33. Luchtfoto uit 2013-2015 (bron: Geopunt, AGIV) (schaal 1:8000)



Figuur 34. Luchtfoto uit 1971 (bron: Geopunt, AGIV) (schaal 1:8000)

1.2.5 Archeologisch verwachtingsmodel

Het plangebied is gelegen in een alluviale vlakte die al sinds het Pleistoceen gevormd is door rivieractiviteit. Aan de basis van de voor de archeologie relevante landschapontwikkeling ligt een zandlandschap ontstaan gedurende de laatste ijstijd en gevormd door sedimenten van verwilderde rivieren. Gedurende het Holoceen is de plaatselijke rivier – de Durme – gaan meanderen, waarbij naast beddingafzettingen in de vorm van kronkelwaarden ook oeverwallen, komkleien en restgeulvullingen op en naast elkaar zijn afgezet. Hierdoor is een afgedekt landschap ontstaan dat op relatief korte afstanden sterk van opbouw kan variëren. Binnen de alluviale zone kunnen afgedekte fluviatiele reliëfeenheden zoals oude stroomgeulen, kommen, kronkelwaardruggen- en geulen en oeverwallen aanwezig zijn. Juist de hoger gelegen delen zoals de kronkelwaardruggen zijn aantrekkelijke vestigingslocaties geweest vanwege hun hogere – en dus drogere – ligging en hun zandiger – en dus makkelijker te bewerken - textuur. Dit tot het moment dat als gevolg van ontbossing tijdens het subboreaal en subatlanticum en een stijgende zeespiegel deze gebieden te nat werden voor bewoning. Wanneer deze kronkelwaardruggen afgedekt zijn door latere overstromingssedimenten zijn dergelijke vindplaatsen bovendien goed bewaard.

Vanaf de late prehistorie nemen we aan dat het landschap te nat was voor bewoning, alhoewel andere activiteiten nog steeds plaatsvonden. Het gaat dan vaak om watergebonden activiteiten zoals veenontginning, visvangst of zelfs rituele zaken.

Resten van bewoning zullen bij prospectief onderzoek vooral te herkennen zijn aan fragmenten houtskool, verbrande leem, aardewerk en (vuur)steen voor de prehistorische perioden. Deze resten zullen voorkomen op diepere, begraven niveaus, op de top van kronkelwaardafzettingen uit een oudere fase. Deze zijn in zone 2 en 5 aangetroffen op dieptes van respectievelijk 1,5 tot 2,5 m –Mv (2-3 m +TAW) en 3-5 m –Mv (-0,5 tot +1,5 m TAW). Zij kunnen een oppervlakte beslaan van één enkele huisplaats (ca. 500 m²) tot de omvang van een heel dorp (enkele hectaren). Gezien de ligging in een van oudsher relatief natte alluviale vlakte en de kleiigheid van het plaatselijke sediment, zullen eventuele organische resten naar verwachting goed geconserveerd zijn, al is enige degradatie te verwachten als gevolg van de recente verlaging van de grondwaterstand. De afwezigheid van grootschalige (recente) bebouwing en het gebruik als voornamelijk weiland betekent dat eventueel aanwezige archeologische resten relatief weinig verstoord zullen zijn.

In de loop van de middeleeuwen wordt het gebied bedijkt en gebruikt als landbouwgrond, weiland en hooiland. Dit gaat samen met een zeer lage archeologische verwachting. Sterker geldt dit nog voor de drie buitendijkse delen van het plangebied, die hoogstens als hooiweide zijn gebruikt. Resten van bewoning uit deze periode worden derhalve niet verwacht.

Resten uit de periode na de late middeleeuwen worden eveneens niet verwacht, gezien het feit dat op alle historische kaarten en luchtfoto's tot op heden toe de omgeving van het plangebied, op één uitzondering na, geheel vrij is van bebouwing en het gehele gebied bovendien is aangeduid als drassig.

Formeel gezien zijn de dijkjes in het plangebied in het verleden aangelegd door mensenhand en daarmee ook archeologische resten. Dit betreft echter geen verwachting.

1.2.6 Synthese / beschrijving potentieel op kenniswinst

1.2.6.1 Korte samenvatting

In het plangebied van Weijmeerbroek (gemeente Waasmunster) wordt in opdracht van het Agentschap Natuur en Bos een herontwikkeling voorzien. Ten behoeve van het planvoornemen en het verkrijgen van goedkeuring van de stedenbouwkundige vergunning heeft RAAP België een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd. Tijdens het bureauonderzoek zijn gegevens verzameld over de landschappelijke en de archeologische context van het plangebied. Op basis daarvan is een archeologische verwachting opgesteld en is nagegaan wat de invloed is van de werken op het archeologisch erfgoed.

Het planvoornemen beslaat een oppervlak van ongeveer 2,8 ha. Ten behoeve van het planvoornemen en de stedenbouwkundige procedures dient een archeologienota te worden ingediend conform het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013.

Het doel van dit onderzoek was het verkrijgen van inzicht in de aanwezigheid van archeologische resten die in het plangebied verwacht worden, de karakteristieken, bewaringstoestand, de waarde, de relatie met het landschap en de impact van de werken hierop in te schatten en, indien dit noodzakelijk zou blijken, het aanbevelen tot vervolgonderzoek of het voorstellen van maatregelen voor behoud (*in situ* dan wel *ex situ*).

Onder leiding van de erkende archeoloog is een bureaustudie uitgevoerd waarbij geologische, bodemkundige, historische en archeologische gegevens werden gecombineerd. Hieruit blijkt dat het plangebied ligt in een alluviale vlakte waarbinnen kleiige Holocene rivierafzettingen met plaatselijke hoogtes en kommen op zandige fluviatiele afzettingen uit het Pleistoceen voorkomen. Archeologische resten uit de steentijd zijn reeds aangetroffen binnen het plangebied op kronkelwaardafzettingen. In de omgeving van het plangebied, maar buiten het Holocene rivierdal, zijn archeologische resten van bewoning aangetroffen uit de steentijd, de metaaltijden en de middeleeuwen. Daarnaast is op basis van kaartmateriaal vastgesteld dat het plangebied in historische tijden steeds als grasland in gebruik is geweest. De landschappelijke ligging en de aardkundige kenmerken van de bodem leidt ertoe dat de lagere komgronden doorgaans enkel geschikt waren voor begrazing en dat de hogere en drogere delen – met name kronkelwaard- en oeverafzettingen - in gebruik kunnen zijn genomen voor bewoning. Deze analyse en de resultaten van eerder onderzoek in een deel van het plangebied leidt ertoe dat binnen het plangebied een hoge verwachting geldt voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen vanaf de Steentijd tot en met de Late Prehistorie. Daarna wordt het gebied te nat voor bewoning en is alleen sprake van landbouwgrond, weide en hooiland.

Gezien de verwachte archeologische resten en de omvang van de ingrepen wordt verder onderzoek door middel van landschappelijk booronderzoek gewenst geacht (zie hierna).

1.2.6.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

1.2.6.2.1 Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden in het plangebied zijn reeds bekend?

Tot dusverre is binnen het plangebied één mogelijke steentijd-vindplaats aangetroffen bij booronderzoek in 2011, in de vorm van een vuurstenen klingfragment, houtskool en notenschelpen.

1.2.6.2.2 Zijn er in het gebied paleolandschappelijke eenheden bewaard en is er kans op het aantreffen van archeologische sites in dit landschap?

Ja, al zijn deze eenheden (oudere fase kronkelwaardafzettingen) niet volledig gekarteerd. Op deze eenheden kunnen archeologische resten worden verwacht.

1.2.6.2.3 Hoe kunnen archeologische resten zich manifesteren (sporen, vondstenconcentraties) en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?

Deze kunnen in principe worden aangetroffen afgedekt door latere overstromingsafzettingen. Van belang bij dit laatste is de vraag of de afdekkende afzettingen de oudere ondergrond hebben geërodeerd of niet en waar de oudere afzettingen uit bestaan. Op oeverwallen en kronkelwaardafzettingen kunnen bewoningsresten worden verwacht. Onder kronkelwaardafzettingen (en andere beddingafzettingen) en onder geulvulling-afzettingen kan erosie van het onderliggend substraat worden verwacht en dan is de archeologische verwachting voor het geërodeerde niveau laag. Mogelijk niet geërodeerde kronkelwaardafzettingen van een oudere fase zijn in zone 2 en 5 aangetroffen op dieptes van respectievelijk 1,5 tot 2,5 m –Mv (2-3 m +TAW) en 3-5 m –Mv (-0,5 tot +1,5 m TAW).

1.2.6.2.4 Wat was het historisch landgebruik van het plangebied en wat is het landgebruik nu en wat is de invloed daarvan op de (verwachte) archeologie en (bodem)gaafheid?

Uit historisch kaartmateriaal en luchtfoto's blijkt dat het gebied altijd drassig en/of weiland is geweest, doorsneden door sloten en dijkjes. Verstoring door mensenhand is dus zeer beperkt gebleven.

1.2.6.2.5 Wat is de gespecificeerde verwachting (alsmede de verwachte conservering en gaafheid) ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?

Verwacht wordt dat afgedekte oeverwallen en kronkelwaarden uit een oudere fase archeologische resten kunnen herbergen uit de periode vanaf de steentijd tot – in theorie – de Late Prehistorie. De conservering is naar verwachting goed evenals de gaafheid.

1.2.6.2.6 Wat is de invloed van de toekomstige inrichting op eventuele archeologische resten?

Dit moet beoordeeld worden op basis van de diepte van de verschillende ingrepen:

1.2.6.2.6.1 Herprofilering van de bestaande watergangen

De ingrepen reiken tot maximaal 1,46 m –Mv (-2,29 m +TAW). De breedte van de te verwachten verstoring varieert van 4,15 tot 12,47 m, waarbij moet worden aangetekend dat de werkelijke verstoring mogelijk minder is, omdat hier sprake is van ingrepen met een ondergrens die afhelt van maaiveld naar het diepste punt. Over de diepteligging van het voor de archeologische verwachting relevante niveau is ter plaatse van deze ingrepen niets in detail bekend en een nauwkeurige inschatting van de gevolgen is dan ook niet mogelijk zonder nader onderzoek.

1.2.6.2.6.2 Herprofilering over breder terrein

De ingrepen reiken tot maximaal 1,46 m –Mv (3,10 m +TAW). Uit eerder landschappelijk booronderzoek is gebleken dat de top van de kronkelwaardafzettingen uit een oudere fase te verwachten is op 1,5 tot 2,5 m –Mv (2 tot 3 m +TAW), maar dit vooral ten zuiden van deze ingreep. Ter hoogte van de zone waar deze herprofilering is gepland komen zandige faciës voor die

geïnterpreteerd werden als doorbraakgeulen. Hoewel de geplande ingreep wel degelijk tot dit niveau reikt, achten we de kans klein dat zich hier archeologie in situ bevindt. Het verschil van slechts enkele centimeters wijst op een mogelijk risico van het nét raken van het archeologisch niveau door de geplande ingrepen.

1.2.6.2.6.3 Aanleg poel

De ingrepen reiken tot maximaal 1.98 m -Mv (2,20 m +TAW). Over de diepteligging van het voor de archeologische verwachting relevante niveau is ter plaatse van deze ingrepen niets in detail bekend en een nauwkeurige inschatting van de gevolgen is dan ook niet mogelijk zonder nader onderzoek.

1.2.6.2.6.4 Afgraven van de buitendijkse linkeroever van de Durme

De ingrepen reiken tot maximaal 1,50 m -Mv. Uit eerder landschappelijk booronderzoek is gebleken dat de top van de kronkelwaardafzettingen uit een oudere fase te verwachten is op 3 tot 5 m -Mv (-0,5 tot +1,5 m TAW). Verstoring van het voor de archeologisch relevante niveau is dus niet te verwachten.

1.2.6.2.6.5 Herstel historisch winterdijkje

Hiervoor wordt slechts de bouwvoor afgegraven, een ingreep die niet meer dan enkele decimeters zal inhouden. Deze beperkte ingreep zal het voor de archeologische verwachting relevante niveau niet raken. Hoewel detailinformatie over de diepteligging hier ter plaatse ontbreekt, is aangrenzend aan dit deelgebied vastgesteld dat dit niveau op 3 tot 5 m -Mv (-0,5 tot +1,5 m TAW) ligt. Het is dus zeer onwaarschijnlijk dat het verwijderen van de bouwvoor implicaties zal hebben voor het bodemarchief.

1.2.6.2.7 Op welke manier kan bij de planvorming met archeologische resten worden omgegaan?

Door middel van landschappelijk booronderzoek zou daar waar mogelijk het voor de archeologische verwachting relevante niveau zal worden geraakt de landschappelijke opbouw van het gebied nader kunnen worden bepaald. Op een aantal plekken kan dit uitgevoerd worden als een uitbreiding van het reeds uitgevoerde landschappelijk booronderzoek van Ryssaert et al. (2012). Op basis van de resultaten kan worden vastgesteld waar en hoe diep de landschappelijke eenheden gelegen zijn waarop archeologische resten kunnen worden verwacht (de kronkelwaardafzettingen uit een oudere fase). Deze zouden dan zo nodig in een volgende stap door middel van intensiever booronderzoek kunnen worden opgespoord en – afhankelijk van de diepteligging met behulp van meer boringen of proefsleuven – gewaardeerd, zodat een onderbouwd besluit mogelijk wordt over het al of niet behouden van de aangetroffen vindplaatsen.

1.2.6.3 (Mogelijke) betekenis van de archeologische site

1.2.6.3.1 Aanduiding of er andere archeologische sites zijn die met de aangetroffen site kunnen vergeleken worden

Twee kilometer stroomafwaarts van het plangebied is volgens Ryssaert (2012) een steentijdvindplaats aangetroffen in een vergelijkbare alluviale context.

1.2.6.3.2 Inschatting van het potentieel op kenniswinst vanuit regionaal of breder perspectief

De in het plangebied aanwezige archeologische resten kunnen inzicht verschaffen in het (diachrone) gebruik door de mens van het relatief natte, en vaak als niet goed bewoonbaar beschouwde,

alluvium van het rivierdal en welke (synchrone) relatie er bestaat tussen bewoning in het Holocene rivierdal en daarbuiten, op hoger gelegen plekken op het Pleistocene rivierreliëf en op de kustavoet.

1.2.6.3.3 Afweging al dan niet verder onderzoek + methodes

Zoals gezegd is sprake van een archeologische verwachting op resten van bewoning vanaf de Steentijd op oever- en kronkelwaardafzettingen op afgedekte oever- en kronkelwaardafzettingen in de ondergrond. De omvang van de te verwachten sites, vooral waar het om steentijd gaat, kan kleiner zijn dan de omvang van de ingrepen, waardoor juist deze kleinere sites verloren kunnen gaan. In dat opzicht kan verder archeologisch booronderzoek aangewezen zijn, zij het dat met behulp van een voorafgaandelijk landschappelijk booronderzoek dient nagegaan te worden hoe de diepteligging is van de afgedekte kronkelwaardafzettingen en of er potentiële niet-geërodeerde zones effectief aanwezig zijn. Dit is met name het geval in de zones waar niet eerder, of nog niet voldoende, landschappelijk booronderzoek is verricht. Dit wordt hieronder per ingreep beoordeeld.

1.2.6.3.3.1 Herprofilering van de bestaande watergangen

Er is geen nauwkeurige informatie beschikbaar over de diepteligging van de top van de oudere kronkelwaardafzettingen en eventuele erosie ervan. Landschappelijke booronderzoek kan hier uitsluitsel over geven. Gezien het lineaire en over het algemeen smalle karakter van de ingreep zal dit het beste uitgevoerd kunnen worden in de zones waar de herprofilering van de oevers het breedst is.

1.2.6.3.3.2 Creatie moeraszone

Hier is in het verleden reeds landschappelijk geboord en uit een vergelijking van de resultaten en de voorgenomen ingrepen blijkt dat naar verwachting net de 'GII' faciës – ofwel 'zandige tot soms fijn klastische afzettingen, vooral gekoppeld aan doorbraakgeulen' – geraakt zullen worden. Het gaat hierbij om geulen, dus enkel herafgezet materiaal waarin geen *in situ* vondsten worden verwacht. Nader landschappelijk booronderzoek voegt hier geen extra kennis toe. Wanneer uit het (aanvullend) landschappelijk booronderzoek in andere zones blijkt dat aldaar nader archeologisch booronderzoek noodzakelijk is, kan ook in deze zone archeologisch booronderzoek worden uitgevoerd met als doel te bepalen of er sprake is van daadwerkelijke aanwezigheid van archeologische resten.

1.2.6.3.3.3 Aanleg poel

Er is geen nauwkeurige informatie beschikbaar over de diepteligging van de top van de oudere kronkelwaardafzettingen en eventuele erosie ervan. Landschappelijke booronderzoek kan hier uitsluitsel over geven.

1.2.6.3.3.4 Afgraven van de buitendijkse linkeroever van de Durme

Hier is in het verleden reeds landschappelijk geboord en uit een vergelijking van de resultaten en de voorgenomen ingrepen blijkt dat de top van het archeologisch niveau niet geraakt zal worden. De zone waarin al eerder landschappelijk is geboord komt echter niet geheel overeen met de zone van de geplande ingrepen, wat nader landschappelijk booronderzoek tot de aangewezen optie maakt.

1.2.6.3.3.5 Herstel historisch winterdijkje

Hier wordt geen verstoring van archeologie verwacht en binnen de geplande ingrepen wordt dus ook geen verder onderzoek noodzakelijk geacht.

1.2.6.3.4 Aangeven welke (eventueel nieuwe) onderzoeksvragen mits verwerking/opgraving van de archeologische site behandeld kunnen worden

Welke (synchrone) relatie bestaat er tussen bewoning in het Holocene rivierdal en daarbuiten, op hoger gelegen plekken op het Pleistocene rivierreliëf en op de kustavoet. Is sprake van verschillen in functie en/of gebruiksduur? Zijn er aanwijzingen voor seizoenaal gebruik? Kunnen sites in het Holocene rivierdal aantoonbaar gekoppeld worden aan sites op het Pleistocene rivierreliëf en op de kustavoet?

Wat is de ontwikkeling in het (diachrone) gebruik door de mens van de alluviale vlakte van het rivierdal? Welke veranderingen hebben zich in de tijd afgespeeld in het gebruik en/of de bewoning van het gebied?

2 Verslag van resultaten: landschappelijk booronderzoek 2017H30

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Administratieve gegevens

- *Projectcode Agentschap Onroerend Erfgoed:* 2017H30
- *Type onderzoek:* bureauonderzoek
- *Onderzoekskader:* opstellen van een archeologienota voor de aanvraag van een stedenbouwkundige vergunning
- *Opdrachtgever (+adres):* Agentschap voor Natuur en Bos, Koningin Maria Hendrikaplein 70 bus 73, B-9000 Gent.
- *Initiatiefnemer (+adres):* Agentschap voor Natuur en Bos, Koningin Maria Hendrikaplein 70 bus 73, B-9000 Gent.
- *Erkend archeoloog:* RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)
- *Andere betrokken actoren:* dhr. Drs. R.A.C. Kroes
- *Wetenschappelijke begeleiding:* Mw. C. Ryssaert

2.1.2 Onderzoeksopdracht

2.1.2.1 *Doelstelling*

Het doel van het landschappelijk booronderzoek dat werd uitgevoerd in Waasmunster is het onderzoeken van de ondergrond ter hoogte van de zones waar verstoringen zullen optreden ten gevolge van de geplande werkzaamheden. Daarbij ligt de focus op het identificeren van paleolandschappelijke eenheden, het vaststellen van hun gaafheid en het identificeren van zones waarin potentieel archeologie bewaard kan zijn. Vervolgens kan worden ingeschat of er vervolgonderzoek nodig is en in welke vorm dit of eventueel behoud van archeologische resten *in-situ* kan worden gerealiseerd.

2.1.2.2 *Wetenschappelijke vraagstelling*

Bij deze doelstellingen worden onderstaande vragen uit de bureaustudie nog eens gesteld, waarbij de kenniswinst die uit het booronderzoek voort komt mee zal worden genomen bij deze evaluatie.

- Zijn er in het gebied paleolandschappelijke eenheden bewaard en is er kans op het aantreffen van archeologische sites in dit landschap?
- Hoe kunnen archeologische resten zich manifesteren (sporen, vondstenconcentraties) en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?
- Wat is de gespecificeerde verwachting (alsmede de verwachte conservering en gaafheid) ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?

2.1.2.3 *Randvoorwaarden*

Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk.

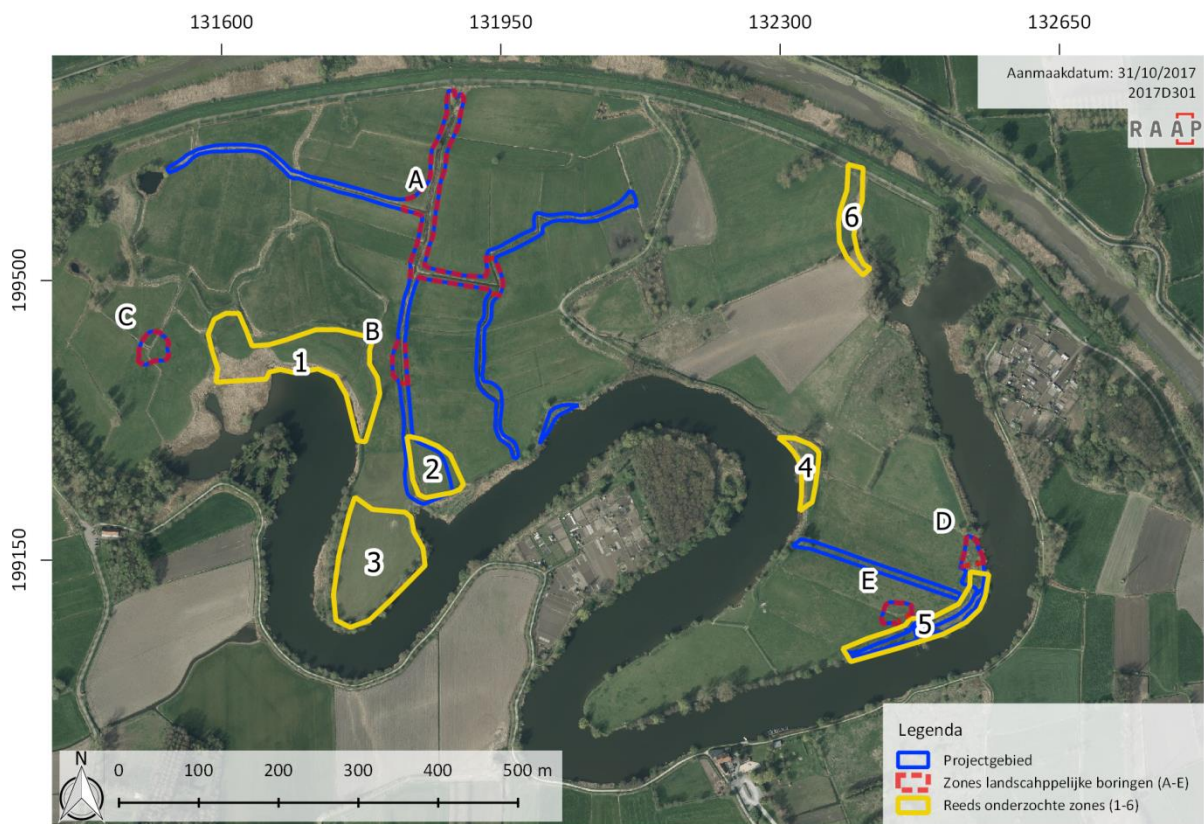
2.1.3 Beschrijving van de strategie & werkwijze van het landschappelijke booronderzoek

Het booronderzoek vond plaats in vijf zones (A-E; Figuur 35). Elk van deze zones bestrijkt een deel van het plangebied. Zone A situeert zich ter hoogte van de bestaande grachten die verbreed zullen worden. De breedte van de ingreep varieert hier sterk. Er werden enkel boringen geplaatst ter hoogte van de zones die voldoende breed waren. De boringen verliepen hier in een raai (gaande van boring 1 t.e.m. 11 en vervolgens een dwarsraai (gaande van boring 12 t.e.m. 17). De tussenafstand tussen de boringen bedroeg maximaal 25m.

In de overige gebieden werd telkens het volledige gebied in een grid van maximaal 25 x 25m geboord.

Een dergelijk fijn grid is noodzakelijk in gebieden met een complexe geomorfologische opbouw¹⁷ en werd eveneens bij het eerder paleolandschappelijk onderzoek toegepast.

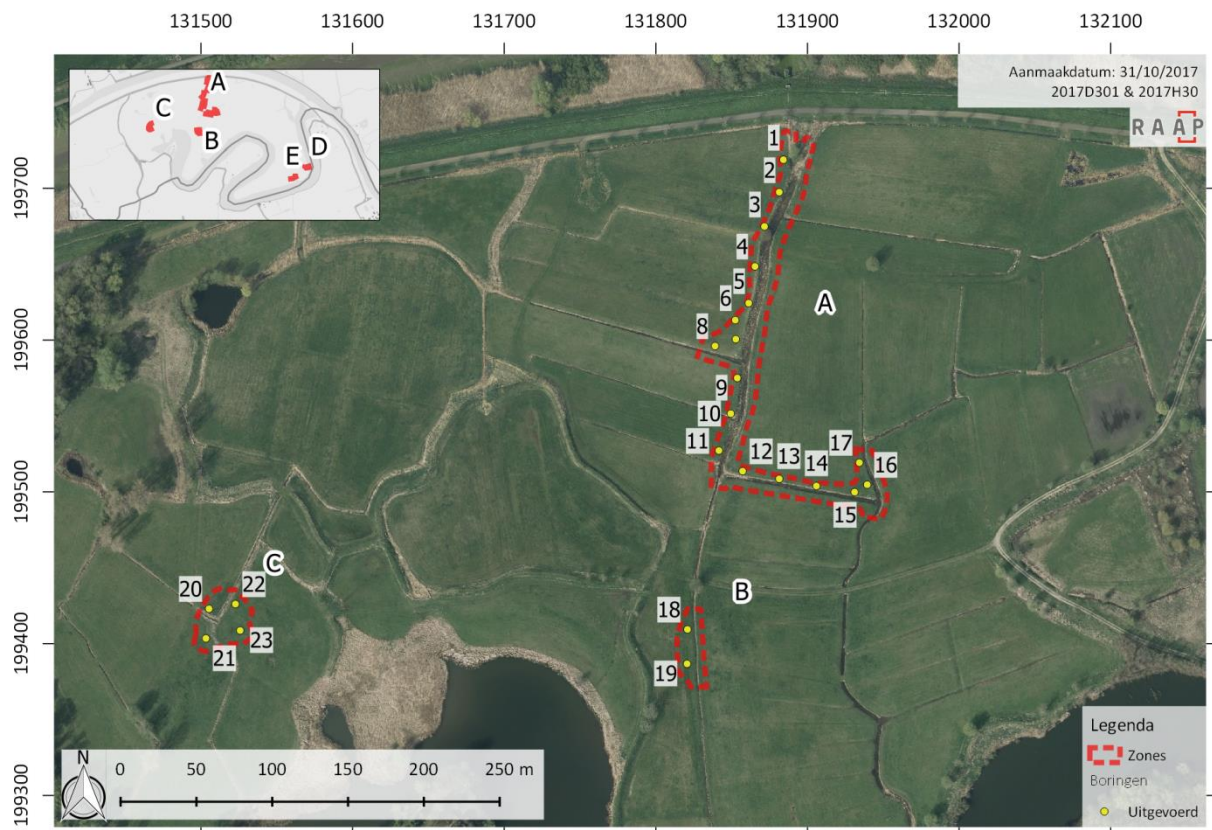
In totaal werden er 34 boringen gezet (boringen 32-34 konden niet worden uitgevoerd en zijn vervangen door nabij gelegen boringen 35-37; Figuur 37). Deze werden zo gelijkmatig mogelijk over de oppervlakte van elke zone verdeeld, waar mogelijk met een vaste onderlinge afstand van 25 m. In de langgerekte zone A werd daarom een enkele boorraai uitgezet, terwijl in de kleinere zones (B-E) boorpunten werden uitgespreid over het oppervlak. Dit resulteerde, voor een landschappelijk booronderzoek, in een relatief hoge dichtheid van boringen, waarmee de stratigrafie in voldoende detail kon worden bestudeerd om de onderzoeksvragen te beantwoorden.



Figuur 35. Weergave van de zones waar ingerepen zijn gepland en de zones waar het huidige (A-F) en voorgaand (2-6) booronderzoek (Ryssaert et al. 2012) is uitgevoerd. Schaal 1:9500.

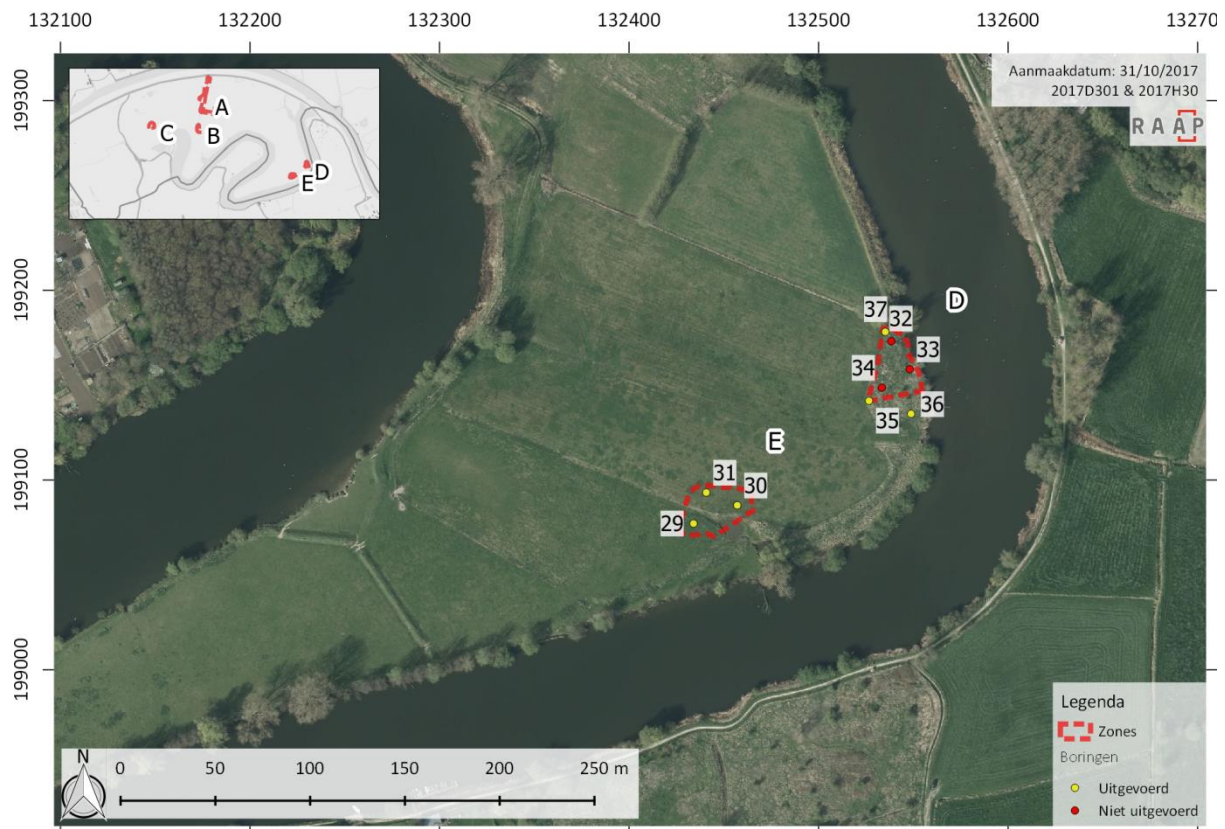
¹⁷ BATS, 2007. (idem)

Boringen werden uitgevoerd met behulp van een handboor die, afhankelijk van de vochtigheidsgraad (en de textuur) van het sediment kon worden voorzien van een edelman boorkop (ø 7cm, droog tot vochtig sediment) of een guts (ø 3cm, nat, hoofdzakelijk fijnkorrelig sediment). Hiermee werd tot enkele meters diepte sediment opgeboord wat vervolgens systematisch werd beschreven en vastgelegd in de hierop gerichte database software Deborah 3. Van bijna elke boring werden ook referentiefoto's gemaakt voor latere referentie en publicatiedoeleinden (enkel niet wanneer er geen noemenswaardig verschil was met voorgaande boringen). Daarbij werden ook regelmatig details van de boorkernen gefotografeerd ter illustratie van bepaalde situaties m.b.t. de stratigrafie.



Figuur 36. Overzicht van de boorlocaties in zones A (1-17), B (18,19) en C (21-23). Schaal 1: 5000.

Boringen 1 tot en met 11 werden op maandag 7 augustus 2017 uitgevoerd onder zonnige weersomstandigheden. De volgende dag (8 aug.) werden bij regenachtig weer boringen 12-23 uitgevoerd en ten slotte werden op de 9^e de overige boringen uitgevoerd. Helaas bleken daarbij de boorlocaties van boringen 32-34 erg ontoegankelijk, waardoor deze werden vervangen door boringen 35-37 op de grens van het gemaaid veld en de ontoegankelijke, overwoekerde zone. Hiermee kon naar verwachting voldoende inzicht worden gekregen in de bodemopbouw van de relatief kleine zone D. De boringen werden uitgevoerd door F. Philipsen (archeoloog/ aardkundige; RAAP België) en J. Boons (aardkundige; Geosonda).



Figuur 37. Overzicht van de boorlocaties in zones E (29-31) en D (32-34 vervangen door 35-37). Schaal 1:4000.

2.2 Assessmentrapport landschappelijk booronderzoek

2.2.1 Beschrijving van de aardkundige opbouw van het onderzochte gebied en interpretatie

Het onderzoeksgebied bevindt zich op de linker oever van de Oude Durme, een door kanalisering afgesneden deel van de Durme, en ten zuiden van dit kanaal. Voor haar kanalisatie was de Durme een meanderende rivier, wat nog duidelijk te zien is aan de vorm van de Oude Durme. De rivier is van groot belang geweest voor de vorming van het (huidige) landschap in en rond het projectgebied en heeft ook in grote mate bepaald hoe de hedendaagse stratigrafie van de onderzochte zones er uit ziet. In deze paragraaf zal een overzicht worden gegeven van de bij het landschappelijk booronderzoek aangetroffen stratigrafie en haar interpretatie. In de eerste plaats wordt zone A behandeld, waar het grootste aantal boringen is gezet en dus een referentiekader kan worden opgebouwd voor de kleinere zones.

2.2.1.1 Zone A

Beschrijving:

Zone A is de meest uitgestrekte zone van het huidige onderzoek, met ruwweg een L-vorm die zich in het meest noordelijke deel van het plangebied bevindt. Het lange, ruwweg noord-zuid georiënteerde, deel van deze L-vorm (boringen 1-11) bevindt zich ten westen van een van de grotere sloten van het plangebied en het korte deel (boringen 12-17) strekt zich naar het oosten uit langs de noordzijde van een iets kleinere sloot. De variatie in het landschap op dit traject is minimaal: alle percelen op dit traject zijn begroeid met grassen en kruiden en er is vrijwel geen waarneembaar reliëf (gelegen op c. 4,3-4,4m +TAW zie figuur 36) met uitzondering van de ontwateringsloten.

Er komen in de ondergrond voornamelijk fijnkorrelige en kleiige sedimenten voor en mede hierdoor ligt de grens tussen (deels) geoxideerd (zuurstof aanwezig) en gereduceerd (zuurstof afwezig) sediment tussen ongeveer 120cm en 140cm onder het maaiveld.

De bovenste laag van het sediment, met een dikte van enkele tientallen centimeters, is door ploegen vermengd. Dit is in de meest noordelijke boringen (1-5; waarbij boringen 2, 3 en 4 nog een dunne kleilaag hebben die niet in de omliggende boringen voorkwam) te zien aan een lichtkleurig, zandig laagje dat op circa 30cm diepte vaak bijna geheel met de rest van het sediment is vermengd. Af en toe waren restanten van dit laagje ook in andere boringen bewaard (bijv. 11 en 18 in zone B), maar in de meeste gevallen was het waarschijnlijk volledig vermengd met het omliggende sediment of nooit aanwezig geweest. De textuurklasse van dit omliggende sediment was lichte zandleem of kleig zand en de kleur van het sediment was gewoonlijk (donker) bruin, waarschijnlijk samenhangend met een aanrijking van humus hoewel deze niet goed waarneembaar was bij inspectie van het sediment. In de bovenste 10-20cm konden veel wortels van recente begroeiing worden aangetroffen. Deze laag kan in een bodemkundig licht geclassificeerd worden als een Ap (geploegde A horizont), maar aangezien onderliggende sedimenten geen karakteristieken van een goed ontwikkelde bodem uitten heeft een verdere classificatie in een bodemkundig opzicht weinig zin. Het gaat verder om natuurlijke sedimenten waarin hoogstens een zone met gley verschijnselen (duidend op een periodieke stijging en daling van de grondwaterspiegel) voorkwam: een C horizont.

In alle boringen konden onder de geploegde top sedimenten worden aangetroffen die hoofdzakelijk uit klei bestonden (Figuur 40). Het bovenste deel van deze afzettingen (tot c. 80cm) werd gewoonlijk iets zandiger of lemiger bevonden dan het onderste gedeelte, waarbij mogelijk de uitdroging van het sediment een rol heeft gespeeld. Boven de reductiezone was het sediment (met nadruk) zeer stevig en moeilijk te doorboren. In dit sediment werden zeer kleine en dunne fragmentjes van schelpen aangetroffen, net als in de onderliggende reductiezone, maar in deze onderste zone werden ook veel restjes van planten aangetroffen. Meestal betrof het slechts zwarte spikkels in de dwarsdoorsnede.

Deze kwamen duidelijk in bepaalde laagjes (met een dikte van maximaal enkele centimeters) meer voor dan in andere delen van de boorkern. Af en toe konden resten van riet of hout worden herkend. Her en der was de hoeveelheid organisch materiaal hoog genoeg om te spreken van veen. Het klei percentage varieerde hierin sterk in de verschillende veenafzettingen. Ook dit veen bevatte resten van hout. Stukken hout tot enkele centimeters groot werden aangetroffen (Figuur 38). Veenlagen varieerden ook sterk in dikte. Velen waren slechts centimeters dik, waarvan er dan vaak meerdere, afgewisseld met klei, voorkwamen in een deel van een boorkern, terwijl in verscheidene boringen ook dikkere veenlagen voorkwamen. De dikste gemeten veenlaag (van niet alle veenlagen werd de onderkant bereikt) bevond zich in boring 1 en had een dikte van ruim 1,1 meter.

Opvallend aan de veenpakketten (dus niet de dunste laagjes) was dat ze gewoonlijk een zeer scherpe overgang vertoonden met het omliggende sediment. Daarnaast kon slechts in boringen 4-8 een correlatie worden opgesteld tussen de in deze boringen gevonden veenpakketten (tussen 2 en 3 meter onder maaiveld).

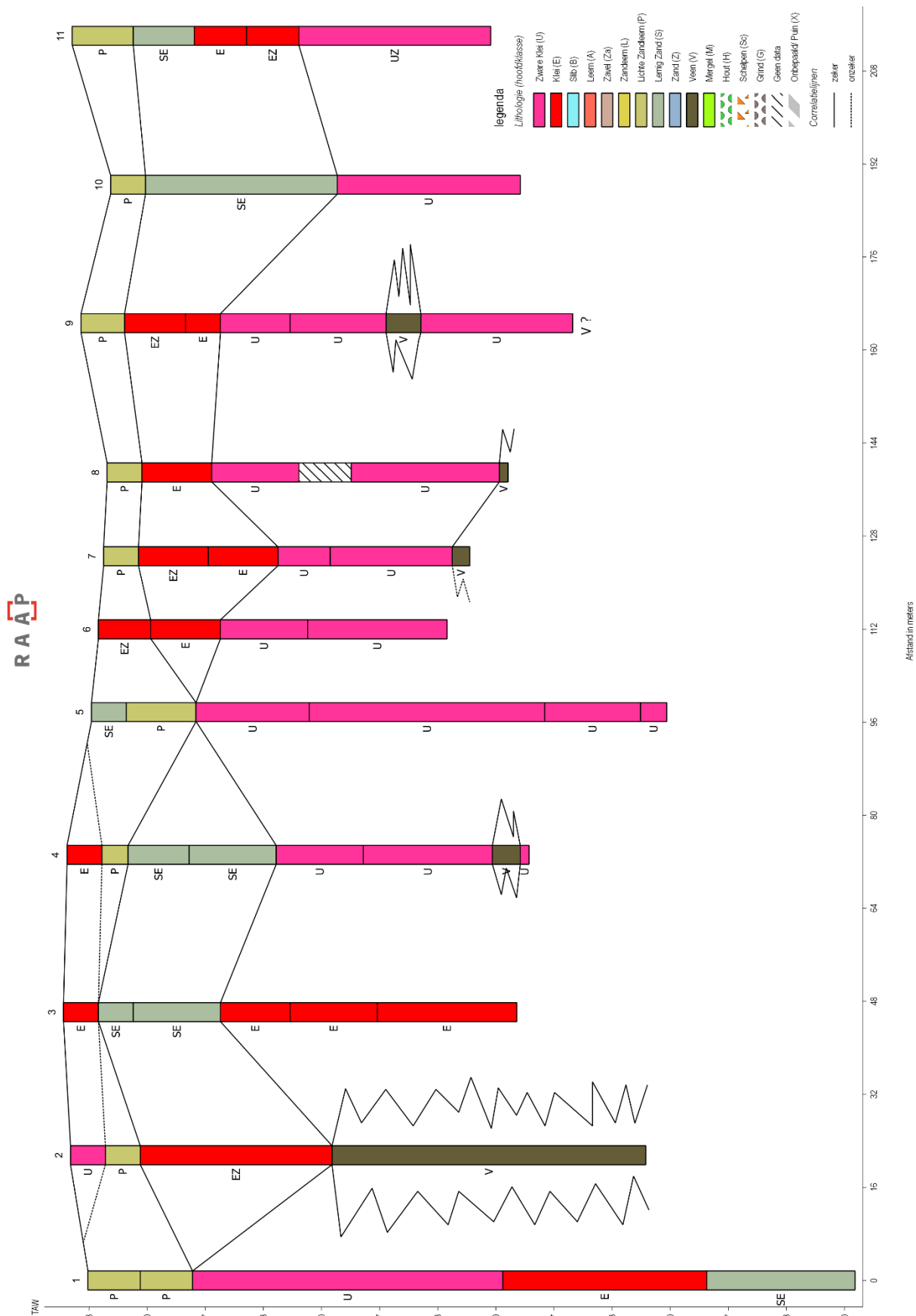
Slechts in boringen 13, 14, 15 en 17 (in deze laatste op een veel grotere diepte dan in de andere drie; Figuur 41) werd een relatief grof zand aangetroffen. In dit zand bevonden zich veenbrokjes (Figuur 39). Hierdoor kan een vrij compleet beeld worden geschetst van hoe de omgeving van zone A er voorheen heeft uitgezien qua landschap en in de volgende paragrafen zal blijken dat ook in de andere zones een vergelijkbaar beeld ontstaat op basis van de aangetroffen sedimenten.



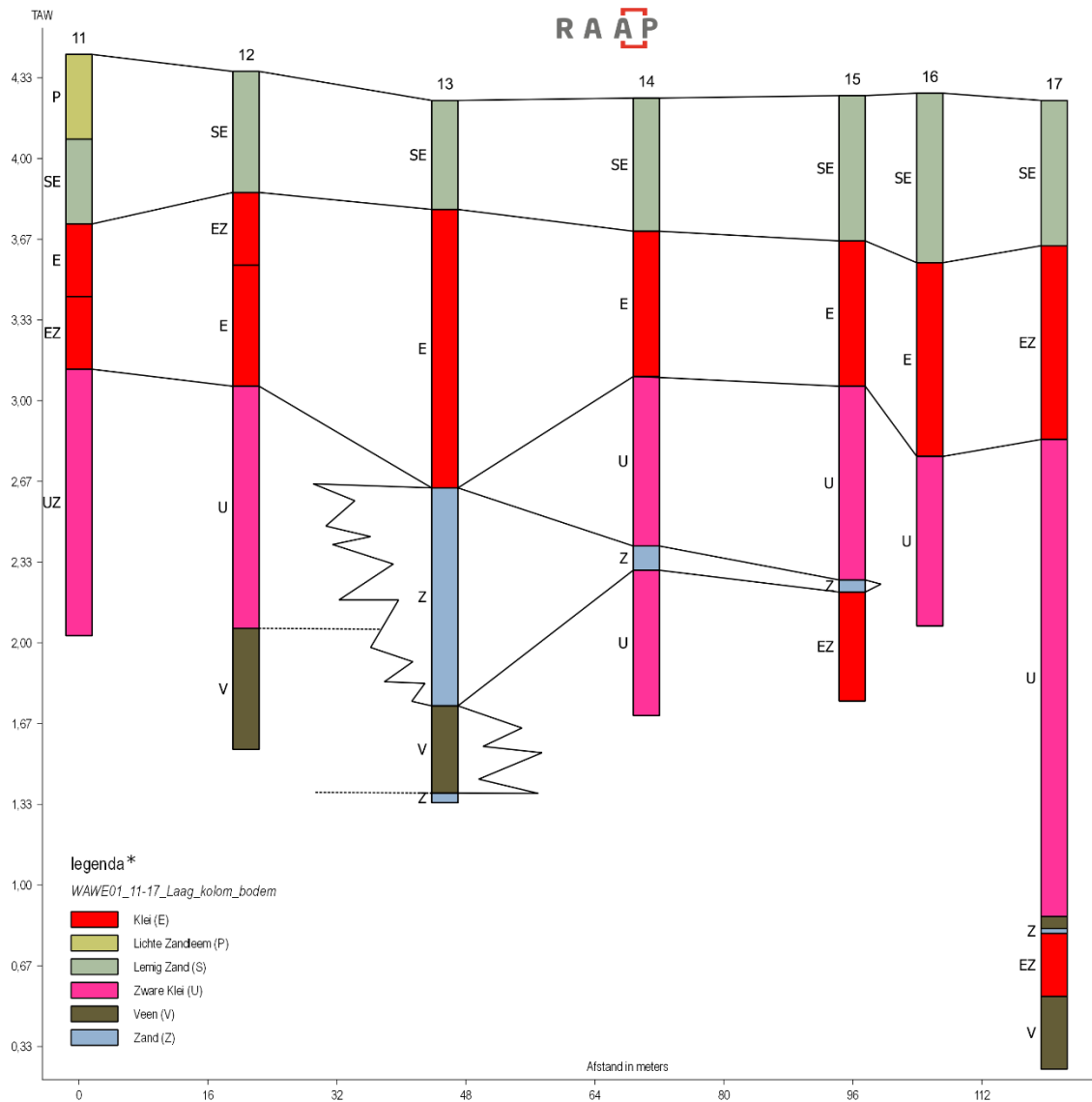
Figuur 38. Segment van boring 12 met een hout fragment (pijl) op circa 205cm onder maaiveld.



Figuur 39. Segment van boring 14 met veenbrokken op c. 145 en 155cm onder maaiveld.



Figuur 40. Schematische profielweergave van boringen 1-11 (zone A), waarbij de lithologie is aangegeven en gecorreleerd. Boring 1 ligt in het noorden en 11 in het zuiden van de zone.



Figuur 41. West oost profiel van boringen 11-17 (zone A). Let op: boring 17 ligt effectief ten noorden van boring 16. * = Voor een uitgebreide legenda zie bovenstaand profiel.

Interpretatie:

De afzetting van klei, wat de hoofdmoot vormt van alle opgeboorde sedimenten dieper dan c. 40cm diepte, gebeurt enkel in zeer laag energetische milieus, omdat de (zeer kleine) klei deeltjes enkel bij zeer lage stroomsnelheden uit suspensie raken en neerslaan. Dat er in deze klei ook veel plantenresten en veenafzettingen voorkomen geeft aan dat dit laag energetische niveau vrijwel altijd zeer nat is geweest, omdat plantenresten slechts bewaard kunnen blijven bij min of meer zuurstofloze omstandigheden. De aanwezigheid van zand afzettingen (met veenbrokken) in het kleiige sediment duidt er op dat er zich ook momenten voordeden dat er in delen van de zone waarin hogere energetische niveaus werden bereikt. Hiermee hangen ook de scherpe overgangen tussen verschillende sedimentaire elementen samen: voordat afzettingen werden afgezet waren er fases waarin erosie plaatsvond en de ondergrond als het ware werd afgeschuurd. Het is goed mogelijk dat delen van het veen hierbij ook als brokken met de stroom mee werden gesleurd, om vervolgens elders afgezet te worden waar de stroomsnelheid af nam (Figuur 39). In de context van het

plangebied kan worden gedacht aan fluviatiele activiteit: erosie in de rivierbedding of tijdens overstromingen.

Gezien de meanderende aard van de Oude Durme staat het vrijwel vast dat ook deze sedimenten dus zijn afgezet en geërodeerd door deze rivier. Meanderende riviersystemen zijn namelijk zeer dynamisch en er vindt continu erosie en afzetting plaats in de rivier terwijl deze zich lateraal door het dal beweegt. Het dal van een meanderende rivier is normaal zeer vlak en heeft daardoor een grote kans dat het door hoge grondwaterstanden erg nat blijft, waardoor er zich organisch materiaal dat niet wordt afgebroken op stapelt. Waar er dan weinig klei of zand wordt toegevoerd ontstaat hierdoor veen. Dit proces komt ook veel voor in (dus natte) depressies die achter blijven in het landschap nadat de rivier zichzelf afsnijdt. Hierdoor zijn waarschijnlijk de zeer plaatselijk voorkomende veenpakketten ontstaan.

In eerder uitgevoerd onderzoek langs de Durme, onder andere in dezelfde zone als in dit onderzoek: de Weijmeerbroek, bleek het niet mogelijk verschillende rivierafzettingen (stroomgeulafzettingen en oeverafzettingen) van elkaar te onderscheiden met de ingezette boormaterialen (eveneens edelman en guts boren). Allen werden in het onderzoek omschreven als (matig-) fijn-zandige afzettingen met uiteenlopende kenmerken: schelpen en vegetatieresten in verschillende oriëntaties en hoeveelheden en soms gelaagd of met uiteenlopende hoeveelheden silt.¹⁸ Een vergelijkbare variatie is ook in dit onderzoek naar voren gekomen op een vergelijkbaar niveau van grofweg 1,5-3,5m +TAW, hoewel van de schelpenresten nooit kon worden vastgesteld hoe deze werden afgezet omdat deze hiervoor simpelweg te klein waren. Het onderscheid tussen deze sedimenten kon echter ook in deze boorcampagne niet worden gemaakt. Dit geeft echter wel aan dat ook in zone A van het huidige onderzoek vergelijkbare afzettingsprocessen een rol hebben gespeeld bij de vorming van het sediment, wat gezien de geringe afstand tussen de onderzochte zones niet verwonderlijk is (Figuur 35).

Daarnaast was in het onderzoek van Ryssaert et al. (2012), dat er ook in de toen onderzochte zones grote pakketten klei met variërende gradaties van het percentage organisch materiaal in de ondergrond aanwezig was. Er werd vastgesteld dat de veenpakketten hoofdzakelijk in de diepste bereiken van deze afzettingen voorkwamen en slechts sporadisch in de bovenste helft. Opnieuw zijn deze sedimenten zeer vergelijkbaar met de nu aangetroffen situatie (wederom is ook het veen vooral op grotere dieptes aangetroffen) waardoor ook nu kunnen deze afzettingen worden geïnterpreteerd als overstromings- en opvullingsafzettingen, afgezet in een laag energetisch milieu.¹⁹ De scheidslijn tussen de zware klei en de klei die in de afgebeelde profielen (Figuur 40) zichtbaar zijn kan hierbij, zoals hierboven werd aangegeven worden verklaard vanuit een verschil in droogheid van het sediment, of omdat de aanvoer- en afzettingsomstandigheden veranderden.

In het laatste geval is er misschien iets voor te zeggen dat de dynamiek in het gebied veranderde. De (fijne) zandige gelaagdheid die in het onderste gedeelte van de aangetroffen kleiafzettingen voorkomt (vaker in de andere zones dan hier, mogelijk een gevolg van de afstand tot de Oude Durme) wijst er op dat er in die periode regelmatig overstromingen met wisselende kracht voorkwamen, hoewel deze dus in het latere deel van de sequentie niet meer voorkomen. Het is echter niet uit te sluiten dat deze laagjes niet waar te nemen waren door uitdroging van het sediment. De afwezigheid van plantenresten uit de bovenste, niet (volledig) gereduceerde, sedimenten van het pakket van overstromings- en opvullings sedimenten is niet verwonderlijk.

¹⁸ Bogemans et al. 2009, 12-15; Ryssaert et al. 2012, 25-27.

¹⁹ Ryssaert et al. 26-28.

Aangezien deze organische resten zullen zijn vergaan gedurende de periode dat ze boven de grondwaterspiegel hebben gestaan, wat waarschijnlijk niet van oorsprong het geval is geweest. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de ontwatering van het plangebied die enkele eeuwen geleden werd ingezet met het graven van slootjes en afwateringsgrachten of van de meer recente kanalisatie van de Durme. Het gaat in dit geval dus om post-depositionele processen.

De sedimenten met lichtere texturen (lichte zandleem of kleiig zand) die in de meeste boringen een aanzienlijk deel van de bovenste meter innamen lijken op het eerste gezicht niet op de andere rivierafzettingen die zich op grotere diepte in het profiel bevonden, maar zijn waarschijnlijk toch ook aan de rivier gerelateerd. In Ryssaert et al. wordt van zone 6 geschreven dat er vergelijkbare sedimenten aan de top van de profielen werden gevonden. Deze werden gekoppeld aan overstromingsevents van een jonge fase van de Durme.²⁰ Ook in zone A zijn deze sedimenten van een dergelijke oorsprong lijkt het. Het sporadisch voorkomende zandlaagje moet daarbij getuige zijn van de overstromingen met de meeste kracht. Uit historische bronnen zijn een heel aantal overstromingen bekend die tot vergelijkbare resultaten zouden hebben kunnen leiden.²¹ De reden dat dit zandlaagje (voorkomend in de bovenste 50cm van het sediment) niet in alle boringen voorkomt is mogelijk het gevolg van het ploegen van de velden.

In boringen 2, 3 en 4 (Figuur 40) werd er bij uitzondering een kleilaagje aan het oppervlak aangetroffen, wat mogelijk is gevormd door het uitspreiden van bagger uit de dichtbij gelegen sloot. In het DTM kan worden waargenomen hoe er langs verschillende sloten in het gebied een aantal kleine ophoging te zien is die geleidelijk dunner worden verder van de sloten af.

2.2.1.2 Zones B & C

Zone B is een kleine zone waarin slechts twee boringen (18 & 19) zijn gezet, deze liggen eveneens langs de grote sloot waar ook boringen 1-11 aan gelegen zijn, maar iets meer dan 100 meter naar het zuiden. In tegenstelling tot zones A en C was het veld hier juist gemaaid, maar ook hier stond voordien een begroeiing van grassen en kruiden. Het veld was eveneens vlak op het oog. Vanwege de grote gelijkenis worden hier ook de boringen van zone C uiteengezet.

Zone C ligt een meter of 300 ten westen van zone B en vertegenwoordigt de locatie waar een poel aangelegd zal worden, op de locatie waar nu drie sloten bij elkaar komen. De velden die door deze sloten worden gescheiden waren eveneens begroeid met grassen en kruiden ten tijde van het veldwerk. In deze zone werden 4 boringen (20-23) uitgevoerd.

²⁰ Ryssaert et al. 2012, 30.

²¹ Bogemans et al. 2009, 79-80.

Ook in deze delen van het plangebied werd een vrij simpele stratigrafie aangetroffen, waarin opnieuw de bodemvorming grotendeels uit was gebleven. Een geploegde A horizont, bestaande uit kleiig zand met een donkerbruine kleur, besloeg de bovenste 25-40 cm (bijvoorbeeld: Figuur 41; vergelijkbaar met de bouwvoor geïdentificeerd in Ryssaert et al. 2012).²² Daar onder werd een harde, bruine, zandige klei met oxidatie-reductie verschijnselen (gley) aangetroffen voor de volgende 40-60 cm. Ook hierin werden weer sporadisch minuscule schelpenfragmenten aangetroffen. Dit is zeer vergelijkbaar met de opbouw van de sedimenten in zone A, waar ook een dergelijke laag voorkwam, en de als afgedekte overstromingsafzettingen geclassificeerde kleiige sedimenten uit het onderzoek van 2012. Hoewel de naar boven toe toenemende fijnheid van het sediment (*fining up sequence*) ditmaal niet kon worden waargenomen, mogelijk door de natte omstandigheden tijdens het veldwerk of door de droogte van het sediment.²³

Ook het volgende en diepste samenhangende interval dat in deze boringen werd aangetroffen betrof een zeer met Zone A vergelijkbare gereduceerde klei afzetting met een aantal niveaus van veen en zand of klei met dunne zandlaagjes. Deze rijkte tot zeker 250cm onder het maaiveld en zou ook hier nog meters door kunnen lopen. Ook hier zal de klei afgezet zijn tijdens overstromingen. Dit is echter waarschijnlijk ook het geval voor de zandlaagjes, die dicht bij de oorsprong van een overstroming (waar de stroomsnelheid van het water nog relatief hoog is en er zich zelfs kleine geulen kunnen vormen) afgezet kunnen zijn. Sedimenten in dit diepte interval werden zo ook beschreven en geïnterpreteerd in de dichtstbijzijnde zone (2) in het voorgaande onderzoek. Daar werden namelijk overstromingsafzettingen en daaraan gerelateerde geulelementen vastgelegd bestaande uit zandpakketjes en al dan niet silteuse klei waarin in variërende mate schelpen- en planten- resten voorkwamen evenals de

kleine zandlaagjes (Figuur 41). Het veen dat in boringen 18, 19 en 20 werd aangeboord is iets ondieper aanwezig (ook boven 2,00m +TAW) dan in de boringen van zone 2 (Ryssaert et al.) waar het zich tussen 1 en 2m +TAW bevond. Daarmee zijn deze venige afzettingen niet direct met elkaar te correleren en werden deze mogelijk gedurende verschillende (overlappende) periodes afgezet.²⁴



Figuur 41. Foto van boring 22 (zone C; top links boven).

²² Ryssaert et al. 2012, Bijlage 1 (zone 2).

²³ Ryssaert et al. 2012, 24-25, 27, Bijlage 1 (zone 2).

²⁴ Ryssaert et al. 2012, 24-27, Bijlage 1 (zone 2).



Figuur 42. Boring 25: scherpe overgang van zand naar klei op 75cm onder maaiveld nog in de edelman boor.

2.2.1.3 Zones D & E

Zones D en E bevinden zich aan de oostkant van het projectgebied, beide grenzend aan zone 5 uit het voorgaande onderzoek (Figuur 35). Zone E (boringen 29-31) ligt ter hoogte van een kleine (ten tijde van het veldwerk droog liggende) poel. De zuidelijke helft ligt in een door koeien begraaide weide en de noordelijke helft bevindt zich op een met gras begroeide weide welke kort voor het veldwerk werd gemaaid.

Zone D is pal tegen de Oude Durme gelegen en was door de dichte begroeiing erg slecht toegankelijk voor het booronderzoek. Daarom werden boringen 32, 33 en 34 vervangen door boringen 35, 36 en 37 zo dicht mogelijk tegen de rand van de ontoegankelijke zone aan (Figuur 37). De eigenlijke zone was dichtbegroeid, met hoofdzakelijk brandnetels, maar ook andere kruiden en struiken en werd voorheen afgebakend met een aantal forse bomen waarvan de basis van de gekapte stam nog net zichtbaar was tussen de begroeiing. Het aangrenzende perceel was eveneens in gebruik als grasland. Op de rand daarvan werden dan ook de vervangende boringen uitgevoerd, slechts enkele meters van de geplande posities.

De boringen in beide zones gaven (wederom) vergelijkbare resultaten: Een redelijk fijnkorrelige en geploegde top laag (bouwvoor) waarin klei en/of leem de voornaamste texturen waren. Vanaf een diepte van ongeveer 60-80 cm onder het maaiveld werd de textuur minder zandig en konden in de voornamelijk bruine klei riet en schelpenresten worden geïdentificeerd. Ook hier was deze laag (die sterk lijkt op de laag die in zones A-C werd aangetroffen op ruwweg dit diepte interval) uitgedroogd en dus zeer moeilijk te doorboren. Op basis van deze gegevens lijkt het dus zeer aannemelijk dat dit kleiige sediment boven de grondwaterspiegel ook deel uit maakt van de rivier- en overstromingsafzettingen.

Vanaf ongeveer 110-150 cm onder maaiveld kon wederom een overgang naar zeer plastische, grijze (gereduceerde) zware klei worden waargenomen waarin geregeld zandlaagjes konden worden waargenomen. In bijna alle boringen werden hier zandlaagjes en ook weer plantenresten in aangetroffen, maar het verschil met de klei uit zones A-C is dat er dit maal slechts in boring 37 kleine hoeveelheden veen werden aangetroffen. Er werden echter wel flinke fragmenten, redelijk vers ogend, (wortel-?) hout aangetroffen in deze boringen. Dit is in het geval van de boringen in zone D

niet verwonderlijk omdat er tot voor kort grote bomen stonden aan de rand van de zone, in tegenstelling tot zone E, waar geen directe aanwijzingen werden waargenomen voor de recente aanwezigheid van diep wortelende, houtige begroeiing. Het is dus waarschijnlijk dat het om goed geconserveerd hout gaat dat met het sediment werd afgezet. Desondanks deze minimale verschillen kan worden gesteld dat deze sedimenten zijn afgezet in hetzelfde milieu als de hierboven besproken riviergeul- en overstromingsafzettingen.

In Ryssaert et al. 2012 werd er voor zone 5 één profiel samengesteld en geïnterpreteerd (Figuur 21). Dit kende een onderverdeling in drie lagen, waarvan de grens tussen de onderste lagen arbitrair werd gegeven omdat de sedimenten in de verschillende delen niet van elkaar konden worden onderscheiden (zoals ook in zone 4 het geval was, zie boven). Onderaan (< 0-1,0 m +TAW) werd consequent zand aangetroffen dat geulafzettingen representeert. In de hierop gelegen sedimenten komen zand en kleipakketten naast elkaar voor. Een pakket van hoofdzakelijk kleiige overstromings- en opvullingsafzettingen gecombineerd met lokaal voorkomende zandige geulafzettingen vormt het middenstuk van dit profiel (< c. 4 m +TAW) en ten slotte wordt het geheel afgedekt door een bouwvoor van enkele tientallen centimeters dikte. De onderste sedimenten werden gedomineerd door zand, wat in de boringen van het huidige onderzoek niet werd aangeboord omdat de boringen slechts tot 1,6 (zone E) en 1,3 (zone D) m +TAW reikten en de dichtstbij gelegen boringen van het onderzoek van 2012 (85-88) bevestigen hoe het zand hier hoogstwaarschijnlijk enkele decimeter dieper verwacht mag worden. Van deze kleiige sedimenten kon in 2012 niet worden vastgesteld of ze werden afgezet op de oevers van de rivier of dat het gaat om een combinatie van kronkelwaard- en geulafzettingen.²⁵ Boringen 29-31 en 35-37 bieden hier geen uitsluitend over omdat zij weinig nieuwe informatie over de ruimtelijke vorm van de afzettingen kunnen leveren. Daarom zal de interpretatie van deze afzettingen die hierboven werd aangestipt: dat het gaat ook hier gaat om door en/of nabij de rivier afgezette sedimenten, blijven staan.

2.2.2 Datering van de bodemeenheden van het onderzochte gebied

In Ryssaert et al. 2012 werd er gesproken over een Laat-Glaciaal substraat, gevormd door een smalle, heftig meanderende rivier (code "GI" zie Figuur 21). In het huidige onderzoek werden sedimenten van deze ouderdom echter niet in voldoende mate aangetroffen om hun identificatie vast te stellen, mede doordat zij dezelfde sedimentologische opbouw vertonen als jongere geulafzettingen. Over het algemeen bevonden deze sedimenten zich op grotere diepte (< 2m +TAW) dan die in het huidige onderzoek in de meeste gevallen werd bereikt, waardoor het niet verwonderlijk is dat deze sedimenten niet konden worden geïdentificeerd.²⁶

De doorbraakrelicten zijn in Ryssaert et al. 2012 geplaatst in de tweede helft van het Holoceen op basis van hun stratigrafische positie (in zone 2).²⁷ Uitgaande van een correlatie tussen de destijds aangetroffen doorbraakrelicten en de sporen die hiervan in het huidige onderzoek werden aangetroffen kan worden gesteld dat deze van een vergelijkbare ouderdom zijn. Het is daarmee dat de ook nu weer aangetroffen opvullingssedimenten (hoofdzakelijk klei en veen) die voorafgingen aan de doorbraken dateren van na het Laat-Glaciaal tot in de tweede helft van het Holoceen.

Het is hierbij niet duidelijk wat de invloed is geweest van de getijdewerking op de afzetting van de sedimenten in het onderzoeksgebied die vanaf circa 6000 BP (jaren voor 1950) in de (Oude) Durme

²⁵ Ryssaert et al. 2012, 2x-2x, Bijlage 1 (zone 5), Bijlage 3.

²⁶ Ryssaert et al. 2012, 25-27, 29, bijlagen.

²⁷ Ryssaert et al. 2012, 28-29.

merkbaar zou moeten zijn geweest. De kleiige en venige sedimenten die op de diepste niveaus werden aangetroffen in dit onderzoek voldoen aan de beschrijving van deze “perimarine” afzettingen en zijn namelijk ook in een rustig milieu afgezet.²⁸ De zandlaagjes die vooral dicht bij de Oude Durme in zones B, C, D en E (maar ook enkele in zone A) werden aangetroffen zouden als aanwijzing voor de getijdewerking kunnen worden gezien als we nagaan dat regelmatig wisselende waterstanden een grote variatie in stroomsnelheid tot gevolg kunnen hebben, waardoor afwisselend zand wel of niet kan worden getransporteerd aan de randen van de rivier. Dat zou betekenen dat de diepst opgeboorde afzettingen dateren van na c. 6000 BP.

Uit de resultaten van het archeologische booronderzoek in zone 4 bleek dat de top van de zandige sedimenten (geulafzettingen; destijds geïnterpreteerd als zijnde daterend uit de Laat-Glaciële periode) onder andere gerolde baksteenfragmenten bevatte. Op enkele spikkels houtskool na, werden er geen andere (in)directe indicatoren van menselijke activiteit gevonden en werd de archeologische waarde van de top van het zand afgeschreven. Een relatief recente datering van na de Romeinse periode lijkt hiermee, in combinatie met de in de vorige paragraaf **(Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** zone D) besproken hoge ligging van dit sediment oppervlak eerder plausibel. Dit is ook zeker niet in tegenspraak met de hierboven veronderstelde ouderdom van de aangeboorde sedimenten: jonger dan c. 6000 jaar. Daarbij dient in acht te worden genomen dat het nog altijd om een onderbroken sequentie van afzettingen: de rivier ruimde waarschijnlijk regelmatig zijn eigen, oudere afzettingen weer op, zeker in de meanderende fasen (het is niet zeker dat de rivier gedurende het Holoceen altijd een meanderend karakter heeft gehad) en overstromingen zijn qua sedimentatie zeker niet doorlopend, hooguit regelmatig.

Daarnaast lijkt deze aangenomen datering van de ondiepe sedimenten vrij aannemelijk als, in samenspraak met Ryssaert et al., de jongste sedimenten (‘Afdekkende overstromingsafzettingen’) worden gezien als afzettingen van na het optrekken van dijken langs de Durme: na de 13^e eeuw. De eerste dijken zorgden zeker niet voor het drooghouden van de gehele vallei zoals nu, en er vonden met regelmaat overstromingen plaats in de delen die zij wel droog dienden te houden ten gevolge van doorbraken.²⁹ Zoals in de bovenstaande bureaustudie werd gesuggereerd zijn de jongste overstromingssedimenten mogelijk zelfs voornamelijk vanaf de 17^e tot in de 20^e eeuw gevormd doordat er in toenemende mate meer overstromingen plaatsvonden. Het historische kaartmateriaal, eveneens besproken in deze bureaustudie, toont aan dat de Oude Durme vanaf de 18^e eeuw tot aan de kanalisatie halverwege de vorige eeuw zijn huidige loop volgde en dus niet meer actief meanderde. Dit is zeker het gevolg van de vele door de mens aangebrachte modificaties aan de rivier. Het gevolg voor de sedimentologie van het gebied is dat er geen laterale verplaatsingen meer waren van de riviergeul en er slechts nog overstromingsafzettingen werden gevormd op het land. Hierdoor is het redelijk uniforme pakket dat het bovenste tien- tot vijftiental decimeters van het sediment vormt en alle onderzochte delen van het plangebied bedekt tot stand gekomen met kleine laterale variatie.

De bouwvoor werd hier vervolgens in gevormd door het ploegen van het land. Daarbij is een zandlaagje zoals in zone A en B regelmatig deels verstoord werd aangetroffen een duidelijke indicator van het proces waarin deze sedimenten werden afgezet. Lokaal komen er zwaardere klei afzettingen voor in de bouwvoor, deze zijn zoals eerder werd voorgesteld waarschijnlijk ontstaan bij het uitspreiden van bagger uit de sloten.

²⁸ Deforce 2007.

²⁹ Ryssaert et al. 2012, 27; vgl. Bogemans et al. 2012, 74-80.

2.2.3 Confrontatie met de resultaten van het bureauonderzoek

Naast de hierboven besproken overeenkomsten met de resultaten van het bureauonderzoek is het belangrijk ook de volgende punten kort te benadrukken. Ten eerste blijkt er een uitstekende overeenkomst te zijn tussen de, in het bureauonderzoek samengevatte, resultaten van voorgaand onderzoek in de Weijmeerbroek en de resultaten van het huidige booronderzoek. Dit geldt zowel voor de lithologische opbouw van de ondergrond als voor de interpretaties die hier aan gekoppeld kunnen worden. Uitzondering hierop is echter wel de interpretatie van het zand dat in zone 4 van het onderzoek van Ryssaert et al. op vrij kleine diepte werd aangetroffen. Dit zand werd onder voorbehoud toegeschreven aan het Laat-Glaciaal, maar is net als het zeer vergelijkbare zand in zone D waarschijnlijk aanzienlijk jonger: post-Romeins zelfs. Daarnaast moet worden vastgesteld dat deze Laat-Glaciale geulafzettingen in deze boorcampagne niet konden worden geïdentificeerd, mede door de beperkte diepte die de meeste boringen bereikten.

Deze uitzonderingen daar gelaten zijn er zeer grote overeenkomsten en worden ook de bodemkaart en geologische kaarten in het gelijk gesteld. De ondiepe ondergrond is inderdaad opgebouwd uit afzettingen van de Durme, waarbij Holocene overstromingsafzettingen, opvullingslagen, geul afzettingen en kronkelwaardafzettingen door elkaar voorkomen. Over de Pleistocene afzettingen kan echter niets worden gezegd op basis van het huidige booronderzoek. Daarnaast kan worden bevestigd dat er inderdaad geen sprake is van noemenswaardige ophogingen binnen de onderzochte zones zoals werd vastgesteld op basis van het hoogtemodel in de bureaustudie.

2.2.4 Archeologisch verwachtingsmodel

Voor zones A, B, C, en E geldt dat de archeologische verwachting laag is, omdat bewoning zich zelden zal hebben geconcentreerd in een dergelijk natte zone waarin in de onderzochte zones geen paleolandschappelijke eenheden hebben voorgedaan die hiervoor voldoende droog zouden kunnen zijn geweest. Enkel specifieke gebruiksactiviteiten zouden in dit gebied naar alle waarschijnlijkheid sporen achter hebben kunnen laten: visserij, ontginning van veen of klei en misschien zelfs rituele activiteiten. De trefkans van vondsten uit deze categorieën is echter beperkt en het huidige landschappelijke booronderzoek leverde geen indicatoren voor het voorkomen van zulke resten in de onderzochte zones. De verwachting is hierbij dan ook dat deze vondsten kleinschalig van aard zijn en ruimtelijk dispers voorkomen..

Ter hoogte van zone D bevindt zich mogelijk een ouder zandlichaam in de ondergrond. De top hiervan lijkt niet intact te zijn, omdat er een scherp contact is met de bovenliggende laag en de top een golvend karakter lijkt te hebben, een sterk vergelijkbare situatie met die van het zandlichaam in zone 4 van het onderzoek van Ryssaert et al. (2012).³⁰ Toch is het mogelijk dat er zich nog resten bevinden van menselijke activiteit op dit oude zandige oppervlak uit verschillende periodes omdat

³⁰ Ryssaert et al. 2012, 43-44.

niet vast staat wat de ouderdom is van dit oppervlak en in welke mate erosie op dit oppervlak heeft ingewerkt.

2.2.5 Synthese / beschrijving potentieel op kenniswinst

Samenvattend kan worden gezegd dat de resultaten van de bureaustudie goed overeenkwamen met die van het landschappelijk booronderzoek. De diepste sedimenten bestaan uit afwisselingen van (hoogst waarschijnlijk) Holocene afzettingen van de Durme waarbij klei en veen zijn geaccumuleerd in een rustig milieu door overstromingen en het opvullen van kleine, lage, natte zones. Tussen deze afzettingen bevinden zich (restanten van) zandige geulafzettingen waarvan de meest grootschalige tot uiting komen in zone D, waar op beperkte diepte in de volledige zone een homogeen zandlichaam voorkomt. Op deze sedimenten komen kleien (gemiddeld c. 1 m) voor die over het gehele gebied vrijwel uniform zijn. Deze dateren waarschijnlijk van na de bedijking van het gebied, dus zeker na de 13^e eeuw en werden gevormd door overstromingen. Hierin is in latere periodes de bovenste eenheid gevormd: een enkele decimeters diepe bouwvoor gevormd door het bewerken van het land.

Daarmee kunnen de onderzoeksvragen als volgt worden beantwoord:

- Zijn er in het gebied paleolandschappelijke eenheden bewaard en is er kans op het aantreffen van archeologische sites in dit landschap?

Zone D is de enige zone waarin een grootschalige zand eenheid werd aangetroffen, die bewoond zou kunnen zijn geweest. Gezien de geringe diepte en de vergelijkbaarheid met de sedimenten die in zone 4 van het onderzoek van Ryssaert et al. (2012) werd onderworpen aan een archeologisch booronderzoek zouden hier dus bewoningssporen of andersoortige archeologische resten voor kunnen komen. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het mogelijk is dat de top van deze zanden onderhevig is geweest aan erosie, waarmee eventueel aanwezige archeologische resten beschadigd of weggespoeld zouden kunnen zijn.

In de andere zones werden niet dit soort eenheden waargenomen en kan dus met vrij grote zekerheid worden gesteld dat er geen bewoning heeft plaatsgevonden. Dat sluit niet uit dat er (voor de bedijking) watergebonden activiteiten plaatsvonden die enige archeologische resten hebben achtergelaten. Een niveau waarop deze resten voor zouden kunnen komen kan echter niet direct vast worden gesteld.

Zoals in de bureaustudie werd aangestipt is de kans dat er na de bedijking (na de 13^e eeuw) archeologische resten in het gebied werden gemaakt vrij klein, maar duidelijk is dat deze enkel in de bovenste anderhalve meter van het sediment voor zullen komen.

- Hoe kunnen archeologische resten zich manifesteren (sporen, vondstenconcentraties) en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?
Losse vondsten uit verschillende periodes kunnen eigenlijk (al dan niet door de rivier of overstromingen verspoeld) in alle afzettingen worden aangetroffen. Afhankelijk van de ouderdom van het zandige oppervlak dat in zone D werd aangetroffen kunnen hier in ook grondsporen worden aangetroffen die zijn gevormd door het graven van kuilen of het ingraven van (bouw)materialen.

- Wat is de gespecificeerde verwachting (alsmede de verwachte conservering en gaafheid) ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
Zoals in bovenstaande antwoorden werd aangegeven is de kans op het treffen van *in-situ* vondsten relatief gering omdat het gebied is opgebouwd uit alluviale sedimenten, dit met uitzondering van zone D. Ook eventueel aanwezige grondsporen kunnen hierbij zijn beschadigd door het eroderen van het oppervlak waar deze sporen in zijn ontstaan. Daar staat tegenover dat de natte omstandigheden in grote delen van de bodem in het plangebied kunnen resulteren in zeer goed geconserveerde vondsten, mogelijk zelfs intact organisch materiaal.

Het advies is echter dat in zone D géén vervolgonderzoek plaatsvindt om de volgende redenen:

- De voorgenomen ingrepen in het kader van het afgraven van de buitendijkse linkeroever van de Durme hier ter plaatse reiken op zijn hoogst tot 2 m –Mv.
- De door Ryssaert (2012) aangetroffen geulafzettingen (GI) bevinden zich op een variabele diepte van 3 tot 5 m –Mv (-0,5 tot +1,5 m TAW).
- De voorgenomen ingrepen laten dus een buffer oorspronkelijke en ongeroerde grond intact van minimaal 1 m dik.

3 Bibliografie

3.1 Uitgegeven bronnen

- Bogemans, F., J. Jacops, E. Meylemans, Y. Perdaen, A. Storme & I. Verdurmen, 2009.** *Paleolandschappelijk, archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigma-plan, Sigma-Durmecluster, zone Groot en Klein Broek.* Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed.
- Deforce, K., 2007.** *Paleo-landschappelijk onderzoek en evaluatie van de archeologische potenties van het Schelde en Durme-alluvium in het kader van het 'Sigma-plan'.*
- Ryssaert, C., F. Bogemans, J. Jacops, M. Brion, D. Mervis, J. Rozek & B. Van Couwenberghe, 2012.** *Sigma-plan cluster Durmevallei Archeologisch vooronderzoek in het Weijmeerbroek en Bulbierbroek.* Antea Group, Antwerpen.
- Vlaamse Overheid, z.j.,** *Gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan, afbakening van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur regio Waasland, gebieden van het geactualiseerd Sigma-plan "Durmevallei", Bijlage III: toelichtingsnota.*

3.2 Onuitgegeven bronnen

3.3 Geraadpleegde websites

<http://www.cartesius.be>
<http://www.geopunt.be>
<http://www.nls.uk/>
<https://besluiten.onroenderfgoed.be/besluiten/5968/bestanden/16752>
<https://cai.onroenderfgoed.be>
<https://dov.vlaanderen.be>
<https://geo.onroenderfgoed.be>
<https://inventaris.onroenderfgoed.be>

4 Bijlages

Bijlages bureauonderzoek 2017D301

Bijlage 1: afbakening van het plangebied plan (shp-bestand)

Bijlage 2: plannen van de bouwheer (pdf-bestand)

Bijlage 3: lijst van opgenomen figuren bureauonderzoek

4.1 Bijlage 2, plannen van de bouwheer

Kaartbijlages bureauonderzoek 2017D301

1. 'WB8' inrichting grachten lengteprofielen afwateringsgrachten Weymeerbroek (CDV_2010_12_Bijlages_18-30_Weymeerbroek-WB8_..pdf)
2. Bestek nr. ANB/OV/Scheldeproject/2010/12, 'WB8' inrichting grachten grondplan (CDV_2010_12_Bijlages_18-30_Weymeerbroek-WB8/pdf)
3. Bestek nr. ANB/OV/Scheldeproject/2010/12, 'WB8' inrichting grachten terreinprofielen (CDV_2010_12_Bijlages_18-30_Weymeerbroek-WB8a_.pdf)
4. 'WB9' inrichting weilanden grondplan en terreinprofielen (CDV_2010_12_Bijlages_18-30_Weymeerbroek-WB9)
5. Bestek nr. ANB/OV/Scheldeproject/2010/12, 'WB11' inrichting poel grondplan en terreinprofielen (CDV_2010_12_Bijlages_18-30_Weymeerbroek-WB11)
6. Globaal inrichtingsplan (CDV_archeologienota-A1_2000)

NB: in de tekening 'WB9' inrichting weilanden grondplan en terreinprofielen (CDV_2010_12_Bijlages_18-30_Weymeerbroek-WB9) staat een ingreep "terrein afgraven tot 3,00m TAW" ten zuiden van de in deze nota behandelde ingrepen die géén deel uitmaakt van de nu voorgenomen plannen.

4.2 Bijlage 3, lijst van opgenomen figuren bureauonderzoek

Figuur 1. Topografische kaart met projectie van het plangebied (bron: NGI).

Figuur 2. Projectie van het plangebied op het kadasterplan (bron: Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV).

Figuur 3. De geplande ingrepen: blauw: herprofilering bestaande watergangen; groen: herprofilering over breder terrein; rood: aanleg poel; lichtgroen: afgraven van de buitendijkse linkeroever van de Durme; magenta: herstel historisch winterdijkje.

Figuur 4. Plantekening van de herprofilering van de watergangen.

Figuur 5. Dwarsdoorsneden door de her te profileren watergangen.

Figuur 6. Plantekening van de herprofilering over breder terrein.

Figuur 7. Doorsnede herprofilering over breder terrein.

Figuur 8. Plantekening van de aanleg van de poel.

Figuur 9. Doorsneden doorheen de geplande poel.

Figuur 10. De drie buitendijkse ontgravingen en het te herstellen winterdijkje.

Figuur 11. Ligging van het plangebied op de topografische kaart (detail).

Figuur 12. Luchtfoto uit 2016 met daarop het plangebied geprojecteerd (bron: AGIV).

Figuur 13. Bodembedekkingskaart uit 2012 met daarop het projectgebied geprojecteerd (bron: AGIV).

Figuur 14. Bodemgebruikskaart met daarop het projectgebied geprojecteerd (bron: AGIV).

Figuur 15. Tertiair geologische kaart met aanduiding van het plangebied (bron: DOV, Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV)

Figuur 16. Quartair geologische kaart met aanduiding van het plangebied. 1 = H en HRh, 1a = KH, 1b = ôH, 3 = F, 3a = pF en kRb, 3b = ôF. (bron: DOV, Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV).

Figuur 17. De onderzochte zones in en rond het plangebied (Ryssaert et al, 2012).

Figuur 18. Locatie van de boringen in zone 2 & 3 (Ryssaert et al., 2012).

Figuur 19. De binnen het plangebied gezette boringen in zone 2 (Ryssaert et al., 2012); AO = afdekkende overstromingsafzettingen (klei met zandige zones, fining up), GII = geulafzettingen (kronkelwaard en oeverafzettingen; fijn tot halffijn zand, soms met kleilaminae organische laagjes, O = opvullings en overstromingsafzettingen (klei of silteuze klei, soms met zandbijmenging of zandlaminae en zwarte organische laagjes).

Figuur 20. Locatie van de boringen in zone 5 (Ryssaert et al., 2012)

Figuur 21. De binnen het plangebied gezette boringen in zone 5 (Ryssaert et.al., 2012); Pb = @@@, GIII = recente geulgerelateerde afzettingen (voornamelijk kronkelwaard en oeverafzettingen, fijn tot halffijn zand, soms met kleilaminae organische laagjes), GI = in een geul afgezette accumulatievormen (voornamelijk kronkelwaard en oeverafzettingen, fijn tot halffijn zand, soms met kleilaminae organische laagjes).

Figuur 22. Bodemkaart met projectie van het plangebied (bron: DOV, Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV).

Figuur 23. Digitaal Terreinmodel Vlaanderen (omgeving) met projectie van het plangebied (bron: Geopunt, AGIV).

Figuur 24. Digitaal Terreinmodel Vlaanderen (detail) met projectie van het plangebied en aanduiding van de hoogteprofielen (bron: Geopunt, AGIV).

Figuur 25. Hoogteprofiel 1 (noord-zuid) en hoogteprofiel 2 (west-oost; bron: Geopunt)

Figuur 26. Kaart met waterlopen (bron: VMM & AGIV).

Figuur 27. Potentiële bodemerosiekaart uit 2016 (bron: DOV, Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV).

Figuur 28. Archeologische gegevens uit het CAI.

Figuur 29. Kaart van Ferraris (1771-1777) met projectie van het projectgebied (bron: Geopunt, AGIV, Koninklijke Bibliotheek van België).

Figuur 30. Atlas der Buurtwegen (1841) met projectie van het plangebied (bron: Geopunt, AGIV).

Figuur 31. Kaart van Vandermaelen (1846-1854) met projectie van het plangebied (bron: Geopunt, AGIV, Koninklijke Bibliotheek van België).

Figuur 32. Popp-kaart (1842-1879) met projectie van het plangebied (bron: Geopunt, AGIV).

Figuur 33. Luchtfoto uit 2013-2015.

Figuur 34. Luchtfoto uit 1971.