

Nota

Verslag van resultaten Landschappelijk booronderzoek

Oostende - Kuipweg (prov. West-Vlaanderen)

Auteurs: Pierre LEGRAND, Lynn Devalckeneer

Projectcode: 2021D147

Projectcode:	2021D147
Naam erkende archeoloog rechtspersoon:	Monument Vandekerckhove nv
Erkenningsnummer:	OE/ERK/Archeoloog/2015/00031
Locatiegegevens:	Oostende Kuipweg (zie bijlagen 1 en 11)
Lambertcoördinaten onderzoeksgebied:	X: 53488 Y: 211908 X: 53951, Y: 212227
Kadastergegevens:	Oostende, afdeling 12, sectie B, perceel 005300D0 en 007500C0
Topografische kaart:	Zie bijlagen 12 en 13
Alle betrokken actoren:	Bart Bartholomieux (erkend archeoloog), Pierre Legrand (aardkundige), Lynn Devalckeneer (historicus)
Betrokken personen buiten het project:	/
Contact:	info@monument.be; T: +32 51 31 60 80

0. INHOUDSTAFEL

0. INHOUDSTAFEL	3
1. BESCHRIJVEND GEDEELTE	4
1.1. WETTELIJK KADER.....	4
1.2. ONDERZOEKSOPDRACHT	5
1.2.1. Vraagstelling.....	5
1.2.2. Randvoorwaarden.....	6
1.2.3. Bestaande toestand	6
1.2.4. Geplande werken	11
1.3. WERKWIJZE EN STRATEGIE.....	18
1.3.1. Motivering onderzoeksstrategie	18
1.3.2. Organisatie van het vooronderzoek	18
1.3.3. Gebruikt materiaal.....	19
1.3.4. Motivering eventueel afwijkende methodiek	19
1.3.5. Inbreng specialisten	19
1.3.6. Algemene wetenschappelijke advisering.....	19
2. ASSESSMENTRAPPORT	20
2.1. BODEMKUNDIGE OMSCHRIJVING VAN HET PROJECTGEBIED.....	20
2.1.1. Bodemkundige observaties- het booronderzoek	20
2.1.2. Interpretatie van de boorgegevens.....	24
2.1.3. Confrontatie bodemkundige observaties met het bureauonderzoek.....	32
2.1.3.1. Quartair	32
2.1.3.2. Tertiair.....	35
2.2. SYNTHESE	36
2.2.1. Verwachtingspatroon.....	36
2.2.2. Afweging verder vooronderzoek	37
2.2.3. Beantwoording van de onderzoeksvragen.....	37
2.2.4. Besluit.....	40
2.3. SAMENVATTING	41
3. BIBLIOGRAFIE	42
3.1. LITERATUUR	42
3.2. INTERNETBRONNEN.....	42
4. BIJLAGEN	43

1. BESCHRIJVEND GEDEELTE

1.1. Wettelijk kader

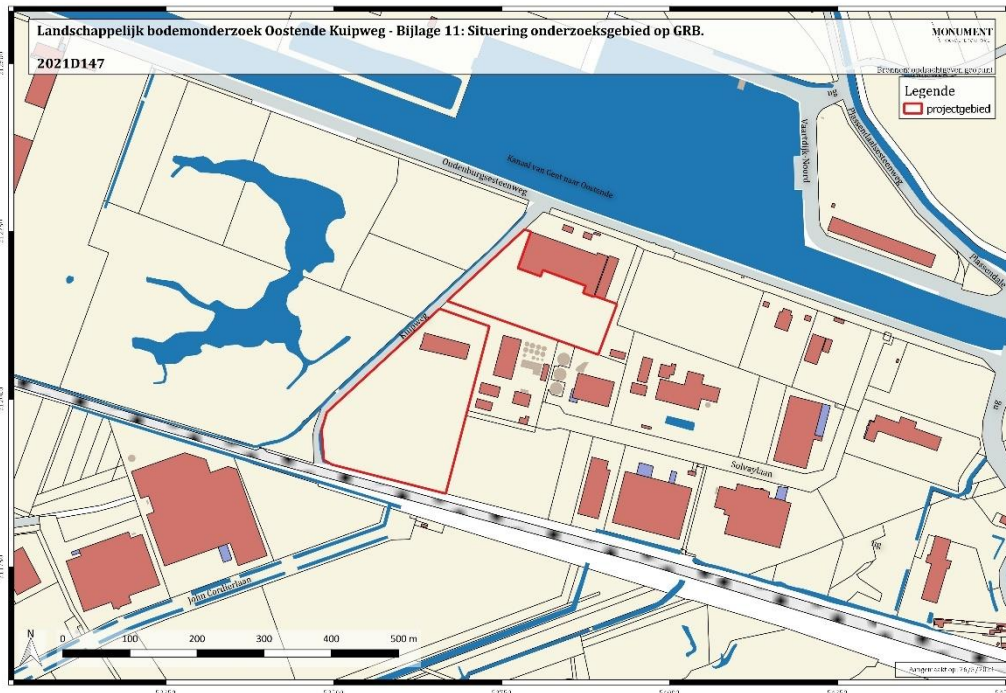
Deze rapportage kadert in het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Naar aanleiding van een geplande omgevingsvergunningaanvraag voor stedenbouwkundige handelingen te Oostende Kuipweg 40, gelegen buiten woon- of recreatiegebied waarbij de totale oppervlakte van de ingreep in de bodem 5000m² of meer beslaat en de aanvrager een natuurlijke persoon of privaatrechtelijke rechtspersoon is, dient de initiatiefnemer een archeologienota toe te voegen aan de vergunningsaanvraag.

De opgemaakte archeologienota (2021A455)¹ adviseert de uitvoering van een landschappelijk booronderzoek. Onderstaand verslag is de neerslag van de resultaten van het uitgevoerde booronderzoek. Het doel was het bepalen van de aard en graad van bewaring van de bodemopbouw binnen het projectgebied. Zodoende kan het potentieel op de aanwezigheid van een archeologische site (inclusief steentijd) ingeschat worden en kunnen de verder te nemen maatregelen bepaald worden in functie van de geplande werken (Zie Figuur 1 en Figuur 2).



Figuur 1: Projectie van het onderzoeksgebied op de orthofoto (middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen) (bron: geopunt.be).

¹ Devalckeneer L., 2021.



Figuur 2: Aanduiding van het project- en onderzoeksgebied op het GRB (bron: geopunt.be).

1.2. Onderzoeksopdracht

1.2.1. Vraagstelling²

Specifiek kunnen bij het landschappelijk booronderzoek volgende onderzoeksvragen gesteld worden:

- Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein?
- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem (beschrijving, duiding)?
- Is er een podzolbodem aanwezig? Zo ja, in welke mate is deze bewaard?
- Is er een verstoring van de bodem? Zo ja, in welke mate?
- Zijn er zones aanwezig die interessant kunnen zijn geweest voor de prehistorische mens?
- Is er een archeologisch niveau aanwezig, en op welke diepte bevindt zich dit?
- Kan de aanwezigheid van een archeologische site worden uitgesloten?
- Kunnen de verder te nemen maatregelen bepaald worden op basis van dit landschappelijk booronderzoek?

² Devalckeneer L., 2021.

1.2.2. Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

1.2.3. Bestaande toestand³

Het projectgebied situeert zich ter hoogte van een industrieterrein te Plassendale (Oostende) langsheen het kanaal Oostende – Gent. Het studiegebied bestaat uit twee delen: een noordelijke zone (Oudenburgsesteenweg 110) met een oppervlakte van ongeveer 19 740 m² en een zuidelijke zone (Kuipweg 40) met een oppervlakte van ongeveer 40 991 m². De terreinen worden van elkaar gescheiden door een toegangsweg naar de personeelsparking van het aangrenzende bedrijf Biopower.

Het **noordelijke deel gelegen langsheen de Oudenburgsesteenweg 110** is deels verhard en grenst ten noorden aan een loodsgebouw (Zie Figuur 3, Figuur 5). In het oosten en zuiden grenst het terrein aan andere percelen behorend tot het industriegebied die voornamelijk worden ingenomen door bebouwing en verharding. Ten noordoosten betreft het nog een onbebouwd perceel waar desalniettemin sporen zichtbaar zijn van menselijke ingrepen en werfverkeer. Ten westen wordt het terrein afgebakend door de Kuipweg. Binnen de contouren van het noordelijke deelgebied is een deel verhard in betonverharding (ongeveer 1864 m²) maar vrij van bebouwing. Een deel in het zuiden is onverhard (ongeveer 14 298 m²). Het terrein wordt gebruikt een tussentijdse opslagplaats voor uitgegraven grond. De aanwezige loods ten noorden maakt geen deel uit van het project en wordt gebruikt door andere bedrijven die zich toespitsen op de opslag en overslag van diverse materialen. Rondom het deelgebied is een groene strook aangelegd.



³ Devalckeneer L., 2021.



Figuur 3: Fotomateriaal noordelijk terreingedeelte langsheen de Oudenburgsesteenweg 110 (bron: initiatiefnemer).

Het **zuidelijke deel gelegen langsheen de Kuipweg 40** kent een gelijkaardige ingebruikname (Zie Figuur 4, Figuur 5). Hier spelen zich voornamelijk industriële activiteiten af waaronder de tussentijdse opslag van uitgegraven grond, opslag en verwerking van afvalstoffen en een breekwerf. De aanwezige loods wordt in functie hiervan gebruikt als opslagplaats voor afvalstoffen. Het is deels verhard in betonverharding met in het noorden een loods. Het onverharde gedeelte omvat ongeveer 16 297 m². Ten zuidoosten van dit onverharde gedeelte situeert zich een bezinkput van ongeveer 5000 liter. De betonverharding heeft een oppervlakte van ongeveer 17 061 m². De loods neemt een oppervlakte van ongeveer 1783 m² in. In het zuidwesten grenst een gastank aan de loods. Ten zuiden van de loods is een industriële breekinstallatie te zien. Ten noorden van de loods bevinden zich twee mazouttanks en twee dieselpompinstallaties. Over het noordelijke terreingedeelte lopen eveneens verschillende toevoeringen en aansluitingen. In het noordwesten bevinden zich vijf regenwaterputten van telkens 20 000 liter. Ten noorden hiervan – in de een groenstrook – situeert zich een boorput. Iets verder ten zuiden bevinden zich twee regenwaterputten van elk 20 000 liter.

Net als het eerste deelterrein wordt het gebied gebruikt als externe stockageplaats. Op een recente luchtfoto is te zien hoe zich verschillende grondhopen binnen haar contouren situeren. Ten zuiden van dit terrein loopt de spoorweg met spoorwegberm. Ten oosten grenst het terrein aan andere percelen behorend tot het industrieterrein die deels bebouwd en onbebouwd zijn.

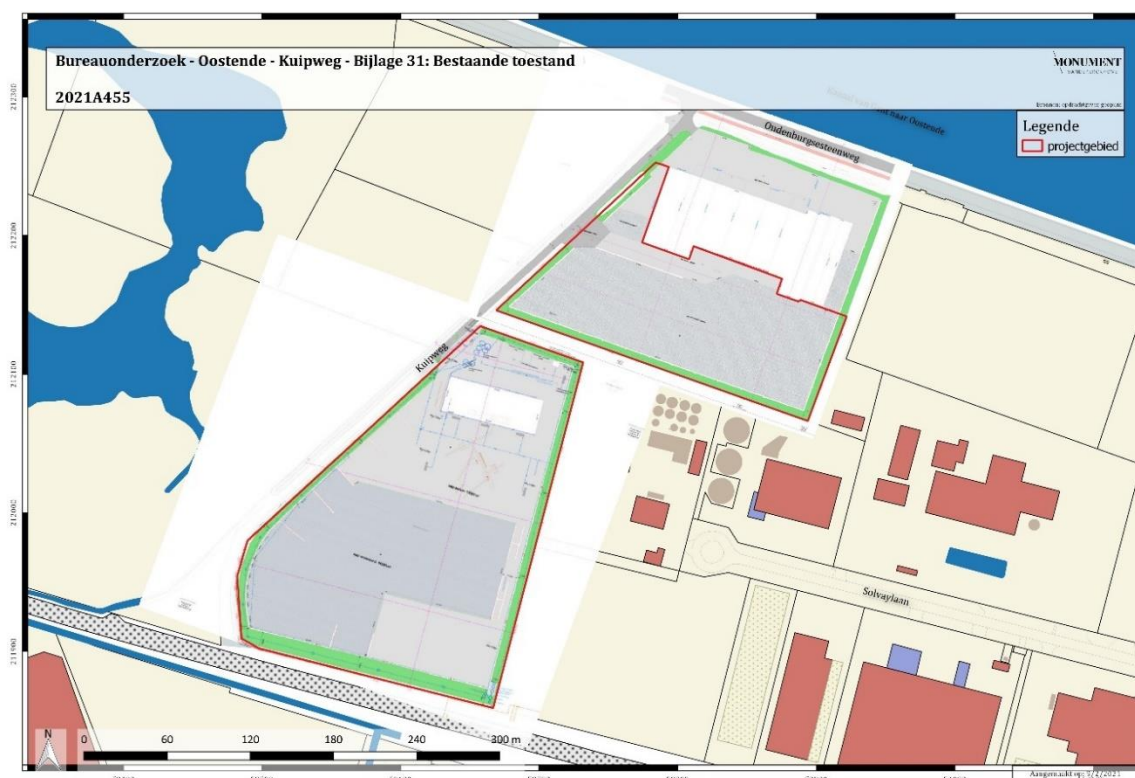
Ten noorden sluit het nagenoeg aan bij het eerder besproken noordelijke deelterrein. Ten westen wordt het begrensd door de Kuipweg. Rondom het terrein is eveneens een groenstrook aangelegd. In het zuidelijke deel van de groenstrook bevinden zich twee slibvangers van gezamenlijk 15 000 liter. Anderzijds bevinden er zich ook een KWS-afscheider met filter, een monsternameput, een pompput en ontvangstput.





Figuur 4: Fotomateriaal zuidelijk terreingedeelte gelegen langs de Kuipweg 40 (bron: initiatiefnemer).

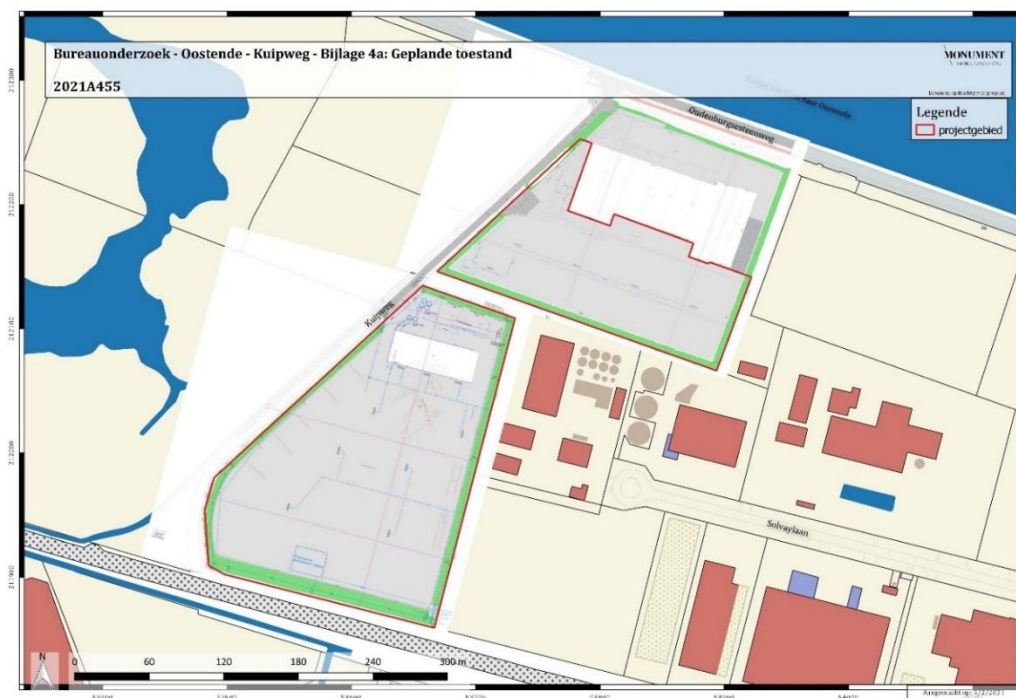
Gezien deze situatie kan er worden van uitgegaan dat het volledige terrein reeds geroerd is. De diepte van deze verstoringen en hun effect op de bodemopbouw is echter niet met zekerheid gekend.



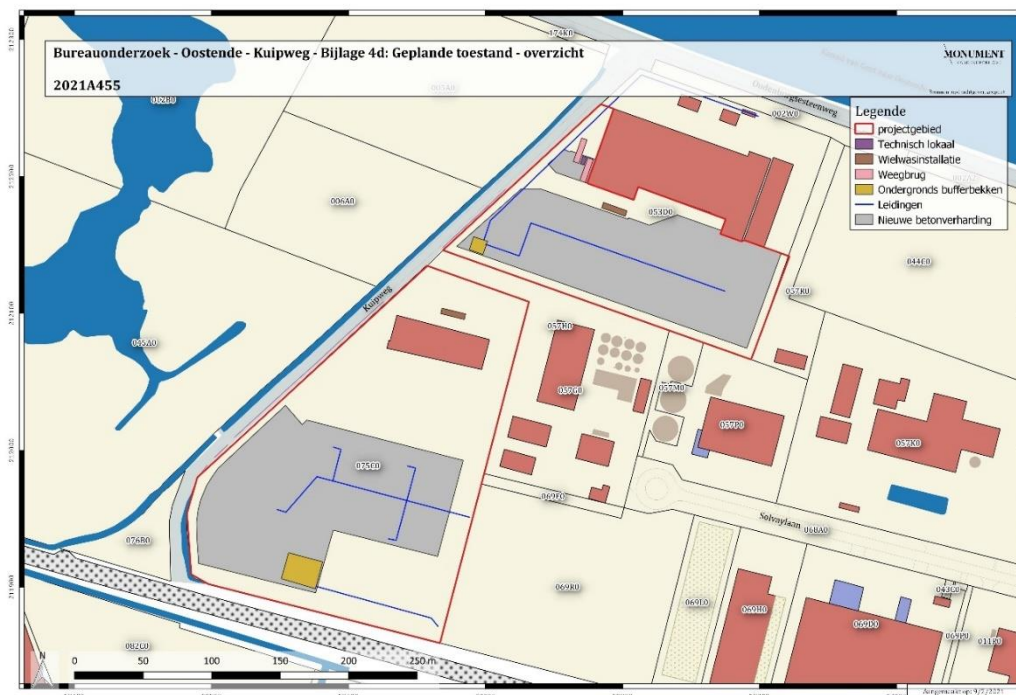
Figuur 5: Inplantingsplan bestaande toestand Kuipweg 40 perceel 75C (bron: Devalckeneer L., 2021).

1.2.4. Geplande werken

Hieronder wordt een overzicht geboden van de geplande werken waarbij een opdeling wordt gehanteerd per deelgebied: het noordelijke deelgebied langsheen de Oudenburgsesteenweg en het zuidelijke deelgebied langsheen de Kuipweg (Zie Figuur 6, Figuur 7).



Figuur 6: Inplantingsplan geplande toestand – overzicht (bron: Devalckeneer L., 2021)



Figuur 7: Overzicht geplande werken binnen projectgebied (bron: Devalckeneer L., 2021)

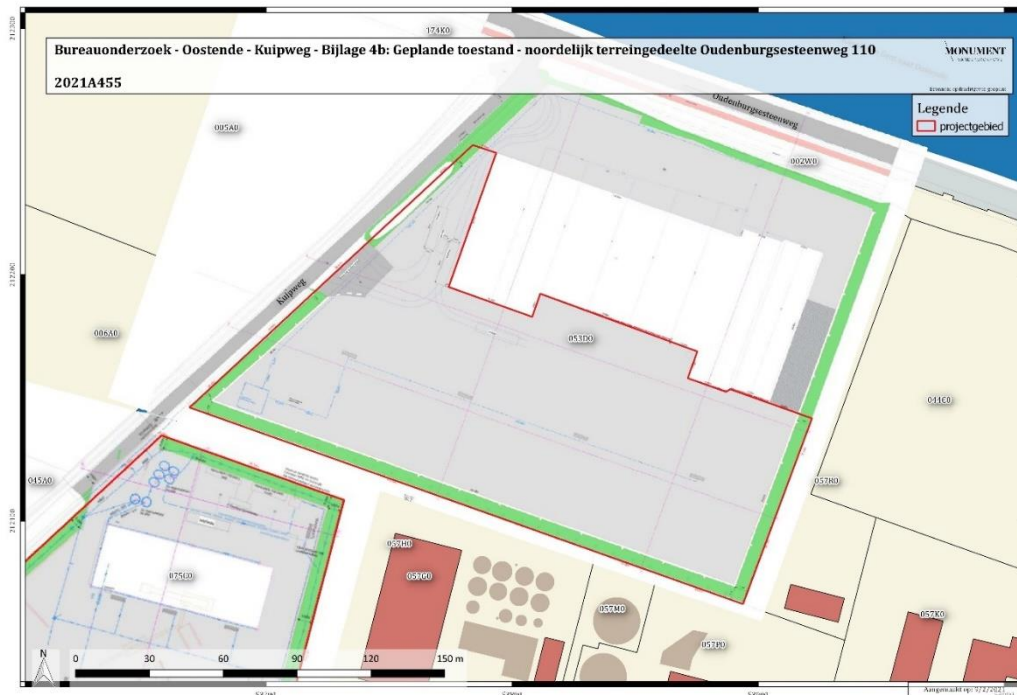
Noordelijk deelgebied – Oudenburgsesteenweg 110

De geplande werken voorzien ter hoogte van het noordelijke deel langsheen de Oudenburgsesteenweg 110 omvat de uitbreiding van de terreinverharding in beton voor de opslag van uitgegraven bodem (Zie Figuur 8, Figuur 9). Voor de waterhuishouding wordt de plaatsing van slibvangputten, een KWS-afscheider met coalescentiefilter en een ondergronds bufferbekken voorzien. Op het terrein worden vervolgens ook twee weegbruggen met bijhorend technisch lokaal voorzien voor de bediening van de weegbruggen en een wielwasinstallatie geplaatst.

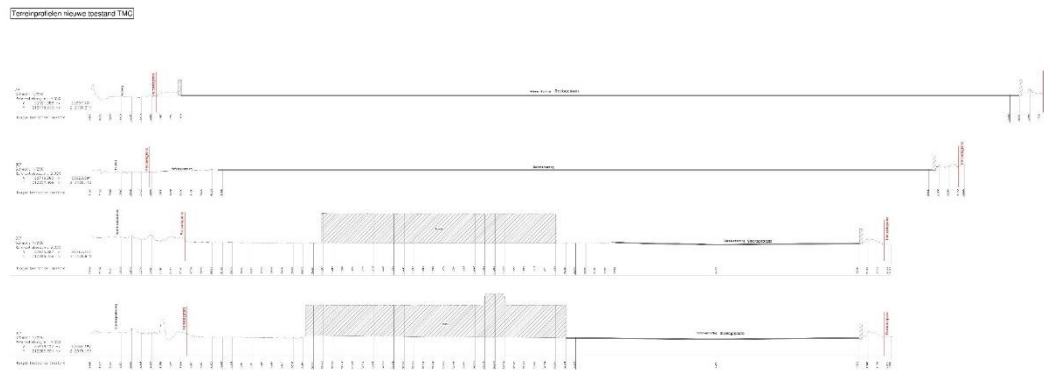
De betonverharding wordt met 14 298 m² uitgebreid zodat de volledige verharde oppervlakte op 17 174 m² komt. Het projectgebied zal een stockagecapaciteit van 29 505 m³ kennen. De afwatering gebeurt via slibvangputten die verder afvoeren naar een KWS-afscheider met coalescentiefilter. Het afvloeisel wordt opgevangen in een ondergronds bufferbekken met een capaciteit van 300 m³. De overloop van het bufferbekken wordt vertraagd geloosd op de gracht. De bodemingrepen die met deze werken gepaard gaan zijn sterk verschillend.

- De **betonverhardingen** zullen een verstoring van 30 cm veroorzaken. Hierbij dient een buffer te worden voorzien van 30 cm, wat de geplande verstoringdiepte op 60 cm brengt over een oppervlakte 14 523 m².
- Alvorens de betonverharding wordt aangelegd zal het **terrein genivelleerd** worden. Dit betekent een eerder beperkte afgraving en ophoging om het bestaande looppniveau tot +4, 3m TAW te brengen. Deze variëren tussen 30 cm afgraven en 30 cm ophogen. Lokaal zullen grotere afgravingen gebeuren gezien de aanwezige aardehopen die zich nog op het terrein bevinden. De afgravingen kunnen dan tot 2 m gaan.

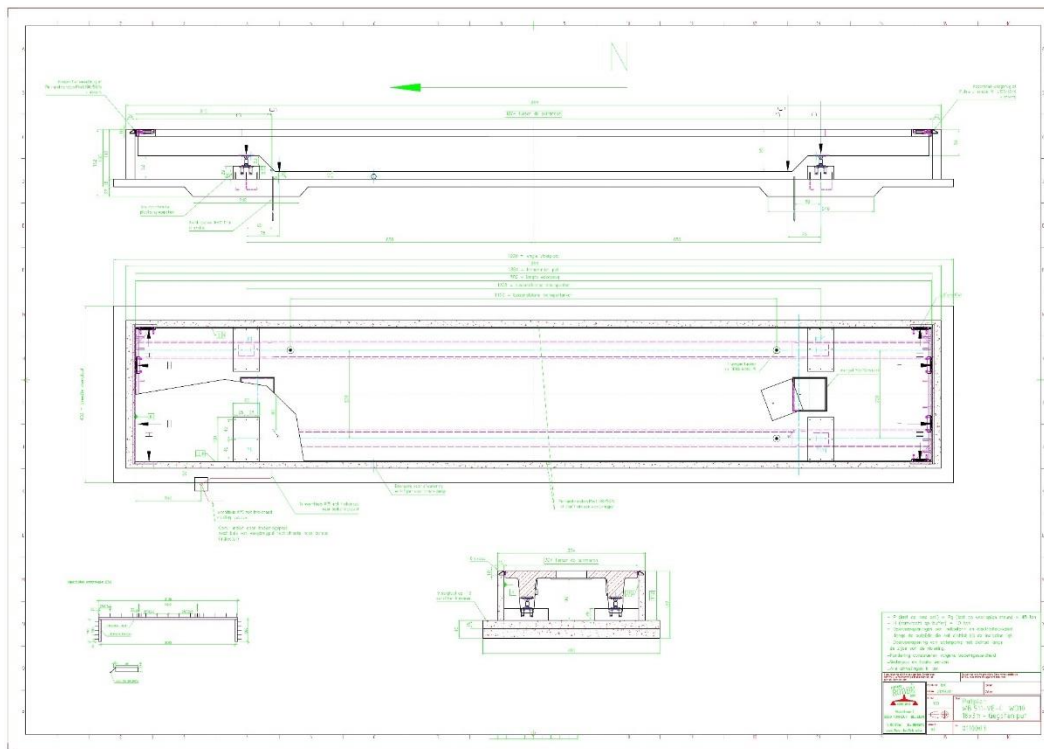
- De aanleg van een **ondergronds bufferbekken** zal een totale verstoring veroorzaken van 3,90 m. Met een buffer van 30 cm resulteert dit in 4,10 m verstoring over een oppervlakte van 107 m².
- De aanleg van de putten voor de **weegbruggen** zullen een verstoring van 1,52 m geven. Samen met de vooropgestelde buffer van 30 cm resulteert dit in 1,82 m over een gezamenlijke oppervlakte van ongeveer 150 m² (Zie Figuur 10) .
- Het **technisch lokaal** zal geen verstoring veroorzaken gezien het om een container gaat.
- De **wielwasinstallatie** zal een verstoring van ongeveer 50 cm veroorzaken (Zie Figuur 11). Samen met een buffer van 30 cm resulteert dit in 80 cm bodemverstoring over een oppervlakte van ongeveer 76 m².
- **Leidingen** zullen lokaal voor een diepere verstoring zorgen van ongeveer 1,1 m onder het maaiveld.



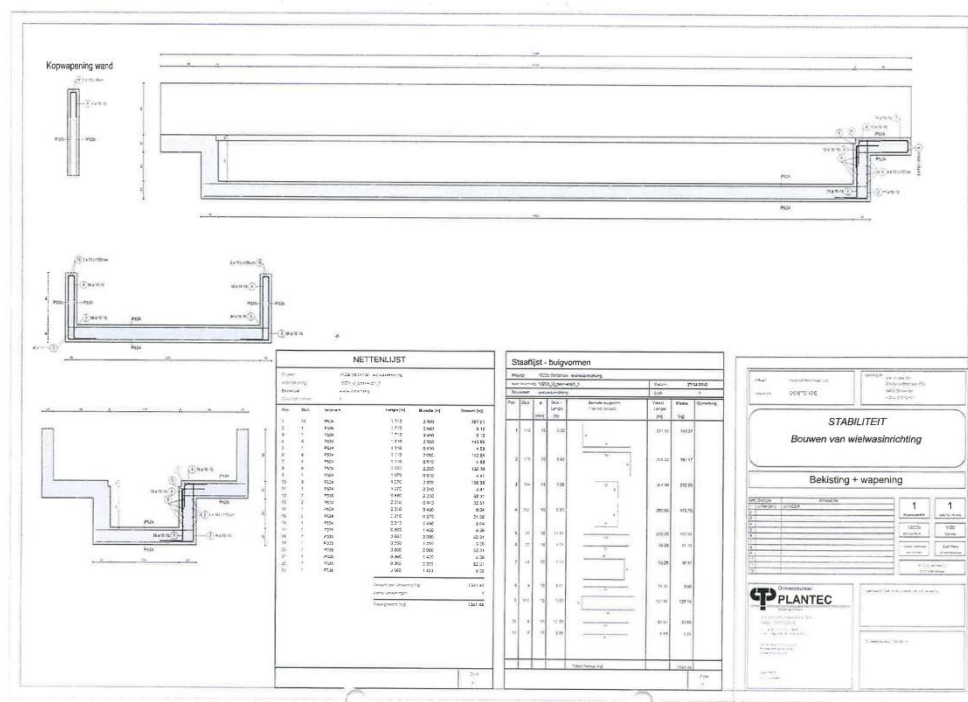
Figuur 8: Inplantingsplan geplande toestand noordelijk terreingedeelte (bron: Devalckeneer L., 2021).



Figuur 9: Terreinprofielen nieuwe toestand noordelijk terreingedeelte (bron: initiatiefnemer).



Figuur 10: Geplande toestand – weegbrug (bron: initiatiefnemer).



Figuur 11: Geplande toestand – wielwasconstructies (bron: initiatiefnemer).

Zuidelijk deelgebied – Kuipweg 40

Net zoals bij het noordelijk deelgebied omvatten de geplande werken van het zuidelijk terrein, gelegen langsheen de Kuipweg 40, de uitbreiding van de terreinverharding van zo'n 16 291 m² in beton voor de opslag van materialen en afvalstoffen (Zie Figuur 12, Figuur 13). De waterhuishouding zal in functie hiervan afwaten via slibvangputten die vervolgens verder afvoeren naar een KWS-afscheider met coalescentiefilter. Het afvloeisel wordt vervolgens opgevangen in een ondergronds bufferbekken met een capaciteit van 1500 m³. De overloop van het bufferbekken wordt vertraagd geloosd op de gracht.

Daarnaast wordt op het terrein ook nog een wielwasinstallatie voorzien. De nieuwe stockageruimte wordt tot 13 382 m² uitgebreid.

De verstoringdieptes die met deze ingrepen gepaard gaan, zijn gelijkend aan deze van de het noordelijke deelgebied.

- Zo zal de **betonverharding** eveneens een verstoring van 60 cm geven (30 cm + 30 cm buffer) over een oppervlakte van 16 291 m².
- Net zoals bij het noordelijke terrein zal ook hier het deelgebied eerst **genivelleerd** worden alvorens de verharding aangelegd. Het terreinniveau wordt tot +3,5 m TAW en +4,0 m TAW gebracht. Dit betekent dat er zich voornamelijk afgravingen dienen af te spelen. Deze variëren van enkele centimeters tot meer dan 4 m door de aanwezigheid van gestockeerde hopen aarde die dienen verwijderd te worden.
- Het **ondergrondse bufferbekken** kent dezelfde opbouw wat een verstoring van 4,10 m betekent (3,90 m + 30 cm) over een oppervlakte van 516 m² (Zie Figuur 14).

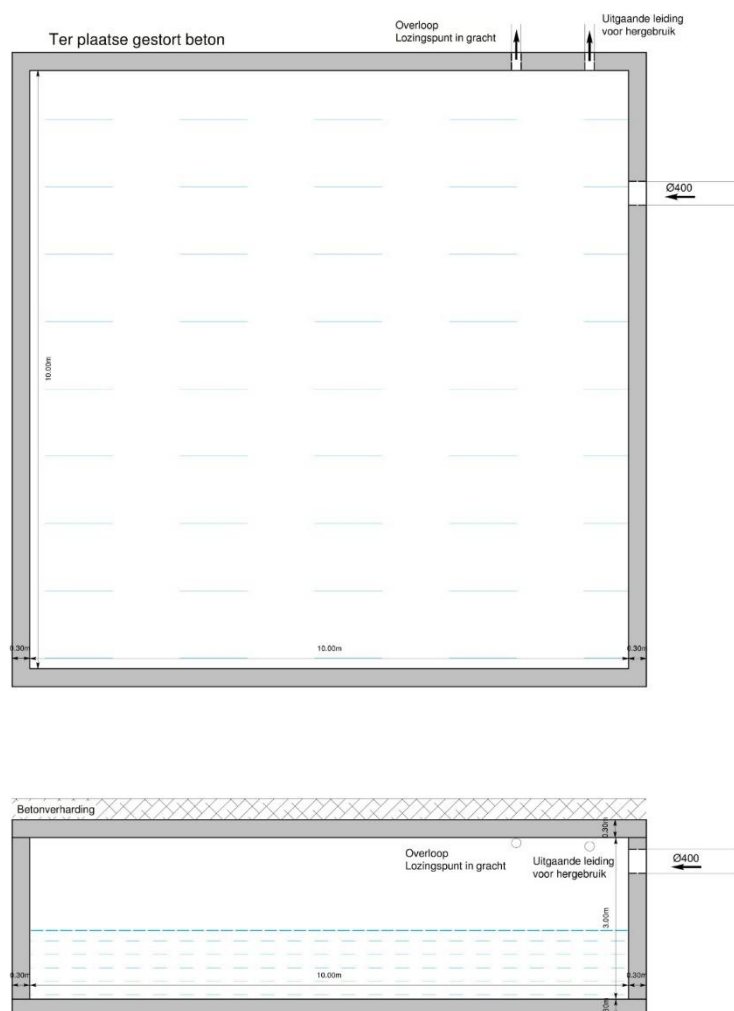
-

Figure 1 consists of four panels (a, b, c, d) illustrating the genomic organization of the HLA region on chromosome 6p21. Each panel shows a linear map of the HLA region with various loci and genes. Panel (a) shows the HLA-A, B, C, D, E, and F loci. Panel (b) shows the HLA-DQA1, DQB1, and DPA1 loci. Panel (c) shows the HLA-DQA1, DQB1, and DPA1 loci. Panel (d) shows the HLA-DQA1, DQB1, and DPA1 loci.

Figuur 13: Terreinprofielen nieuwe toestand zuidelijk terreingedeelte (bron: initiatiefnemer).

Constructietekening ondergronds bufferbekken

Schaal: 1/50



Figuur 14: Geplande toestand – ondergronds bufferbekken (bron: initiatiefnemer).

1.3. Werkwijze en strategie

1.3.1. Motivering onderzoeksstrategie

Met behulp van landschappelijke boringen kan de bodemopbouw en de bewaringstoestand van de bodem worden onderzocht. Op die manier kan snel het eventuele steentijdpotentieel worden nagegaan. Het landschappelijk booronderzoek dient te gebeuren met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm waarbij de boringen worden geplaatst op relevante locaties met het oog op inzicht in de bodemopbouw van het projectgebied. Gezien de aard van het terrein en de te verwachten ondergrondse puinlagen werden de mechanische uitvoering van de boringen voorzien. In totaal werden de 5 boringen van de noordelijke zone uitgezet. De uitgezette boringen verschillen van locatie ten opzicht van de nota. Dit wegens het aanwezigheid van onverwijderbare obstakels op het moment van de werkzaamheden. De 5 andere boringen van de zuidelijke zone werden wegens aanwezigheid van een ondoordringbare puinlaag onmogelijk machinaal uit te voeren. De registratie van de boringen gebeurde conform de bepalingen uit de Code van Goede Praktijk.

Indien op basis van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek bepaalde zones kunnen worden afgebakend waarvan de bodemopbouw potentieel biedt voor steentijd, dient een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden. Dit om de aan- of afwezigheid van een steentijdsite te kunnen vaststellen. Hiertoe dient op de locaties waar tijdens het landschappelijk onderzoek positieve boringen konden worden vastgesteld een dichter boorgrid uitgezet te worden. Dit onderzoek dient te gebeuren door middel van een Edelmanboor met diameter van 15 cm in een verspringend gelijkbenig driehoeksgrid van 10 op 12 m. Registratie van de bodemopbouw gebeurt zoals bij het landschappelijk booronderzoek. De opgeboorde boorstalen worden nat gezeefd op maaswijdte 1 mm en door een steentijdspecialist onderzocht op archeologische indicatoren (vuursteen, puin, al dan niet verbrand bot, aardewerk, enz.). Een exact boorplan kan echter pas opgesteld worden na uitvoering van het landschappelijk booronderzoek.

1.3.2. Organisatie van het vooronderzoek

Het veldwerk werd uitgevoerd door Gesonda NV op 25/05/2021 onder de toezicht van Pierre Legrand (aardkunidge). Alle boorprofielen werden geregistreerd en gefotografeerd. Het rapport van de landschappelijke boringen werd opgesteld door aardkundige Pierre Legrand.

1.3.3. Gebruikt materiaal

Bij het terreinwerk werd gebruik gemaakt van een machinale boormethode bestaande uit een Geoprobe met liner van 50 mm diameter. Gezien de aanwezigheid bij de noordelijke zone van verharding werd een kernboor voor verwijdering van verharding en onderfundering gebruikt. De locaties van de boringen waren niet identiek aan deze voorzien in het programma van maatregelen (zie bijlage 2 en 2b). De uitgezette boringen verschillen van locatie ten opzichte van de nota. Dit wegens het aanwezigheid van onverwijderbare obstacles (grondstapels, betonblokken en containers) tijdens de werkzaamheden. De nieuwe locaties werden op terrein uitgezet door middel van een GPS-toestel.

1.3.4. Motivering eventueel afwijkende methodiek

Gezien de mogelijke graad van waterverzadiging van de aanwezige sediment en het aantreffen van mogelijke veenlaag werd het voor machinale boringen met liners geopteerd. Deze methodiek laat toe om gepreserveerde representatieve boorprofielen te bestuderen. De locatie van de verschillende boringen werd aangepast. Op de site werden op de voorziene locaties verschillende onverwijdbare obstakels (grondstapels, betonblokken en containers) getroffen.

1.3.5. Inbreng specialisten

Niet van toepassing.

1.3.6. Algemene wetenschappelijke advisering

Niet van toepassing.

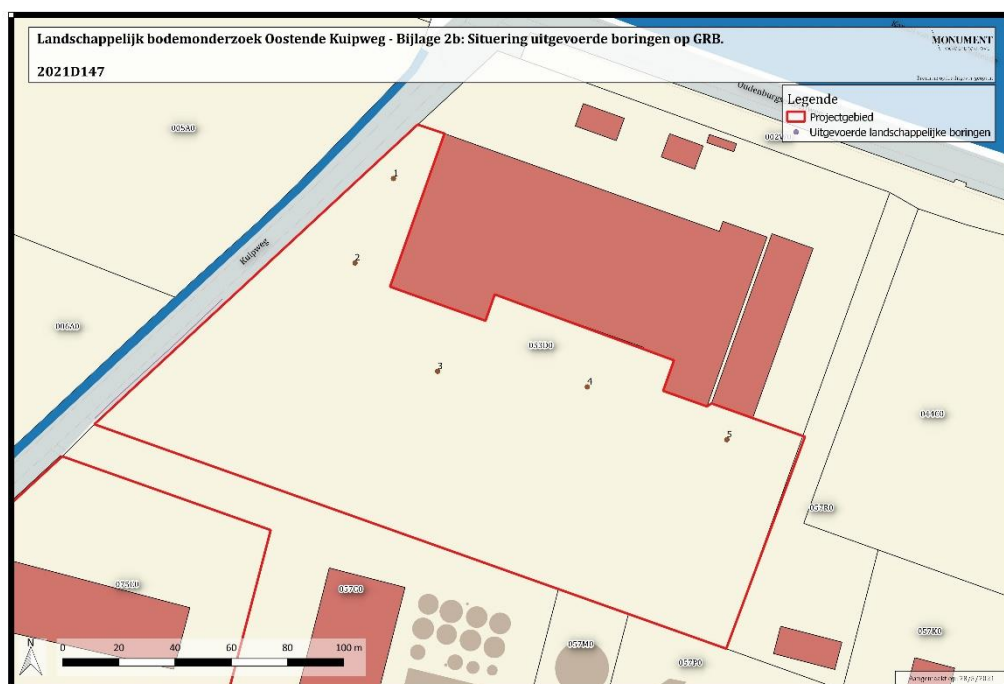
2. ASSESSMENTRAPPORT

Voor een beschrijving en motivering van de methoden, technieken en criteria gehanteerd bij het assessment wordt verwezen naar hoofdstuk 1.3. Voor het assessment van het plangebied wordt verwezen naar het verslag van resultaten van het bureauonderzoek⁴. Gezien er geen stalen of vondsten werden gerecupereerd tijdens dit landschappelijk booronderzoek is hiervan in dit verslag van resultaten ook geen assessment opgenomen.

2.1. Bodemkundige omschrijving van het projectgebied

2.1.1. Bodemkundige observaties- het booronderzoek

In totaal werden 5 boringen uitgezet (Zie Figuur 15). Voor gegevens omtrent de individuele boringen wordt verwezen naar de boorlogs in bijlage 10 en naar de en boorfoto's en profielfoto's in bijlage 9. Bij een booronderzoek gaat het niet om de individuele boringen maar om de boringen in hun geheel. De locatie van de verschillende boringen werd aangepast. Op de site werden op de voorziene locaties verschillende onverwijdbare obstakels (grondstapels, betonblokken en containers) getroffen.



Figuur 15: Situering uitgevoerde boringen op het GRB (bron: geopunt.be).

⁴ Devalckeneer L., 2021.

Boring B1 (+4,177 m TAW) heeft een maximale diepte van 5,00 m-mv (Zie Figuur 16). Eerst is er, vanaf het maaiveld, een betonverharding met onderfundering tot 0,45 m-mv. Eronder volgt een neutraal bruin vochtig matig fijn zand, zwak siltig, met kiezels tot 0,60 m-mv. De derde eenheid bestaat uit licht bruin matig fijn zand, kleiig met een scherpe ondergrens tot 0,90 m-mv. De vierde eenheid is uit donker zwartgrijs nat, zwak zandig klei met kiezels tot 1,30 m-mv samengesteld. De vijfde eenheid is uit bruingrijs sterk zandig nat klei met plantenresten tot 4,40 m-mv (-0,223 m TAW) samengesteld. De laatste getroffen eenheid is tot op het einde van de boring op 5 m-mv (-0,823 m TAW) uit donker roodbruin nat veen samengesteld.



Figuur 16: Boring B1.

Boring B2 (+4,303 m TAW) heeft een maximale diepte van 6,00 m-mv. Eerst is er, vanaf het maaiveld een betonverharding met onderfundering tot 0,50 m-mv. Eronder volgt een neutraalbruin nat, matig grof, zwak siltig, zand met schelpen tot 0,60 m-mv. De derde eenheid bestaat uit licht bruin nat, matig fijn, kleiig, zand met een scherp ondergrens tot 1,20 m-mv. De vierde eenheid is uit groengrijs nat, zwak zandig klei tot 1,80 m-mv samengesteld. De vijfde eenheid bestaat uit neutraal bruingrijs nat, sterk zandig klei met plantenresten tot 4,40 m-mv (-0,097 m TAW). De zesde eenheid is uit donker roodbruin nat veen met rietresten tot 4,80 m-mv (-0,467 m TAW). De zevende eenheid is uit bruingrijs nat matig fijn zand soms kleiig tot 4,90 m-mv (-0,597 m TAW). De laatste eenheid is uit donker roodbruin nat veen met sporen van riet en aquatische planten tot op het einde van de boring op 6 m-mv (-1,697 m TAW).



Figuur 17: Boring B2.

Boring B3 (+4,262 m TAW) heeft een maximale diepte van 6,00 m-mv. Eerst is er, vanaf het maaiveld, een puinlaag tot 1,00 m-mv. Eronder volgt een donkerbruin vochtig matig fijn zand soms kleilig met een scherpe ondergrens tot 1,30 m-mv. De derde eenheid bestaat uit bruingrijs matig fijn zand, zwak siltig tot 4,30 m-mv. De vierde eenheid is uit neutraal bruingrijs nat sterk zandig klei tot 4,60 m-mv (-0,338 m TAW) samengesteld. De vijfde eenheid is uit donker roodbruin nat veen met resten van aquatische plantenresten tot 4,80 m-mv (-0,58 m TAW) samengesteld. De zesde eenheid bestaat uit bruingrijs nat matig fijn zand, zwak siltig tot 5,30 m-mv (-1,038 m TAW). De laatste eenheid is uit donker roodbruin nat veen met sporen van riet en aquatische planten tot het einde van de boring op 6 m-mv (-1,738 m TAW).



Figuur 18: Boring B3.

Boring B4 (+4,202 m TAW) heeft een maximale diepte van 6,00 m-mv. Eerst is er, vanaf het maaiveld, een puinlaag tot 1,00 m-mv. Eronder volgt een donkerbruin vochtig matig fijn zand, soms kleilig, met platenresten tot 1,20 m-mv. De derde eenheid bestaat uit zwak zandig neutraalbruin zwak zandig klei. De vierde eenheid is uit bruingrijs matig fijn zand, soms kleilig met plantenresten tot 4,30 m-mv (-0,098 m TAW) samengesteld. De vijfde eenheid bestaat uit donker roodbruin nat veen tot 4,35 m-mv (-0,146 m TAW). De zesde eenheid is uit bruingrijs nat zwak zandig klei tot 4,90 m-mv (-0,698 m TAW) samengesteld. De laatste eenheid is uit donker roodbruin nat veen met sporen van riet en aquatische planten tot aan het einde van de boring op 6 m diepte (-1,798 m TAW).



Figuur 19: Boring B4.

Boring B5 (+4,260 m TAW) heeft een maximale diepte van 6,00 m-mv. Eerst is er, vanaf het maaiveld, een puinlaag tot 1,00 m-mv. Eronder volgt een donkerbruin vochtig zwak zandig klei tot 1,40 m-mv. De derde eenheid bestaat uit groengrijs vochtig zwak zandig klei tot 2,50 m-mv. De vierde eenheid is uit bruingrijs sterk zandig klei met plantenresten en schelpen tot 4,90 m-mv (-0,64 m TAW) samengesteld. De laatste eenheid is uit donker roodbruin nat veen met sporen van riet en aquatische planten samengesteld tot aan het einde van de boring op 6 m-mv (-1,74 m TAW).



Figuur 20: Boring B5.

2.1.2. Interpretatie van de boorgegevens

Hieronder volgt een pedologische en geologische beschrijving van de verschillende vastgestelde eenheden.

Bij de verschillende boringen waren dezelfde stratigrafische eenheden waarneembaar.

Bij boring B1 is er geen bodemopbouw waarneembaar. Eerst is er, vanaf het maaiveld, een verharding met onderfundering tot 0,45 m-mv. Eronder volgt een aangebracht pakket gemengd met kiezels tot 0,60 m-mv. Het gemengd licht bruin kleiig zand tot 0,90 m-mv kan zien als de oorspronkelijk plaatselijke zandige en kleiige sedimenten. Deze stratigrafische eenheid correspondeert met het beschreven bodemtype van de bodemkaart o.A2.

Onder deze eenheden bevindt zich een sterk zandig klei met sporen van organisch materiaal tot 4,40 m-mv (-0,223 m TAW). Deze kan volgens de Hjulstrom-curve met een traag vloeiende natte sedimentatie-omgeving gelinkt worden. De aanwezigheid van getransporteerd organisch materiaal, de granulometrie van de aangetroffen sedimenten en de ligging van het onderzoeksgebied duidt een mogelijk slikke of schorre omgeving aan. De onderkant van de kleiige eenheid toont sporen van alluviale verstoring met fijn organisch materiaal inbegrepen. Deze kan met een mogelijke erosie van de top van de aanwezige veenlaag gerelateerd worden.



Figuur 21: Boring B1 detail onderkant kleiige eenheid met duidelijke sporen van solifluxie.

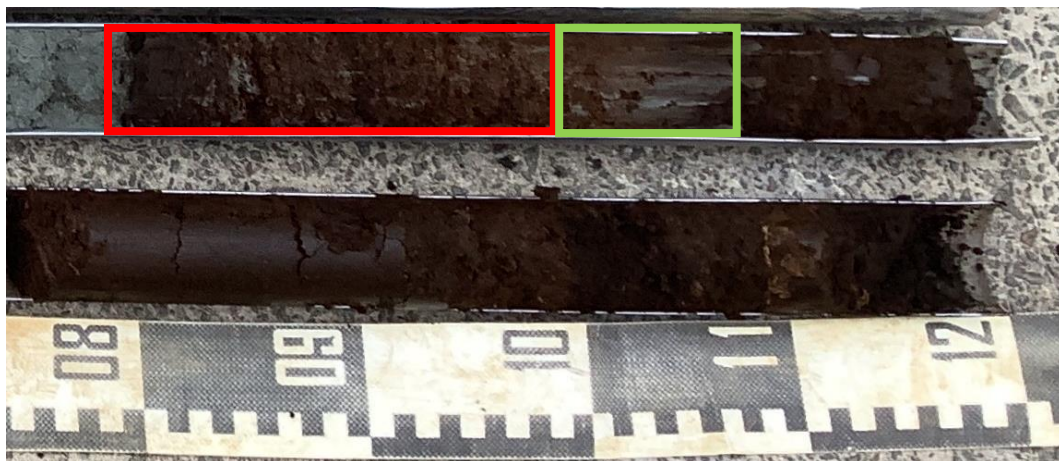
Onder deze eenheid bevindt zich een veenlaag. Deze veenlaag is hoofdzakelijk uit riet en aquatische planten samengesteld. De top van de veenlaag bevat sporen van wortels met fijnere organische resten die mogelijks aan mos kunnen gelinkt worden. De veenlaag toont duidelijke sporen van oxidatie aan de top. Gezien de aanwezige hoge waterstand zijn de oxidatieverschijnselen te linken met een mogelijk blootleggen van het veenpakket aan oxideerende omstandigheden tijdens het afzetingsproces. Er kunnen ook sporen van millimetrische schelpresten geobserveerd worden.



Figuur 22: Detail veenlaag met sporen van oxidatie aan de top en resten van millimetrische schelpresten.

Boring B2 toont geen duidelijke bodemopbouw. Eerst is er, vanaf het maaiveld, een verharding met onderfundering tot 0,50 m-mv. aanwezig. Eronder volgt tot 0,60 m-mv een duidelijk aangebracht zandig pakket. Van de 0,50 m-mv tot 0,60 m-mv kan de volgende licht bruine zandige laag met schelpen als een mogelijk vermengd en/of verstoorde natuurlijke zandige laag geïnterpreteerd worden. De volgende laag licht bruin matig fijn, kleiig zand kan als een

natuurlijke zandige laag behorend tot de bodemtype o.A2 gezien worden. Deze laag heeft een diepte van 1,00 m-mv. Nadien volgt een zwak zandig tot sterk zandig kleiige stratigrafische eenheid met reductieverschijnselen tot 1,80 m-mv. Vanaf 1,80 m-mv zijn er plantenresten in deze eenheid waarneembaar. De plantenresten kunnen met getransporteerde en mogelijks geërodeerde veenafzettingen gelinkt worden. Van 4,40 m-mv tot 4,80 m-mv (-0,097 m TAW tot -0,497 m TAW) is een eerste veenlaag waarneembaar. Deze veenlaag toont een rodige kleur die mogelijk met oxidatieverschijnselen kunnen gelinkt worden (Zie Figuur 23). Er werden in deze laag duidelijke sporen van fijne wortels en licht humeus materiaal vastgesteld. Via deze twee aanwijzingen kan de toplaag van deze veenlaag met een mogelijk oude nat bloot loopvlak gelinkt worden. De plaastelijke vermenging met kleiige sedimenten en de bovenliggende plantenresten in de kleilaag kunnen een indicatie van een mogelijk postdepositionele verstoring door oppervlaktewater-erosie zijn.

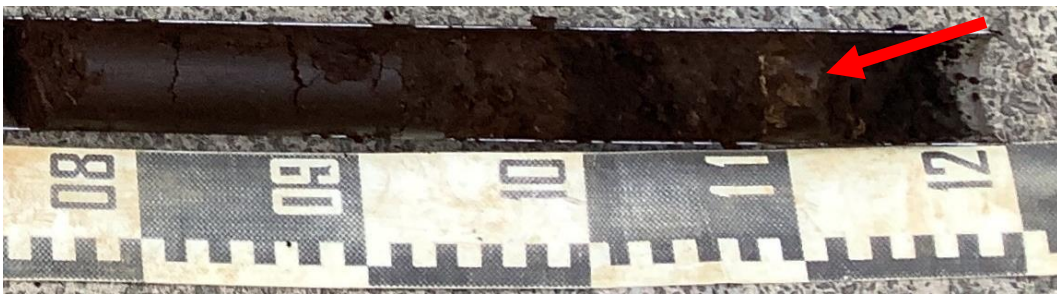


Figuur 23: Aanduiding eerste veenlaag (in rood) met onderliggende zandig laag (in groen).

De onderliggende kleiige zandlaag is van 4,80 m-mv tot 4,90 m-mv ((-0,497 m TAW tot -0,597 m TAW) aanwezig (zie Figuur 23). Deze eenheid kan met een heractivatie van de hydrografische stelsel gedurende een periode van hoge grondwaterstand in verband worden gebracht. Van 4,90 m-mv tot 6,00 m-mv (-0,597 m TAW tot -1,697 m TAW) is een tweede veenlaag waarneembaar. De top van de veenlaag toont sporen van oxidatie die aan mogelijke blootlegging kunnen gelinkt worden. De toplaag van de veenpakket is uit kleinere organische elementen samengesteld: mogelijk uit mos en enkele kleine wortels (Zie Figuur 24). Deze toplaag kan aan een mogelijk nat loopvlak gelinkt worden. De onderliggende venige sedimenten zijn redelijk homogeen en bevatten vooral aquatische plantresten. Op 5,90 m-mv (-1,597 m TAW) zijn er duidelijk grotere organische resten waarneembaar. Dit is mogelijk een bezinksel van zwaarder organisch materiaal toen het aanwezige veenpakket nog aan het afzetten was in een nattere context.



Figuur 24: Toplaag van de tweede veenlaag van boring B2.



Figuur 25: Basis van de tweede veenlaag met aanduiding centimetrisch organisch resten van boring B2.

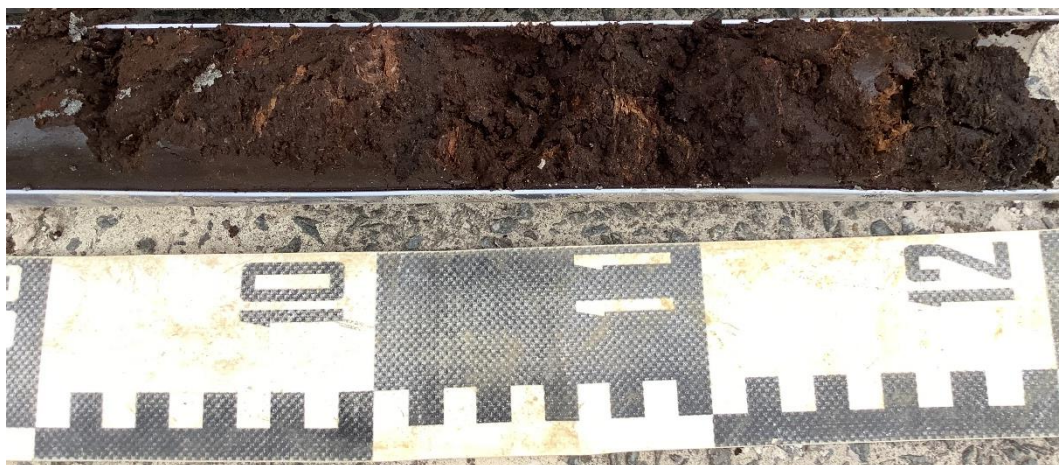
Boring B3 toont eerst een sterk antropgeen aangebracht pakket tot een diepte van 1,00 m-mv. Eronder volgt een sterk verstoorde laag matig fijn zand, soms kleiig, tot 1,30 m-mv. Tot 4,30 m-mv volgt een bruingrijs, zwak siltig, zand. Deze zandige stratigrafische eenheid correspondeert met het verwachte bodemtype o.A2. Van 4,30 m-m tot 4,60 m-mv (-0,038 m TAW tot -0,338 m TAW) volgt een kleiige eenheid. Deze kleiige eenheid kan met een traag stromend sedimentatiesysteem gelinkt worden. Onder deze eenheid volgt een beter ontwikkelde veenlaag met dezelfde eigenschappen als bij B2. Deze laag heeft een maximale diepte van 4,80 m-mv (-0,58 m TAW). Eronder volgt een licht grijsig bruin fijn zand tot 5,30 m-mv (-1,038 m TAW). Deze fijne zandige eenheid kan als een sterk homogeen kreekpakket geïnterpreteerd worden. Er werden namelijk geen schelpen of organische resten aangetroffen. Onder deze eenheid bevindt zich een donker zwartig bruine veenlaag. Deze veenlaag toont aan de top sporen van verwerkte zandige elementen die tot de bovenliggende zandige sedimenten behoren (Zie Figuur 26). De verwerking van dergelijke sedimenten in het venig pakket kunnen sporen van een herwerking zijn. Het is dus duidelijk dat het bovenliggende zandpakket uit herwerkte sedimenten bestaat.

De veenlaag toont dezelfde componenten uit aquatische planten (riet) als bij de vorige boringen. Aan de top van deze eenheid werden er geen oxidatiesporen, resten van wortels of mos geobserveerd. Dit bevestigt ook de mogelijke postdepositionele herwerking van de toplaag van de veenlaag.



Figuur 26: Detail tweede veenlaag boring B3.

Boring B4 toont eerst een sterk antropogeen aangebracht puinlaag tot 1,00 m-mv. De onderliggende eenheid tot 4,30 m-mv (-0,098 m TAW) is hoofdzakelijk zandig met planten resten dit komt overeen met de verwachte bodemtype o.A2. De aanwezigheid van plantenresten kan deze sedimenten een herwerkte oorsprong hebben. De kleiige fase kan ook met een mogelijke vertraging van de stromingssnelheid binnen de sedimentatie gelinkt worden. Onder deze eenheid bevinden zich resten van sterk verweerde en afgeërodeerde veenlaag tot 4,35 m-mv (-0,146 m TAW). Deze veenlaag kan met de bovenste veenlaag van boringen B2 en B3 gelinkt worden. Onder deze veenlaag zijn er kleiige sedimenten aanwezig. Gezien hun type kunnen deze sedimenten met een mogelijke traag stromend sedimentatie systeem gelinkt worden. Onder deze sedimenten bevindt zich een duidelijke veenpakket (-0,698 m TAW tot -1,798 m TAW). Dit veenpakket is uit resten van aquatische planten samengesteld. Tussen 5,70 m-mv en 6,00 m-mv (-1,498 m TAW tot -1,798 m TAW) zijn er sporen van organische en terrestrische plantenresten getroffen (Zie Figuur 27). Deze resten kunnen met bezinksels in natte vloeibare organische sedimenten gelinkt worden.



Figuur 27: Details onderste veenpakket met grotere organische fragmenten van 5,70 m-mv tot 5,90 m-mv.

Boring B5 toont een sterk antropogene laag tot 1,00 m-mv. Eronder volgt tot 4,90 m-mv een kleilig stratigrafische eenheid met sporen schelpen. De zandgehalte van deze eenheid neemt met de diepte toe. Gezien de variatie in granulometrie binnen deze eenheid kunnen we een vertraging van de stromingssnelheid binnen het sedimentatie bekken interpreteren. Onder deze eenheid bevindt zich een veenlaag (-0,64 m TAW tot -1,74 m TAW). Deze veenlaag is uit aquatische plantenresten samengesteld. Er zijn ook geen duidelijke sporen van oxidatie in deze veenlaag waarneembaar.



Figuur 28: Details veenlaag boring B5.

Aan de hand van de boringen kunnen we verschillende afzettingsomstandigheden interpreteren.

De eerste veenlaag correspondeert met een natte omgeving. De ontwikkeling van deze laag kan met het begin van de Duinkerke-transgressie gelinkt worden. Deze veenlaag werd bij alle boringen getroffen. Ze lijkt goed gepreserveerd

De ontwikkeling van dit veenpakket werd door een aanvoer van sedimenten onderbroken. Dit kan met een episodisch onderwaterleggen van de regio gelinkt worden. De sedimenten zijn hoofdzakelijk zandig en zijn een getuige van een snel stromend systeem die laat toe om sedimenten met een grotere korrelgrootte te sedimenteren. Na deze episode volgt bij de boringen B2, B3, B4 een tweede veenpakket. Dit veenpakket vertoont sporen van oxidatie en resten van kleine wortels en mos. Dit type veen lijkt aan een mogelijk nat loopvlak te corresponderen. Deze veenlaag is matig tot slecht gepreserveerd en mogelijk afgetopt door oppervlaktewater erosieprocessen. Boven dit pakket werden er bij de boringen verschillende sedimenten facies geobserveerd. Bij boring B1, B2, B3 is er eerst aanwezigheid van een kleilig pakket dat mogelijk door het verloop van een eerste transgressiefase in een trage sedimentatie-omgeving kon veroorzaakt worden. Bij de bovenvermelde boringen wordt dit pakket door een zandig sediment gevolgd. Dit gaat samen met een versnelling van de stromingen binnen het sedimentatiebekken. Bij boring B4 is deze trend van traag tot snel stromend bekken omgekeerd met eerst een zandig sediment van een snel stromend sedimentatiebekken gevolgd door een tragere fase met als laatste een versnelling van de

De geboorde boringen corresponderen met typische kreeksysteem waar de verschillende krekken hun eigen kleine sedimentatiebekken maken. Deze evolueren apart van elkaar en zullen zich sluiten en openen naargelang de getijdenwerking en de aanvoer van continentale sedimenten. Dit type worden kreekkruggronden genoemd en bestaan uit sedimenten van de Duinkerke-II transgressie. Geen enkele van de geattesteerde lagen kan als een stabilisatieniveau worden geïnterpreteerd. Bijgevolg zien we geen ontwikkeling van vegetatie en het potentieel voor het onttrekken van de mariene invloed is klein voor het onderzoeksgebied.

Landschappelijk bodemonderzoek Oostende Kuipweg - Bijlage 4: Preservatie van de superfiële bodemopbouw.

2020D147

Legende

- Projectgebied
- Preservatie van de superfiële bodemopbouw
- Slecht

The map shows a large red-shaded area representing the project site. Within this area, five red dots are marked and numbered 1 through 5, indicating locations of 'Slecht' (poor) soil conditions. The map also shows surrounding areas with various shades of yellow and green, and a blue line representing a water body or canal. A scale bar at the bottom left indicates distances from 0 to 100 meters. A north arrow is also present. The map is titled 'Landschappelijk bodemonderzoek Oostende Kuipweg - Bijlage 4: Preservatie van de superfiële bodemopbouw.' and has the identifier '2020D147'.

Figuur 29: Preservatie van de superficiële bodemopbouw.

2.1.3. Confrontatie bodemkundige observaties met het bureauonderzoek

Het onderzoeksgebied bevindt zich in de Kustpolders (Zie Figuur 30). De Kustpolders tonen een vlak reliëf met een hoogte tussen 1m TAW en 4,5m TAW. De hydrografie van de streek bestaat uit het Kanaal Gent-Oostende. De kanaal vloeit in een zuidwest-noordoost richting en mondt uit in zee. Het onderzoeksgebied bevindt zich in de Oudlandpolder.



Figuur 30: DTM van het onderzoeksgebied.

2.1.3.1. Quartair

Voor het onderzoeksgebied is er een Quartair profieltype aanwezig (Zie Figuur 31). Dit quartair profieltype is uit twee belangrijk sedimentaire pakketten samengesteld.

Vanaf het maaiveld zijn er eerst mariene afzettingen uit het Holocene aanwezig. De aanwezige sedimenten tonen vanaf de top eerst slikke of schorre sedimenten gevolgd door een basis oppervlakteveen of Hollandveen. Deze veenlaag kan als een oppervlakteveen geïnterpreteerd worden. Het ontstaan van een dergelijk veenpakket is in verband te brengen met het opslibben van schorre waarin een zoetwaterzak gaat zich vormen. Deze veenpakketten kunnen tot een tiental centimeter dik zijn en zijn bijna uitsluitend, aan de basis, uit riet samengesteld. Onder deze veenlaag kan een goed ontwikkelde veenlaag aangetroffen worden. Deze veenlaag kan als een transgressief veen beschouwd worden (Baeteman C., 1981). Dit veen werd ontwikkeld ten gevolge van de stijging van de grondwatertafel tijdens een periode van zeespiegelstijging. De goed ontwikkelde veenlaag kan al op een diepte van 2,5 m TAW aangetroffen worden. De

dikte van het veenpakket kan enkele meters omvatten. Naarmate de diepte toeneemt, neem ook het zandige karakter van de geïntercaleerde sedimenten toe. Hoe dichterbij de kust, hoe zandiger de aangetroffen sedimenten zullen zijn.

De tweede lithostratigrafische eenheid bestaat uit de Fluviatiele afzettingen van het Vroeg Weichseliaan tot het Weichseliaan-Laat-Pleniglaciaal. Deze sedimenten behoren tot het Midden-Bekken of de paleovallei van Oostende die zich in het Tertiair substraat insneed. Dit bekken vertoont een noordwestelijke oriëntatie en volgt het Kanaal Gent-Oostende en mondt uit in een breed delta-achtig systeem (Liu, A.C., De Batist, M., Henriët, J.P. en Missiaen, T., 1993). De sedimenten bestaan uit vier eenheden afkomstig uit vier verschillende periodes (Mol, J., Vandenberghe, J. en Kasse, C., 2000; Van Huissteden J. en Kasse, C., 2002):

- Vroeg-Weichseliaan

Deze periode wordt door een regressiefase gekenmerkt. Ter hoogte van Bredene en De Haan bleef het gebied onder mariene invloed. Op het onderzoeksgebied ontwikkelde zich plassen met zoetwaterschelpen. Deze sedimenten bestaan uit siteuze kleien, mogelijks weinig. Hun dikte is met enkele meters beperkt. De afzettingsomstandigheden kunnen als een laag-energetisch fluviaal patroon bestempeld worden.

- Weichseliaan-Vroeg-Pleniglaciaal

Tijdens deze periode heerst een erosie- en insnijdingspatroon afkomstig van een verwilderde riviersysteem. De sedimenten bestaan uit middelmatig grof zand met kleibrokken, schelpen en herwerkte resten van Eemianse afzettingen.

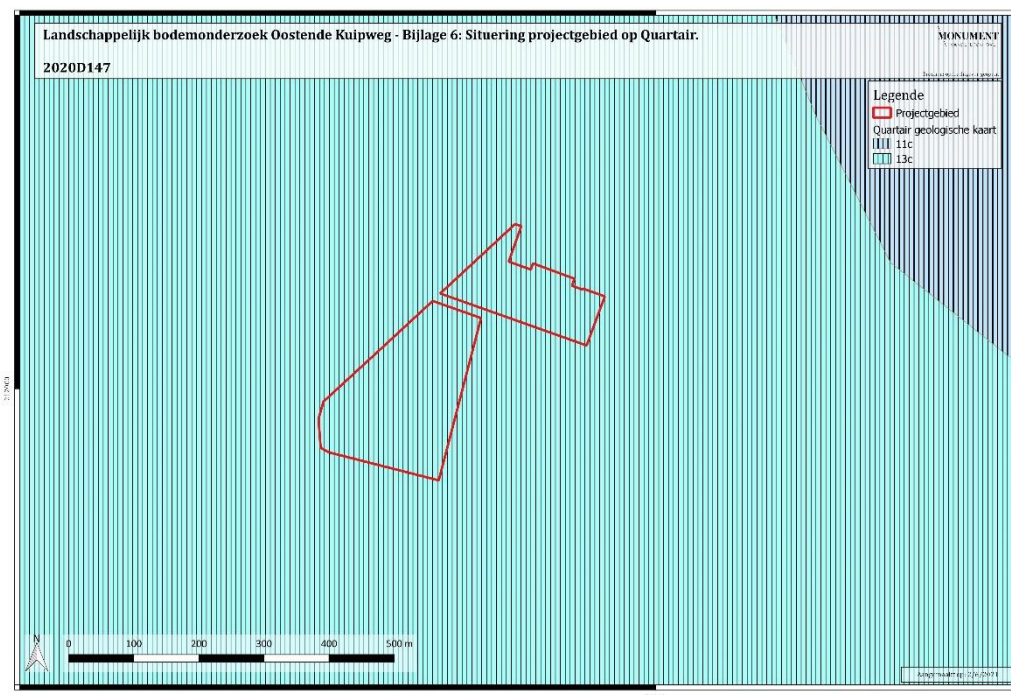
- Weichseliaan- Midden-Pleniglaciaal

Deze periode is door toendra-rivieren bepaald en door een zwakke insnijding gekarakteriseerd. Tijdens deze periode gebeurde een grotere sedimententoevoer. De riviersystemen tonen een aggrade verticaal patroon met soms sporen van seizoenale debietschommelingen. Tijdens intense stromingsfase kon een kortstondig vlechtend riviersysteem ontstaan (Kasse C., 1998). Er zijn twee types van sedimenten aanwezig: sedimenten afkomstig van zandige geulafzettingen en overstromingssedimenten met een afwisseling van zand, silt, veen en gyttja. De dikte van dit pakket kan tot 5 m bedragen.

- Weichseliaan-Laat-Pleniglaciaal

Tijdens deze periode beginnen de reeds gevormde riviergeulen zich lateraal te verplaatsen en ondiepe erosie te veroorzaken. De sedimenten afgezet tijdens deze periode tonen een toename van schelpgruis, glimmers en glauconiet afkomstig van oudere afzettingen. Een sterk eolische inbreng in het sedimentatiebekken is ook waarneembaar. Gescheiden door de “Beuningen Gravel Bed” zijn er twee verschillende sedimentenpakketten aangetroffen. Onderaan domineert een fluvio-eolische sedimentatie van lemig zand met boven een sterkere fluviatiele afkomst. De dikte van dit pakket kan maximaal tot 5 m bedragen.

Tijdens het onderzoek is het duidelijk dat de aanwezige sedimenten tot de mariene afzettingen uit het Holoceen en specifiek uit kreekruigomgeving behoren. Tijdens het onderzoek werd bij alle boringen een goed ontwikkelde veenlaag aangetroffen. Deze laag werd op een respectievelijke diepte van 4,40 m-mv, 4,90 m-mv, 5,30 m-mv, 4,90 m-mv en 4,90 m-mv. teruggevonden. Bij boringen B2, B3 en B4 werd ook een matig tot slecht gepreserveerd oppervlakteveen aangetroffen. Dit veen bevindt zich op een respectievelijke diepte van 4,40 m-mv, 4,60 m-mv en 4,30 m-mv. Gezien de diepte en preservatie van de veenpakketten kunnen we ervan uitgaan dat deze door de werkzaamheden niet verstoord zullen worden.



Figuur 32: Tertiair geologische kaart van België ter hoogte van het studiegebied.

2.2. Synthese

2.2.1. Verwachtingspatroon

Op basis van het assessment van de landschappelijke boringen kan volgend verwachtingspatroon naar voor geschoven worden:

- Tijdens het onderzoek werd er geen intacte superficiële bodemopbouw vastgesteld. Het is duidelijk dat de aanwezige sedimenten tot de mariene afzettingen uit het Holocene en specifiek uit kreekruigomgeving behoren. Er werd bij alle boringen een goed ontwikkelde veenlaag aangetroffen. Dit veen werd op de respectievelijke diepte van 4,40 m-mv, 4,90 m-mv, 5,30 m-mv, 4,90 m-mv en 4,90 m-mv. Bij de boringen B2, B3 en B4 werd ook een matig tot slecht gepreserveerd oppervlakteveen aangetroffen. Deze veenlaag bevindt zich op een respectievelijke diepte van 4,40 m-mv, 4,60 m-mv en 4,30 m-mv.
- Wat de superficiële bodemopbouw betreft zijn er geen sporen van gepreserveerde pedologische bodemopbouw vastgesteld geweest. De pedologische bodemopbouw is dus slecht gepreserveerd. Er werden sporen van antropogene verstoring op de respectievelijke dieptes van 0,60 m-mv, 0,60 m-mv, 1,00 m-mv, 1,00 m-mv en 1,00 m-mv. Bij de boring B3 toont het oppervlakteveen een slechte ontwikkeling/preservatie. Deze is mogelijk aan natuurlijke erosie of slecht ontwikkelingsomstandigheden te wijten.
- Gezien er sprake is van bodemtype o.A2 werd er geen tot een slecht ontwikkelde bodemopbouw verwacht. De C-horizont start net onder de antropogene verstoring op een respectievelijke diepte van 0,60 m-mv, 0,60 m-mv, 1,00 m-mv, 1,00 m-mv en 1,00 m-mv.
- Tijdens het onderzoek is het duidelijk dat de aanwezige sedimenten tot de mariene afzettingen uit het Holocene en specifiek tot kreekruigomgeving behoren. Tijdens het onderzoek werd bij alle boringen een goed ontwikkelde veenlaag aangetroffen. Deze veenlaag werd op een respectievelijke diepte van 4,40 m-mv, 4,90 m-mv, 5,30 m-mv, 4,90 m-mv en 4,90 m-mv. Bij de boringen B2, B3 en B4 werd ook een matig tot slecht gepreserveerd oppervlakteveen aangetroffen. Deze veenlaag bevindt zich op een respectievelijke diepte van 4,40 m-mv, 4,60 m-mv en 4,30 m-mv. Gezien de diepte en de preservatie van de veenpakketten kunnen we ervan uitgaan dat deze door de werkzaamheden niet verstoord zullen worden.

2.2.2. Afweging verder vooronderzoek

In eerste instantie wordt nagegaan of een verder vooronderzoek zonder ingreep in de bodem noodzakelijk is, omdat de opsporing van archeologische sites bij voorkeur gebeurt via een zo miniem mogelijke verstoring van de bodem. Indien het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem de afwezigheid van een archeologische site niet kan staven, wordt overgegaan naar een vooronderzoek met ingreep in de bodem. In geval de aanwezigheid van een archeologische site wordt bevestigd, dient men te proberen die *in situ* te bewaren. Indien dit niet mogelijk is, dient men over te gaan tot een opgraving.

Bij het onderzoeksgebied is de pedologische opbouw wegens antropogene verstoring en type bodem afwezig. Bij alle boringen werd een goed ontwikkelde veenlaag aangetroffen. Bij de boringen B2, B3 en B4 zou een oppervlakteveen kunnen aangetroffen zijn. Deze veenlagen hebben een laag potentieel tot een ontwikkeling van een steentijdartefactensite. Het zijn enkel de plaatselijke hogere opduikingen die potentieel leveren tot het aantreffen van steentijdartefactensites, aangezien het moerasgebied eerder in gebruik werd genomen als jachtgebied. Deze opduikingen werden echter niet geattesteerd ter hoogte van het projectgebied. De natte omstandigheden lieten niet toe om voor een lange periode kampementen te ontwikkelen. Gezien de relatieve diepte van de verschillende veenlagen en de verwachte verstoringsdiepte van de toekomstige werkzaamheden zullen ze gepreserveerd blijven.

Bijgevolg wordt het niet nodig geacht om over te gaan tot archeologisch verkennend/waarderend booronderzoek. Gezien de diepte van de bestaande antropogene verstoring er binnen het projectgebied werd er geen intacte superficiële bodemopbouw vastgesteld. Er werd, dus, geen vervolg voor verdere archeologisch onderzoek opgesteld.

2.2.3. Beantwoording van de onderzoeksvragen

Op basis van het bureauonderzoek kunnen de onderzoeksvragen als volgt beantwoord worden:

- **Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein?**

Tijdens het onderzoek werd er geen intacte superficiële bodemopbouw vastgesteld. Het is duidelijk dat de aanwezige sedimenten tot de mariene afzettingen uit het Holocene en specifiek tot kreekruigomgeving behoren. Er werd bij alle boringen een goed ontwikkelde veenlaag aangetroffen. Deze veenlaag werd op een respectievelijke diepte van 4,40 m-mv, 4,90 m-mv, 5,30 m-mv, 4,90 m-mv en 4,90 m-mv. aangetroffen. Bij de boringen B2, B3 en B4

werd ook een matig tot slecht gepreserveerd oppervlakteveen aangetroffen. Deze veenlaag bevindt zich op een respectievelijke diepte van 4,40 m-mv, 4,60 m-mv en 4,30 m-mv.

- **Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem (beschrijving, duiding)?**

Zie hoofdstuk 2.1.2.

- **Is er een podzolbodem aanwezig? Zo ja, in welke mate is deze bewaard?**

Er werd geen podzolbodem in de boringen vastgesteld. Tijdens het onderzoek is het duidelijk dat de aanwezige sedimenten tot de mariene afzettingen uit het Holoceen en specifiek uit kreekrugomgeving behoren. Tijdens het onderzoek werd bij alle boringen een goed ontwikkelde veenlaag aangetroffen. Deze veenlaag werd op de respectievelijke diepte van 4,40 m-mv, 4,90 m-mv, 5,30 m-mv, 4,90 m-mv en 4,90 m-mv. aangetroffen. Bij de boringen B2, B3 en B4 werd ook een matig tot slecht gepreserveerd oppervlakteveen aangetroffen. Deze veenlaag bevindt zich op een respectievelijke diepte van 4,40 m-mv, 4,60 m-mv en 4,30 m-mv.

- **Is er een verstoring van de bodem? Zo ja, in welke mate?**

Wat de superfiële bodemopbouw betreft, werden er geen sporen van een gepreserveerde pedologische bodemopbouw vastgesteld. De pedologische bodemopbouw is dus slecht gepreserveerd. Er werden sporen van antropogene verstoring op respectievelijke dieptes van 0,60 m-mv, 0,60 m-mv, 1,00 m-mv, 1,00 m-mv en 1,00 m-mv. vastgesteld. Bij de boring B3 vertoont het oppervlakteveen een slechte ontwikkeling/preservatie. Dit is mogelijk aan natuurlijke erosie of slechte ontwikkelingsomstandigheden te wijten.

- **Zijn er zones aanwezig die interessant kunnen geweest zijn voor de prehistorische mens?**

Bij het onderzoeksgebied is de pedologische opbouw wegens antropogene verstoring en type bodem afwezig. Bij alle boringen werd een goed ontwikkelde veenlaag aangetroffen. Bij de boringen B2, B3 en B4 werd een oppervlakteveen aangetroffen. Deze veennlagen hebben een laag potentieel tot een ontwikkeling van een steentijdartefactensite. Het zijn enkel de plaatselijke hogere opduikingen die potentieel leveren tot het aantreffen van steentijdartefactensites, aangezien het moerasgebied eerder in gebruik werd genomen als jachtgebied. Deze opduikingen werden echter niet geattesteerd ter hoogte van het projectgebied. De natte omstandigheden lieten niet toe om voor een lange periode kampementen te ontwikkelen. Gezien de relatieve diepte van de verschillende veennlagen en de verwachte verstoringsdiepte van de toekomstige werkzaamheden zullen ze gepreserveerd blijven.

Bijgevolg wordt het niet nodig geacht om over te gaan tot archeologisch verkennend/waarderend booronderzoek. Gezien de diepte van de bestaande antropogene verstoring er binnen het projectgebied werd er geen intacte superficiële bodemopbouw vastgesteld. Er werd, dus, geen vervolg voor verdere archeologisch onderzoek opgesteld.

- **Is er een archeologisch niveau aanwezig, en op welke diepte bevindt zich dit?**

Gezien de bodemtype o.A2 werd er geen tot een slecht ontwikkelde bodemopbouw verwacht. De C-horizont start net onder de antropogene verstoring op een respectievelijke diepte van 0,60 m-mv, 0,60 m-mv, 1,00 m-mv, 1,00 m-mv en 1,00 m-mv.

- **Kan de aanwezigheid van een archeologische site worden uitgesloten?**

Gezien de diepte van de bestaande antropogene verstoring binnen het projectgebied werd er geen intacte superficiële bodemopbouw vastgesteld. Er werd dus geen potentieel voor verder archeologisch onderzoek waargenomen.

- **Kunnen de verder te nemen maatregelen bepaald worden op basis van dit landschappelijk booronderzoek?**

Aangezien er geen verder archeologisch potentieel wordt verwacht, wordt verder onderzoek niet geadviseerd.

2.2.4. Besluit

Het wordt niet nodig geacht om over te gaan tot archeologisch verkennend/waarderend booronderzoek. Gezien de diepte van de bestaande antropogene verstoring binnen het projectgebied, werd er geen intacte superficiële bodemopbouw vastgesteld. Er werd dus geen vervolg voor verdere archeologisch potentieel vastgesteld. Bijgevolg wordt verder onderzoek niet geadviseerd.

2.3. Samenvatting

Deze rapportage kadert in het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Naar aanleiding van een geplande omgevingsvergunningaanvraag voor stedenbouwkundige handelingen te Oostende Kuipweg 40, gelegen buiten woon- of recreatiegebied waarbij de totale oppervlakte van de ingreep in de bodem 5000m² of meer beslaat en de aanvrager een natuurlijk persoon of privaatrechtelijke rechtspersoon is, dient de initiatiefnemer een archeologienota toe te voegen aan de vergunningsaanvraag.

De opgemaakte archeologienota (2021A455)⁵ adviseert de uitvoering van een landschappelijk booronderzoek. Onderstaand verslag is de neerslag van de resultaten van het uitgevoerde booronderzoek. Het doel was het bepalen van de aard en graad van bewaring van de bodemopbouw binnen het projectgebied. Zodoende kan het potentieel op de aanwezigheid van een archeologische site (inclusief steentijd) ingeschat worden en kunnen de verder te nemen maatregelen bepaald worden in functie van de geplande werken. In totaal werden er voor deze fase van werkzaamheden vijf boringen in de noordelijke zone uitgevoerd. De vijf boringen ter hoogte van het zuidelijke deelgebied konden niet uitgevoerd worden gezien de aanwezigheid van onverwijderbare obstakels op de locaties van de voorziene boorpunten.

Bij het onderzoeksgebied is de pedologische opbouw wegens antropogene verstoring en type bodem afwezig. Bij alle boringen werd een goed ontwikkelde veenlaag aangetroffen. Bij de boringen B2, B3 en B4 werd een oppervlakteveen aangetroffen. Deze veenlagen hebben een laag potentieel tot een ontwikkeling van een steentijdartefactensite. Het zijn enkel de plaatselijke hogere opduikingen die potentieel leveren tot het aantreffen van steentijdartefactensites, aangezien het moerasgebied eerder in gebruik werd genomen als jachtgebied. Deze opduikingen werden echter niet geattesteerd ter hoogte van het projectgebied. De natte omstandigheden lieten niet toe om voor een lange periode kampementen te ontwikkelen. Gezien de relatieve diepte van de verschillende veenlagen en de verwachte verstoringsdiepte van de toekomstige werkzaamheden zullen ze gepreserveerd blijven.

Bijgevolg wordt het niet nodig geacht om over te gaan tot archeologisch verkennend/waarderend booronderzoek. Gezien de diepte van de bestaande antropogene verstoring er binnen het projectgebied werd er geen intacte superficiële bodemopbouw vastgesteld. Er werd, dus, geen vervolg voor verdere archeologisch onderzoek opgesteld.

⁵ Devalckeneer L., 2021.

3. BIBLIOGRAFIE

3.1. Literatuur

- DEVALCKENEER L., 2021. Archeologienota Oostende Kuipweg (prov. West-Vlaanderen). Verslag van resultaten bureauonderzoek, Monument Vandekerckhove nv, Ingelmunster.
- JACOBS P., Van Beirendonck F., Mostaert F., 2004. Toelichting bij de Quartairgeologische kaart: Kaartbladen 4-5-11-12 Blankenberge – Westkapelle – Oostduinkerke -Oostende.
- Kasse C., 1998. Depositional model for cold-climate tundra rivers. In: BENITO, G., BAKER, V.R., GREGORY, K.J. (Eds.), *Palaeohydrology and Environmental Change*. Wiley, Chichester, 83-97*.
- Kasse C., 2002. Sandy aeolian deposits and environments and their relation to climate during the Last Glacial Maximum and Lateglacial in northwest and central Europe. *Progress in Physical Geography* 26, 4, 507-532*.
- Liu A.C., De Batist M., Henriet J.P. en Missiaen T., 1993. Plio-Pleistocene scour hollows in the Southern Bight of the North Sea. *Geologie en Mijnbouw*, 71, 195-204*.
- Mol J., Vandenbergh J., Kasse C., 2000. River response to variations of periglacial climate in mid-latitude Europe. *Geomorphology*, 33, 131-148.

3.2. Internetbronnen

- <https://www.dov.vlaanderen.be/>
- <https://www.geopunt.be>

4. BIJLAGEN

- Bijlage 1: Projectgebied gesitueerd op luchtfoto
- Bijlage 2: Boringen gesitueerd op het GRB
- Bijlage 3: Projectgebied gesitueerd op het DTM
- Bijlage 4: Preservatie van de bodemopbouw
- Bijlage 5: Projectgebied op de Tertiaire bodemkaart
- Bijlage 6: Projectgebied op de Quartaire bodemkaart
- Bijlage 7: Boorlijst
- Bijlage 8: Boorprofielen
- Bijlage 9: Boorlogs
- Bijlage 10: Projectgebied op GRB

Landschappelijk bodemonderzoek Oostende Kuipweg - Bijlage 1: Situering onderzoeksgebied op luchtfoto.

2021D147

MONUMENT
VANDEKERCKHOVE

Bronnen: opdrachtgever, geopunt

Legende
[red outline] projectgebied



0 100 200 300 400 500 m

Aangemaakt op: 26/5/2021

Landschappelijk bodemonderzoek Oostende Kuipweg - Bijlage 2a: Situering geplande boringen op GRB.

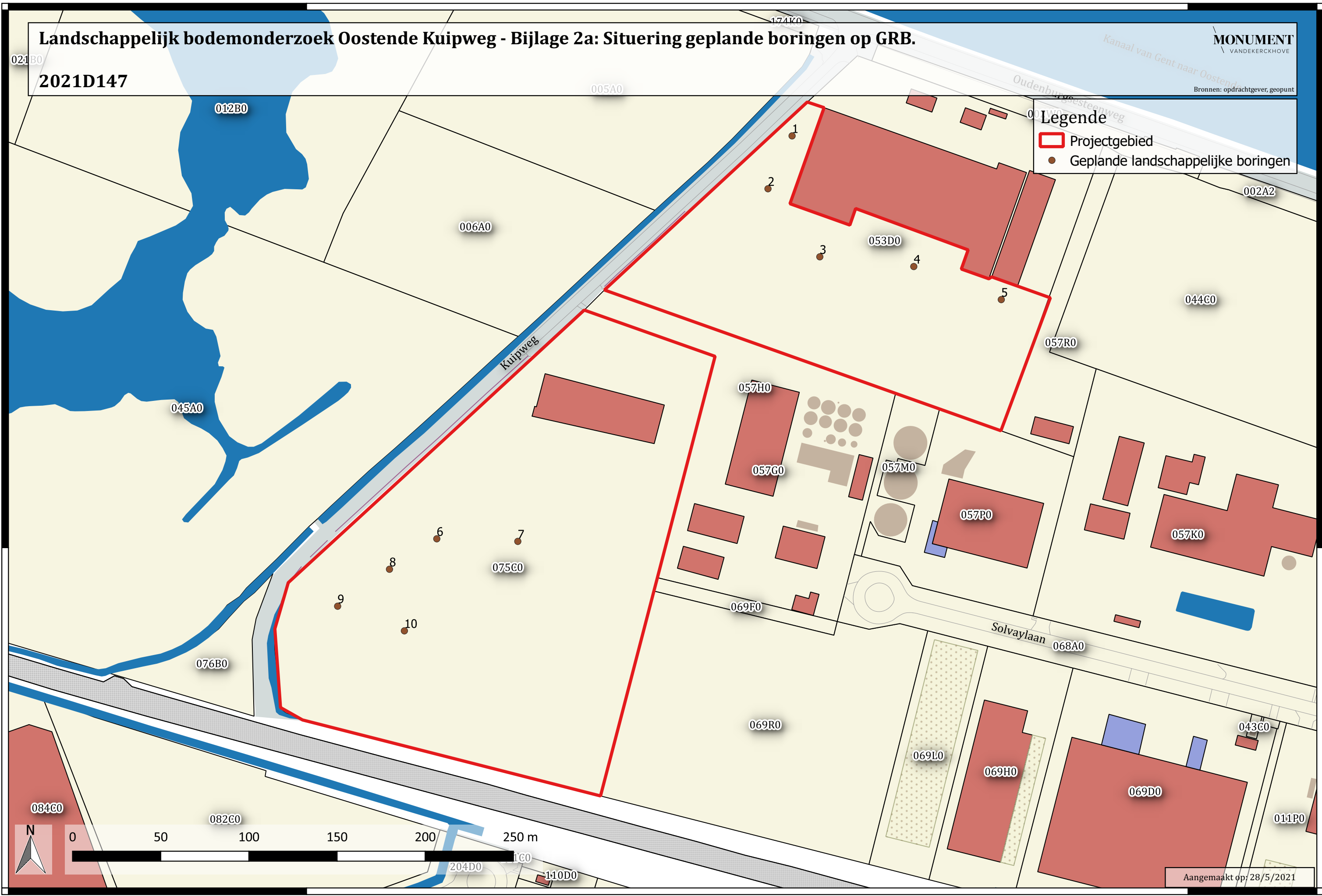
2021D147

MONUMENT
VANDEKERCKHOVE

Bronnen: opdrachtgever, geopunt

Legende

- Projectgebied
- Geplande landschappelijke boringen



212000



0 50 100 150 200 250 m

Aangemaakt op: 28/5/2021

53500

54000

Landschappelijk bodemonderzoek Oostende Kuipweg - Bijlage 2b: Situering uitgevoerde boringen op GRB.

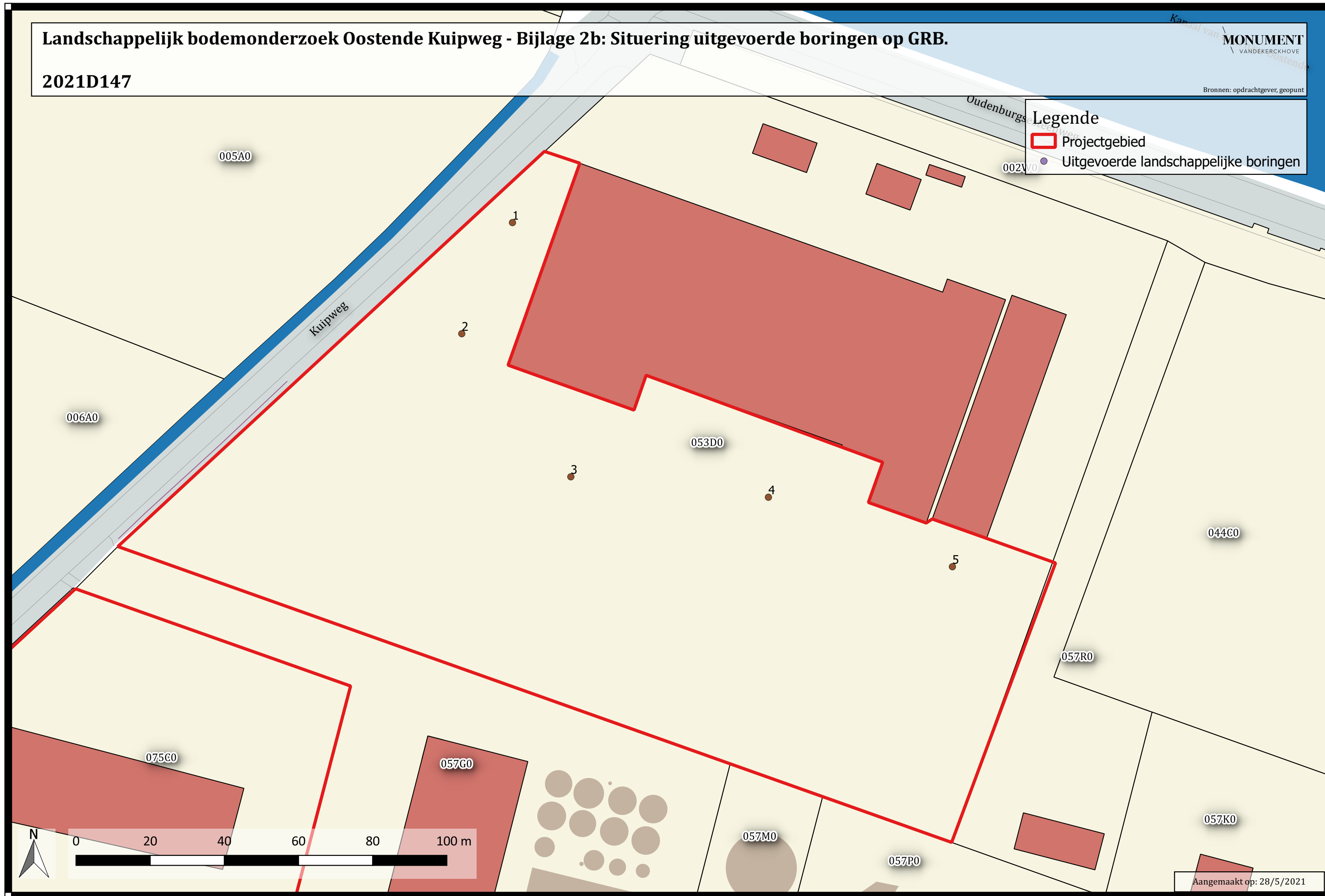
2021D147

MONUMENT
VANDEKERCKHOVE

Bronnen: opdrachtgever, geopunt

Legende

- Projectgebied
- Uitgevoerde landschappelijke boringen



Aangemaakt op: 28/5/2021

Landschappelijk bodemonderzoek Oostende Kuipweg - Bijlage 3: Onderzoeksgebied op DTM.

2021D147

MONUMENT
VANDEKERCKHOVE

Bronnen: opdrachtgever, geopunt

Legende

Projectgebied

kb012 - DTM 1m

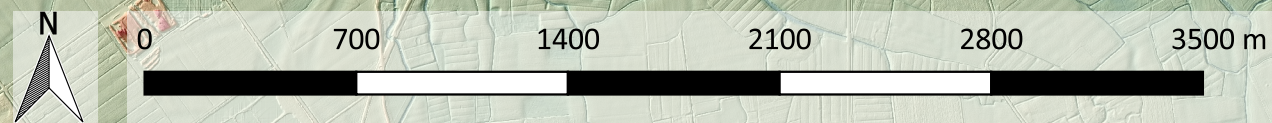
0

2.5

5

7.5

10



Aangemaakt op: 2/6/2021

Landschappelijk bodemonderzoek Oostende Kuipweg - Bijlage 4: Preservatie van de superficiële bodemopbouw.

2020D147

MONUMENT

VANDEKERCKHOVE

Oudenburgsesteenweg

002W0

Bronnen: opdrachtgever, geopunt

Legende

Projectgebied

Preservatie van de superficiële bodemopbouw

Slecht

005A0

006A0

Kuipweg

B1

B2

B3

053D0

B4

B5

044C0

057R0

075C0

057G0
057H0

057M0

057P0

057K0



Aangemaakt op: 2/6/2021

53700

53800

53900

212200

212100

Landschappelijk bodemonderzoek Oostende Kuipweg - Bijlage 5: Situering onderzoeksgebied op Tertiair.

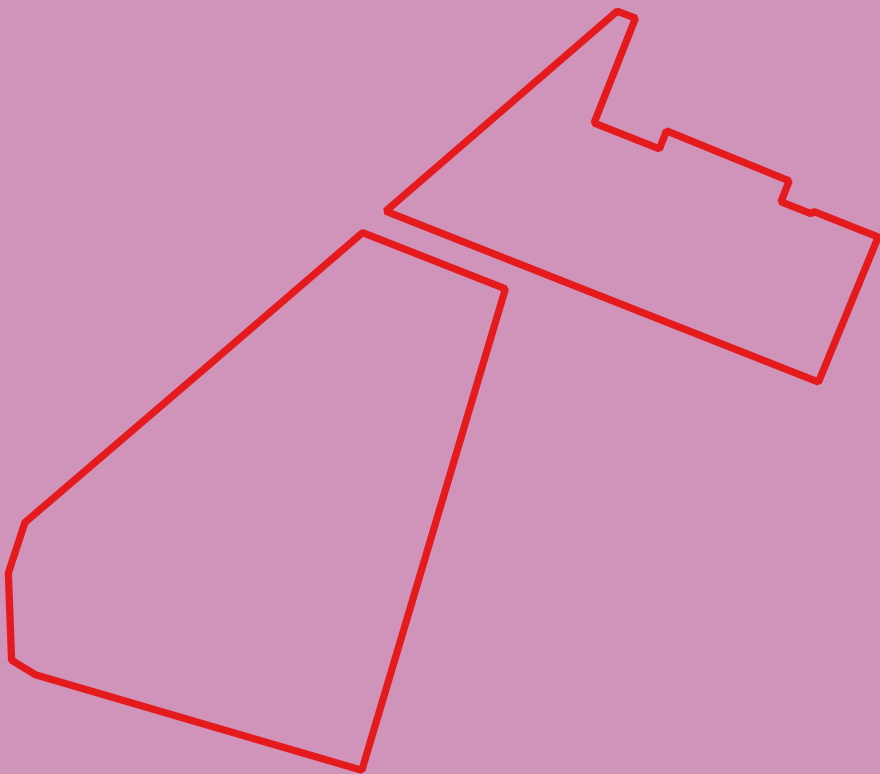
2020D147

MONUMENT
VANDEKERCKHOVE

Bronnen: opdrachtgever, geopunt

Legende

-  Projectgebied
- Tertair geologische kaart
-  Formatie van Tielt Lid van Egem
-  Formatie van Tielt Lid Kortemark



0 100 200 300 400 500 m



Aangemaakt op: 2/6/2021

212000

54000

Landschappelijk bodemonderzoek Oostende Kuipweg - Bijlage 6: Situering projectgebied op Quartair.

2020D147

MONUMENT
VANDEKERCKHOVE

Bronnen: opdrachtgever, geopunt

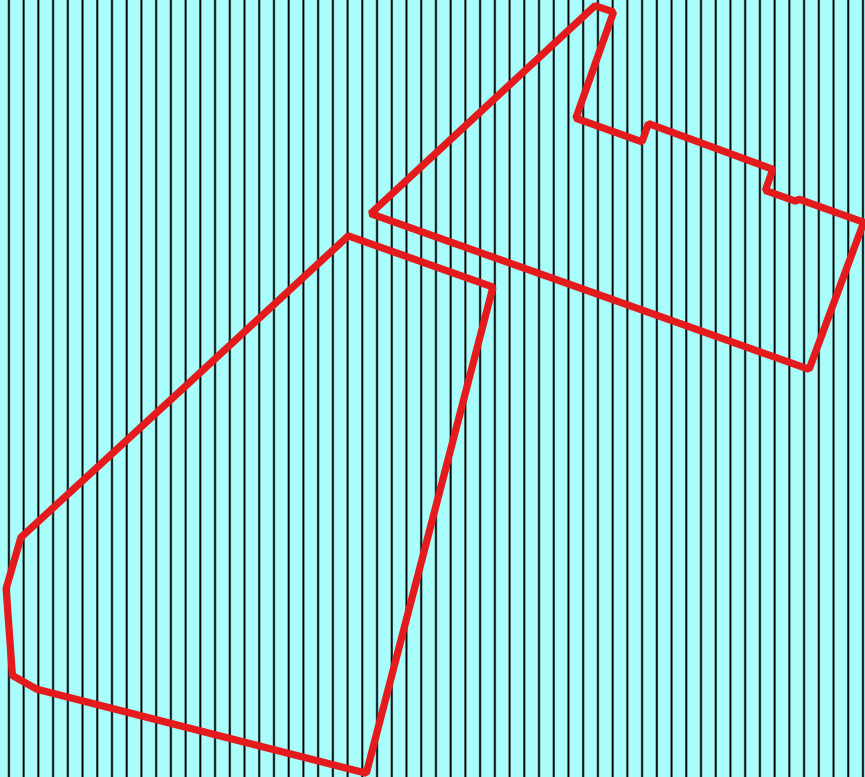
Legende

Projectgebied

Quartair geologische kaart

11c

13c



0 100 200 300 400 500 m



Aangemaakt op: 2/6/2021

212000

54000

N°	X	Y	Z	Diepte (m-mv)	Grondwater (m-mv)	Lithoprofile	Lithofaciès	Opmerkingen
1	53783,800	212234,613	4,177	5,00	1,15	o.A2	A2	-
2	53762,428	212205,236	4,303	6,00	1,15	o.A2	A2	-
3	53805,947	212169,139	4,262	6,00	1,15	o.A2	A2	-
4	53856,724	212163,126	4,202	6,00	1,15	o.A2	A2	-
5	53892,325	212146,050	4,260	6,00	1,15	o.A2	A2	-

Bijlage 8: Boorprofielen



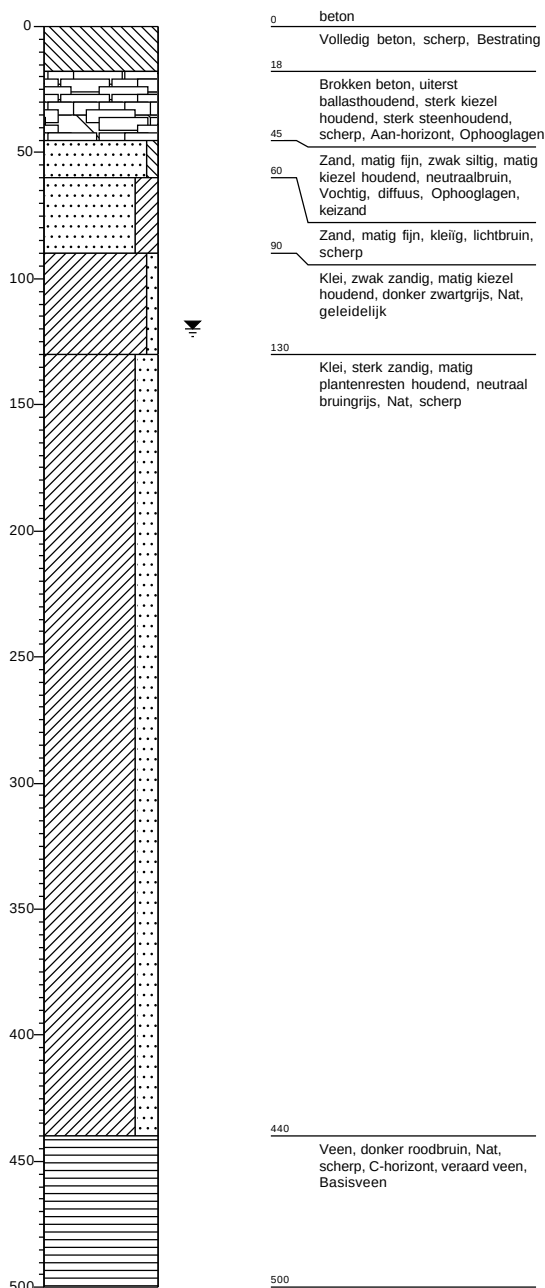




KUIPWEG OOSTENDE
00KU21
2021D147
27/05/21
BORING 5

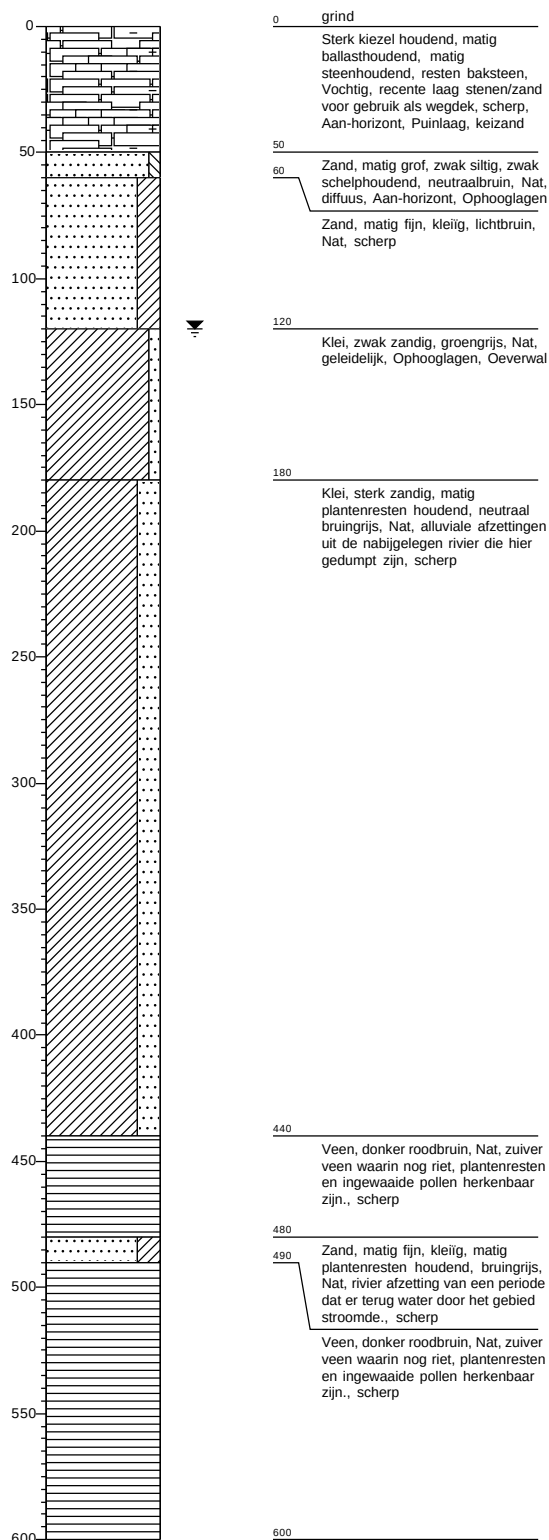
Boring: B1

Datum: 25-5-2021
X: 53783,80
Y: 212234,61
Z: 4,177
Bodemtype: Bodemtype: o.A2
GWS: 120



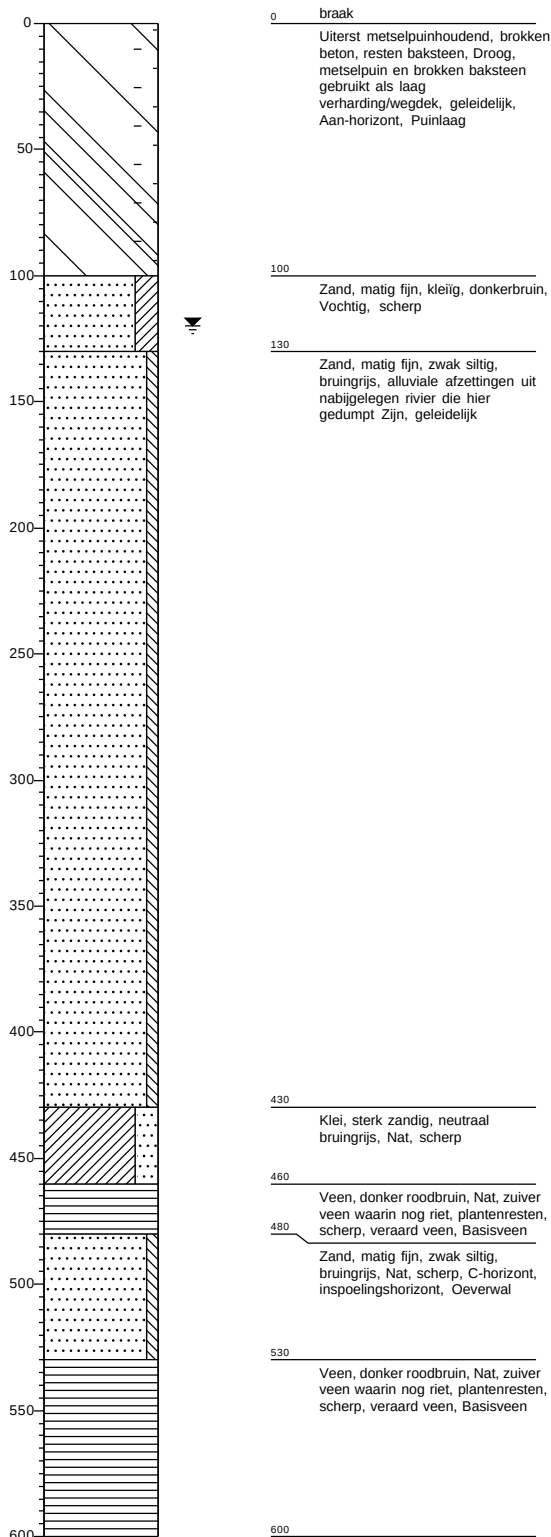
Boring: B2

Datum: 25-5-2021
X: 53762,43
Y: 212205,24
Z: 4,303
Bodemtype: Bodemtype: o.A2
GWS: 120



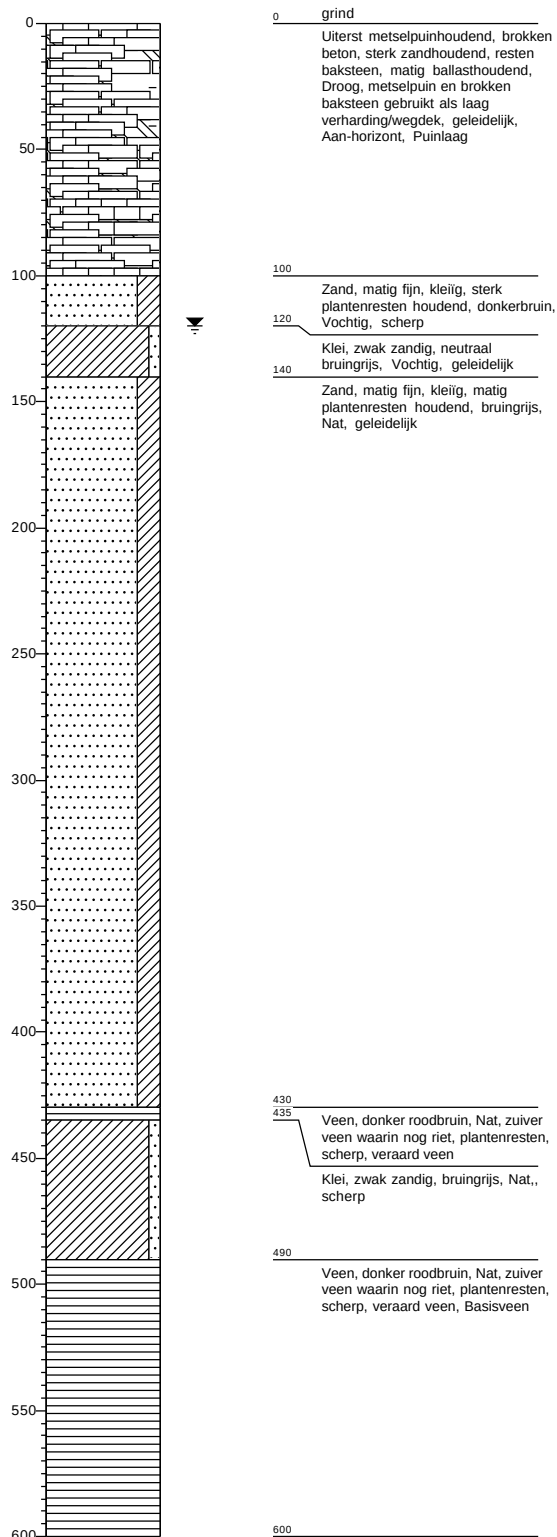
Boring: B3

Datum: 27-5-2021
 X: 53805,94
 Y: 212169,14
 Z: 4,262
 Bodemtype: Bodemtype: o.A2
 GWS: 120



Boring: B4

Datum: 27-5-2021
 X: 53856,72
 Y: 212163,12
 Z: 4,202
 Bodemtype: Bodemtype: o.A2
 GWS: 120

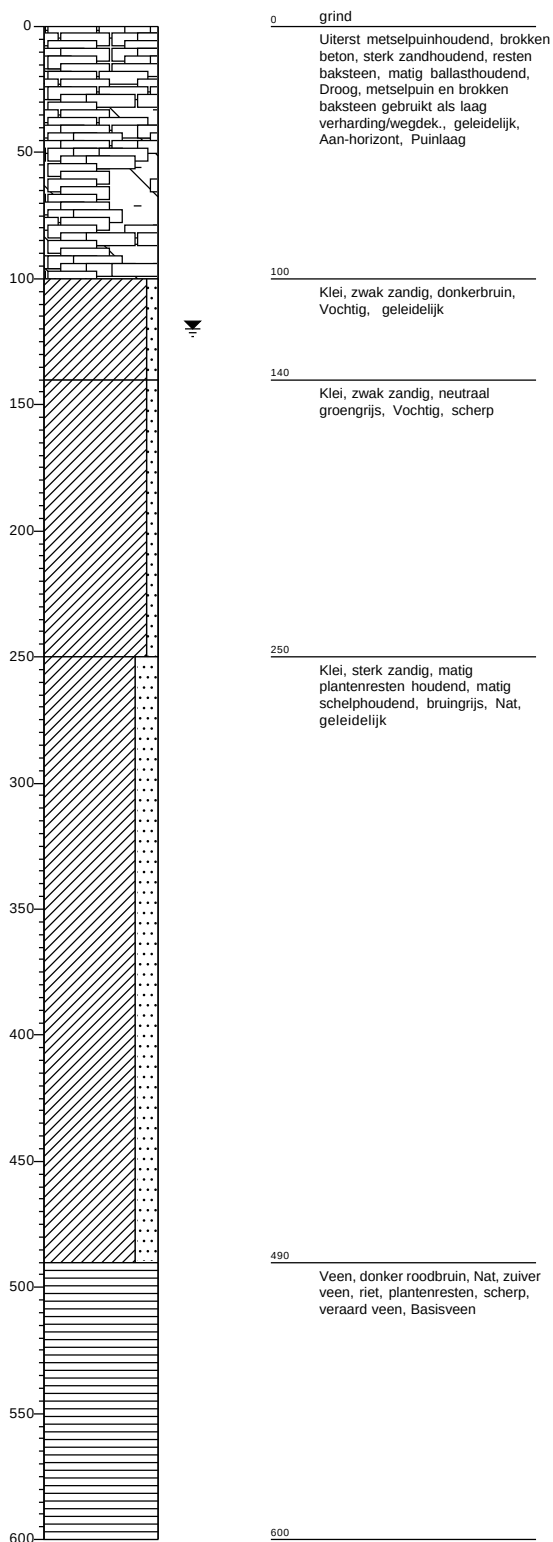


Projectnaam: LSB Kuipweg Oostende

Projectcode: OOKU21

Boring: B5

Datum: 27-5-2021
 X: 53892,32
 Y: 212146,05
 Z: 4,26
 Bodemtype: Bodemtype: o.A2
 GWS: 120



Projectnaam: LSB Kuipweg Oostende

Projectcode: OOKU21

Landschappelijk bodemonderzoek Oostende Kuipweg - Bijlage 10: Situering onderzoeksgebied op GRB.

2021D147

MONUMENT
VANDEKERCKHOVE

Bronnen: opdrachtgever, geopunt

Legende

Projectgebied

212500

212250

212000

211750



53000 53250 53500 53750 54000 54250

Aangemaakt op: 2/6/2021