Archeologienota: De bouw van een waterstofcentrale aan de Aziëstraat te Zeebrugge (aanpassing)

Willem De Cuyper
Julie Van Roy

Tienen, 2022
Studiebureau Archeologie bv

Colofon

Archeologienota: De bouw van een waterstofcentrale aan de Aziëstraat te Zeebrugge

Projectleiding:	Annelies De Raymaeker & Vanessa Vander Ginst
Erkend archeoloog:	Vanessa Vander Ginst
Auteurs:	Willem De Cuyper, Julie Van Roy
Foto's en tekeningen:	Studiebureau Archeologie bv (tenzij anders vermeld)
Plannen en kaarten:	Onderliggende kaartlagen: www.dov.vlaanderen.be, www.geopunt.be, www.agiv.be (tenzij anders vermeld)

Op alle teksten, foto's en tekeningen geldt een auteursrecht. Zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van Studiebureau Archeologie bv mag niets uit deze uitgave worden vermenigvuldigd, bewerkt en/of openbaar gemaakt, hetzij door middel van webpublicatie, druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook.

Studiebureau Archeologie bv
Bietenweg 20
3300 Tienen
www.studiebureau-archeologie.be
info@studiebureau-archeologie.be
tel: 0474/58.77.85
fax: 016/77.05.41

©2022, Studiebureau Archeologie bv

Inhoudstafel

Hoofdstuk 1 Bureauonderzoek **2**

1.1 Beschrijvend gedeelte 2
1.1.1 Administratieve gegevens 2
1.1.2 Archeologische voorkennis 4
1.1.3 Onderzoeksopdracht 4
1.1.4 Beschrijving van de geplande werken 6
1.1.5 Werkwijze 14

1.2 Het assessmentrapport 15
1.2.1 Landschappelijke ligging van het projectgebied 15
1.2.2 Historische beschrijving van het onderzoeksgebied 25
1.2.3 Archeologisch kader van het projectgebied 44
1.2.4 Archeologische verwachting (datering en interpretatie) van het onderzochte gebied 50
1.2.5 Synthese en beantwoording van de onderzoeksvragen 53

Hoofdstuk 2 Programma van maatregelen **55**

2.1 Administratieve gegevens 55

2.2 Gemotiveerd advies 57

2.3 Programma van maatregelen 58

Bibliografie **59**

Hoofdstuk 1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

1.1.1 Administratieve gegevens

Projectcode:	**2022 E 302**
Aanleiding:	De opgemaakte archeologienota kadert in de geplande vergunningsaanvraag voor werken aan de Aziëstraat te Brugge, met in totaal een kadastraal oppervlakte van ca. 44 919 m^2. Het eigenlijke vergunningsgebied omvat een oppervlakte van ca. 22 192 m^2. Daarmee valt de vergunningsaanvraag binnen de aanvragen waarbij de totale oppervlakte van de kadastrale percelen 5000 m^2 of meer bedraagt (Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013, het Onroerenderfgoedbesluit van 16 mei 2014 en de Code van Goede Praktijk).
Erkend archeoloog:	Julie Van Roy OE/ERK/Archeoloog/2021/00015 Studiebureau Archeologie bv OE/ERK/Archeoloog/2015/00002
Locatie:	Gemeente Brugge, Aziëstraat (Fig. 1.1, 1.2 en 1.3) Bounding Box: Xmin = 71 076 ; Ymin = 222 286 Xmax = 71 722 ; Ymax = 222 557 Brugge, Afdeling 11, Sectie B, Percelen 157B & 207C
Relevante termen:	Bureauonderzoek, Romeinse tijd, middeleeuwen
Bebouwde zones:	Op perceel 207C (westelijk perceel) situeren zich in het noordelijke en centrale gedeelte gebouwen en verhardingen. Het vergunningsgebied zelfs is momenteel onbebouwd, maar in het noordelijke en zuidelijke gedeelte van deze zone zijn wel verhardingen aanwezig. Perceel 157B (oostelijk perceel) is braakliggend, maar ondergronds lopen er meerdere gasleidingen.

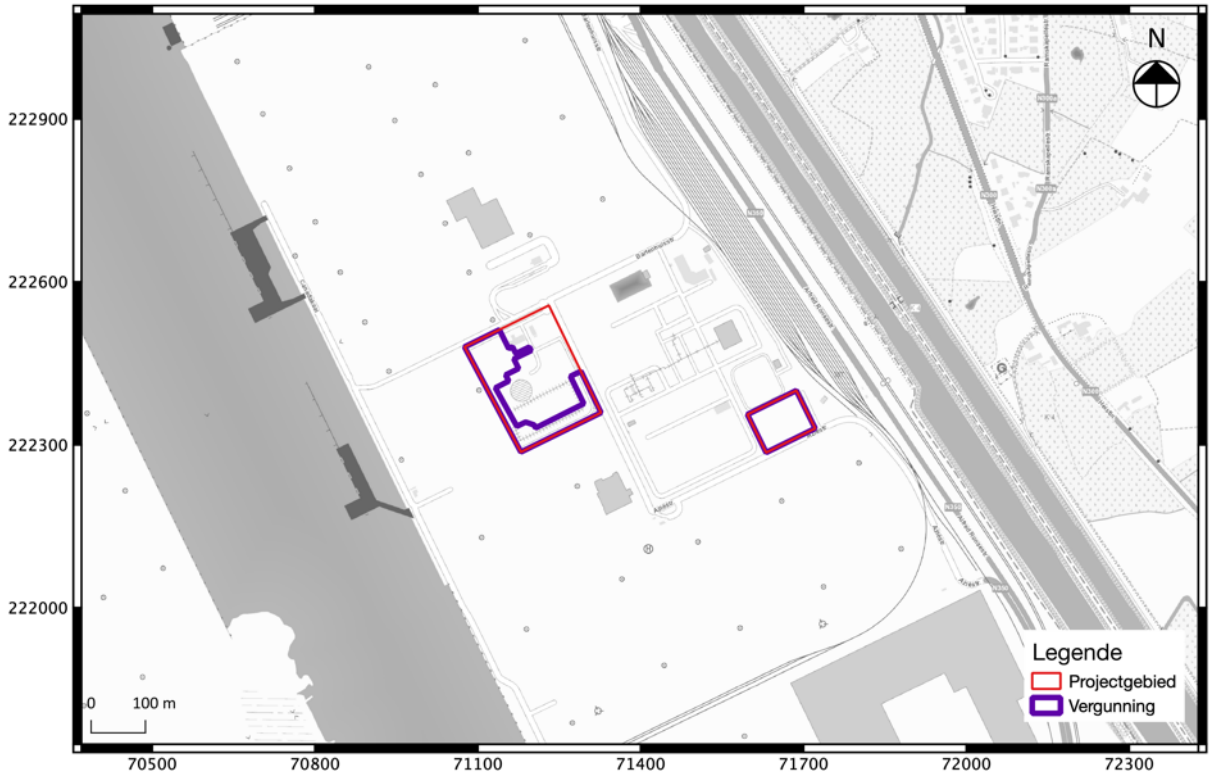


Fig. 1.1: Weergave van de topografische kaart met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

Fig. 1.2: Situering van het projectgebied binnen de verschillende Vlaamse archeoregio's.[1]

[1] https://onderzoeksbalans.onroerenderfgoed.be/onderzoeksbalans/archeologie

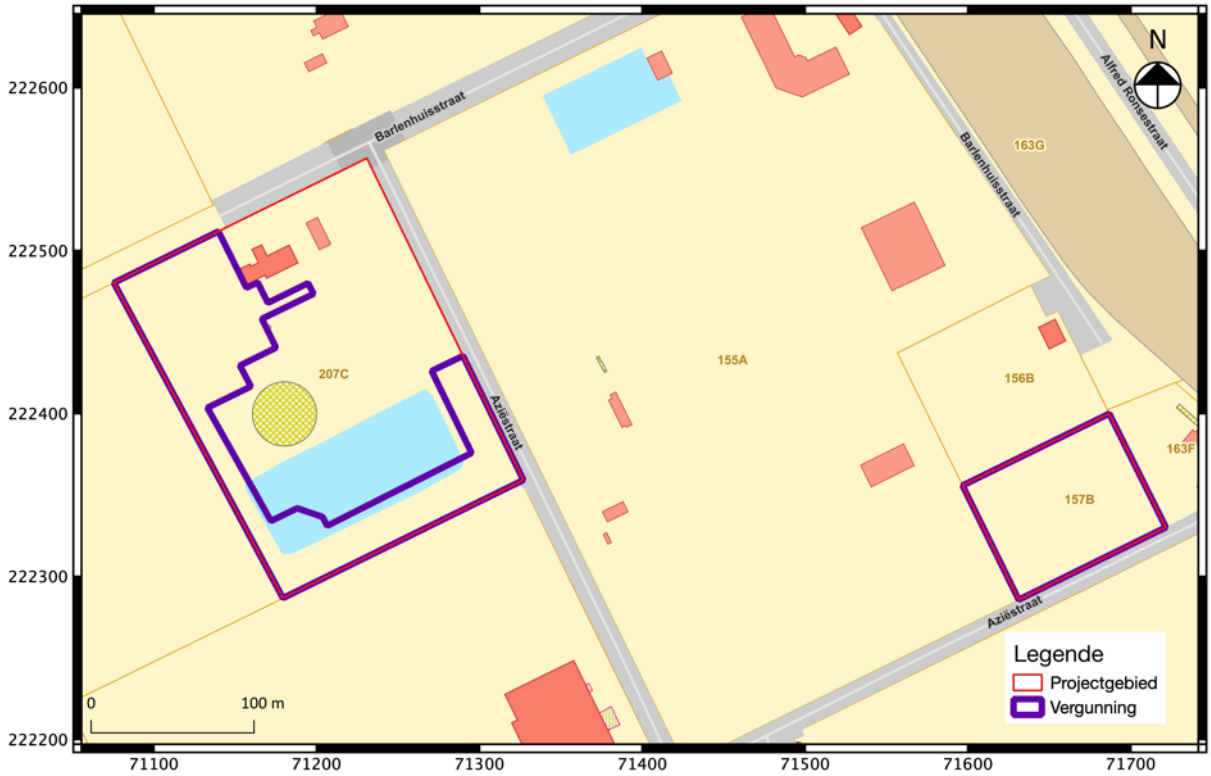


Fig. 1.3: Uittreksel van het kadasterplan met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

1.1.2 Archeologische voorkennis

In 2021 stelde Studiebureau Archeologie bv al een archeologienota op voor hetzelfde project (ID 20 398).[2] Het terrein werd toen vrijgegeven, aangezien de geplande werken geen bedreiging vormden voor het eventuele archeologisch erfgoed. Ondertussen zijn er enkele lichte wijzigingen aangebracht aan de bouwplannen en is het vergunningsgebied iets groter geworden. Om deze reden diende een nieuwe archeologienota te worden opgemaakt.

1.1.3 Onderzoeksopdracht

Het archeologisch vooronderzoek beoogt vast te stellen of er een archeologische site aanwezig is op een terrein, wat de karakteristieken en de bewaringstoestand van deze site zijn, wat haar relatie is met het landschap, welke waarde ze heeft, en hoe ermee moet omgegaan worden in het kader van bodemingrepen.

De Code Goede Praktijk draagt een aantal mogelijke fasen aan, opgedeeld in prospectie zonder ingreep in de bodem (bureaustudie, landschappelijk bodemonderzoek, geofysisch onderzoek, veldkartering) en prospectie met ingreep in de bodem (verkennend archeologisch booronderzoek, waarderend archeologisch booronderzoek, proefsleuven en proefputten, proefputten in functie van steentijd artefactensites). Na voltooiing van elke fase in het vooronderzoek wordt afgewogen of verder vooronderzoek noodzakelijk is en wat de aard van dat vooronderzoek is. Na iedere fase in het vooronderzoek volgt verder vooronderzoek, zonder ingreep in de bodem of met ingreep in de bodem,

[2] Vander Ginst & De Cuyper 2021.

indien op basis van de reeds uitgevoerde fase(s) van het vooronderzoek onvoldoende informatie gegenereerd is om:

- de hoogstwaarschijnlijke afwezigheid van een archeologische site afdoende te staven.
- een gemotiveerde uitspraak te doen over het al dan niet moeten nemen van maatregelen.
- een plan van aanpak voor een archeologische opgraving op te maken.
- een plan van aanpak voor een behoud in situ op te maken.

De keuze van de methode voor verder vooronderzoek wordt gebaseerd op de volgende vier criteria, aangezien het doel van een archeologisch vooronderzoek immers is om met een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed bovenstaande informatie te kunnen leveren:

- Is het mogelijk deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het nuttig deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het overdreven schadelijk voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het noodzakelijk deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)?

Vraagstelling:

- Kan de hoogstwaarschijnlijke afwezigheid van een archeologische site afdoende gestaafd worden?
- Zijn er archeologisch relevante sites aanwezig?
- Wat is het wetenschappelijk potentieel van de aanwezige sites?
- Moeten er bijkomende maatregelen genomen omwille van eventuele aanwezige sites?
- Maak een plan van aanpak op voor een eventueel vervolgonderzoek.
- Kunnen maatregelen voorgesteld worden voor een eventueel behoud in situ van een aanwezige archeologische site? Hoe kunnen deze maatregelen afgedwongen en gecontroleerd worden?

Randvoorwaarden:

Op vraag van de vergunningsverlenende overheid en de initiatiefnemer werden alle nieuwe/gewijzigde delen in de archeologienota in een andere kleur (blauw) weergegeven. Alle kaartjes werden opnieuw aangemaakt met de nieuwe contour van het vergunningsgebied.

1.1.4 Beschrijving van de geplande werken[3]

Huidige situatie

Het noordwestelijke deel van perceel 207C is momenteel bebouwd of verhard. Centraal op het projectgebied staat een grote silo (Fig. 1.5, Fig. 1.7 en Fig. 1.8). In het zuidelijke gedeelte werd een bassin aangelegd, dat duidelijk herkenbaar is door de opgehoogde randen. Langsheen de zuidelijke grens van het projectgebied is het terrein verhard. De lege zones worden momenteel ingenomen door gras. Op de KLIP-plannen is te zien dat er drie leidingen van noordwest naar zuidoost dwars over het vergunningsgebied lopen. Ook langs de Barlenhuisstraat liggen verschillende leidingen.

Het oostelijk perceel ligt braak, maar ondergronds lopen er verschillende gasleidingen. Omdat dit terrein recent werd toegevoegd aan het project is de KLIP nog niet voorhanden, maar dit is niet relevant in functie van de geplande werken.

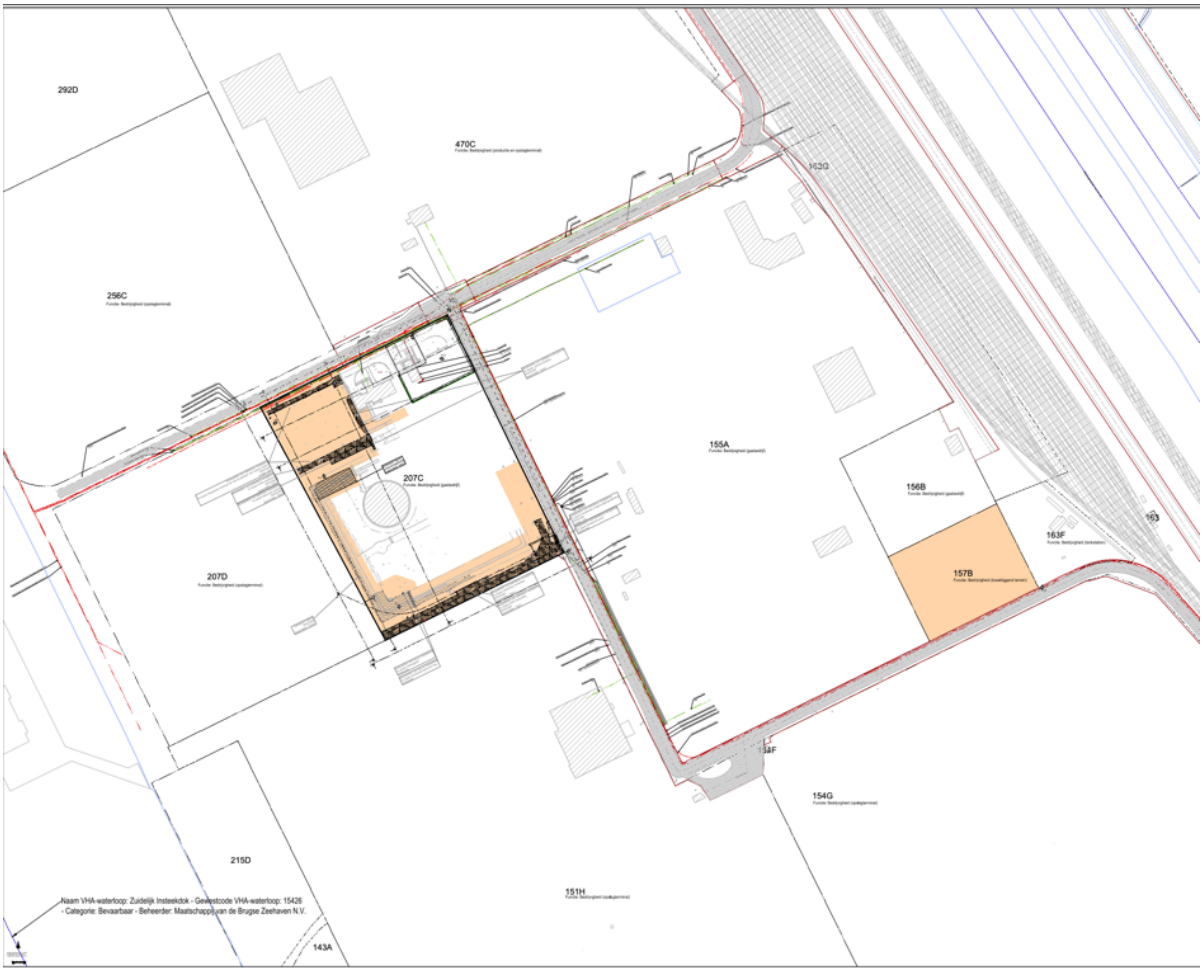


Fig. 1.4: Inplanting bestaande toestand.

[3] Om de leesbaarheid te bevorderen worden alle bouwplannen ook in bijlage meegeleverd.

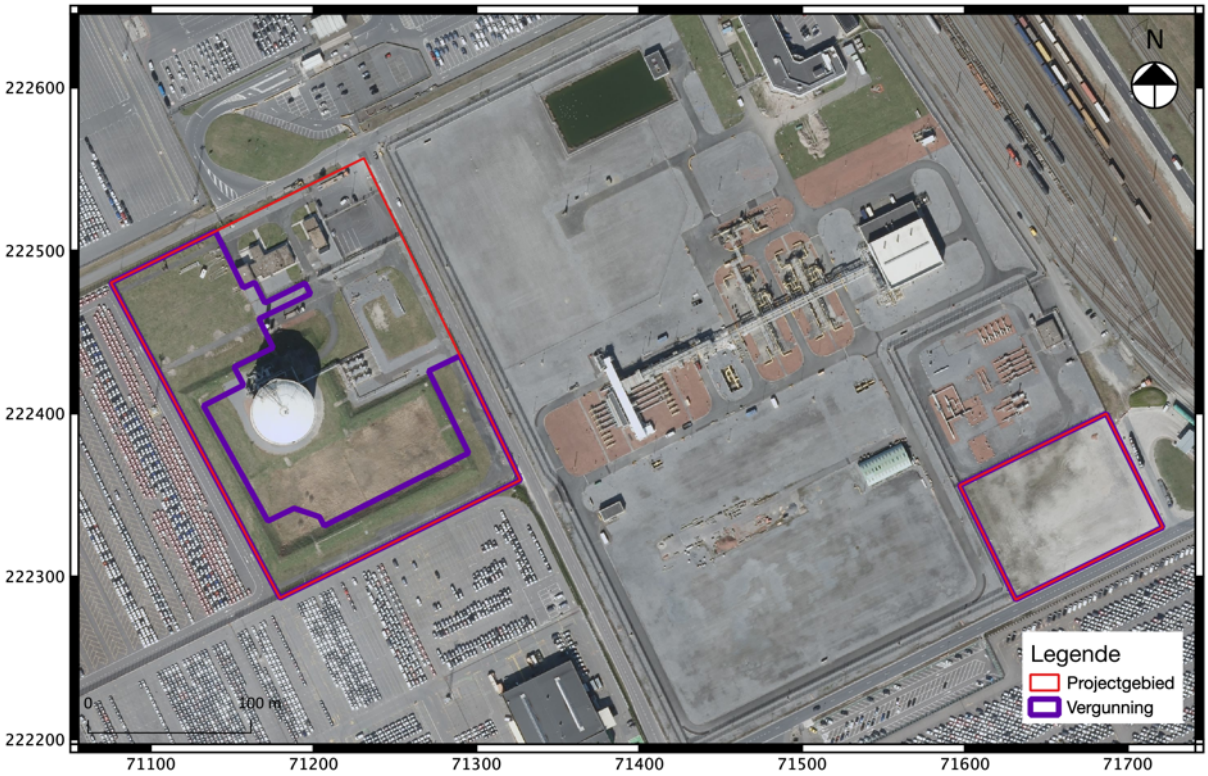


Fig. 1.5: Luchtfoto uit 2021 met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

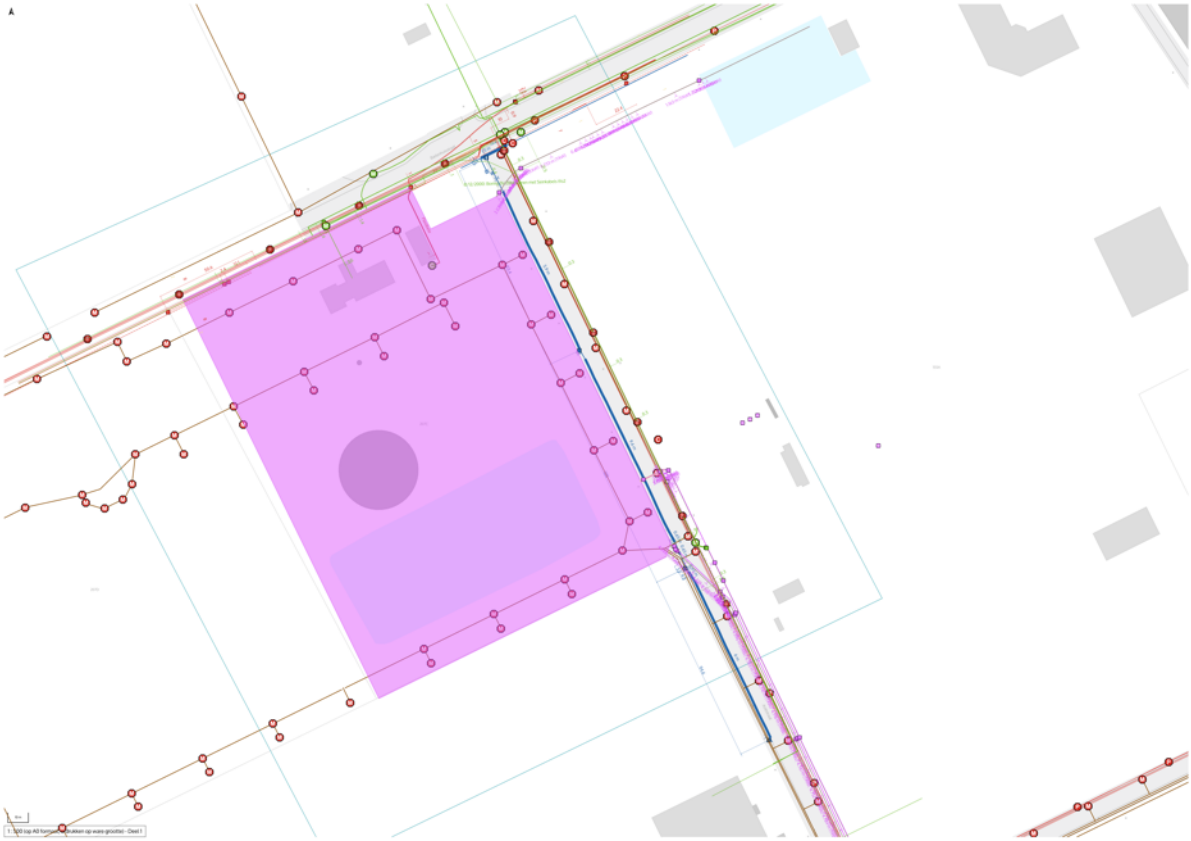


Fig. 1.6: Weergave van het KLIP, geprojecteerd op de kadasterkaart met aanduiding van het vergunnings- en projectgebied voor het westelijk perceel.

Fig. 1.7: Weergave van de bebouwing in het noordoostelijke deel en de silo in het centrale deel (©Google Maps 2021).

Fig. 1.8: Weergave van het bassin, de zuidelijke verharding en de silo (Google Maps, 2021).

De geplande werken[4]

In het westelijke vergunningsgebied wordt de realisatie van een waterstofproductie-installatie gepland. In eerste instantie worden alle bestaande verhardingen gesloopt. De maaiveldhoogte wordt afgegraven of opgehoogd tot 6,05 m TAW. In het noordelijke deel wordt een hoofdgebouw met een kleiner watergebouw ingepland. Het watergebouw situeert zich tegen de noordwestelijke grens. Deze wordt niet voorzien van een ondergrondse verdieping, maar wel van diepe funderingspalen. De palen zullen tot 10 m onder het maaiveld worden geheid/geboord. Ten zuiden van het watergebouw worden een pompput en een olieafscheider ingegraven. Net ten zuiden van deze pompput en olieafscheider worden twee electroliet KOH oplossing tanks ingegraven. Op deze locaties wordt de bodemingreep geschat op 3,45 m onder het huidige maaiveld. Deze nemen samen een oppervlakte in van ongeveer 40 m^2. Ten westen van het watergebouw komen een lozingsput voor afvalwater en riolering. Tegen de oostelijke zijde van het watergebouw worden grasdallen geplaatst. Hierbij wordt het maaiveld in zeer beperkte mate afgegraven.

Een gedeelte van het hoofdgebouw wordt voorzien van een halfondergrondse verdieping. Hiervoor zal er een betonplaat worden gegoten op 1,30 m onder het maaiveld. De rest van het gebouw wordt op een betonplaat (ca. 30 cm dik) en palen tot 10 m diepte gefundeerd. Rondom het hoofdgebouw wordt eenzelfde asfaltverharding aangelegd en enkele grasdallen geplaatst. De asfaltering is opgebouwd uit een geotextiel, een onderfundering, een steenslagfundering en een onder- en toplaag. Voor de aanleg van de verharding wordt een minimale bodemingreep voorzien. Het maaiveld zal enkel in beperkte mate worden afgegraven. Tussen de verhardingen worden kleine U-vormige infiltratiekanaaltjes voor de afwatering ingepland. De exacte impact op het bodemarchief door de aanleg van deze kanaaltjes is niet gekend, maar deze zal eerder minimaal zijn. Tegen de westelijke zijde komt er op een oppervlakte van 350 m^2 een verharding van gewapend beton. Deze wordt bovenop het huidige maaiveld geplaatst impliceert dus een minimale bodemingreep.

Ten zuiden van het hoofdgebouw is de bouw van een flare (fakkel) en een compressorgebouw voorzien. Het compressorgebouw wordt gefundeerd op een betonplaat op palen. Ook hiervoor zullen de palen tot 10 m diep worden geheid/geboord. Voor de flare (fakkel) wordt er tot ca. 92 cm diep afgegraven, waarna ook deze constructie wordt gefundeerd op 10 m diepe palen. Een deel van de bestaande lagune zal hiervoor binnen de contouren van het projectgebied verplaatst worden. De bestaande damwand wordt afgebroken en er wordt een nieuwe aangelegd.

Ten slotte komen er verschillende nieuwe leidingen en worden er enkele bestaande leidingen verlegd. Deze lopen over heel het vergunningsgebied en worden aangelegd op vorstvrije diepte. Dit impliceert een verstoring tot maximaal 1 m onder het maaiveld.

Verder worden er nog werfzones ingericht voor de opslag van materiaal, (bureau)containers en parking. Hiervoor zijn geen bodemingrepen gepland, enkel de aanvoer van breekpuin als verharding.

[4] Alle informatie met betrekking tot de geplande werken werd aangeleverd door de initiatiefnemer. Alle informatie die momenteel voorhanden is, wordt vermeld in de archeologienota. De plannen worden tevens in bijlage meegeleverd om de leesbaarheid te bevorderen.

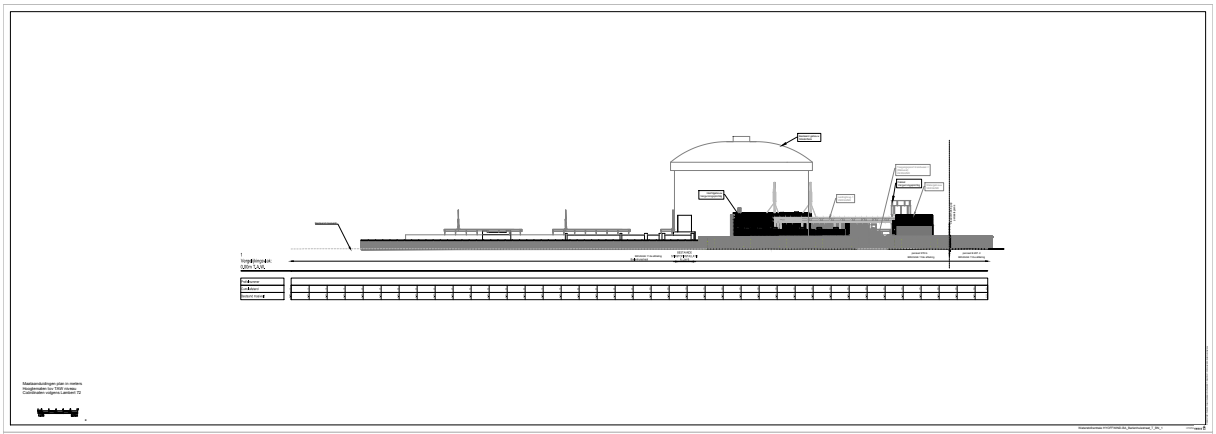
Fig. 1.9: Inplantingsplan nieuwe toestand. De leader naar de wijzingen en toevoegingen ten opzichte van de vergunde toestand worden in het zwart weergegeven.

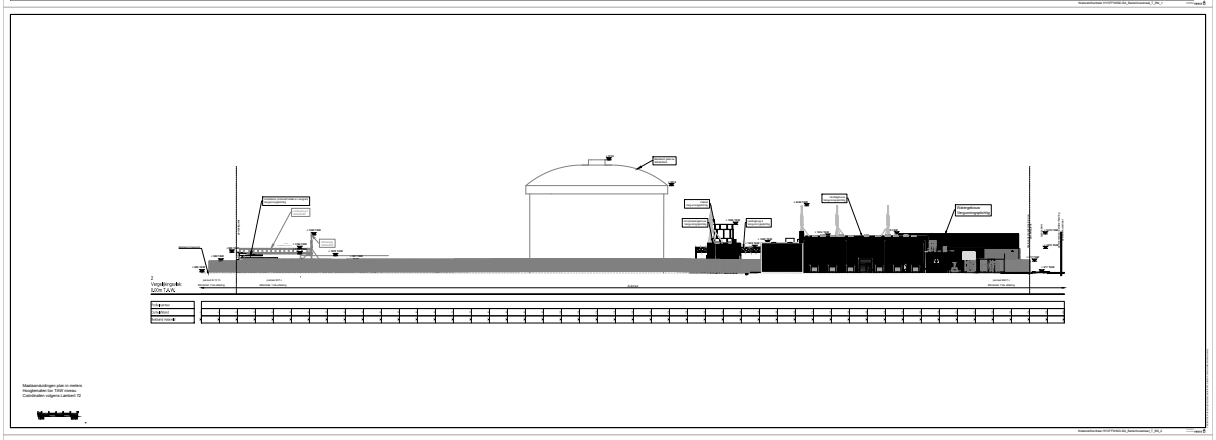
Een strook langs de westelijke terreingrens wordt met voorzien van grindverharding. Deze wordt opgbouwd uit geotextiel, een onderfundering, een steenslagfundering en grind. Het terrein wordt afgegraven of opgehoogd tot 6,05 m TAW. Gezien het terrein afhelt richting het zuiden, waarbij het hoogste punt op 7,79 m TAW is gelegen, wordt voor het centrale gedeelte een maximale bodemingreep verwacht van 1,74 m. Deze zal voornamelijk impact hebben op de opgehoogde contour van het bestaande bassin. Het oorspronkelijke maaiveld zal nauwelijks geraakt worden. Langsheen de gehele oostelijke zijde van het centrale gedeelte wordt een damwand geplaatst. Hiervoor is een bodemingreep tot maximaal 3,45 m onder het maaiveld noodzakelijk. Halverwege het centrale gedeelte van het projectgebied wordt een sleeper aangelegd. Deze wordt voorzien van een ondiepe fundering.

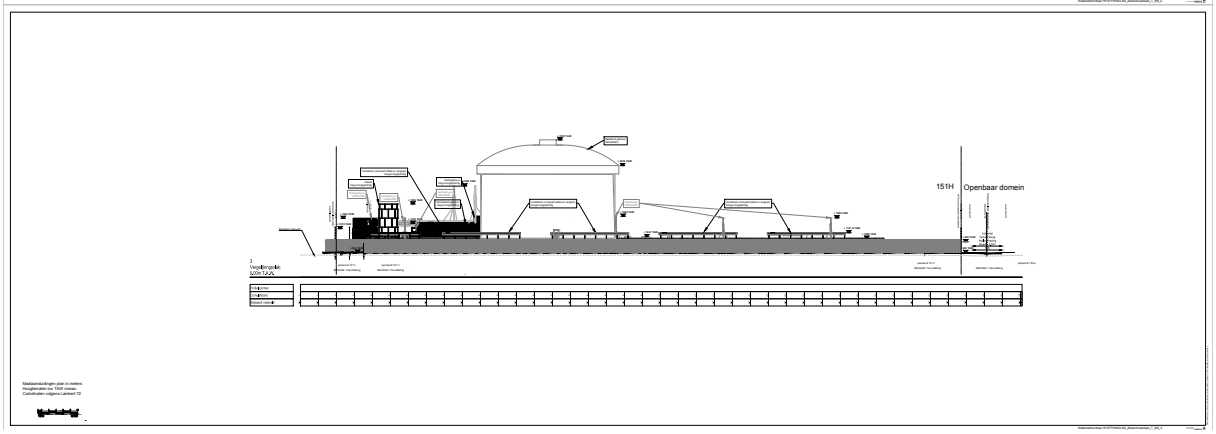
In het zuiden wordt een zone van ca. 2422 m^2 verhard met asfalt. Deze wordt op dezelfde manier opgebouwd zoals reeds beschreven voor de voorgaande delen. Onder deze asfaltverharding worden nieuwe leidingen voorzien. Er lopen ook al bestaande leidingen onder. Tegen de zuidelijke grens worden vier vulstations met vijf luifels voorzien. Tegen de westelijke grens wordt een anti-explosiewand geplaast van ca. 10 m. Deze wand loopt vervolgens door langsheen de zuidelijke grens. Deze krijg een fundering van ongeveer 1,50 m onder het maaiveld en wordt op een meter van de perceelsgrens opgetrokken. De meest noemenswaardige bodemingreep zal plaatsvinden ter hoogte van het vroegere bassin. De afbakening van dit bassin wordt in functie van de te realiseren

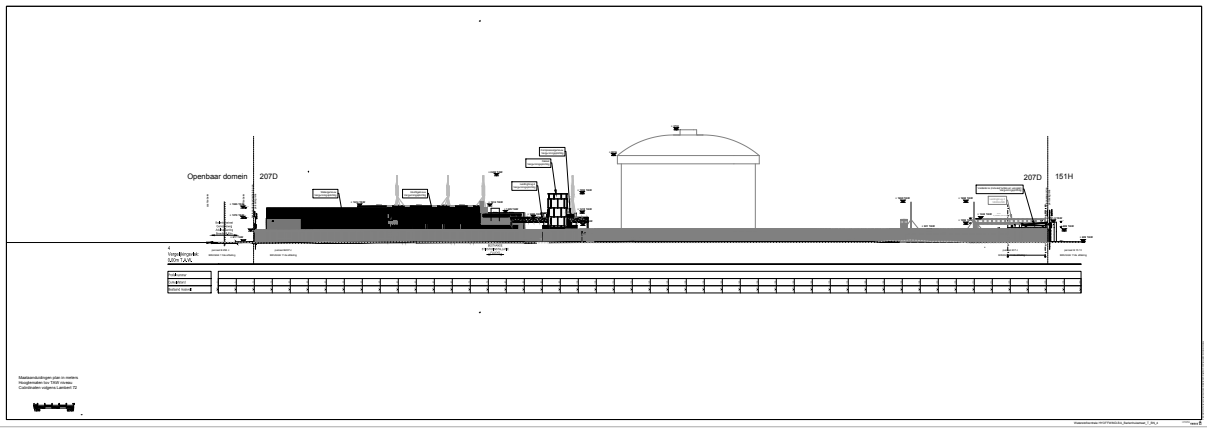
asfaltverharding genivileerd. Voor het overige gedeelte worden geen bodemingrepen ingepland, de te realiseren verhardingen worden op het bestaande maaiveld aangelegd. De delen van het vergunningsgebied die niet worden ontwikkeld, blijven braak liggen. Tijdens de werken wordt wel de aanleg van rijplaten en stelcon dallen voorzien. Na de werken worden deze verhardingen verwijderd.

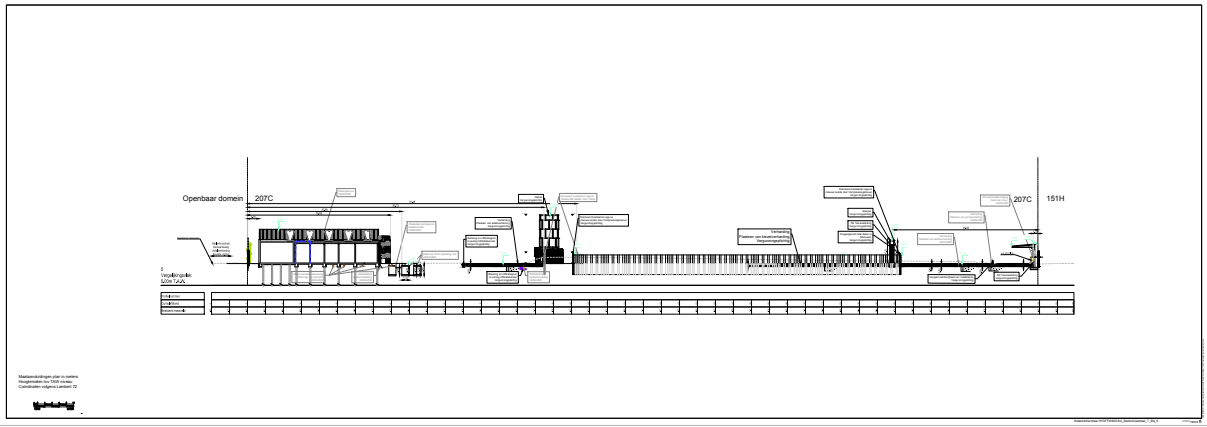
Het oostelijke perceel 157B zal enkel gebruikt worden als werfzone, meer concreet als tijdelijke parking tijdens de werken. Ook hier zal een vorm van verharding voorzien worden, zonder bodemingrepen. De aanwezige gasleidingen maken ook dat een ingreep in de bodem niet kan.

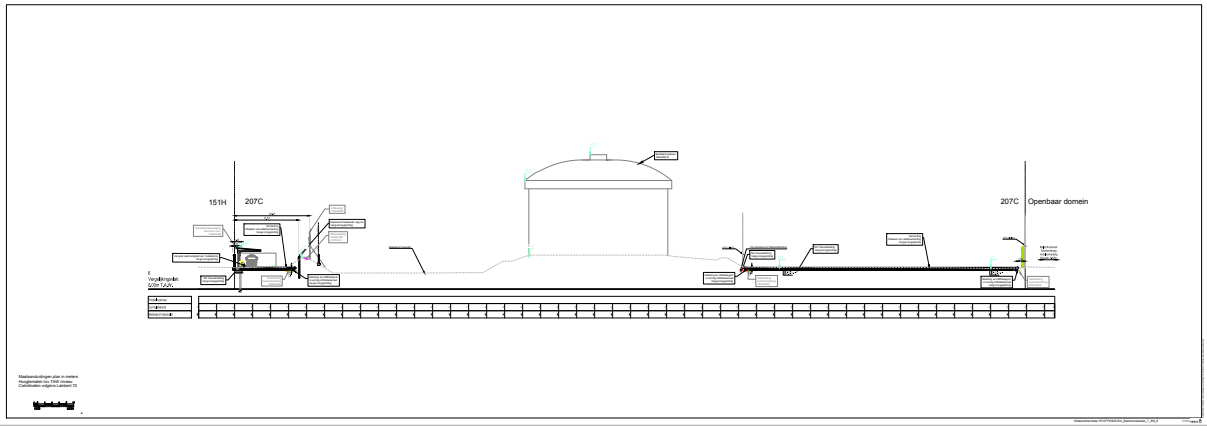


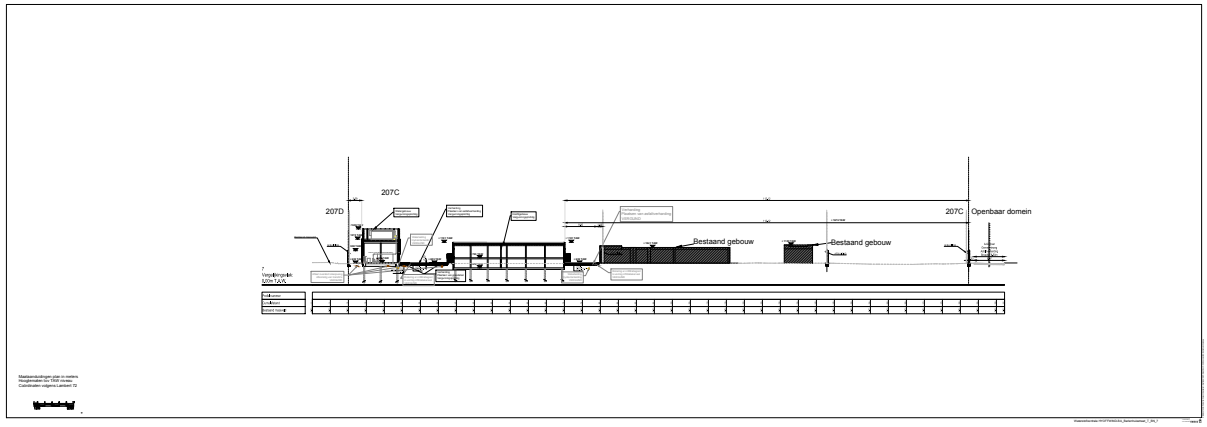


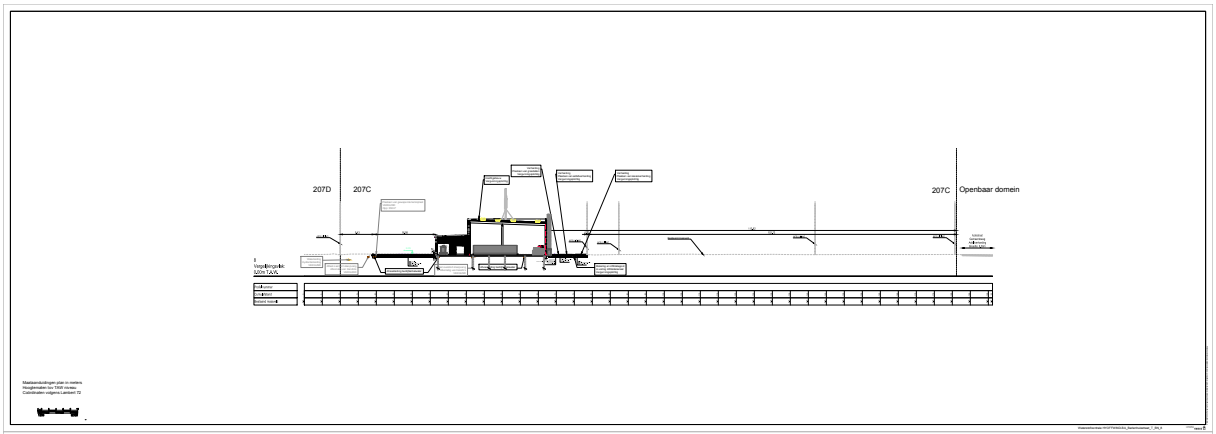


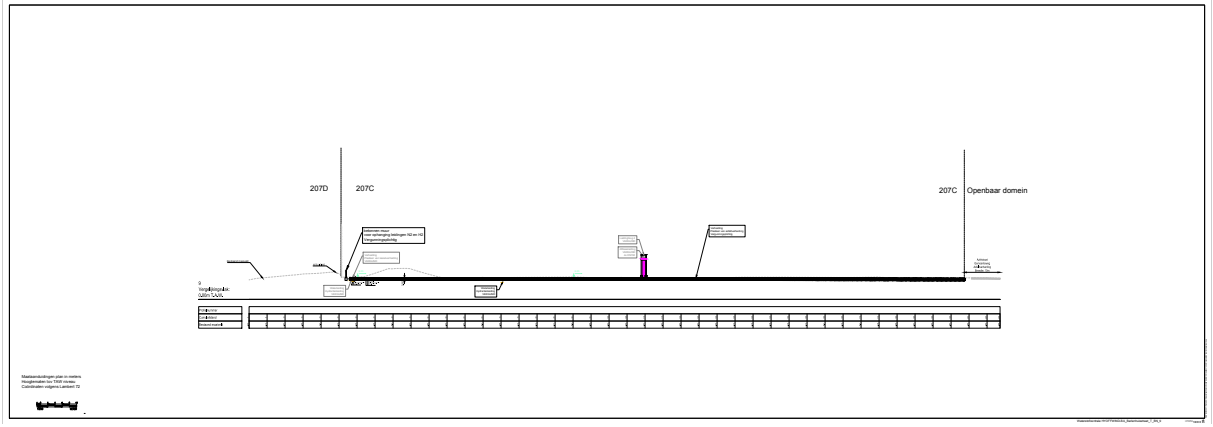

Openbaar domein
207D
207D
151H


Openbaar domein
207C
207C
151H


151H
207C
207C
Openbaar domein


207C
207D
207C
Openbaar domein
Bestaand gebouw
Bestaand gebouw





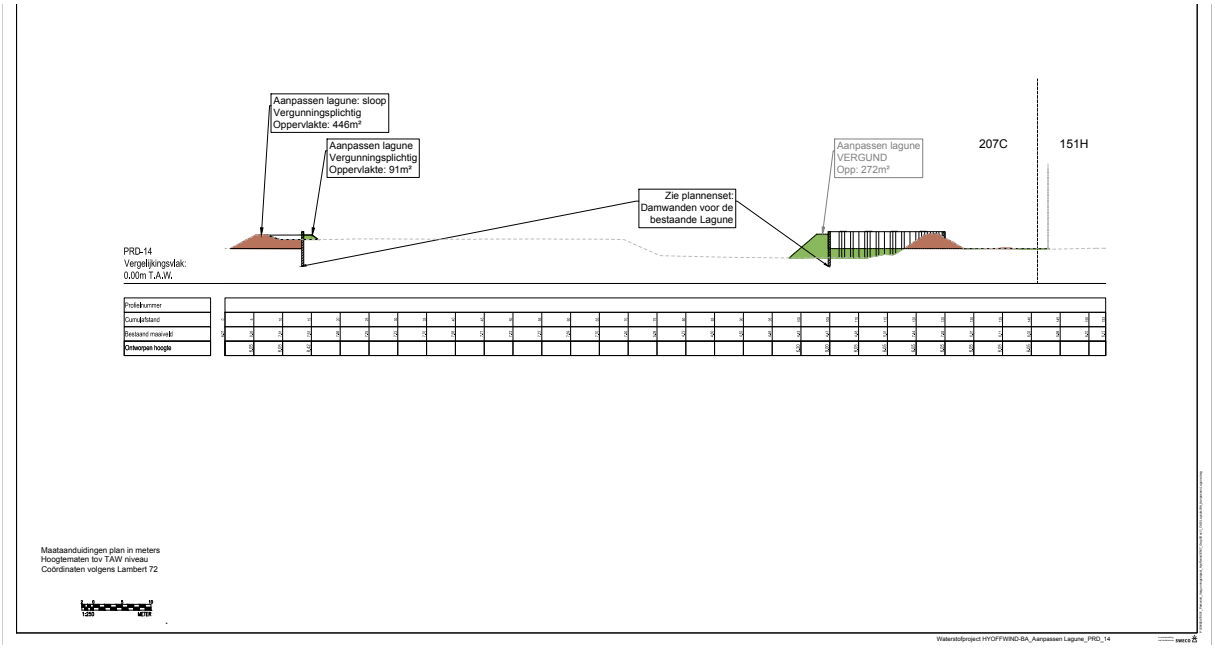


Fig. 1.10: Terreinprofielen.[5]

[5] Detailsnedes van de gebouwen zijn in bijlage toegevoegd.

1.1.5 Werkwijze

Voor het bureauonderzoek zijn de aardkundige gegevens (o.a. digitale hoogtemodellen) van het onderzoeksgebied verzameld op basis van online ter beschikking gestelde data.[6] Verder werden de topografische kaart van België, de tertiair geologische kaart, de quartair geologische kaart, de bodemkaart, het kadasterplan en luchtfoto's geraadpleegd. Een geomorfologische kaart werd niet geraadpleegd. Al deze plannen – online beschikbaar via Geopunt Vlaanderen en het Nationaal geografisch Instituut van België – werden verder bewerkt tot publicatieplannen met behulp van de software QGIS.

Van het tot nu toe uitgevoerde historisch en heemkundig onderzoek is een *status quaestionis* opgemaakt met betrekking tot het onderzoeksgebied op basis van de beschikbare publicaties en de digitale Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed van Onroerend Erfgoed.[7]

Het historisch kaartmateriaal (Ferraris, Atlas der Buurtwegen, Vandermaelen en topografische kaarten) is gegeorefereerd geraadpleegd via het geoportaal van het agentschap Onroerend Erfgoed. Aan de hand van het historisch kaartmateriaal, in combinatie met luchtfotografie, is nagegaan hoe het grondgebruik gedurende de laatste eeuwen op en rond het projectgebied evolueerde. Deze informatie kan een impact hebben op de kwaliteit van het eventueel aanwezige bodemarchief en de bewaring ervan.

Bijkomend archiefonderzoek is niet uitgevoerd omdat uit de analyse van het historisch kaartmateriaal geen grondgebruik naar voren komt dat dit noodzakelijk maakt. Een grondige studie van de beschikbare archivalische bronnen kan wel bijkomend informatie aandragen voor de middeleeuwse geschiedenis van het onderzoeksgebied, maar een dergelijk onderzoek is van een dusdanige omvang dat dit niet past binnen een archeologienota. Om een overzicht van de archeologie in de omgeving te creëren, is gebruik gemaakt van de gegevens uit de Centraal Archeologische Inventaris, beschikbare archeologienota's en publicaties.

[6] www.dov.vlaanderen.be
[7] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/

1.2 Het assessmentrapport

1.2.1 Landschappelijke ligging van het projectgebied

Deze paragraaf overloopt beknopt de landschappelijke context van het projectgebied. De aandacht ligt op de aardkundige en hydrografische situering, de fysische geografische context en de bodemtypologie.

De geografische situering van het projectgebied

Het projectgebied is gelegen op de hoek van de Barlenhuisstraat en de Aziëstraat te Zeebrugge (Brugge). Het Zuidelijke Insteekdok ligt ca. 500 m ten westen van het projectgebied. Op ca. 700 m ten oosten van het projectgebied lopen het Afleidingskanaal van de Leie en het Leopoldkanaal. Op 800 m ten oosten van het projectgebied stroomt de Noordwatergang. Het Zuidelijke Insteekdok dateert van in het begin van jaren 90 van vorige eeuw.[8] Het Leopoldkanaal en het Afleidingskanaal van de Leie (ook wel Schipdonkkanaal genoemd) werden gelijktijdig aangelegd in de periode 1843-1863. De werken aan het Leopoldkanaal werden afgerond in 1854.[9] De Noordwatergang is een oude kreek die voor het eerst werd vermeld in geschriften uit 1451.[10]

Op de overzichtskaart van het Digitaal Hoogtemodel (DHM II) is te zien dat de hoogtewaarden op het projectgebied fluctueren tussen 6 en 8 m TAW. Het omliggende natuurlijke landschap daarentegen ligt rond 4 m TAW. Verder kan op het westelijke perceel het bassin met de opgehoogde randen duidelijk worden waargenomen op de detailweergave en de bijhorende terreinprofielen. Het bassin werd dieper uitegraven dan het omliggende maaiveld. De locatie van de bestaande silo is eveneens duidelijk af te leiden op basis van de terreinprofielen. Ten oosten van de silo loopt een opgehoogde toegangsweg. Tegen de westelijke grens kan een lokale depressie in het terrein worden opgemerkt. Het oostelijke perceel is relatief vlak. Het terrein ligt braak en de hoogteverschillen zijn minimaal.

[8] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/79857
[9] https://www.vlaamsewaterweg.be/begrippen
[10] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/58592

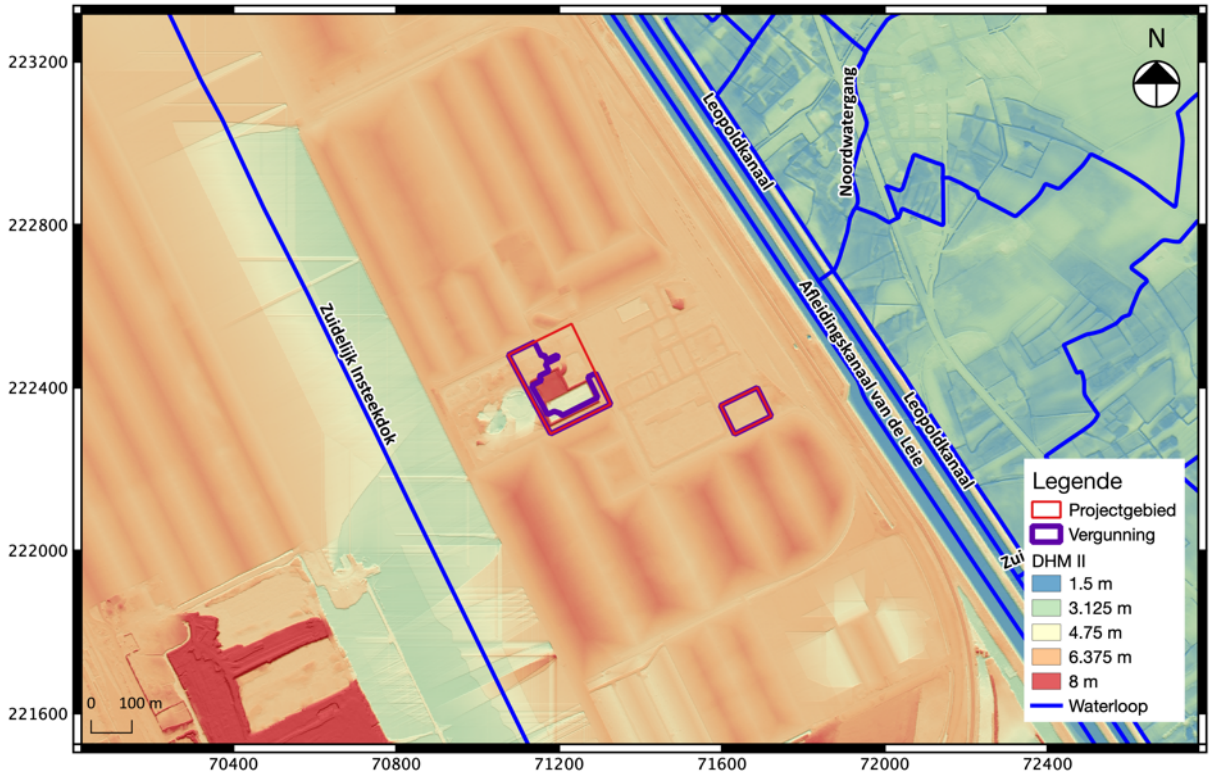


Fig. 1.11: Uittreksel uit het digitaal hoogtemodel met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

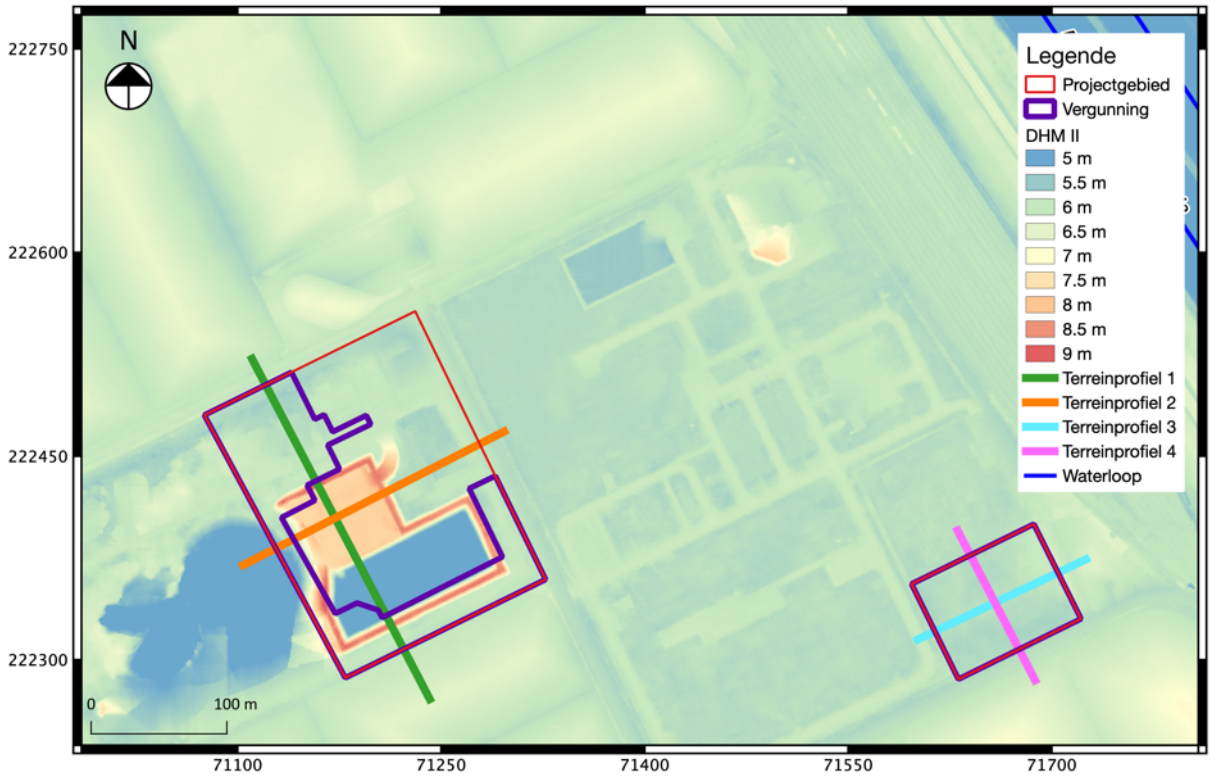


Fig. 1.12: Detail van het digitaal hoogtemodel met aanduiding van de terreinprofielen.

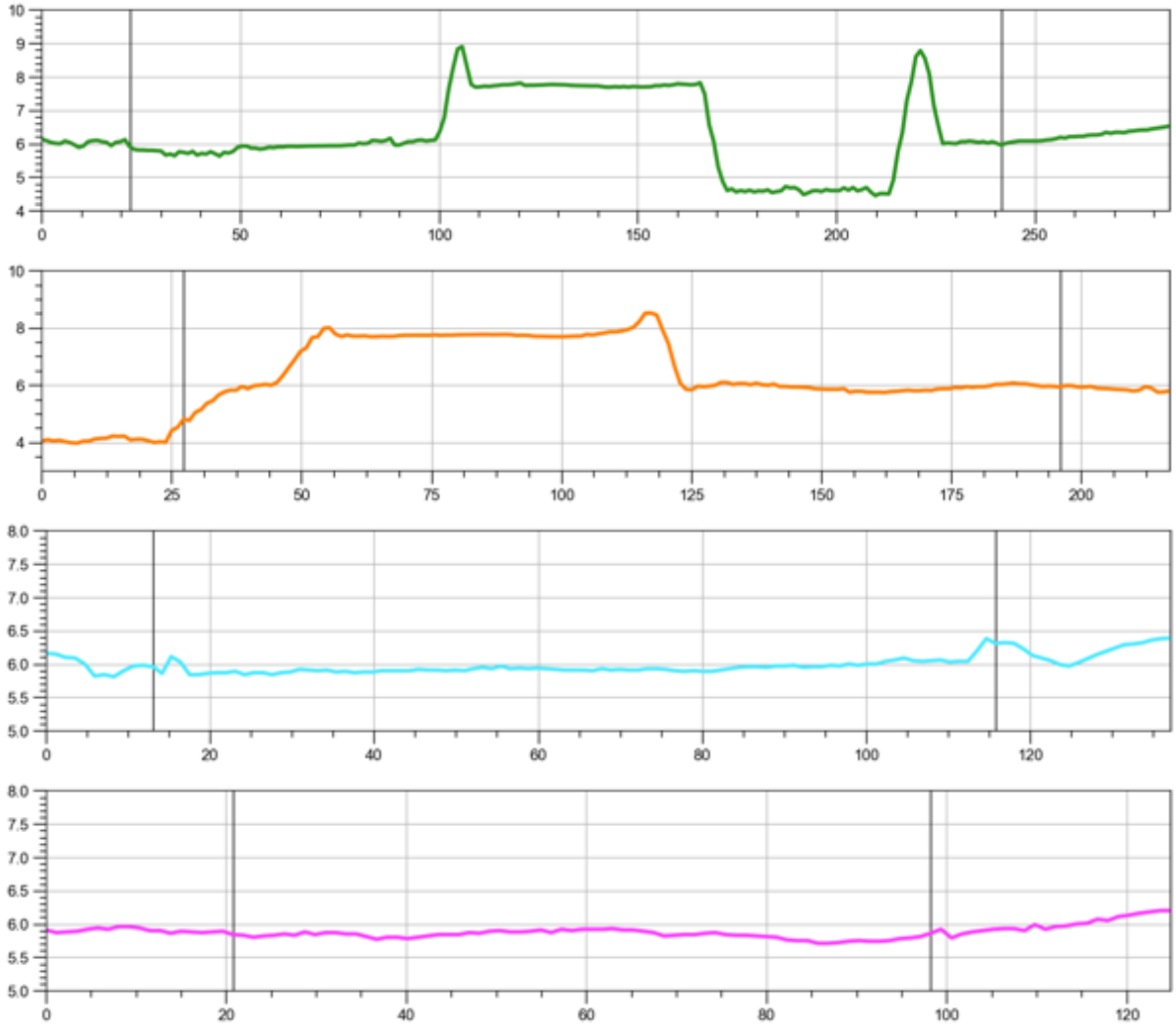


Fig. 1.13: Terreinverloop van noordwest naar zuidoost (groen en roze) en van zuidwest naar noordoost (oranje en blauw).

Volgens de tertiair geologische kaart ligt het projectgebied op de overgang van het Lid van Wemmel en het Lid van Oedelem. Het Lid van Oedelem is een ondiepe mariene afzetting, bestaande uit fijne grijsgroene glauconiethoudende zanden. In deze zanden komen doorgaans zeer veel schelpen voor. Het Lid van Oedelem maakt deel uit van de Formatie van Aalter.[11] Het Lid van Wemmel, dat deel uitmaakt van de Formatie van Maldegem, is opgebouwd uit grijs glauconiethoudend fijn zand. In dit lid neemt het kleigehalte toe naar de top. Aan de top heeft zich een eerder grof glauconiethoudende klei gevormd. Er kunnen fossielresten voorkomen.[12]

[11] De Geyter 2002, 29.
[12] De Geyter, 2002: 28.

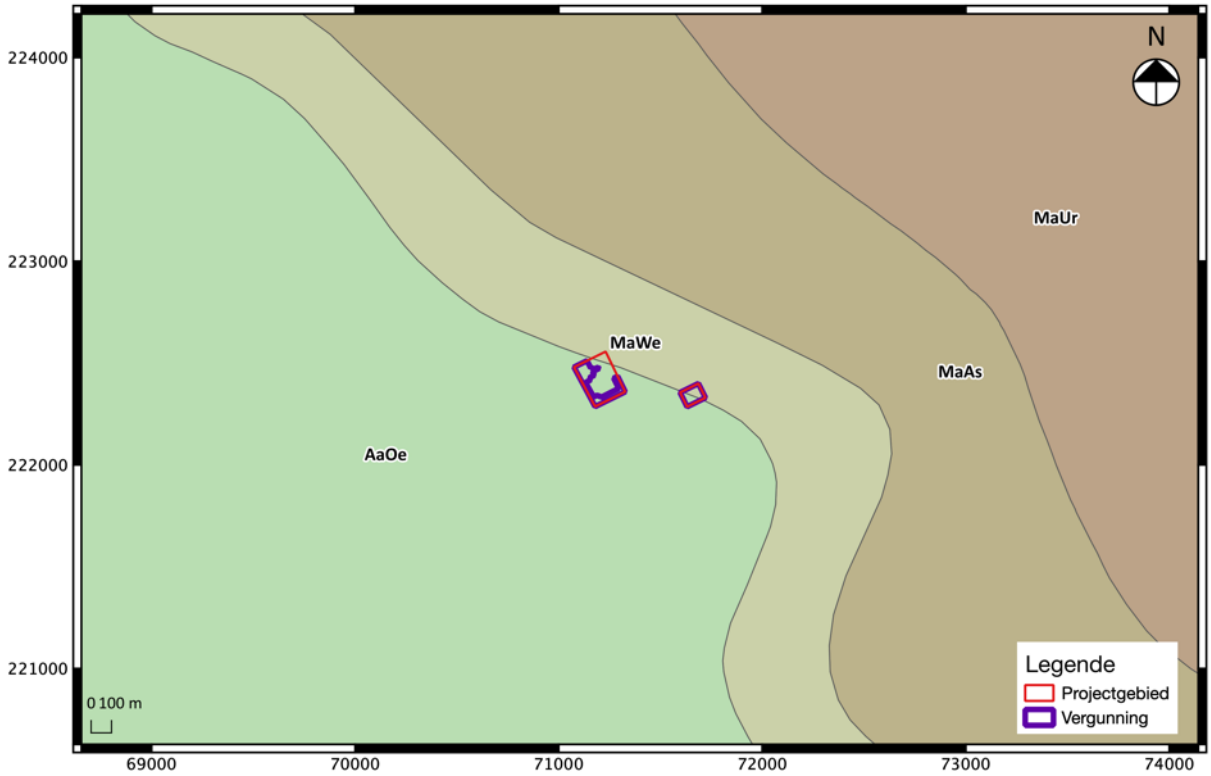


Fig. 1.14: Uittreksel van de tertiair geologische kaart met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

Volgens de quartair geologische kaart worden de quartaire afzettingslagen integraal ingedeeld bij type 13c. In de eerste plaats komen hier getijdenafzettingen van het holoceen voor. Deze kunnen van zowel mariene als van estuariene oorsprong zijn (code GH). De mogelijkheid bestaat dat deze kaarteenheid afwezig is (code *). Onder deze eerste afzettingslaag zitten eolische afzettingen (zand tot silt) van het weichseliaan (laat-pleistoceen) of mogelijks uit het vroeg-holoceen (code ELPw). Concreet zijn dit zandige tot zandleem afzettingen voor het noordelijke en centrale gedeelte van Vlaanderen. Het is mogelijk dat op deze hoogte eveneens hellingsafzettingen van het quartair voorkomen (code HQ). Deze hellingsafzettingen kunnen ook de zonet besproken afzettingen vervangen. Een derde afzettingslaag bestaat uit fluviatiele afzettingen van het weichseliaan (FLPw). Tenslotte komen, op grotere diepte, getijdenafzettingen van het eemiaan (laat-pleistoceen) voor (code GLPe). Deze zijn zowel van mariene als van estuariene aard.[13]

[13] Bogemans 2008.

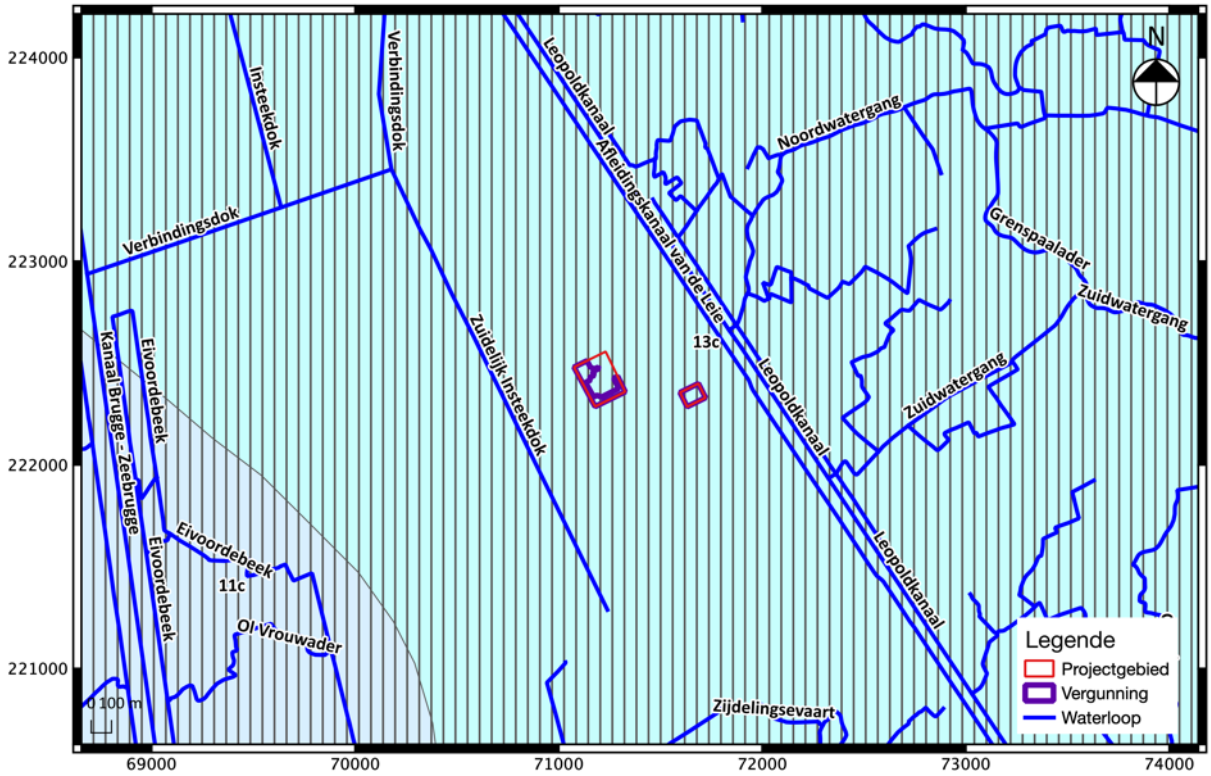


Fig. 1.15: uittreksel van de quartair geologische kaart met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

Het projectgebied is gelegen in de polderstreek. Volgens de bodemkaart komen op een deel van het projectgebied m.DI4-bodems voor. Dit zijn overdekte kreekruggronden. Een kreek omvat een klein, smal, vaak stilstaand water, dikwijls een inham van de zee. Het is vaak een overblijfsel van een overstroming of van de vroegere loop van een rivier.[14] Concreet omvat dit kleiige zandgronden en kleigronden die lichter worden naarmate de diepte toeneemt. Deze lichte klei/kleiige zandgronden rusten op een diepte tussen 20 en 40 cm op een zwaardere klei die op minder dan 60 cm overgaat tot een lichter materiaal. In het noorden van het projectgebied kan een m.DI5-bodem worden opgemerkt. Dit is een overdekte kreekruggrond met slibhoudend zand, die verder bestaat uit lichte klei tot zavel. Deze sedimenten rusten eveneens op een onderliggende zware klei die op een diepte tussen 60 en 100 cm overgaat in lichter materiaal. De overdekte kreekruggronden zijn volledig kalkhoudend doch kunnen sterk ontkalkt zijn in de bovenste horizonten. Overdekte kreekruggen van serie D hebben door de aanwezigheid van een zware klei een weinig waterdoorlatende laag op geringe diepte. Hierdoor hebben deze gronden een eerder verstoorde waterhuishouding en zijn ze daardoor oppervlakkig nogal nat.[15]

Ter hoogte van het westelijke en het oostelijke deel van perceel 207C wordt een OU2 bodem gekarteerd. OU-bodems zijn uitgegraven gronden, waarvan de veenlaag geheel of gedeeltelijk werd ontgonnen. Het oorspronkelijk oppervlak werd dus in het verleden verlaagd. OU2-bodems zijn uitgeveende gronden met een zwaar profiel. Vaak werd bij deze gronden de onderste veenlaag niet ontgonnen vanwege zijn mindere kwaliteit. Het is dus mogelijk dat onder deze veenlaag nog een bewaard pleistoceen loopvlak is achtergebleven. Doorgaans bestaan de profielen van dit type uit klei

[14] VLIZ, 2005.
[15] Van Ranst, 2000.

en/of lichte klei, dikwijls vermengd met kleine, zwarte veenbrokjes. Soms wordt een restant van de veenlaag aangetroffen. De kleur is overwegend grauwgrijs. Het profiel is geheel roestig. Door hun lage ligging hebben deze gronden periodiek te kampen met wateroverlast.[16]

Het oostelijk perceel bestaat grotendeels uit m.Dk5-gronden. Deze bestaan in tegenstelling tot de slibhoudende zandgronden van m.Dl5 en m.Dl4 uit klei, maar zijn eveneens overdekte kreekruggen.

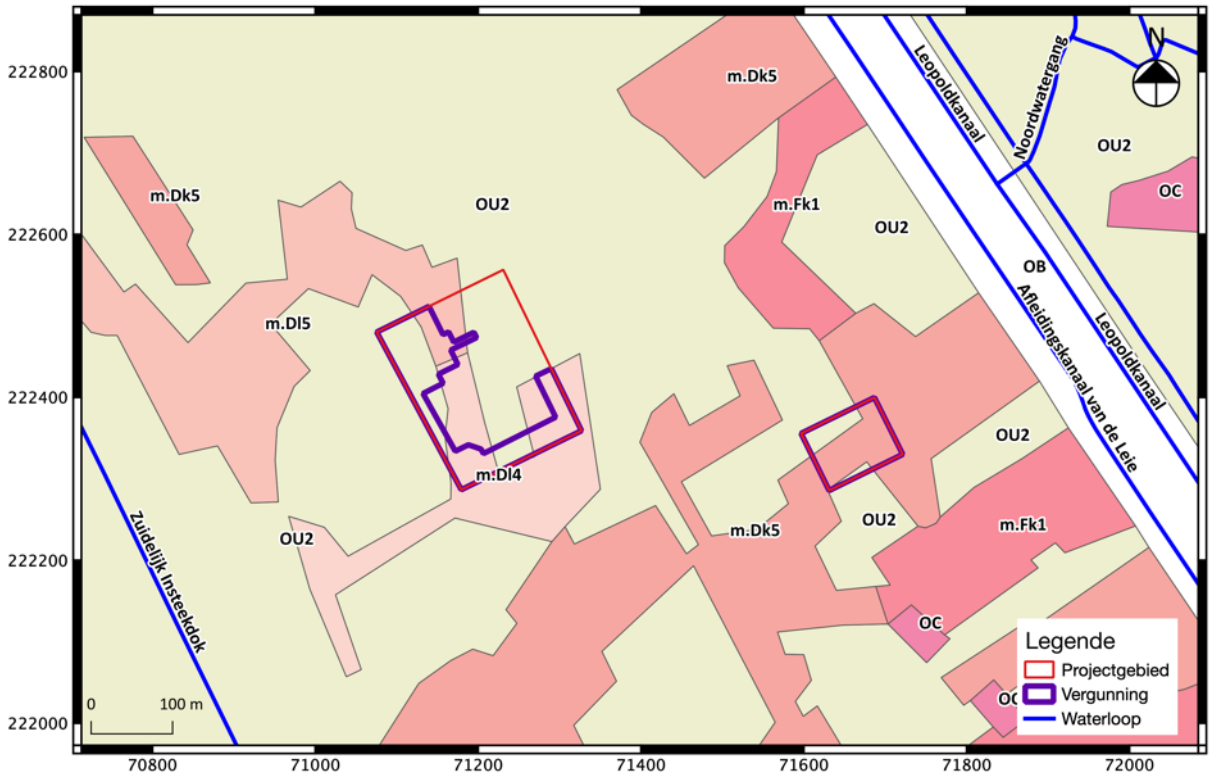


Fig. 1.16: Weergave van de bodemkaart met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

Ter voorbereiding van het project werd reeds een bodemkundig onderzoek uitgevoerd door Geolab nv. Er werden twee mechanische boringen geplaatst tot op een diepte van 20 m. Het bekomen profiel van de bodemopbouw toonde 5 verschillende lagen. De resultaten worden kort samengevat in onderstaande tabel.

Laag	Diepte -mv	Lithologie	Geologie	Hydrogeologie	
Laag A	0,0 - 2,75 m	Zand met steenfragmenten	Antropogeen, opgespoten zand	Hangwaterlaag	Doorlatend
Laag 1	2,75 - 7,0 m	Klei, leem, veen	Quartair, polderafzettingen	Aquitard	Ondoorlatend
Laag 2a	7,0 - 10,5 m	Fijn zand	Quartair, pleistoceen van de kustvlakte	Aquifer, freatisch I1	Doorlatend

[16] Ameryckx, 1954.

Laag 2b	10,5 - 13 m	Leemhoudend zand à zandige leem	Quartair, pleistoceen van de kustvlakte	Aquifer, freatisch I2	Matig doorlatend tot watervertragend
Laag 2C	Vanaf 13 m	Fijn zand met schelpgruis	Quartair, pleistoceen van de kustvlakte	Aquifer, freatisch I3	Doorlatend

Tabel 1: Tabel overgenomen uit bemalingsverslag (Moonen, 2021).

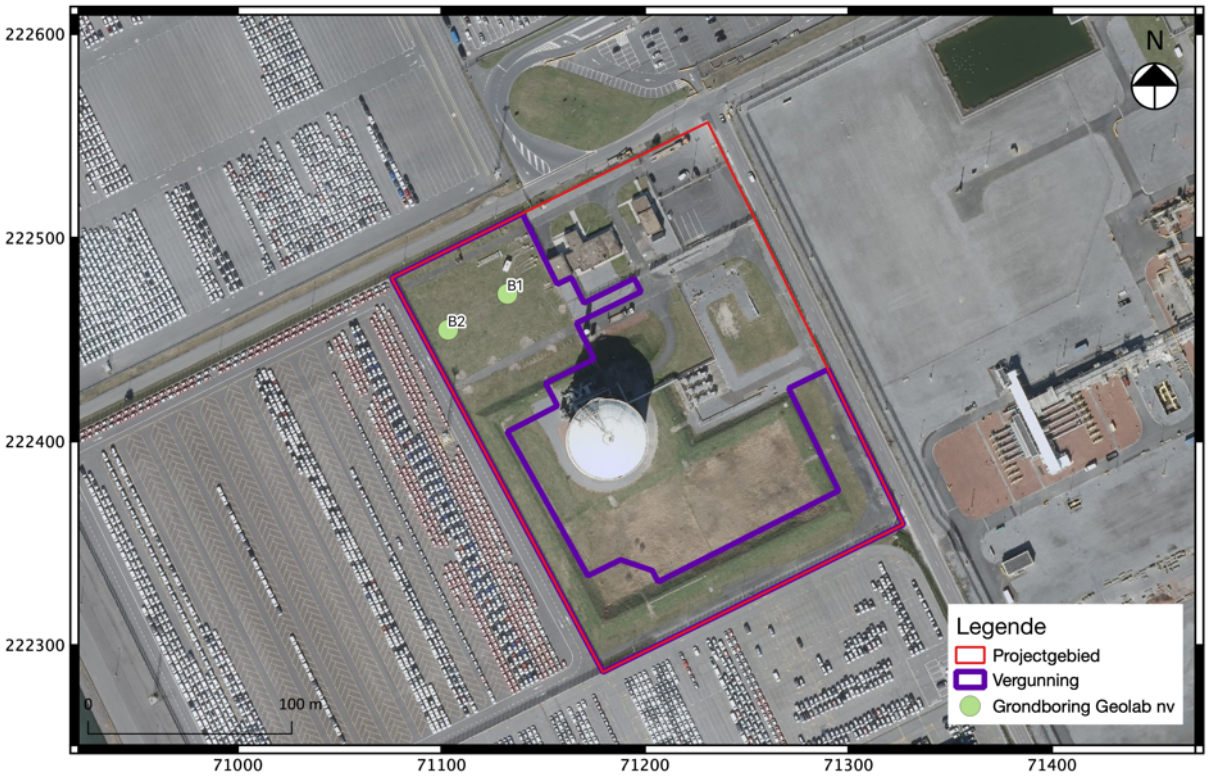


Fig. 1.17: Luchtfoto uit 2021 met de locatie van de boringen uitgevoerd door Geolab nv.

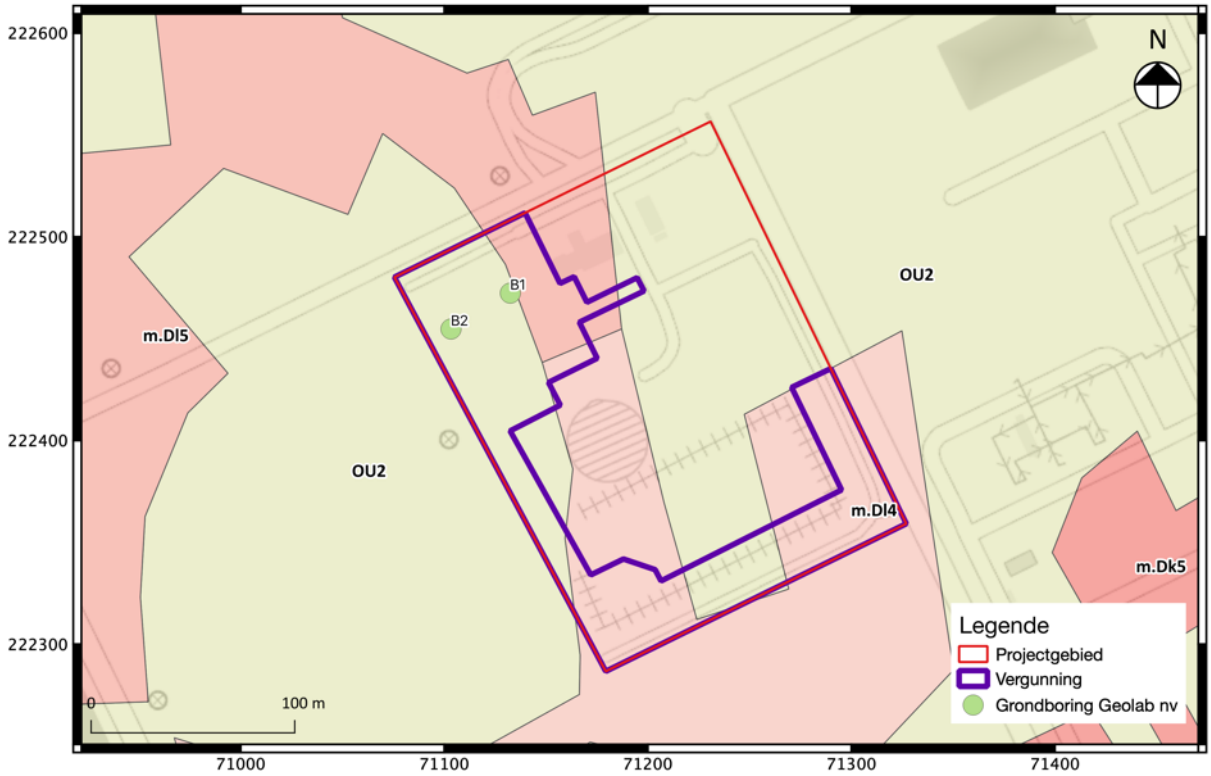


Fig. 1.18: Bodemkaart met de locatie van de boringen uitgevoerd door Geolab nv.

In de antropogene opgespoten zandlaag heeft zich in de loop van de tijd een hangwaterlaag gevormd. Deze hangwaterlaag is een artificiële waterlaag waar in principe geen grondwaterstroming in plaatsvind. Zoals uit de tabel blijkt, situeert deze zich op een diepte tussen 0,0 m – 2,75 m onder het maaiveld. De freatische aquifer bevindt zich in de onderliggende lagen op een diepte van ongeveer 3,20 m TAW. Het bemalingsrapport stelt voor dat voor de ondiepe bouwputten (het hoofd- en watergebouw) enkel de hangwaterlaag dient te worden bemaald. Voor de diepe bodemingrepen (het ingraven van de pompput en de electroliet KOH oplossing-tank), wordt een bemalingsdiepte van 4 m onder het maaiveld geadviseerd. De locatie waar de anti-explosiewand wordt geplaatst, dient te worden bemaald tot op een diepte van 1,8 m onder het maaiveld. Ook hier dient enkel de hangwaterlaag te worden bemaald.

De boringen werden geplaatst op een locatie die volgens de bodemkaart wordt gekenmerkt door een OU2-bodemserie, uitgeveende gronden waarvan de profielen bestaan uit klei en/of lichte klei met mogelijke veenrestanten. Uit de boringen bleek dat de eerste 2,75 m onder het maaiveld bestaan uit antropogeen opgespoten zand met steenfragmenten. Het is pas vanaf een diepte van 2,75 m onder het maaiveld dat de bodem overeenkomt met de beschrijving van een OU2-bodemserie. De pleistocene afzettingen kwamen voor vanaf 5,40 m onder het maaiveld voor boring 2 en vanaf 7,50 m onder het maaiveld voor boring 2.

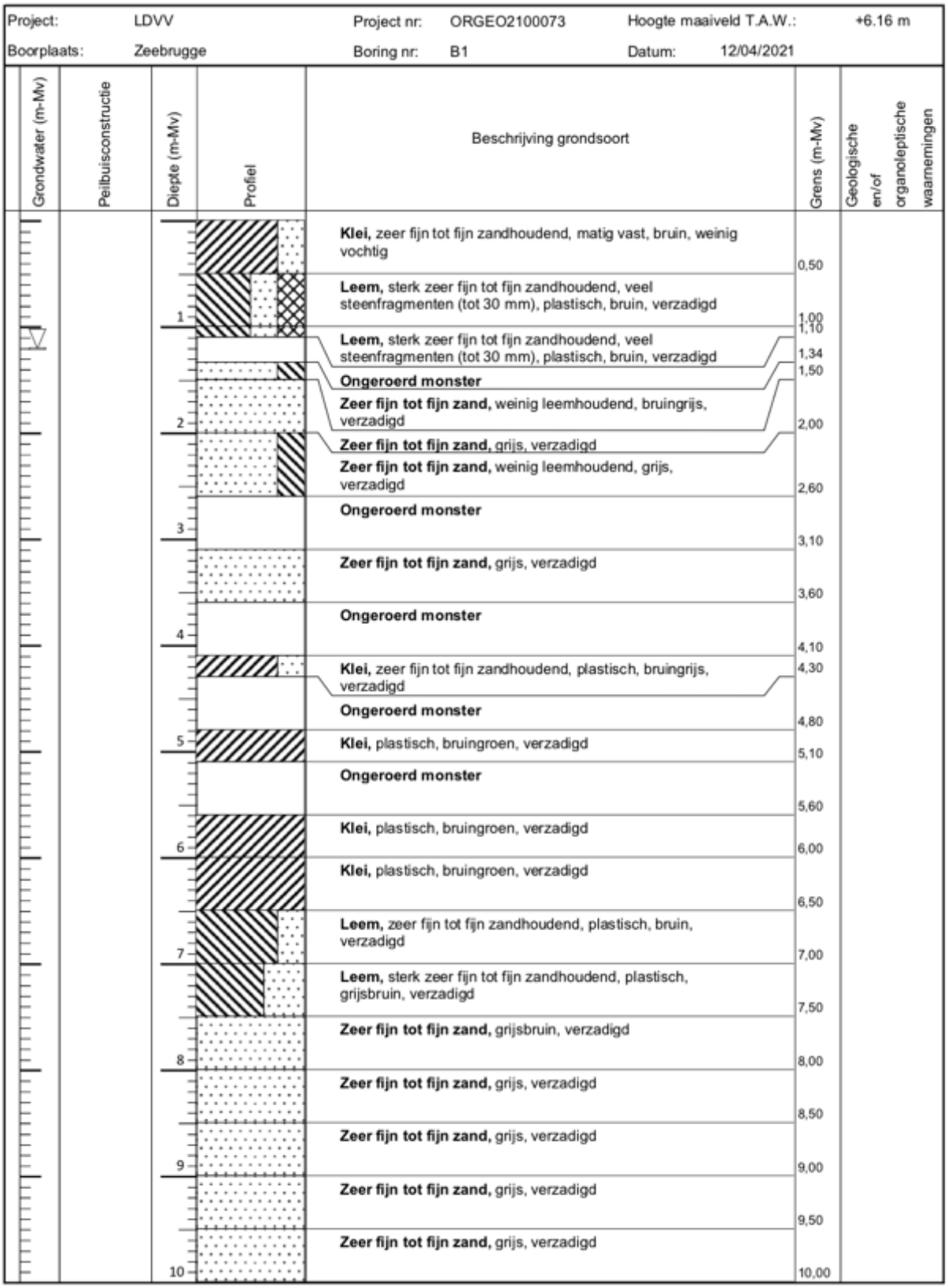


Fig. 1.19: Weergave van het profiel van boring 1 (©Geolab nv, 2021).

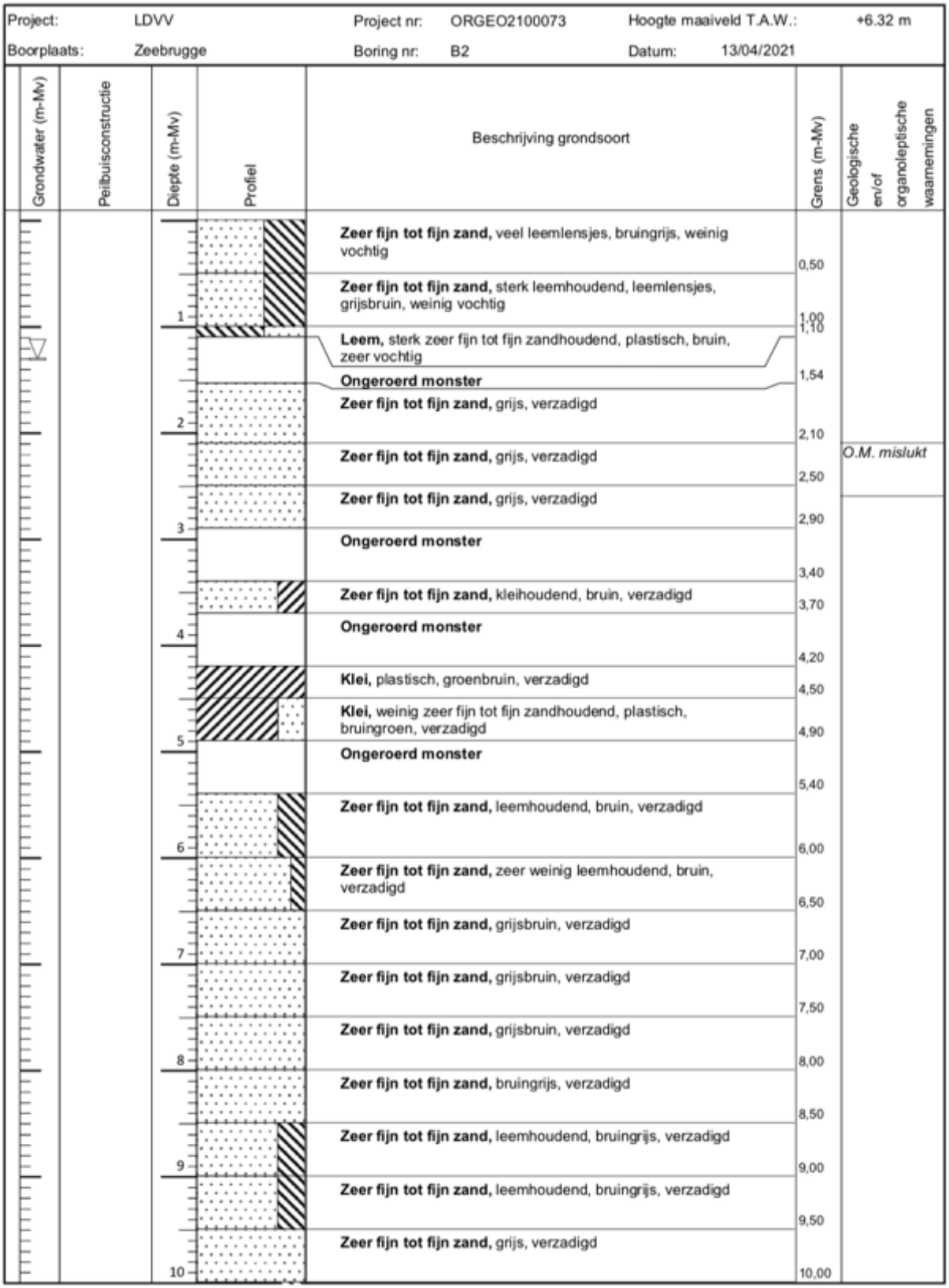


Fig. 1.20: Weergave van het profiel van boring 2 (©Geolab nv, 2021).

1.2.2 Historische beschrijving van het onderzoeksgebied

Algemeen

Intergemeentelijke Onroerenderfgoeddienst Raakvlak heeft in 2020 theoretische landschapsreconstructiekaarten opgesteld, welke terug te vinden zijn in de publicatie 'Op het raakvlak van twee landschappen'. Hoewel deze kaarten slechts theoretisch zijn, kunnen deze wel een inzicht bieden over hoe het landschap er in het verleden mogelijks heeft uitgezien.[17]

Op het einde van het midden- en laat-paleolithicum en het begin van het mesolithicum, lag het zeeniveau zo'n 100 tot 130 m lager dan vandaag de dag. Het landschap bestond uit verschillende dekzandruggen die een lichtgolvend toendralandschap doorkruisten. In de daaropvolgende jaren begon het zeeniveau langzaam te stijgen. Het zou ongeveer 9000 jaar geleden het huidige België bereiken. Ongeveer tegelijkertijd ontstonden in de kustvlakten zoetwatermoerassen door een stijging van de grondwatertafel. Langsheen de kust ontstonden duinenrijen. Rond het begin van de bronstijd, (ca. 2000 v.C.) was de gehele kustvlakte omgevormd tot een veenmoeras.[18]

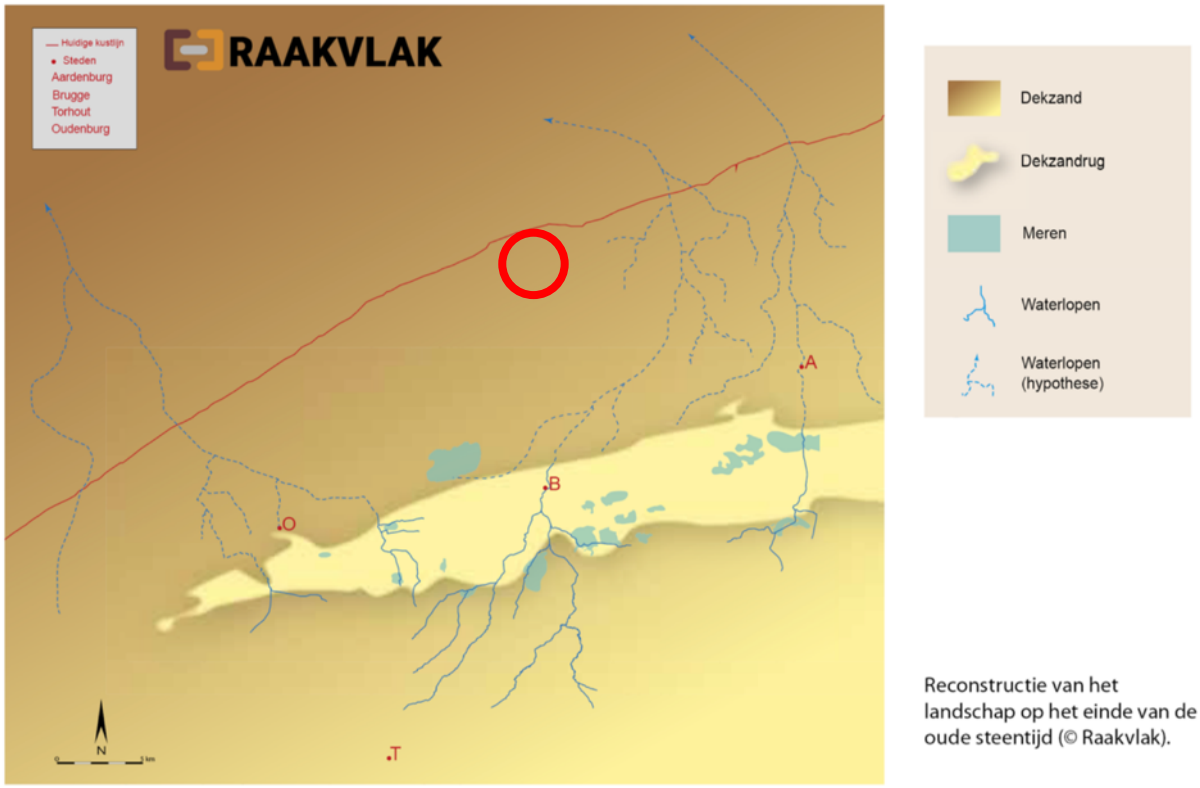


Fig. 1.21: Weergave van het kustgebied tijdens het laat-paleolithicum bij benadering de locatie van het projectgebied (©https://raakvlak.be/2020/02/07/landschapsreconstructiekaarten/).

[17] https://raakvlak.be/2020/02/07/landschapsreconstructiekaarten/
[18] Verwerft et al. 2016.

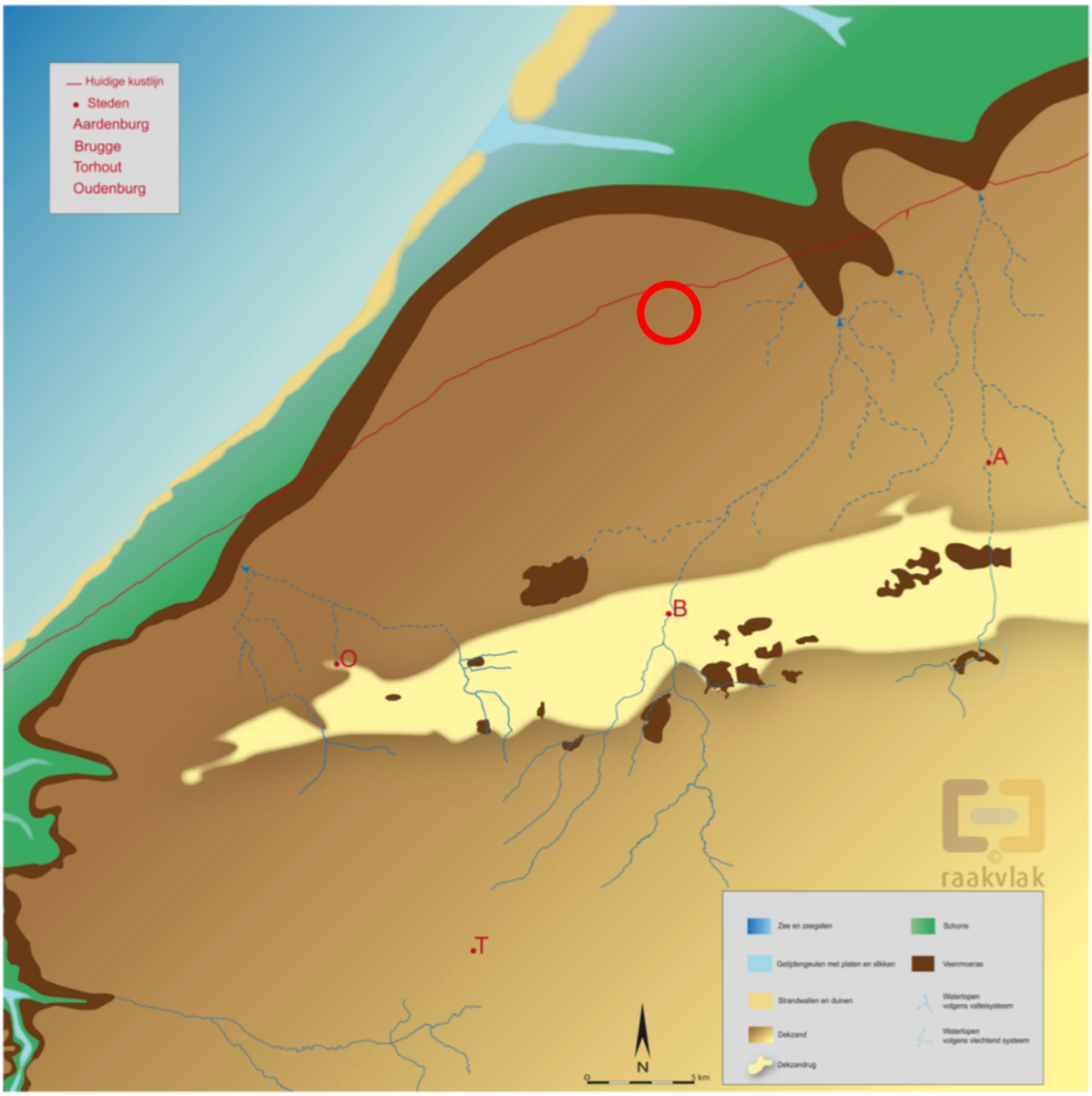


Fig. 1.22: Weergave van het kustgebied tijdens het mesolithicum met in het rood de locatie van het projectgebied bij benadering (©https://raakvlak.be/2020/02/07/landschapsreconstructiekaarten/).

Fig. 1.23: Weergave van het kustgebied tijdens de bronstijd met in het wit de locatie van het projectgebied bij benadering (https://raakvlak.be/2020/02/07/landschapsreconstructiekaarten/).

Rond het begin van de ijzertijd (ca. 800 v.C) onderging het landschap, onder invloed van de continue werking van de getijden, enkele veranderingen. Er ontstonden gaten in de duinenrij, waardoor het zeewater bij springtij het achterliggende veenmoeras kon overspoelen. Door het zoute water stierf de vegetatie af en werd het veen bedekt door slib en zand. Hierdoor kon de zee doordringen in het landschap, waardoor getijdengeulen ontstonden die tot diep in het binnenland drongen.[19]

[19] Verwerft et al. 2016.

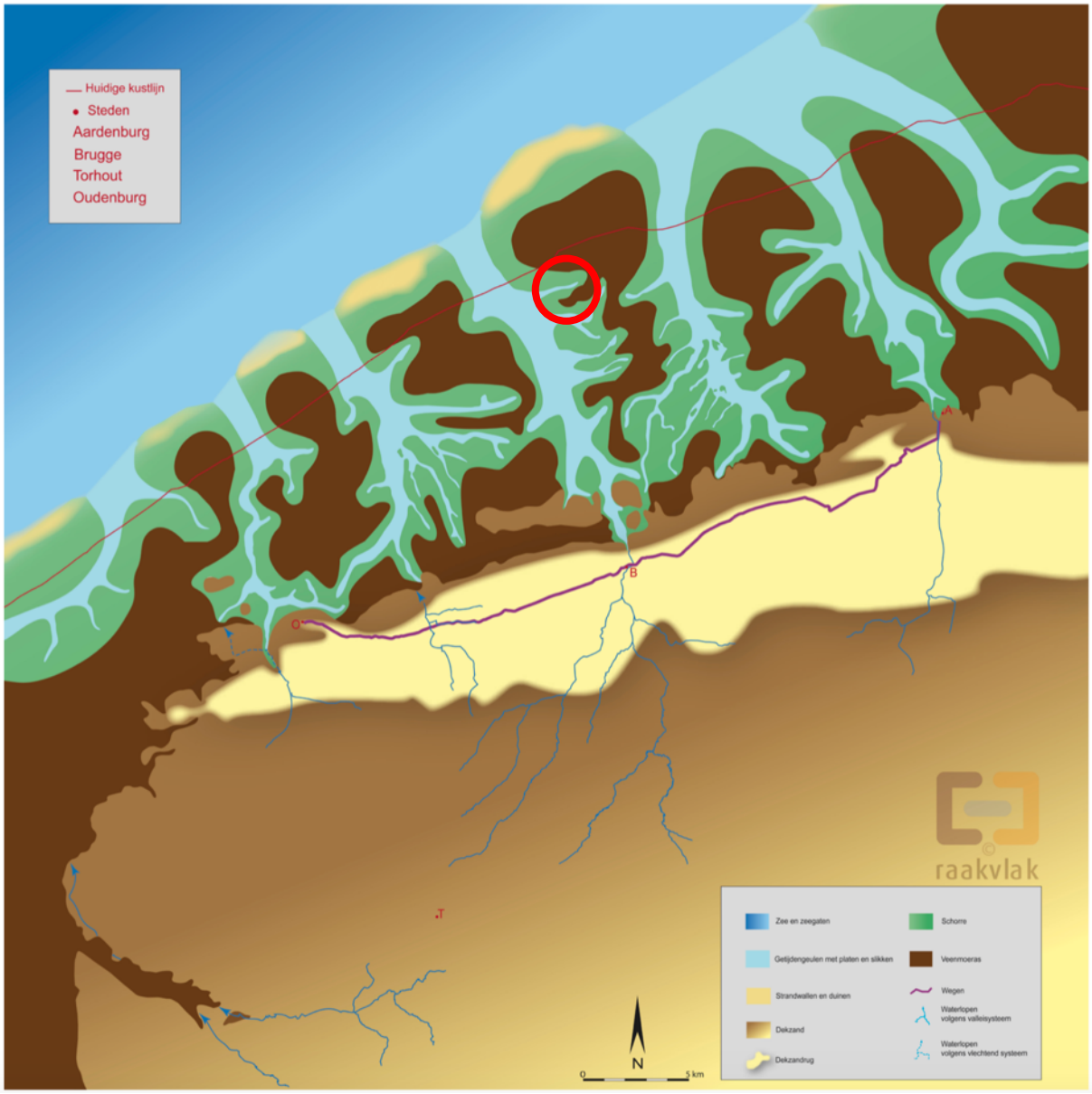


Fig. 1.24: Weergave van het kustgebied tijdens de ijzertijd met bij benadering de locatie van het projectgebied ((©https://raakvlak.be/2020/02/07/landschapsreconstructiekaarten/).

Rond het begin van de Romeinse tijd (50 v.C.) drong het getij langs verschillende zeegaten verder de kustvlakte binnen. In de 1ste eeuw n.C. evolueerde het landschap verder tot een schorregebied.[20] Dit zijn gebieden onder invloed van de getijdenwerking, die enkel overstromen bij sprintij.[21] Uiteindelijk slibte het gehele gebied dicht en kon het geëxploiteerd worden.[22]

[20] Verwerft et al. 2016.
[21] https://www.ecopedia.be/encyclopedie/schorren
[22] Verwerft et al. 2016.

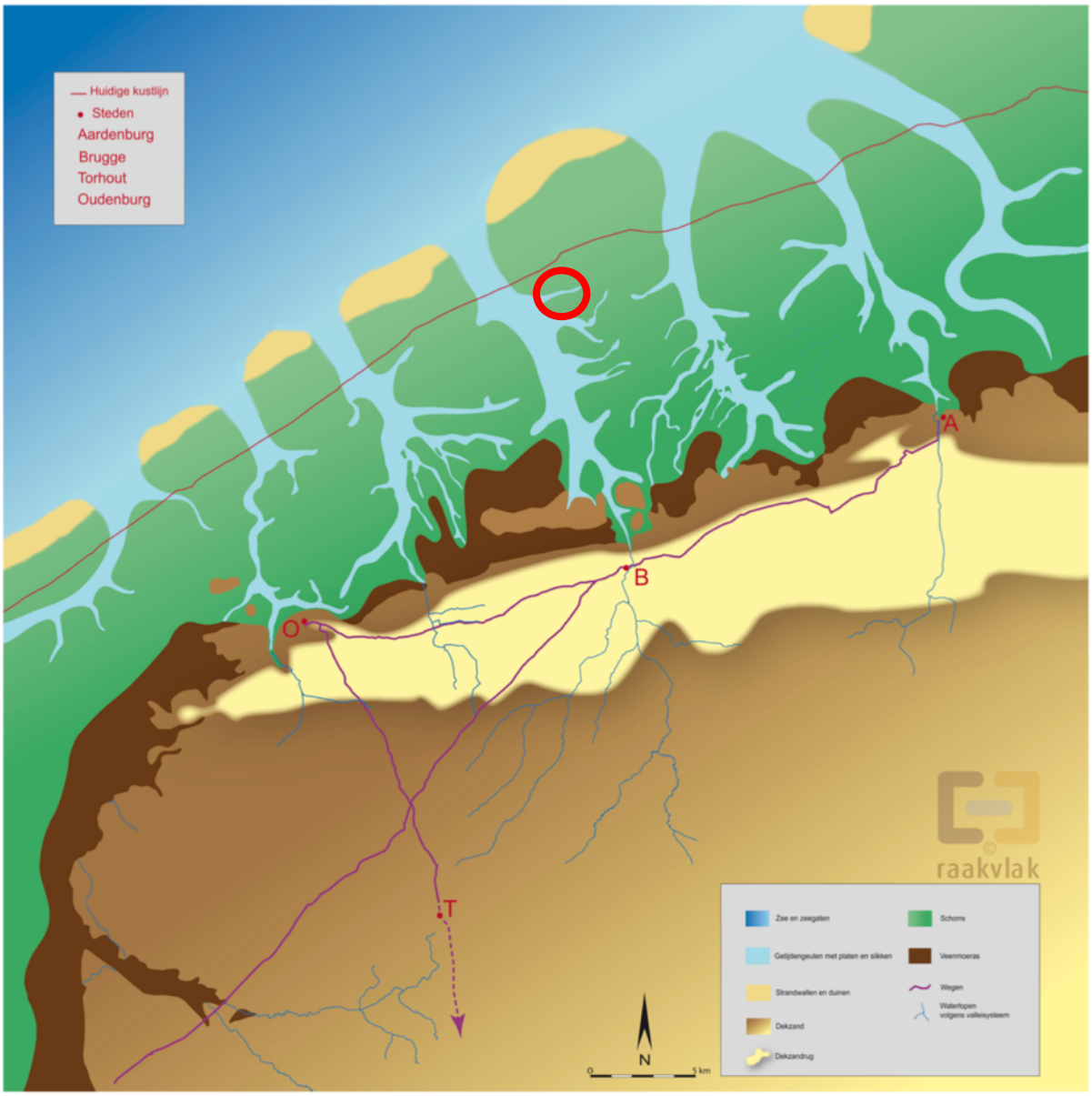


Fig. 1.25: Weergave van het kustgebied tijdens de laat-Romeinse periode met bij benadering de locatie van het projectgebied (©https://raakvlak.be/2020/02/07/landschapsreconstructiekaarten/).

Op de rand van dit krekengebied ontstond ook een vestiging waar mensen aan zoutwinning deden.[23] In augustus 1899 werd tijdens de graafwerken bij de aanleg van een nieuw handelsdok buiten Brugge een Romeins schip ontdekt. Hiervan blijven momenteel enkel brokstukken over.[24] In de nabije omgeving werden archeologische waarden uit de Romeinse tijd aangetroffen. Het poldergebied rond Brugge en Knokke-Heist was een sterk geromaniseerde regio. Het dorp Ramskapelle, op ongeveer 2 km ten oosten van het projectgebied, werd pas een eerste maal vermeld in 1130. Toch was er ook al

[23] https://portofzeebrugge.be/nl/de-haven/geschiedenis/voor-1895
[24] https://www.museabrugge.be/collecties/collecties-musea-brugge/de-boot-van-brugge

menselijke aanwezigheid in de Romeinse periode.[25] Zo werd in 2014 tijdens een archeologische opgraving een Romeinse nederzetting aangetroffen op een weiland.[26]

In de vroege middeleeuwen overstroomde de Vlaamse kustvlakte via een aantal grote inbraakgeulen door de zee. Zo ontstond een getijdengebied waarin bij het komen en gaan van het zeewater klei werd afgezet. Op die manier kwam de typische opbouw van de polderbodem tot stand: zand of veen bedekt met een laag klei.[27] De eerste permamente nederzettingen werden rond de 7de eeuw gebouwd op kreekruggen en terpen.[28]

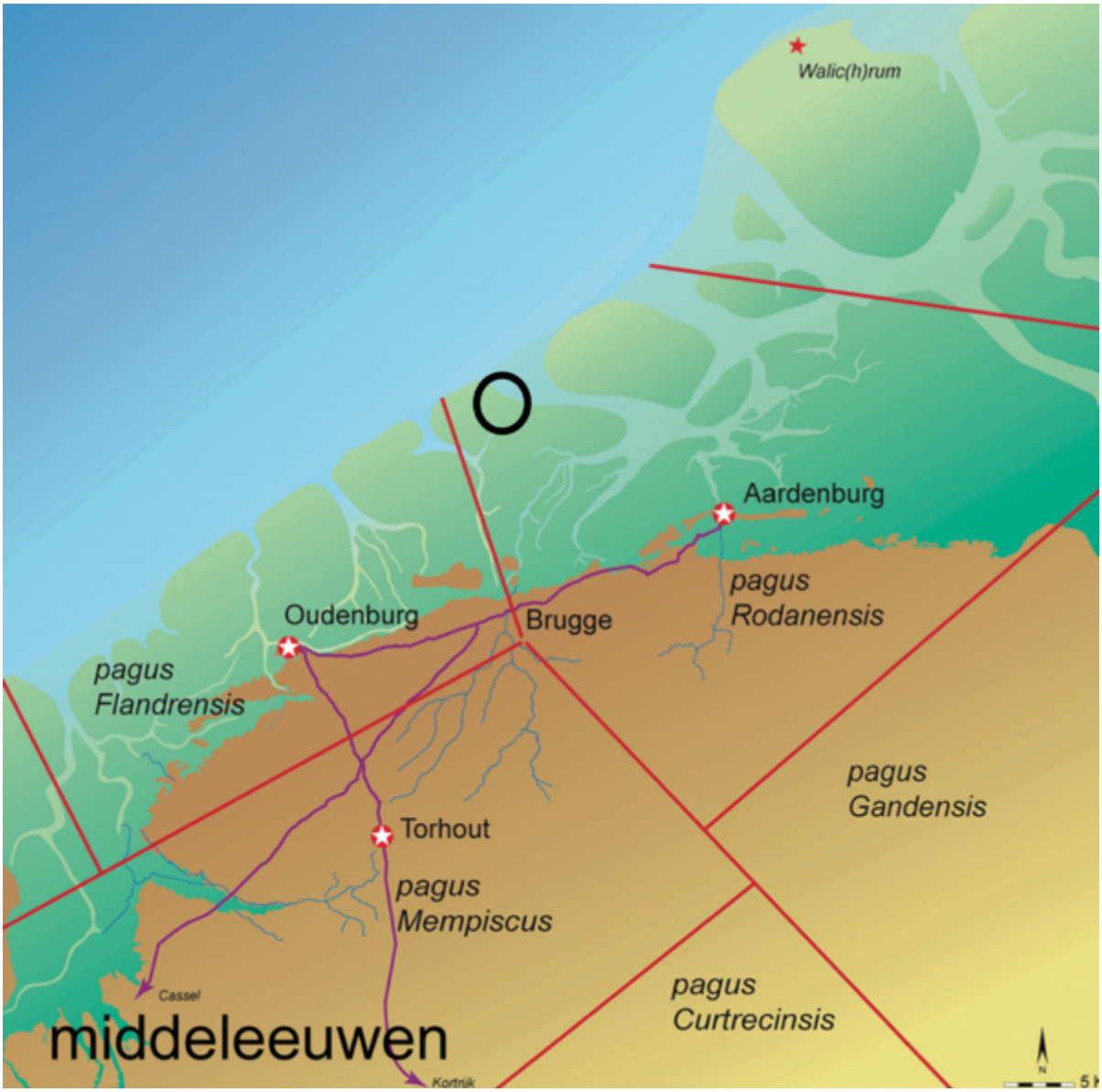


Fig. 1.26: Weergave van het kustgebied tijdens de middeleeuwen, met in het zwart de locatie van het projectgebied bij benadering (Verwerft et al. 2016).

[25] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/13980
[26] https://collectie.raakvlak.be/detail.php?nav_id=0-1&id=505918&index=&volgnummer=1
[27] https://cagnet.be/page/hoeven-op-land-gebouwd-polders-en-duinen
[28] Verwerft et al. 2016.

In de 9de eeuw vielen de Noormannen de streek binnen. Hierop bouwde de graaf van Vlaanderen een versterkte burcht, waarrond zich een woonkern ontwikkelde. Het einde van de invallen luidde de start in van de handel met Engeland en Scandinavië. Dit was mogelijk omdat Brugge in die tijd aan de zee was gelegen. In de daaropvolgende jaren trok de zee zich geleidelijk aan terug, waardoor zoute schorren ontstonden. Vermits deze niet geschikt waren voor landbouw, werden hierop schapen gehouden. Vervolgens ontstond hieruit de lakennijverheid. De vraag naar wol was zodanig groot dat wol uit Engeland werd ingevoerd om in Brugge te worden vervaardigd tot een afgewerkt product. Vanaf de tweede helft van de 11de eeuw grepen de kustbewoners actief in op het landschap. Voor het eerst werden indijkingen uitgevoerd, waarbij landwinning de grootste motivator was. In de 12de en 13de eeuw zijn vooral kloosterorden zeer actief met de drooggleggingen. Het is tevens in deze periode dat grootschalige ontginning van veen plaatsvond.[29] Later verkrijgen ook de rijke patriciërs concessies voor de inpoldering van de schorren. Meer dan de steden hebben vooral de kloosterorden in het polderland de economie beheerst in de middeleeuwen. Op hun domeinen richten zij boerderijen op. Een goed voorbeeld hiervan is de Ter Doest schuur te Lissewege (2de helft van de 13de eeuw).[30] De 12de tot de 14de eeuw markeerde een bloeiperiode voor Brugge.[31]

Het dorp Lissewege, ca. 3 km ten westen van het projectgebied, wordt voor het eerst vermeld in het jaar 1027 als *'Lissewega'*. De naam is welicht afkomstig van het Frankische woord voor nederzetting en de naam '*Liss*' kan worden geïnterpreteerd als de nederzetting van het stamhoofd Liss. Tijdens het ancien régime vormde Lissewege een heerlijkheid, afhankelijk de Burg van Brugge. De heerlijkheid was in handen van de vooraanstaande familie van Lissewege. In de 17de eeuw kwam de heerlijkheid achtereenvolgens in handen van de familie de Boodt, de graven de Bergeyck en, tot aan de Franse Revolute, de graven de Collins. Het kasteel van de heren van Lissewege situeerde zich ten westen van de kerk en wordt vermeld als *'t Hoge Hooft'.* De site bestaat uit een omwalde motte met het kasteel en een neerhof met hoeve tussen de eerste en de tweede omwalling.[32]

Het dorp Dudzele, op ca. 3,5 km ten zuiden van het projectgebied, zou in de 9de eeuw zijn ontstaan als woonterp. *'Dudo'* kan verwijzen naar een Frankische persoon die zich hier zou hebben gevestigd als schapenherder. Een '*dude'* heeft ook de betekenis als terp of verhevenheid in een vochtig gebied. Dan heeft de naam de betekenis van een schaapsboerderij met verhoogde ligging. De vroegste vermelding van het dorp '*Dudazela'* is terug te vinden in een oorkonde van het Brugse Sint-Donaaskapittel van 1089. Onder graaf Arnulf I van Vlaanderen (900-965) wordt de inpoldering van het kustgebied ingeleid. De natste gronden werden gebruikt als weiland, de droge voor akkerbouw. Meerdere families vestigden zich in de omgeving van het dorp. In de 10de-11de eeuw werden boerderijen gesticht op een hoge wal of terp. In de omgeving van Dudzele zijn 22 wallen gelokaliseerd. In het begin van de 12de eeuw is Dudzele, door diverse dijken, helemaal van de zee afgesloten. De ontzilte schorregrond werd vervangen door akkers en weilanden en bleek geschikt voor runderteelt. Op deze manier ontwikkelde het landschap zich zo tot een cultuurlandschap. Tussen de 12de en de 14de eeuw nam de bewoning in belangrijke mate toe en tal van nieuwe boerderijen werden gesticht. Omstreeks 1300 is het merendeel van de drooggevallen kreegruggen omgezet in vruchtbaar akkerland. De laagstgelegen zones dienden als graaslanden en waren onbewoond. In de periode 1332-1344 is er sprake van een grote productie bakstenen die vanuit Ramskapelle over Dudzele naar Brugge werden vervoerd. In de 16de en 17de eeuw werd de regio veelvuldig geteisterd door politieke en religieuze onrusten.[33]

---

[29] De Ceunycnk et al. 1986.

[30] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/79819; https://cagnet.be/page/hoeven-op-land-gebouwd-polders-en-duinen

[31] https://portofzeebrugge.be/nl/de-haven/geschiedenis/voor-1895

[32] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14660

[33] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14659

De periode van de 15de tot de 19de eeuw markeerde de ondergang van Brugge door een vermindering in handelsactiviteiten, als gevolg van het dichtslibben van het Zwin en de opkomst van de haven van Antwerpen. Hierdoor kenden Brugge en de daaromliggende omgeving een sterke achteruitgang in welvaart. Omwille van deze reden veranderde er weinig aan de omgeving tot aan het einde van de 19de eeuw.[34] Op het einde van de 19de eeuw werden plannen gemaakt voor de oprichting van een nieuwe zeehaven aan de kust. Koning Leopold II was hiervoor medevoorstander en financierde het project. Deze haven zou uiteindelijk Zeebrugge worden.[35]

De naam Zeebrugge werd voor het eerst vermeld in het jaar 1899. Voorheen sprak men eerder over de Zeehaven van Brugge. De graafwerken voor het zeekanaal begonnen in 1896 en op 1 mei 1906 werd de rechtstreekse spoorlijn Brugge-Zeebrugge in gebruik genomen. De gemeente Zeebrugge werd opgericht met het idee om Brugge opnieuw te verbinden met de zee, om zo de stad opnieuw economische perspectieven te bieden. De haven werd officieel geopend in 1907.[36]

Fig. 1.27: Affiche van de inhuldigingsplechtigheid
(© https://portofzeebrugge.be/nl/de-haven/geschiedenis/1895-1951).

Op 14 oktober 1914 begon de Duitse bezetting van de haven. De Duitsers maakten van Zeebrugge en Oostende een uitvalsbasis voor een deel van hun vloot en bewezen hiermee het strategisch belang van de haven. In de haven werd een onderzeeër- torpedobootvloot uitgebouwd. Een derde van het

[34] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14660
[35] https://portofzeebrugge.be/nl/de-haven/geschiedenis/voor-1895
[36] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14661

geallieerde tonnage ging verloren door Duitse schepen die oppereerden vanuit Oostende en Zeebrugge. De havendam werd verdedigd met zware artillerie en de toegang werd geblokkeerd door een viertal barges die met netten en kettingen aan elkaar werden vastgemaakt.

Fig. 1.28: De duikbootbunker te Zeebrugge (© Stube 2013; Stadsarchief Brugge, Zeebruggefonds).

Tegen eind 1917 werd, onder leiding van de Britse viceadmiraal Roger Keyes, het plan opgezet om de havens Zeebrugge en Oostende vanop zee te blokkeren. Concreet bestond het plan erin om verouderde oorlogschepen, gevuld met beton, dwars te laten zinken in de havengeul. De zware artillerie op de oude havenmuur te Zeebrugge vormde echter een probleem. Er werden twee tevergeefse pogingen ondernomen om de haven van Zeebrugge te blokeren. In de nacht van 22 op 23 april 1918 (Saint Georges Day) lanceerde de Engelse Vice-Admiraal Roger Keyes een derde poging om de haven te blokkeren en zo de Duitse bezetting van de haven te destabiliseren (de *'raid op Zeebrugge'*). Deze derde poging zou uitdraaien op een succesvolle blokkage van de haven. Echter, na enkele dagen was al een nieuwe vaargeul achter de schepen gecreëerd.[37] Bij de bevrijding van Zeebrugge in oktober 1918 was de havenuitrusting volledig verwoest en de haveningang verzand.[38]

[37] Strubbe, 2013.
[38] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14661

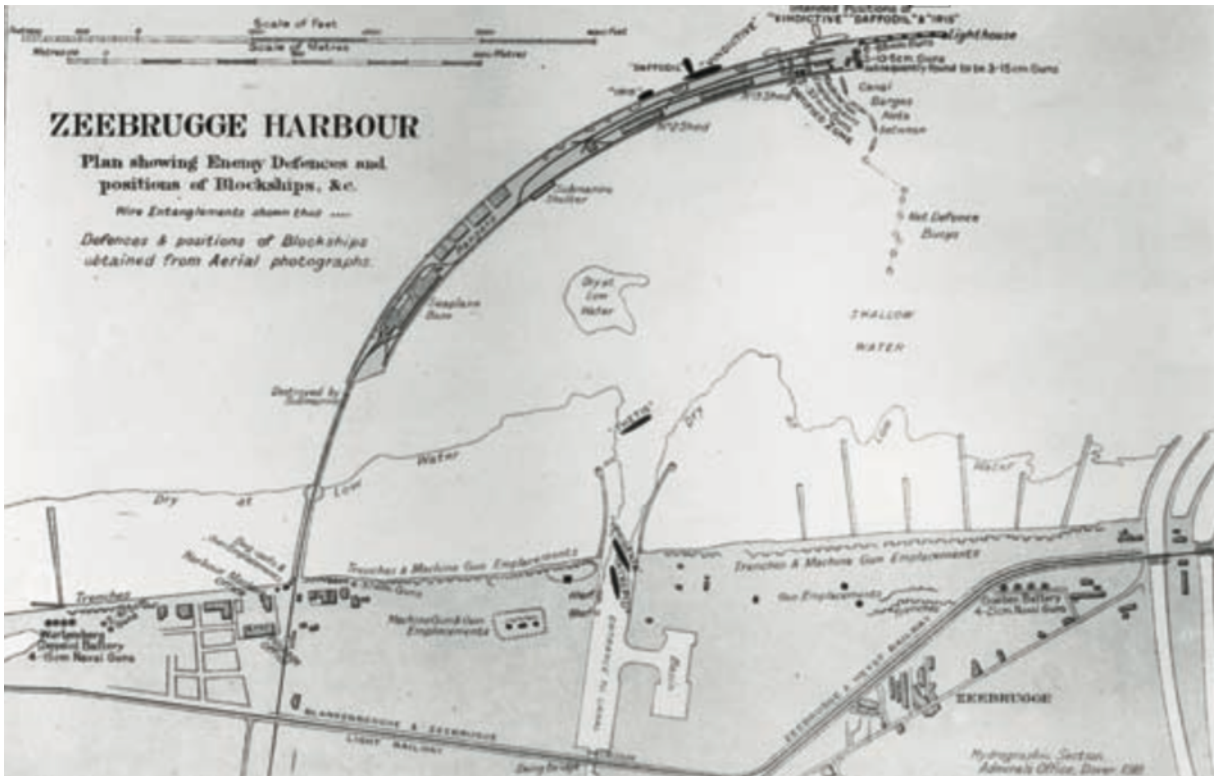


Fig. 1.29: Plan van de haven van Zeebrugge met de posities van de blokschepen die de haven moesten blokkeren (© Strube, 2013; Stadsarchief Brugge, Zeebruggefonds).

Fig. 1.30: Positie van de blokschepen *Iphigenia* en *Intrepid* in de haven van Zeebrugge na de raid (©Strubbe, 2013; Stadsarchief Brugge, Zeebruggefonds).

Fig. 1.31: Schilderij in het gemeenschapshuis van Zeebrugge waarop de raid is afgebeeld ((© Strubbe, 2013; Decleer).

Tijdens de Tweede Wereldoorlog speelde Zeebrugge slechts een bescheiden rol. Net voor de komst van de Duitsers op 27 mei 1940, lieten de bewoners op enkele strategische plaatsen in de haven schepen zinken en bliezen ze de sluisdeuren op. De Duitsers herstelden de schade en maakten van Zeebrugge een versterkte burcht die werd opgenomen in de Atlantikwal. Bij de terugtrekking van de Duitse troepen in 1944 werden bijna alle haveninstallaties vernietigd. Zeebrugge zou worden bevrijd op 7 november 1944, maar de herstellingswerken eindigden pas in 1951.[39]

Ten gevolge van de Suez-crisis in 1956 werd de haven uitgebreid om de toegang van zeeschepen met een grotere diepgang mogelijk te maken. Dit resulteerde in een eerste grote doorbraak van Zeebrugge. Zo werd, bijvoorbeeld, het kunstmatig schiereiland het Westerhoofd aangelegd. Een tweede grote uitbreiding vond plaats vanaf 1970. In deze periode werd de aanleg en uitrusting van een nieuwe Achterhaven, waarin het projectgebied is gesitueerd, met dokken en haventerreinen ingepland. Eind jaren 80 werd het Zuidelijk Kanaaldok uitgegraven (tot 18,5 m diep).[40] De kaaiterreinen rond deze dokken werden uitgerust met diverse terminals voor de behandeling, opslag of distributie van nieuwe wagens, stukgoederen, projectlading en containers.[41]

[39] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14661
[40] https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14661
[41] https://portofzeebrugge.be/nl/de-haven/geschiedenis/1951-1985)

Cartografische studie

Een van de oudste beschikbare kaarten voor het projectgebied is de **Heraldische kaart van het Brugse Vrije** van Pieter Pourbus uit 1561-1571. Op de kaart zijn de dorpskernen van Lissewege, Dudzele en Ramskappelle duideijk zichtbaar, alsook de wegen die de dorpen met elkaar verbonden. Het projectgebied ligt ten zuiden van de weg Ramskapelle-Dudzele in een zeer landelijke omgeving zonder veel bewoning. Het projectgebied wordt op de **Ferrariskaart** (1777) weergegeven als graslandschap met afwateringskanaaltjes. Net ten noorden van het projectgebied liep een weg die leidde naar het dorp Ramskapelle. Op enige afstand ten westen situeerde zich enkele structuren. Over het algemeen kan worden gesteld dat het gebied zeer dunbevolkt was en voornamelijk in gebruik als gras/weiland dat werd doorkruist door afwateringskanaaltjes en sporadisch een weg. De **Atlas der Buurtwegen** (ca. 1840) geeft het projectgebied eveneens onbebouwd weer. Net ten zuidoosten van het onderzoeksgebied situeerde zich een weg. Op enige afstand naar het oosten toe, kan het Leopoldskanaal worden opgemerkt met de vermelding "Anno 1843". De ruimere omgeving onderging ogenschijnlijk weinig verandering inzake bevolkingsdensiteit. De **Topografische kaart Vandermaelen** (1846-1854) geeft het projectgebied als onbebouwd grasland weer. Het Leopoldkanaal ten oosten van het projectgebied wordt op deze kaart eveneens duidelijk aangeduid. De weg net ten zuiden van het projectgebied kan op deze historische kaart ook worden opgemerkt. De algemene bebouwingsgraad lijkt ook niet te zijn veranderd in vergelijking met de voorgaande historische kaarten. Net ten oosten van het projectgebied wordt een grens aangeduid met de woorden '*Poorters gat ader'.* De **Poppkaart** (1842-1879) geeft eenzelfde beeld weer als de Topografische kaart Vandermaelen. **De topografische kaart van 1873** duidt eveneens de grens '*Poorters gat ader'* aan. Op deze kaart lijkt het projectgebied niet meer in gebruik te zijn als grasland, maar als akkerland met kanaaltjes. Het terrein wordt wel nog steeds onbebouwd weergegeven. Over het algemeen kan eenzelfde beeld worden waargenomen als op de voorgaande kaarten.

Fig. 1.32: Detail uit de Heraldische kaart van het Brugse Vrije door Pieter Pourbus, kopie door Pieter Claeissens uit 1601. De locatie van het projectgebied is bij benadering (©Musea Brugge).

Fig. 1.33: Weergave van de Ferrariskaart (ca. 1777), met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

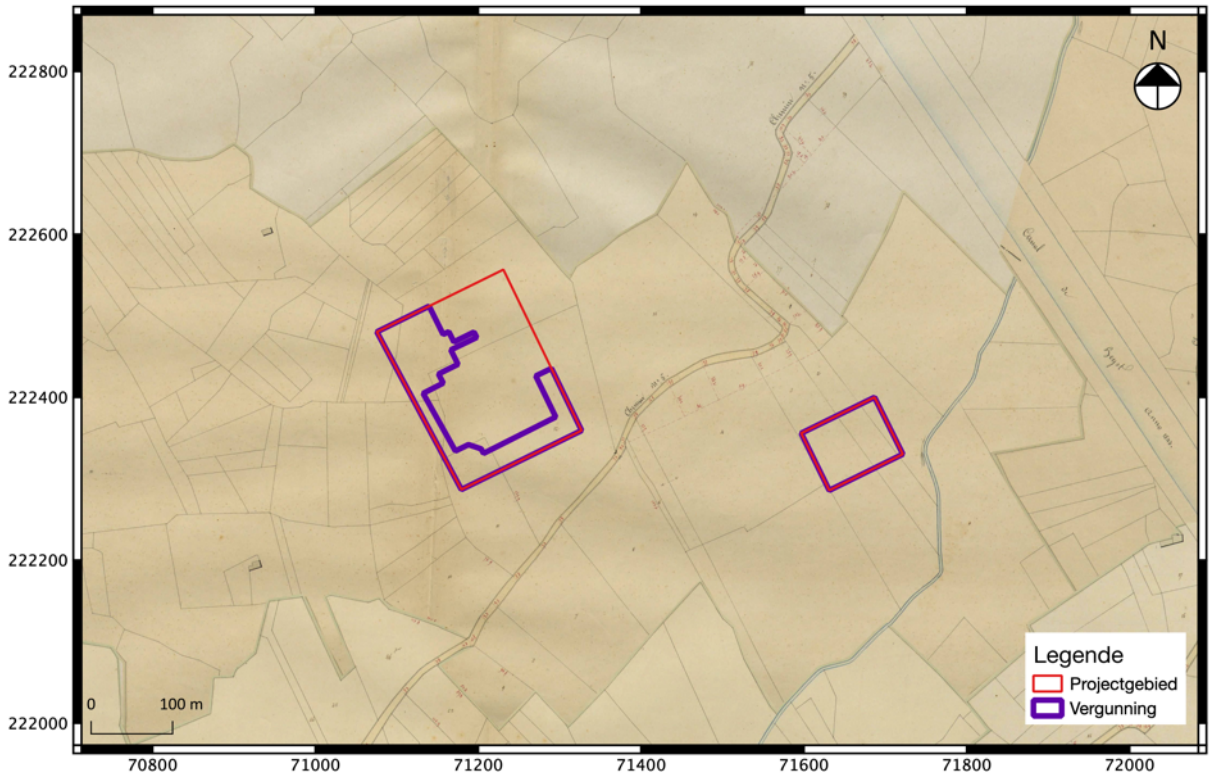


Fig. 1.34: Weergave van de Atlas der Buurtwegen (ca. 1840), met aanduiding van het project-en vergunningsgebied.

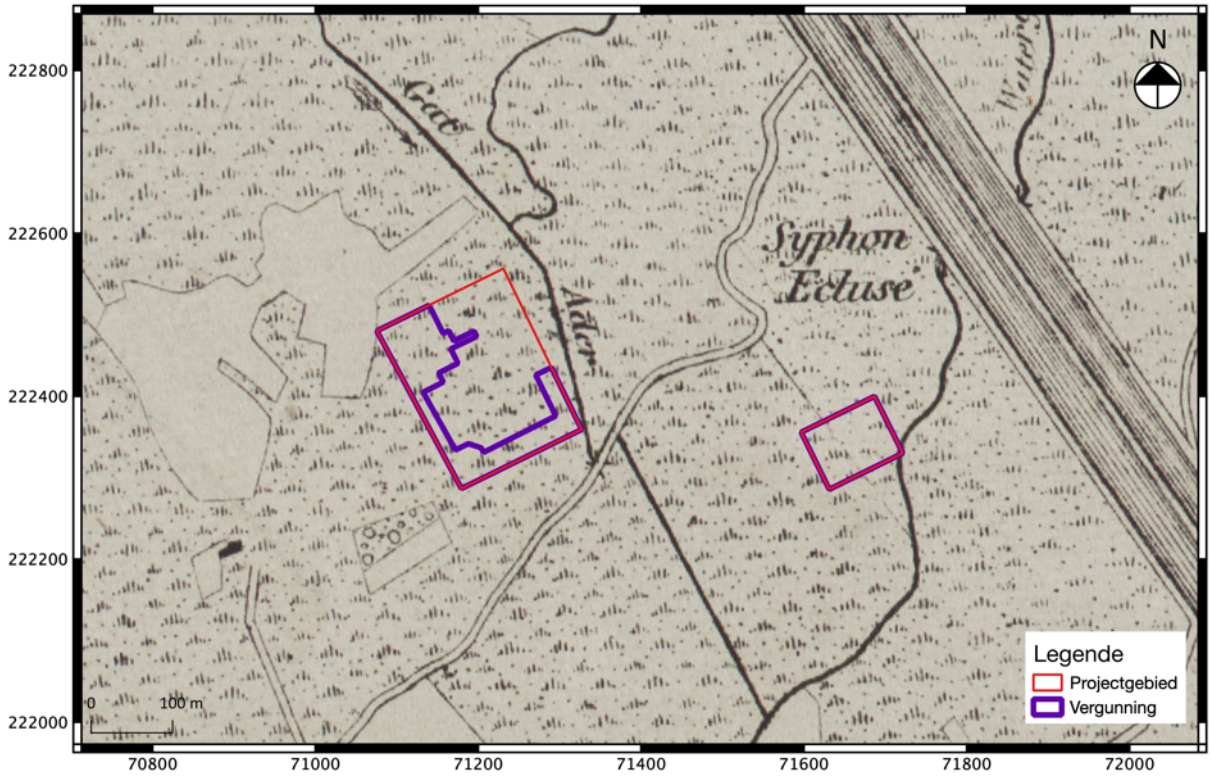


Fig. 1.35: Weergave van de Vandermaelenkaart (1846-1854) met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

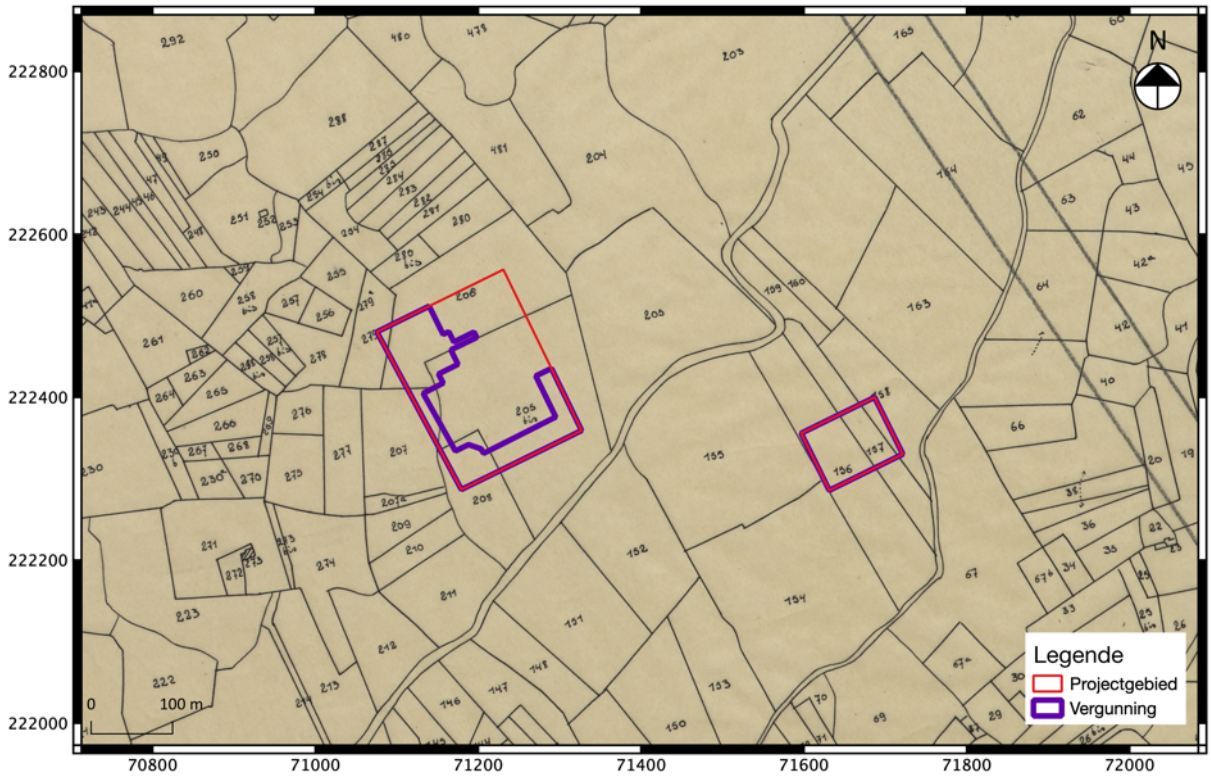


Fig. 1.36: Weergave van de Poppkaart (1842-1879), met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

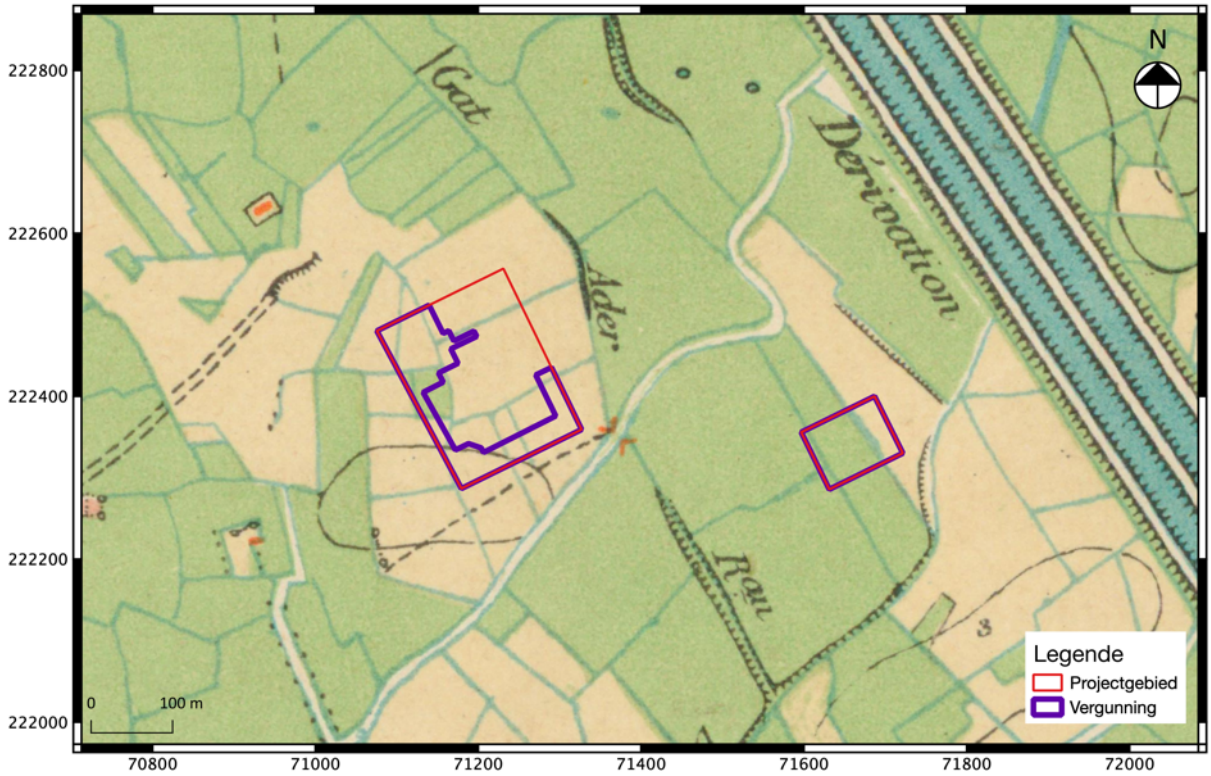


Fig. 1.37: Weergave van de topografische kaart uit 1873, met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

De luchtfoto uit **1971** bevestigt dit beeld. Het toont het projectgebied als een onbebouwd akkerlandschap tenmidden een grasland. De luchtfoto uit de periode **1979-1990** toont een eerste bebouwing binnen de contouren van het westelijk perceel. Het oostelijk perceel blijft landbouwgebied. Net ten westen van het projectgebied kan de aanzet tot de hedendaagse Zuidelijk kanaaldok worden opgemerkt. De hedendaagse silo, het bassin evenals de bebouwing in het noorden van het projectgebied kan eveneens worden waargenomen op deze foto. Net buiten westelijke grenzen van het projectgebied kunnen nog twee silo's samen met bijhorende infrastructuur worden opgemerkt. Het terrein rond deze twee silo's werd merkbaar opgehoogd. Op de luchtfoto van **1995** kan een uitbreiding van het Zuidelijk Kanaaldok worden waargenomen. De toestand binnen de contouren van het westelijk perceel lijkt constant te blijven. Het oostelijk perceel is duidelijk geen landbouwgebied, maar blijft onbebouwd. Tegen de oostelijke grens wordt de huidige Aziëlaan aangelegd. Op de luchfoto uit de periode **2000-2003** kan een ontwikkeld terrein ten noorden van het projectgebied worden opgemerkt. De toestand binnen de begrenzing van het projectgebied bijft gelijk. Op de luchtfoto van de periode **2005-2007** is de verdere uitbreiding van het Zuidelijk te zien. De toestand binnen de contouren van het projectgebied blijft onveranderd. Op de luchtfoto uit **2012** kan een verdere uitbreiding van het Zuidelijk Kanaaldok worden waargenomen. Op basis van de luchtfoto uit **2014** kan worden gesteld dat een deel van de bebouwing in het noorden van het van het westelijk perceel werd gesloopt. Het opgehoogde terrein rond de silo's werd afgegraven. Dit overlapte voor een deel met het westelijk perceel. Het overige gedeelte bleef onveranderd. In **2016** werd een verharde weg in het noordelijke gedeelte van het westelijk perceel aangelegd. De westelijke silo's werden afgebroken. De toestand binnen de contouren van het projectgebied bleef vanaf dan ongewijzigd.

Fig. 1.38: Luchtfoto uit 1971, met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

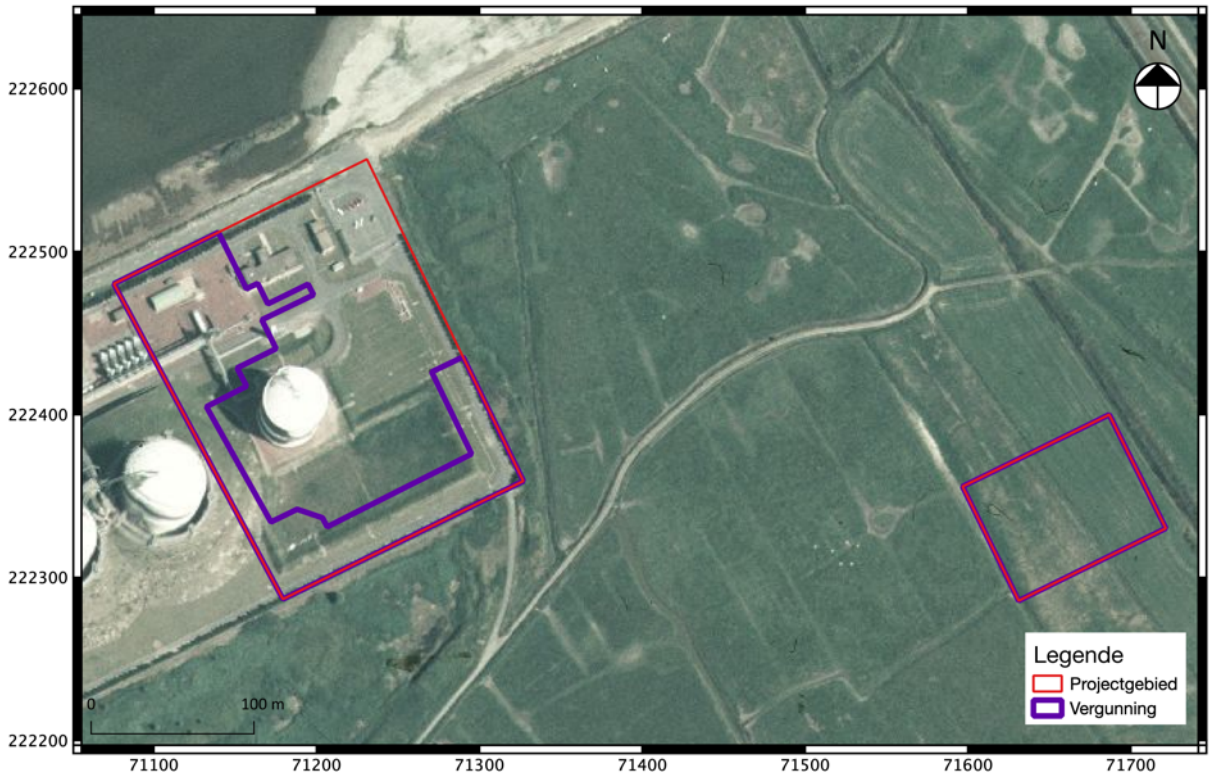


Fig. 1.39: Luchtfoto uit 1979-1990, met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

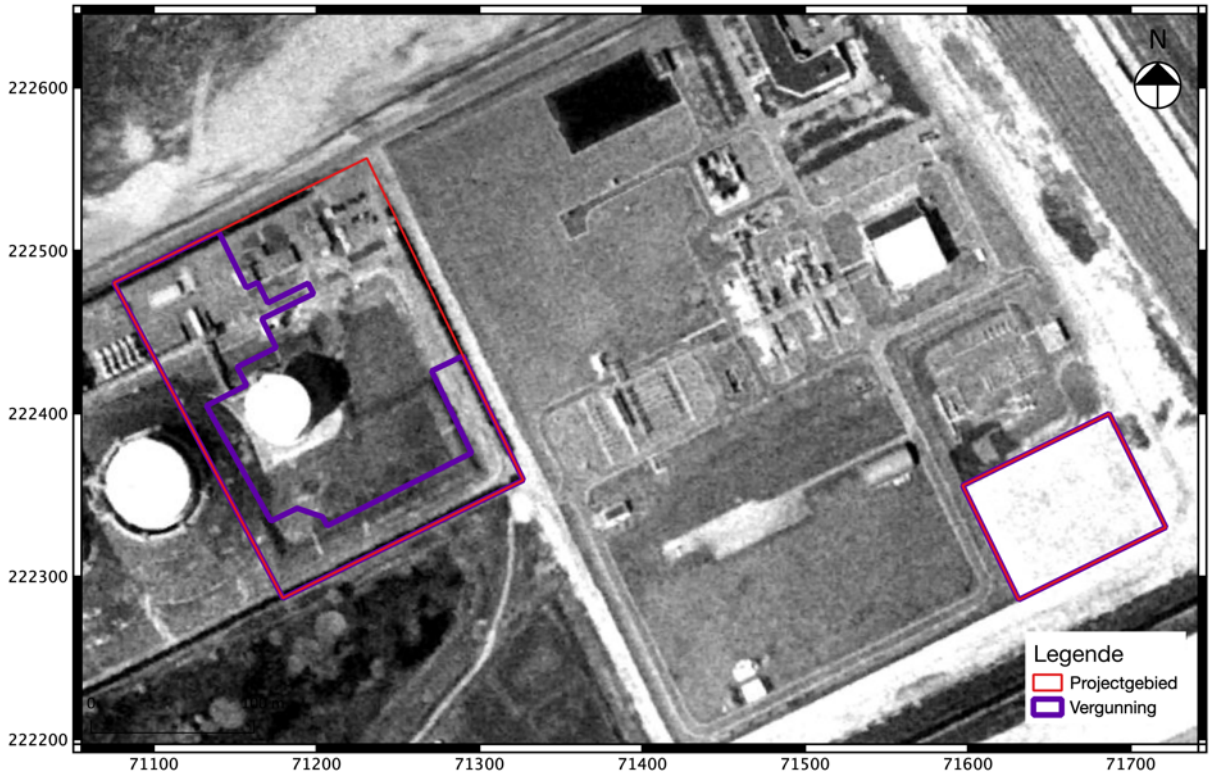


Fig. 1.40: Luchtfoto uit 1995, met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

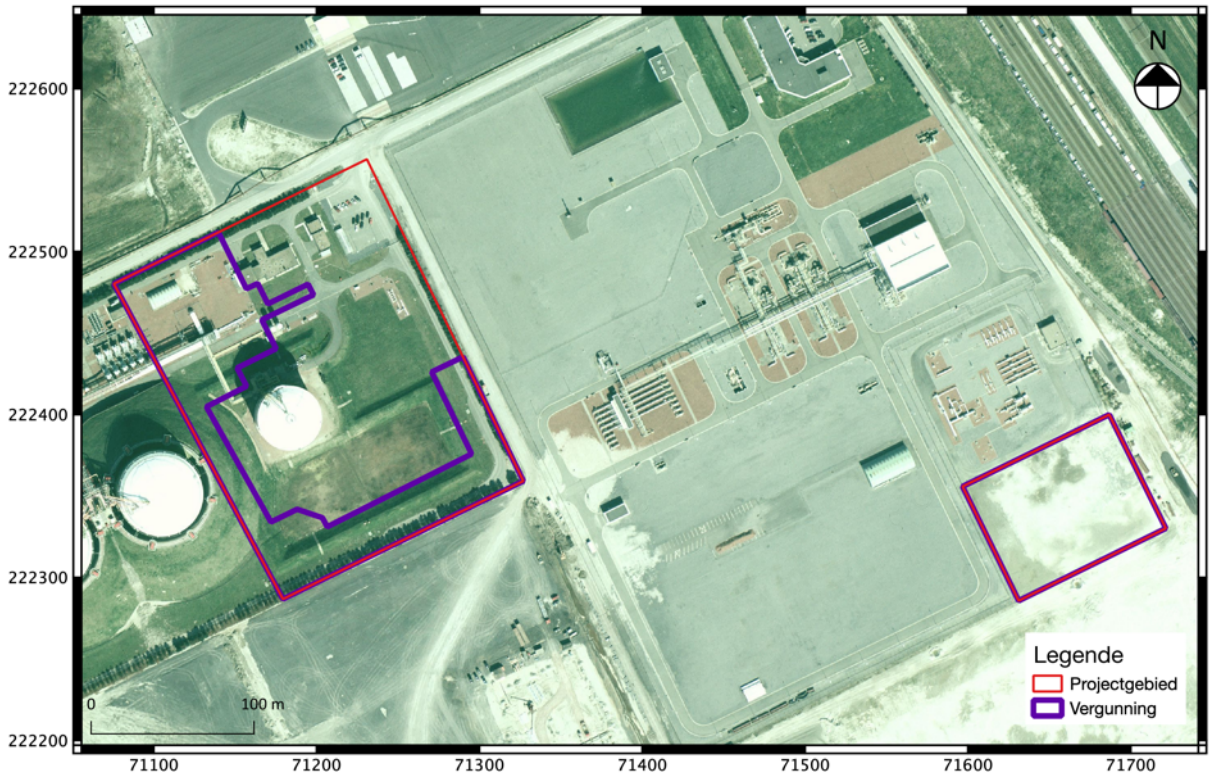


Fig. 1.41: Luchtfoto uit 2000-2003, met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

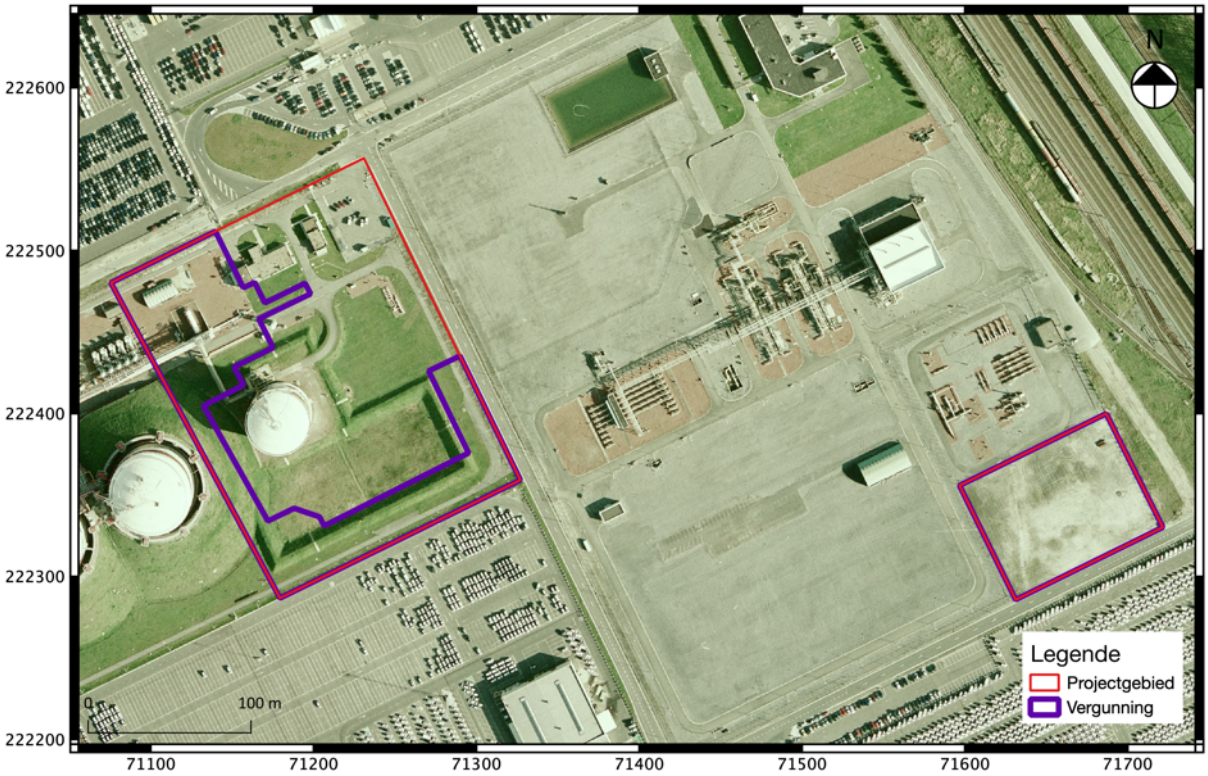


Fig. 1.42: Luchtfoto uit 2005-2007, met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

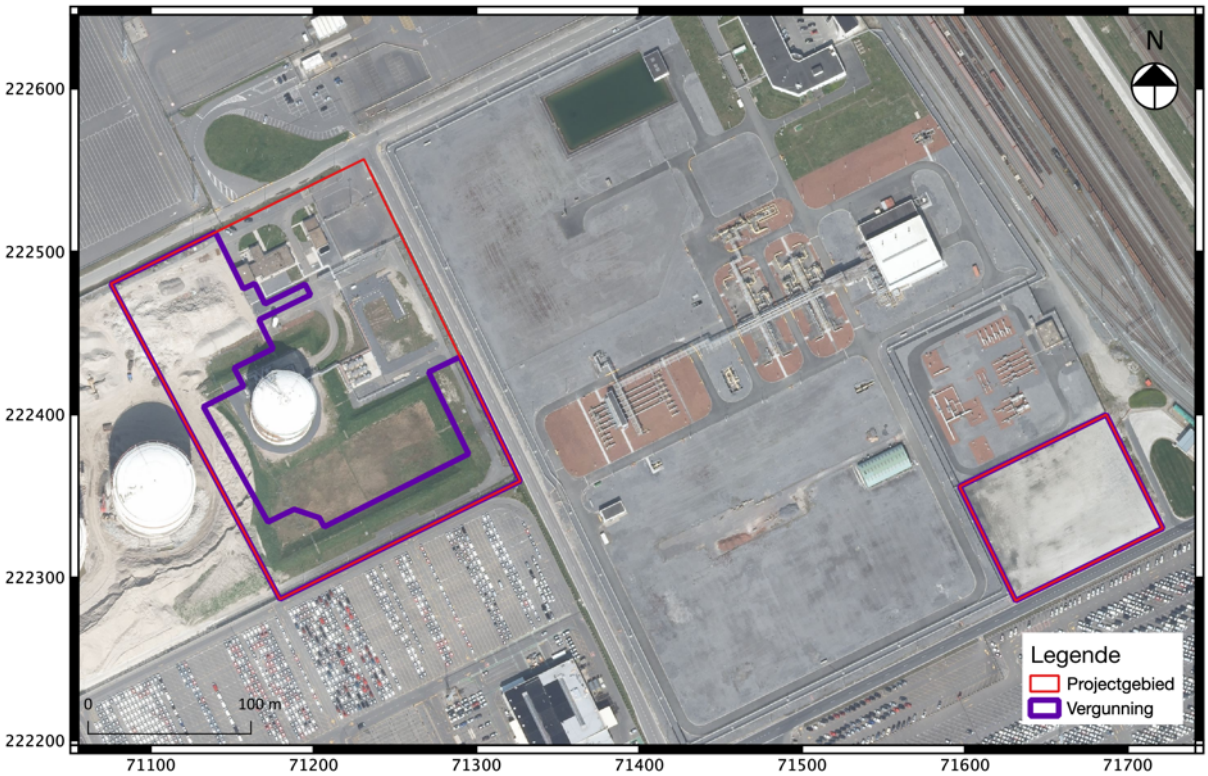


Fig. 1.43: Luchtfoto uit 2014, met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

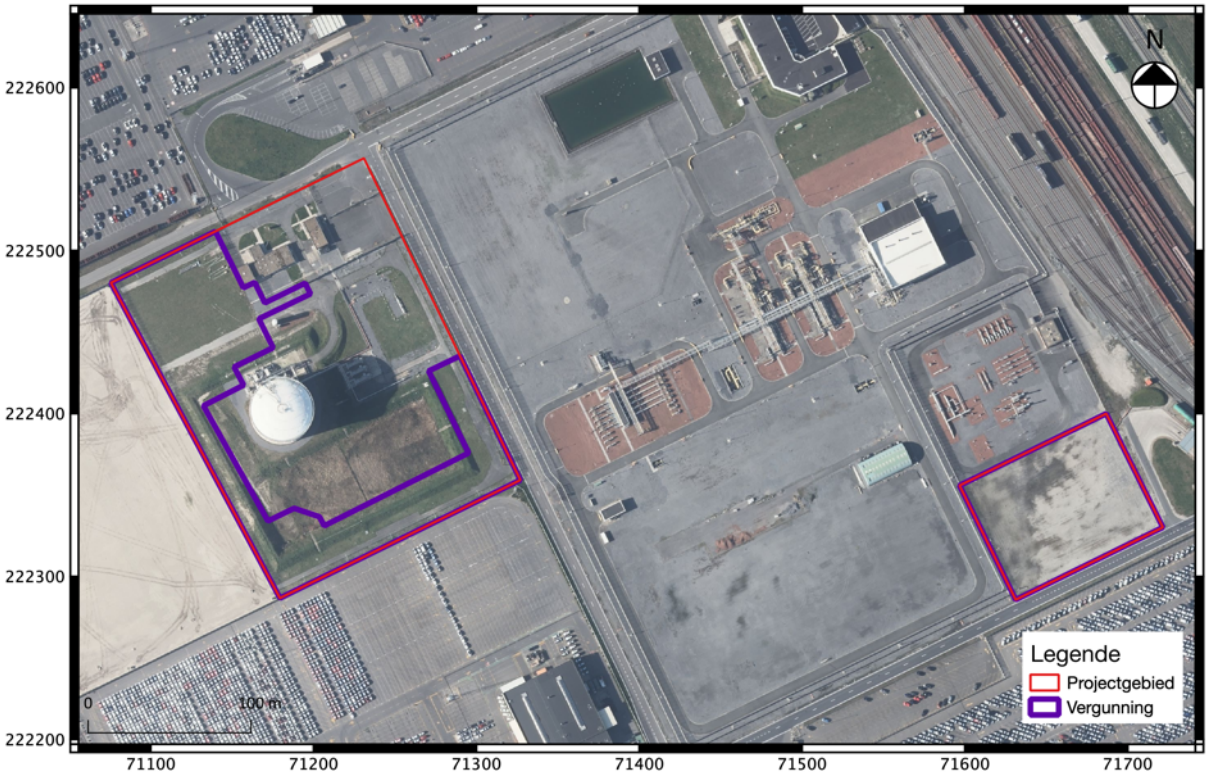


Fig. 1.44: Luchtfoto uit 2016, met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

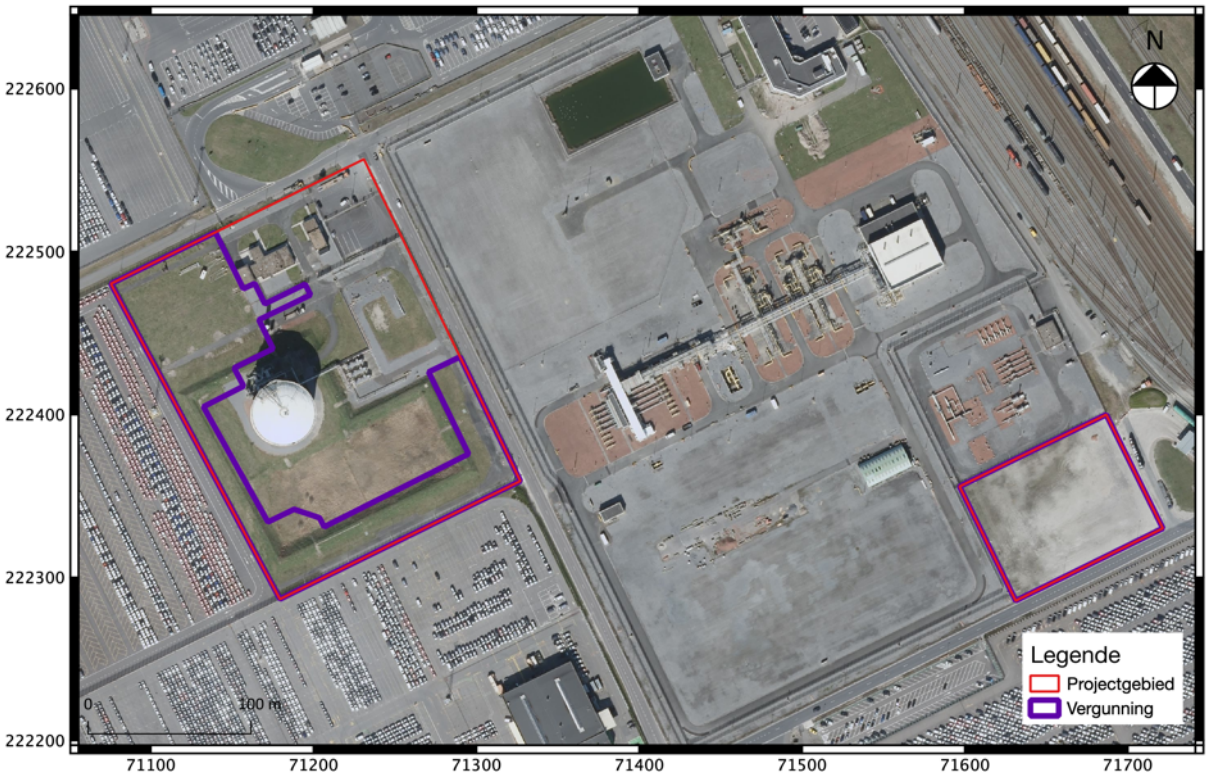


Fig. 1.45: Luchtfoto uit 2021, met aanduiding van het project- en vergunningsgebied.

1.2.3 Archeologisch kader van het projectgebied

Binnen een straal van een kilometer van het projectgebied werden verschillende meldingen van archeologische waarden opgenomen in de Centraal Archeologische Inventaris (CAI). Het projectgebied is niet gelegen in een archeologische zone, noch in een GGA-zone (gebied geen archeologie).

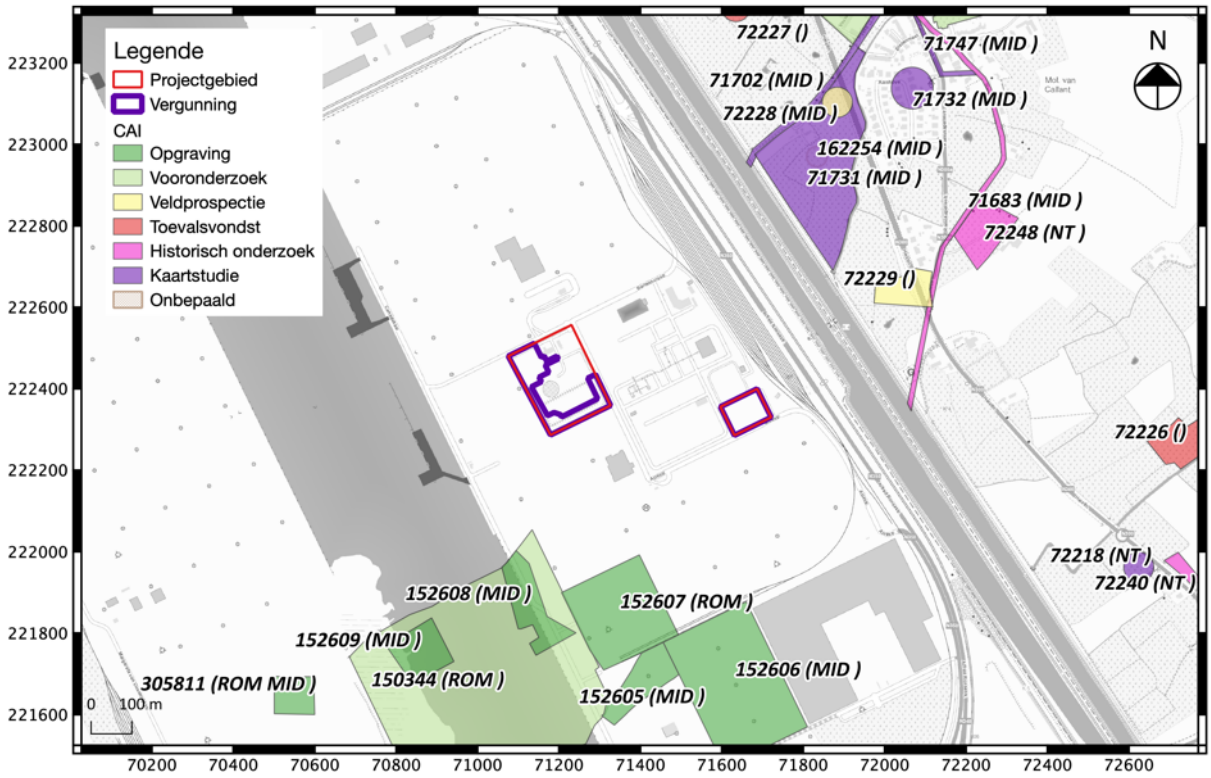


Fig. 1.46: Uittreksel van de CAI met aanduiding van het projectgebied.

Terreinonderzoek

Opgraving, proefsleuven en archeologische boringen

Op CAI-locatie ID 152 606, gesitueerd op ongeveer 800 meter ten zuidoosten van het projectgebied, werden tijdens een mechanische prospectie archeologische waarden uit de late middeleeuwen aangetroffen. In 1999 werd in deze zone een kuil (van ca. 4 m op 20 m) gevonden die was gevuld met 13de-eeuws afval. Tijdens het onderzoek van 2003 werd rondom deze kuil een groot vlak vrijgelegd van ca. 35 m op 65 m. In dit vlak werden een aantal sporen, voornamelijk kuilen met typisch 13de-eeuws materiaal aangesneden. Één van deze kuilen was een 4-tal m breed en 25-tal m lang. De overige waren merkbaar kleiner. In de meeste sporen werden veel brokken huttenleem aangetroffen. Voorts werd een greppel opgegraven, opgemaakt uit gerecupereerde bakstenen van ca. 28 x 13 x 6 cm. Deze greppel mondde uit in een oostelijk gelegen gracht. De gracht markeerde schijnbaar een grens. Voorbij deze gracht werden namelijk geen sporen meer aangetroffen. Uit de gevonden sporen kon geen structuren worden onderscheden. De aangetroffen keramiek en huttenleembrokken doen vermoeden dat op deze locatie in de 13de eeuw landelijke bewoning aanwezig was.[42]

[42] Patrouille 2003.

Op CAI-locaties ID 152 605, 152 607, 152 608, 152 609, 150 344, gesitueerd op ongeveer 750 meter ten zuiden van het projectgebied, werden tijdens een archeologische opgraving en proefsleuvenonderzoek, restanten uit de middeleeuwen aangetroffen. Ter hoogte van Achterhaven I (fase 1 van het onderzoek) werd een hoeve met walgracht opgegraven. Het rechthoekig woonareaal had een oppervlakte van ca. 1250 m^2 en was volledig omgeven door een gracht (tussen 5,30 m – 9 m breed). Op basis van het aangetroffen scherfmateriaal kon de site worden geplaatst in de 12de eeuw. De site werd opgegeven en afgebroken in de loop van de eerste helft van de 15de eeuw. Deze veronderstelling werd gemaakt op basis van aangetroffen aardewerk in uitbraaksporen en afbraakpuin. Ter hoogte van de Noord- en de Zuidwatergang werd een proefsleuvenonderzoek georganiseerd over een oppervlakte van ca. 1 ha. Hierbij werden sporen aangetroffen daterend tussen de 12de en 14de eeuw. Op deze locatie werd in twee sleuven ook Romeins aardewerk uit de eerste helft van de 3de eeuw aangetroffen. Aanvullend booronderzoek wees uit dat deze zone in het verleden werd ontveend (mogelijks tijdens de late middeleeuwen). Deze veenontginning kan een eventuele Romeinse site hebben vernield, aangezien deze doorgaans boven deze veenlagen lagen. De laatste fase van het onderzoek (Achterhaven II) betrof een tweede opgraving. Deze opgraving vond plaats net voorbij de samenvloeiing van de Noord- en Zuidwatergang. Ook hier werd een site met walgracht aangesneden. Deze site was gelegen op een kreekzandrug. De site dateerde vanaf de 12de eeuw tot en met de eerste helft van de 15de eeuw. Tijdens een voorgaand proefonderzoek in 1999 en 2000 werden binnen de contouren van dit projectgebied twee baksteenovens uit de volle middeleeuwen en sporen van Romeinse zoutwinning aangetroffen.[43]

Op CAI-locatie ID 305 811, gesitueerd op ongeveer 900 m ten zuidwesten van het projectgebied, werden tijdens een archeologische opgraving aan de Cathemmotte archeologische waarden uit de middeleeuwen aangetroffen. Tijdens de opgraving werden ook 3de-eeuwse Romeinse scherven *in situ* gevonden. De aanleg van de motte kon worden geplaatst in de 12de eeuw. De dichtgeslibte gracht werd in de 13de eeuw vervangen door een minder diepe gracht. Deze ingreep ging gepaard met een horizontale uitbreiding van de motte. Op de site kon een rechthoekige structuur van 7 bij 4 m worden onderscheiden. De site verdween vermoedelijk in de 14de eeuw.[44]

In 2017 voerde Raakvlak een landschappelijk bodemonderzoek en proefsleuvenonderzoek uit aan de Jonckheerestraat te Ramskapelle (ID 3793). Het proefsleuvenonderzoek leverde enkele vondsten op, die gelinkt werden aan middeleeuwse steenbakkerijen. Duidelijke sporen werden echter niet aangetroffen, waardoor vervolgonderzoek niet zinvol was.[45]

GATE Archaeology legde in 2018 proefsleuven aan langs de Fonteinestraat (ID 7499).[46] Er werden twee vol- tot laatmiddeleeuwse nederzettingszones en twee artisanale zones met laat- en postmiddeleeuwse datering aangesneden. Hoewel zeer interessant, werd geen verder onderzoek geadviseerd. De geplande werken waren enkel voorzien in een smalle strook, die volledig onderzocht werd aan de hand van de proefsleuven.[47]

Interessant is wel nog het onderzoek van Raap op ca. 2,2 km ten noordwesten van het projectgebied (archeologienota ID 1099 en 4803). Uit het bureauonderzoek bleek dat er drie potentiële loopvlakken konden voorkomen. Ten eerste zijn dit de dekzandafzettingen die in de eerste helft van de holocene periode aan het oppervlak lagen. Als tweede is dit het oppervlak van het veen, indien dit *in situ*

[43] De Maeyer et al. 2006; Patrouille 2002.
[44] De Meulemeester 1980.
[45] Verwerft, Roelens & Mikkelsen 2017.
[46] Na bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek: ID 4588.
[47] Laloo & Rozek 2017.

bewaard is. Ten slotte omvat het huidige oppervlak, ontwikkeld in de estuariene afzettingen, het derde loopoppervlak. De oudste restanten, uit de metaaltijden of vroeger, kunnen mogelijks worden teruggevonden in de dekzanden. Om dit na te gaan werd een booronderzoek (verkennend en waarderend) opgestart. Op basis van de resulaten van het verkennend booronderzoek konden vijf zones worden afgebakend waar de dekzanden hoger lagen dan elders. Deze zones werden geselecteerd voor een waarderend booronderzoek. Dit leverde geen enkel positief resultaat op inzake steentijdvondsten. Het pleistoceen landschap werd te nat bevonden voor eventuele bewoning.[48] De referentieboring werd als volgt beschreven: de eerste horizont betrof een dunne Ap-laag. De tweede horizont omvatte een vrij zwak ontwikkelde Bhr-horizont. Vanaf horizont 3 begonnen de gereduceerde, kleiige, estuariene afzettingen die steeds onrijper werden met de diepte. In horizonten 4 en 5 zijn respectievelijk sporadisch veenfragmenten aanwezig. Horizont 6 werd herkend als veenlaag. Het originele veenpakket werd in het verleden grotendeeels afgegraven. Het pleistoceen zand begon vanaf -249 cm. De begraven bodem was zeer zwak ontwikkeld en bestond uit een humusrijke A-horizont die direct op het moedermateriaal rustte. Er werd vooropgesteld dat de de bodem tijdens het begin van de holocene periode vrij nat was, waardoor het veen hier vrij snel begon te groeien. De kans voor het aantreffen van steentijdartefacten werd bijgevolg eerder laag ingeschat.[49]

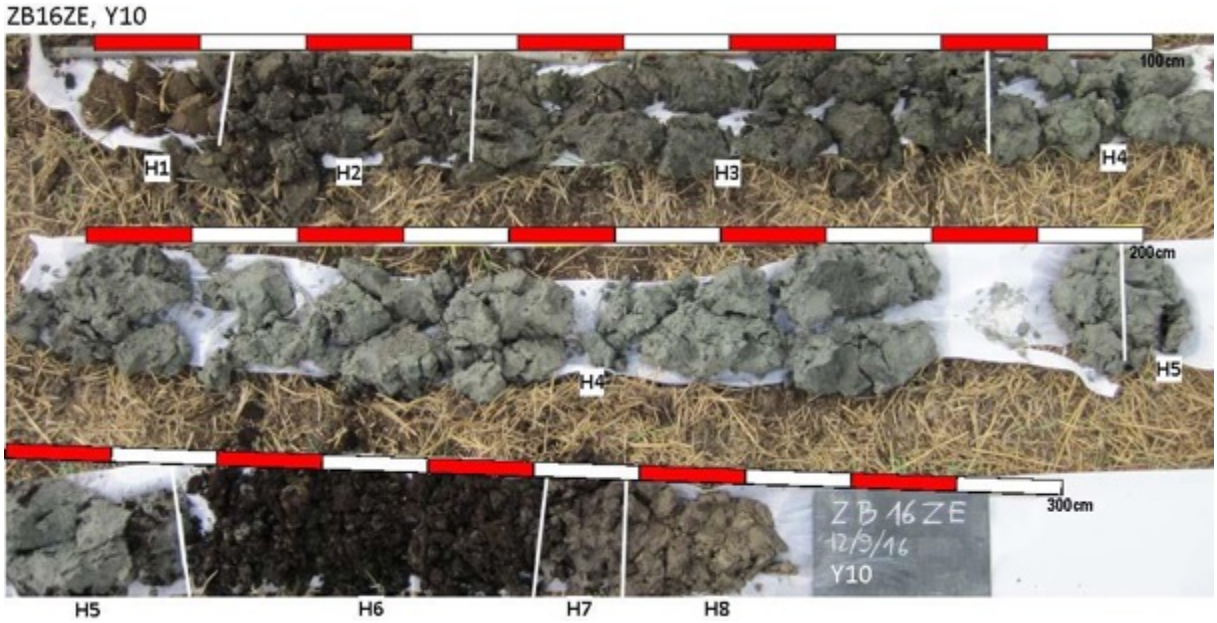


Fig. 1.47: Referentieboring van het waarderend booronderzoek (ID. 1099) (Verwerft et al. 2016).

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd een Romeinse gracht, met geassocieerde briquetage vondsten, aangetroffen. Deze gracht zou wijzen op zoutproductie. Voorts werden middeleeuwse grachten aangetroffen. Deze werden geplaatst in de 11de eeuw. Gezien het waarderend booronderzoek geen positieve resultaten opleverde en het proefsleuvenonderzoeks slechts een beperkt aantal sporen aan het licht bracht, werd het potentieel op kennisvermeerdering eerder laag ingeschat. Op basis van deze resultaten werd geen vervolgonderzoek geadviseerd.[50] Nadien werd er voor quasi hetzelfde terrein nog een nieuwe archeologienota opgemaakt, maar ook dan werd het vrijgegeven (ID 20 591).[51]

[48] Verwerft et al. 2016.
[49] Verwerft et al. 2016.
[50] Verwerft et al. 2016.
[51] Verwerft, Mikkelsen & Roelens 2021.

Ook aan de Koffieweg werd door Gate Archaeology een archeologisch booronderzoek uitgevoerd (ID 18 382).[52] Hierbij werden geen artefacten uit de steentijd aangetroffen. Wel kunnen er op een diepte van 4 m of meer nog archeologische loopoppervlakken uit de metaaltijden voorkomen. Gezien de grote diepte is het uitvoeren van een proefsleuvenonderzoek technisch echter bijna niet uitvoerbaar. Er werd daarom geen vervolgonderzoek geadviseerd, ook omdat de nieuw geplande loods enkel op palen zou worden gefundeerd.[53]

Veldprospectie en toevalsvondsten

Op CAI-locatie ID. 72 227, op ongeveer 900 m ten noordoosten van het projectgebied, werden enkele fragmenten van moefen gevonden. Dit zijn grote handgevormde bakstenen. De vondst werd toevallig gedaan en de fragmenten behoorden vermoedelijk toe aan een molen. In de CAI werd geen datering opgenomen.

Op CAI-locatie ID. 71 731, gesitueerd op ongeveer 700 m ten noordoosten van het projectgebied, werden tijdens een prospectie archeologische waarden uit de late middeleeuwen gevonden. Concreet werd een steen- en pannenbakkerij gevonden. Op deze locatie zouden de stenen voor de stadspoorten en muren van Brugge zijn vervaardigd. Het transport van deze stenen gebeurde per vlot via de Noordwatergang. Voorts werden twee kuilen met misbaksels en afval van de baksteenproductie aangetroffen.[54]

Op CAI-locatie ID. 72 728, gelegen op ongeveer 900 m ten noordoosten van het projectgebied, werden tijdens een veldprospectie archeologische waarden uit de middeleeuwen aangetroffen. Conreet werden hele en halve moefen, steengruis, misbaksels van groene moefen en aardewerken scherven gevonden. Het zou gaan om een steen- en pannenbakkerij. De plaats waar de oven heeft gebrand was duidelijk zichtbaar. Op deze locatie lag een dikke laag half gebakken aarde en donkergroene sintels.

Op CAI-locatie ID. 162 254, gelegen op ongeveer 700 meter ten noordoosten van het projectgebied, werden tijdens een archeologisch onderzoek enkele scherven aardewerk uit de volle middeleeuwen aangetroffen. Deze worden geïnterpreteerd als aanwijzing voor middeleeuwse bewoning in de nabije omgeving.

Aan de Heistlaan in Ramskapelle (CAI 72 226), ten oosten van het projectgebied, stond mogelijk een middeleeuwse molen. Er werden (delen van) verspreid over het terrein moefen gevonden, maar geen duidelijke muren of funderingen. Verder waren er op de weide twee waterbekkens aanwezig. Alle vondsten bevinden zich boven een turflaag, die begint op 2 m diepte.

Kaartstudie en historisch onderzoek

In Ramskapelle zijn vlak bij elkaar twee historische gebouwen gesitueerd. Het gaat om de hoeve Notelarendreef (CAI 72 218) en de Beuzegheers Hofstede (CAI 72 240). Beide dateren in oorsprong uit de nieuwe tijd.

CAI 72 229 verwijst naar verdwenen bewoning, maar meer informatie is hierover niet bekend.

[52] Op basis van een bureaustudie en een landschappelijk bodemonderzoek (ID 17 379).
[53] Jacops e.a. 2021.
[54] Hillewaert et al. 1986.

CAI 71 702, 71 747 en 71 683 verwijzen naar middeleeuwse wegen. Aan deze weg was een steenoven gelegen (CAI 72 248). Iets noordelijker stond ook een middeleeuwse molen (CAI 71 732).

Bureauonderzoeken

Voor een aantal terreinen in de buurt van het projectgebied werd ook al een bureauonderzoek opgesteld. Meestal echter zonder een programma van maatregelen voor vervolgonderzoek. Hieronder zullen deze kort overlopen worden. Het onderzoek met ID 20398 onder het projectgebied betreft de voorgaande nota, waarvan dit een aanpassing is, aangezien de geplande werken licht zijn gewijzigd.

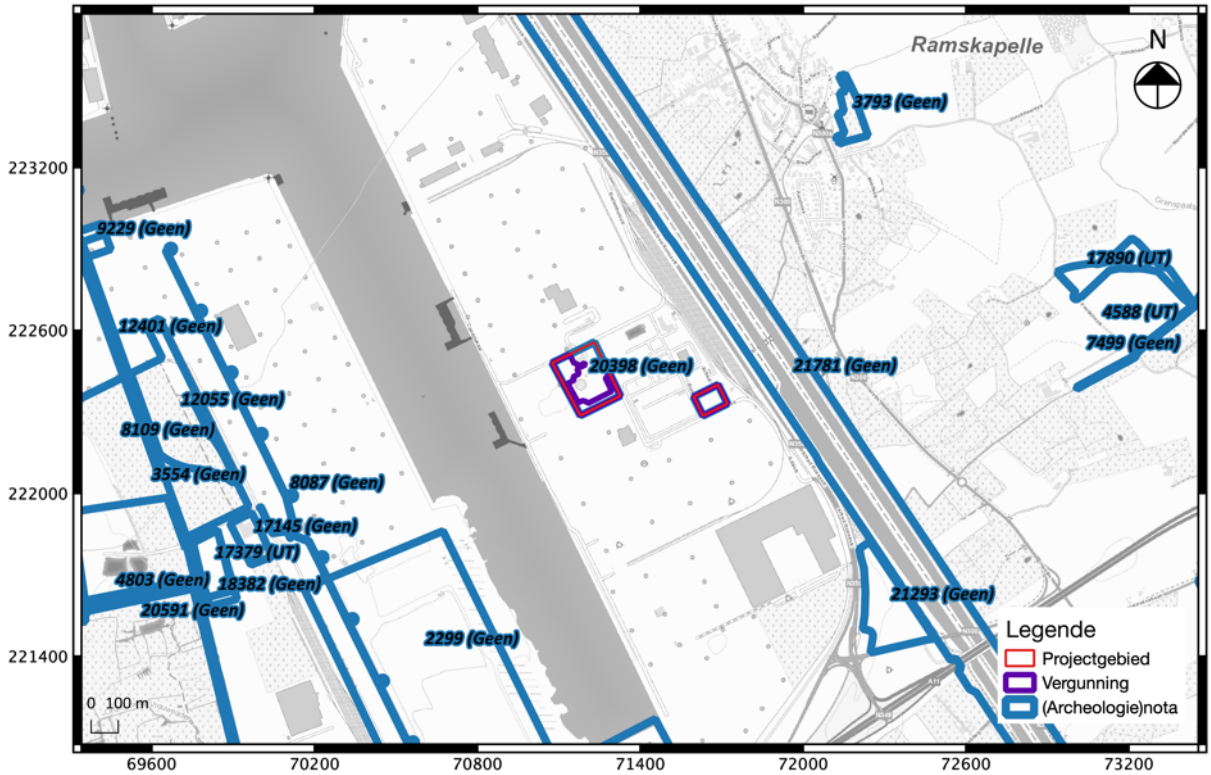


Fig. 1.48: Archeologienota's in de omgeving van het projectgebied.

In 2017 stelde Ruben Willaert een archeologienota op voor een terrein ca. 700 m ten zuidwesten van het bureauonderzoek (ID 2299). Op basis van de aard van de geplande werken en de toenmalige toestand van het terrein werd afgezien van verder archeologisch onderzoek. Er werd benadrukt dat dit de afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet bewijst. Een deel van het projectgebied werd immers reeds onderzocht en uit het archiefonderzoek bleek dat het archeologisch potentieel van de terreinen en de ruime omgeving zeer hoog is. De geplande werken interfereren echter niet met het archeologisch niveau. Omwille van deze reden werd geen verder archeologisch onderzoek geadviseerd en werd voor bewaring *in situ* gegaan.[55]

Archeologienota ID 8087 uit 2018, opgesteld door Ruben Willaert, behandelde een terrein op ongeveer 1,2 km ten westen van het projectgebied. Gezien de aard van de geplande werken, welke slechts een

[55] De Gryse et al. 2017.

zeer beperkte impact op het bodemarchief zullen hebben, werden geen verder onderzoeksdaden aanbevolen. Dit desondanks de hoge trefkans voor archeologische waarden.[56]

Datzelfde jaar schreef Ruben Willaert ook een archeologienota voor een nieuwe haventerminal (ID 8109). Hoewel het terrein archeologische waarden kon bevatten, bevinden deze zich onder een ophoging van minstens 3 m. De geplande werken vonden enkel plaats in de ophoging en vervolgonderzoek was niet noodzakelijk.[57] Om dezelfde reden werd eerder ook al het aangrenzende terrein vrijgegeven (ID 3554).[58]

Raakvlak schreef in 2018 een bureauonderzoek voor het Verbindingsdok (ID 9229). Een deel van het terrein is vergraven bij de uitbreiding van de haven (GGA-gebied). De rest was sterk opgehoogd en verhard. Eventuele archeologische waarden werden bijgevolg niet bedreigd.[59] Dezelfde argumenten zijn van toepassing in archeologienota ID 12401, ID 17145.[60]

De archeologienota ID 12055, gelegen op ongeveer 1300 meter ten westen van het projectgebied betrof een bureauonderzoek uit 2019. Vanwege de aard van de geplande werken, welke slechts een beperkte impact op het bodemarchief zullen hebben, werden geen verdere onderzoeksdaden aanbevolen. Het potentieel tot kenniswinst werd te laag geschat.[61]

Raap België schreef in 2021 een bureauonderzoek voor een terrein op ca. 2 km ten oosten van het projectgebied (ID 17 890). Hieruit bleek dat delen van het projectgebied zich in zones ter hoogte van poelgronden en kreekruggen bevonden. Op de kreekruggen werden verschillende vindplaatsen vastgesteld die dateerden vanaf de volle middeleeuwen. Het volledige gebied werd ingepolderd vanaf de 11de eeuw en stelselmatig in cultuur gebracht. Naast sporen van bewoning werden op verschillende locaties in het landschap ook sporen van artisanale activiteiten aangetroffen zoals baksteenproductie of klei-extractie. Er werd tevens een netwerk van waterlopen en grachten aangelegd om de akkers in de poldergebieden te ontwateren en handelsroutes te ontwikkelen. Het projectgebied was ook gelegen in de nabijheid van een momenteel verdwenen laatmiddeleeuwse havenstad Hoeke. Op basis van deze gegevens werd een opgraving geadviseerd voor de zuidwestelijke zone van locatie 9 en een proefsleuvenonderzoek voor de overige delen die een gunstig advies hebben gekregen inzake kennispotentieel.[62]

Recentelijk werd door GATE Archaeology een archeologienota opgesteld voor de middendijk van het Afleidingskanaal van de Leie en het Leopoldkanaal (ID 21781). Vermits het om een antropogene 19de-eeuwse dijk gaat, werd een archeologisch onderzoek niet zinvol geacht.[63] Ook het hieraangrenzende terrein werd vrijgegeven omdat de werken niet door de antropogene ophoging reikten (ID 21293).[64]

[56] Van Goidsenhoven 2018a.
[57] Van Goidenshoven 2018b.
[58] Van Goidsenhoven 2017.
[59] Verwerft & Mikkelsen 2018.
[60] Verwerft 2019.; De Nutte 2021.
[61] Willaert, 2019.
[62] Vermeulen et al. 2021.
[63] Rozek & Laloo 2022.
[64] Van Goidsenhoven 2022.

1.2.4 Archeologische verwachting (datering en interpretatie) van het onderzochte gebied

Op basis van de verzamelde aardkundige en historische gegevens kan worden geconcludeerd dat het onderzoeksterrein in theorie interessante en relevante archeologische waarden kan bevatten. Het projectgebied is gelegen op de hoek van de Barlenhuisstraat en de Aziëstraat te Zeebrugge (Brugge). De enige natuurlijke waterloop in de nabije omgeving is de Noordwatergang, gelegen op ca. 800 m ten oosten van het projectgebied. De overige zijn het Leopoldkanaal en het Schipdonkkanaal, gegraven in de periode 1843-1863. Ten westen van het projectgebied ligt het Zuidelijke Insteekdok dat werd aangelegd begin jaren 90 van de vorige eeuw.

Onderzoek naar de evolutie van de kustlijn wees uit dat de zeewaterspiegel tijdens het laat-paleolithicum en het mesolithicum 100-130 meter lager lag. De prehistorische mens kon dus vertoeven in een droge regio ter hoogte van het projectgebied. *In situ* steentijd artefactensites zouden in theorie kunnen voorkomen in het pleistoceen zand. In 2016 voerde Raakvlak een waarderend archeologisch booronderzoek uit op een kleine 2 km ten westen van het projectgebied. Dit toonde aan dat het pleistoceen zand zich situeerde op een diepte van -249 cm onder het maaiveld en dat dit zeer nat was. Op basis van deze resultaten werd geconcludeerd dat het pleistoceen landschap wellicht te nat was voor eventuele bewoning. Het booronderzoek uitgevoerd door Geolab nv, wees uit dat de pleistocene afzettingen in het noordelijk gedeelte van het projectgebied zich op een diepte vanaf 5,40 meter onder het maaiveld bevonden. Gezien het huidig projectgebied zich in een vergelijkbare landschappelijke situatie bevindt als het terrein van Raakvlak, kunnen vergelijkbare, te natte omstandigheden, worden verondersteld. Het potentieel voor steentijd artefactensites wordt dan ook eerder laag ingeschat. Tussen Oudenburg en Maldegem loopt een hoger gelegen drogere pleistocene dekzandrug. Waarschijnlijk vormde deze een aantrekkelijkere locatie voor menselijke activiteit. Sites uit de prehistorie worden dan ook eerder daar verwacht.

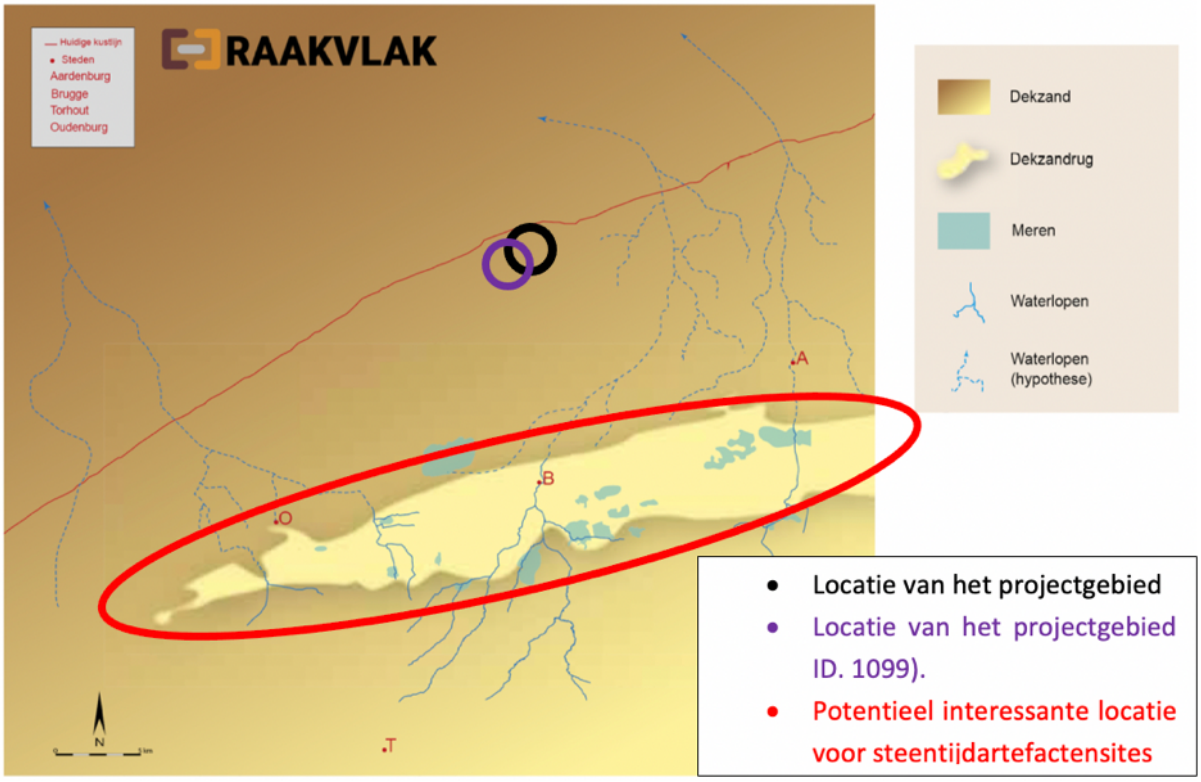
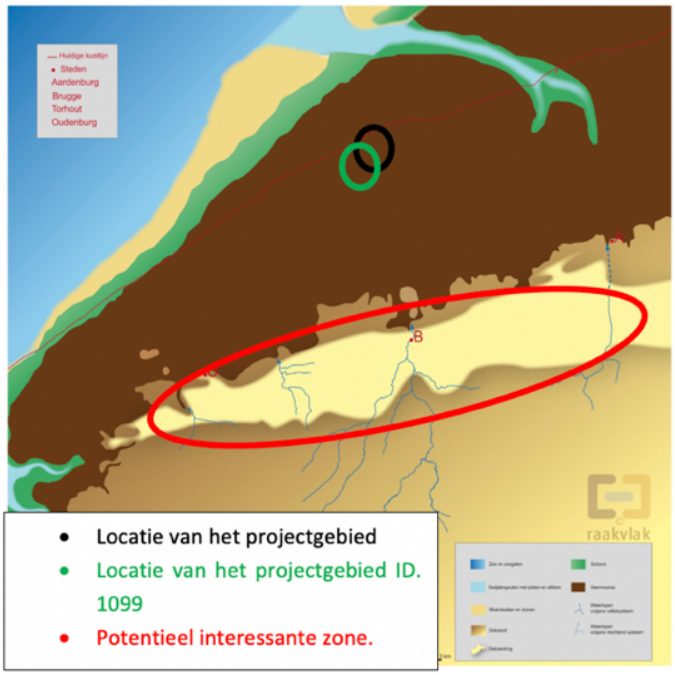


Fig. 1.49: Weergave van de potentieel interessantere locatie voor steentijd artefactensites t.o.v. van het projectgebied (©https://raakvlak.be/2020/02/07/landschapsreconstructiekaarten/).

Gaandeweg overspoelde de zee het gebied, waardoor veenmoerassen (bronstijd), en later getijdegeulen (ijzertijd) ontstonden. Dit maakt dat het gebied niet aantrekkelijk was voor menselijke bewoning in de bronstijd en de ijzertijd, aangezien deze regio hoogstwaarschijnlijk te nat was. Dit wordt ondersteund door de gegevens uit het booronderzoek van Raakvlak. Archeologische waarden uit deze periodes worden dan ook niet verwacht. Een potentiële locatie voor het aantreffen van waarden uit deze periodes is wederom de drogere zuidelijk gelegen dekzandrug.[65]



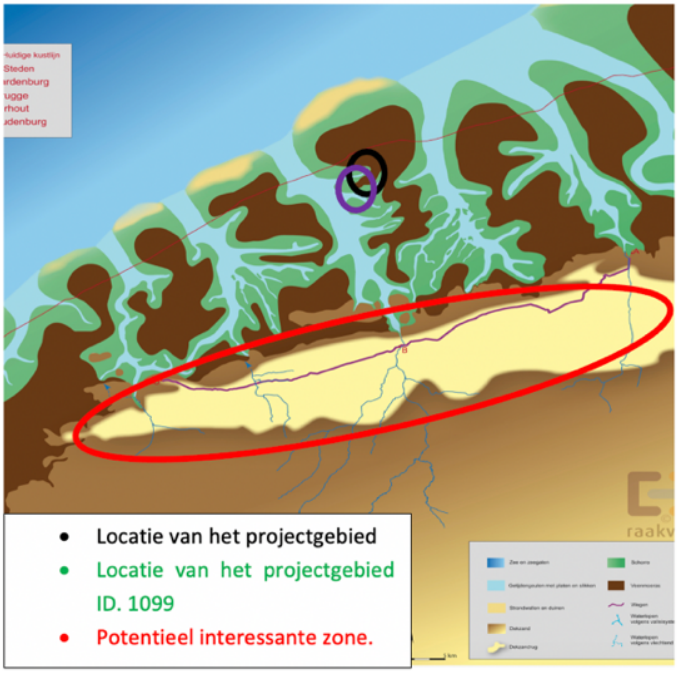


Fig. 1.50: Weergave van de potentieel interessante locatie voor bronstijd en ijzertijdsites t.o.v. van het projectgebied (©https://raakvlak.be/2020/02/07/landschapsreconstructiekaarten/).

[65] Verwerft et. al. 2016.

Het historisch overzicht geeft notie van een Romeinse aanwezigheid in de nabije omgeving. Dit wordt ondersteund door gegevens van de CAI voor de nabije omgeving. De Romeinse aanwezigheid heeft voornamelijk betrekking op zoutwinning. Op basis hiervan kan een verwachting worden opgesteld voor het aantreffen van archeologische waarden uit de Romeinse tijd. De bodemkaart geeft echter aan dat er in het verleden veen werd ontgonnen in de regio. Mogelijk werd hierbij ook het Romeinse loopoppervlak weggegraven.

Uit het historisch onderzoek blijkt dat de omgeving ook bewoond werd tijdens de vroege middeleeuwen. De waarden opgenomen in de CAI dateren momenteel voornamelijk vanaf de volle middeleeuwen. Vanaf de tweede helft van de 11de eeuw grepen de kustbewoners actief in op het landschap, in de vorm van indijkingen en veenontginning. In de omgeving werd een 12de-eeuwse motte met walgracht opgegraven. Uit dezelfde periode werd een site voor baksteenproductie aangetroffen. Voorts werd een hoeve met walgracht opgegraven. De 12de tot de 14de eeuw zouden een bloeiperiode markeren voor Brugge als havenstad. Deze kwam ten einde vanaf de 15de eeuw, wat leidde tot een algemene terugval in welvaart. Een toestand die nog werd verergerd door onlusten in de 16de en 17de eeuw. Er ontstond een soort status quo tot in de 19de eeuw, waarin de omgeving weinig veranderingen onderging. Dit is te merken op cartografische bronnen die het terrein weergeven in een onbebouwd weidelandschap, dat wordt doorkruist door enkele wegen en kleine kanaaltjes. Om de economie van de streek opnieuw leven in te blazen werden plannen gemaakt voor de oprichting van een nieuwe havenstad: Zeebrugge. Zeebrugge werd ingehuldigd in 1907. Tijdens de Eerste Wereldoorlog was Zeebrugge in Duitse handen werd de haven gebruikt als uitvalbasis voor hun onderzeeërs. Zeebrugge leidde zwaar onder de oorlog, maar werd in het interbellum heropgebouwd. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werden de haveninstallaties wederom onklaar gemaakt. Een tweede heropbouw vond plaats na 1945. Het Zuidelijk Kanaaldok werd pas uitgegraven eind jaren ’80 van de vorige eeuw. De evolutie van het gebied is duidelijk op te volgen aan de hand van luchtfoto’s uit deze periode.

Op basis van bovenstaande uiteenzetting kan in theorie een verwachting worden opgesteld voor het aantreffen van archeologische waarden vanaf de Romeinse tijd tot en met de Tweede Wereldoorlog. Uit de boringen van Geolab nv (zie Fig. 1.17) en het DHM II bleek dat de eerste 2,75 m onder het maaiveld bestaat uit antropogeen opgespoten zand met steenfragmenten. Op basis van het KLIP kan worden vastgesteld dat in de ondergrond van het terrein reeds verschillende leidingen zijn gelegen. Een deel van de bodemingrepen zal plaatsvinden in de verstoorde/opgespoten 2,75 m onder het maaiveld (verhardingen, nieuwe leidingen). De werfinrichting is louter opbouw en dus zonder ingreep in de bodem. Volgens de geplande werken blijven de delen die niet worden ontwikkeld onaangeroerd. De nieuwe gebouwen zullen gefundeerd worden op palen tot 10 m diepte, waarbij eventuele archeologische niveaus geraakt zullen worden. Hiervoor wordt echter niet dieper uitgegraven dan het niveau van de nieuwe betonplaat (ca. 30 cm dik). Enkel in het hoofdgebouw komt er een klein halfondergronds gedeelte, maar ook hiervoor wordt slechts tot op 1,30 m diep gegaan. De funderingspalen worden nadien geheid/geboord. Voor een archeologisch onderzoek zouden er sleuven tot een diepte van minstens 2,75 m moeten worden aangelegd in opgespoten zand. Tot op dergelijke diepte graven in een eerder onstabiele ondergrond brengt grote veiligheidsrisico’s mee, zoals het inkalven van de sleufwanden. Het gebrek aan draagkracht van de grond maakt dat de sleuven enkel getrapt uitgegraven kunnen worden. Er zou zodanig veel grond verplaatst moeten worden om de sleufwanden stabiel te houden dat eigenlijk heel het vergunningsgebied reeds vergraven zou worden. Op een diepte van slechts 1,20-1,30 m werd ook nog eens grondwater aangetroffen. Bemaling is dus zeker noodzakelijk bij eventuele graafwerken. Sleuven zijn praktisch onuitvoerbaar en het hele terrein laagsgewijs afgraven zonder de zekerheid dat er een site aanwezig is, zal hoge kosten met zich meebrengen zonder garantie op resultaat. Bovendien vormt dit dan nadien ook een probleem voor de stabiliteit van de geplande werken. Omwille van deze redenen wordt er dan ook geen archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

1.2.5 Synthese en beantwoording van de onderzoeksvragen

Aan de Aziëstraat te Zeebrugge is de bouw van een nieuwe waterstofcentrale voorzien. Het bureauonderzoek wees uit dat het projectgebied een potentieel omvat voor het aantreffen van archeologische waarden vanaf de Romeinse tijd tot en met Wereldoorlog II. Er kan een pleistoceen loopoppervlak bewaard zijn gebelven op grotere diepte. Afgaande op de gegevens van de boringen van Geolab nv wordt dit pas op een diepte van 5,40 m onder het maaiveld verwacht. Onderzoek door Raakvlak toonde echter aan dat de regio waarschijnlijk te nat was voor eventuele bewoning tijdens de steentijd. De aard van de ondergrond, de diepte van eventuele archeologische niveaus en grondwater maken het uitvoeren van een proefsleuvenonderzoek echter praktisch onmogelijk. Het hele terrein laagsgewijs afgraven zonder de zekerheid dat er een site aanwezig is, zal hoge kosten met zich meebrengen zonder garantie op resultaat. Bovendien vormt dit dan nadien ook een probleem voor de stabiliteit van de geplande werken. Omwille van deze redenen wordt er dan ook geen archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

Kan de hoogstwaarschijnlijke afwezigheid van een archeologsiche site afdoende worden gestaafd?
Nee, maar verder archeologisch onderzoek is praktisch bijna niet uitvoerbaar. Proefsleuven zijn zo goed als onmogelijk zonder het hele terrein te vergraven. Het hele terrein laagsgewijs afgraven brengt dan weer enorme kosten en grondverzet met zich mee. Dit uitvoeren zonder garantie op de aanwezigheid van een archeologische site is niet te verantwoorden.

Zijn er archeologisch relevante sites aanwezig?
Er zijn geen directe indicaties aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologisch relevante sites.

Moeten er bijkomende maatregelen worden genomen omwille van eventueel aanwezige sites?
Niet van toepassing.

Maak een plan van aanpak voor een eventueel vervolgonderzoek.
Zie hoofdstuk 2: Programma van maatregelen.

Wat is het wetenschappelijk potentieel van een aanwezige site?
Een eventuele archeologische site kan voorkomen en zou de archeologisch nog vrij slecht gekende kustregio beter in kaart helpen brengen.

Kunnen er maatregelen worden voorgesteld voor een eventueel behoud in situ van een aanwezige archeologsiche site? Hoe kunnen deze maatregelen afgedwongen worden of gecontroleerd?
In het vergunningsgebied wordt de realisatie van een waterstofproductie-installatie gepland. In de eerste plaats wordt alle bestaande verharding gesloopt. De nieuwe gebouwen en de flare (fakkel) worden gefundeerd op een relatief ondiepe betonplaat, maar deze rust op ca. 10 m diepe palen. Ten zuiden van het watergebouw wordt een pompput met olieafscheider ingegraven. Net ten zuiden hiervan worden twee electroliet KOH oplossing tanks ingegraven. Op deze locaties wordt de bodemingreep geschat op 3,45 m onder het huidige maaiveld (opp. ca. 40m²).

Het gehele centrale gedeelte wordt voorzien van een grindverharding. Het terrein wordt afgegraven of opgehoogd tot 6,05 m TAW. Gezien het terrein afhelt in zuidelijke richting, waarbij het hoogste punt op 7,79 m TAW is gelegen, wordt voor het centrale gedeelte een maximale bodemingreep verwacht van 1,74 m diep. Langsheen de gehele oostelijke zijde van het centrale gedeelte komt een damwand. De fundering hiervoor zal max. 3,45 m onder het maaiveld worden aangelegd. Het grootste deel van het zuidelijke gedeelte wordt voorzien van een asfaltverharding. Tegen de zuidelijke grens worden vier

vulstations voorzien. Tegen de westelijke grens wordt een anti-explosiewand geplaast. Deze wand loopt vervolgens door langsheen de zuidelijke grens. Deze krijgt een fundering tot ca. 1,50 m diepte. De put van het voormalige bassin wordt binnen de contour van het vergunningsgebied opgevuld voor de aanleg van verharding. Voor het overige gedeelte worden geen bodemingrepen ingepland, want de te realiseren verhardingen worden op het bestaande maaiveld aangelegd.

Ten slotte komen er nieuwe leidingen en worden een aantal bestaande leidingen verplaatst. Hierbij wordt een bodemingreep tussen de 0,50 m en 1 m voorzien, verspreid over het hele vergunningsgebied. Een deel van het vergunningsgebied en het volledige oostelijk perceel zullen als werfzone ingericht worden. Hier zijn geen bodemingrepen voorzien. Op het oostelijke perceel lopen bovendien al ondergrondse gasleidingen.

De meeste ingrepen gaan niet door de antropogene ophoging. Uitzonderingen hierop zijn de funderingspalen en de zone van de pompput en de ondergrondse tanks. Het aanpassen van de plannen om zo een behoud in situ te bewerkstellingen behoort binnen het huidige projectgebied niet tot de mogelijkheden. Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem is echter praktisch onuitvoerbaar. Onmiddellijk overschakelen op een vlakdekkende opgraving brengt, na praktische problemen en toekomstige stabiliteitsproblemen, een zeer grote kost met zich mee. Dit is niet te verantwoorden voor een terrein waar niet met zekerheid een archeologische site aanwezig is.