

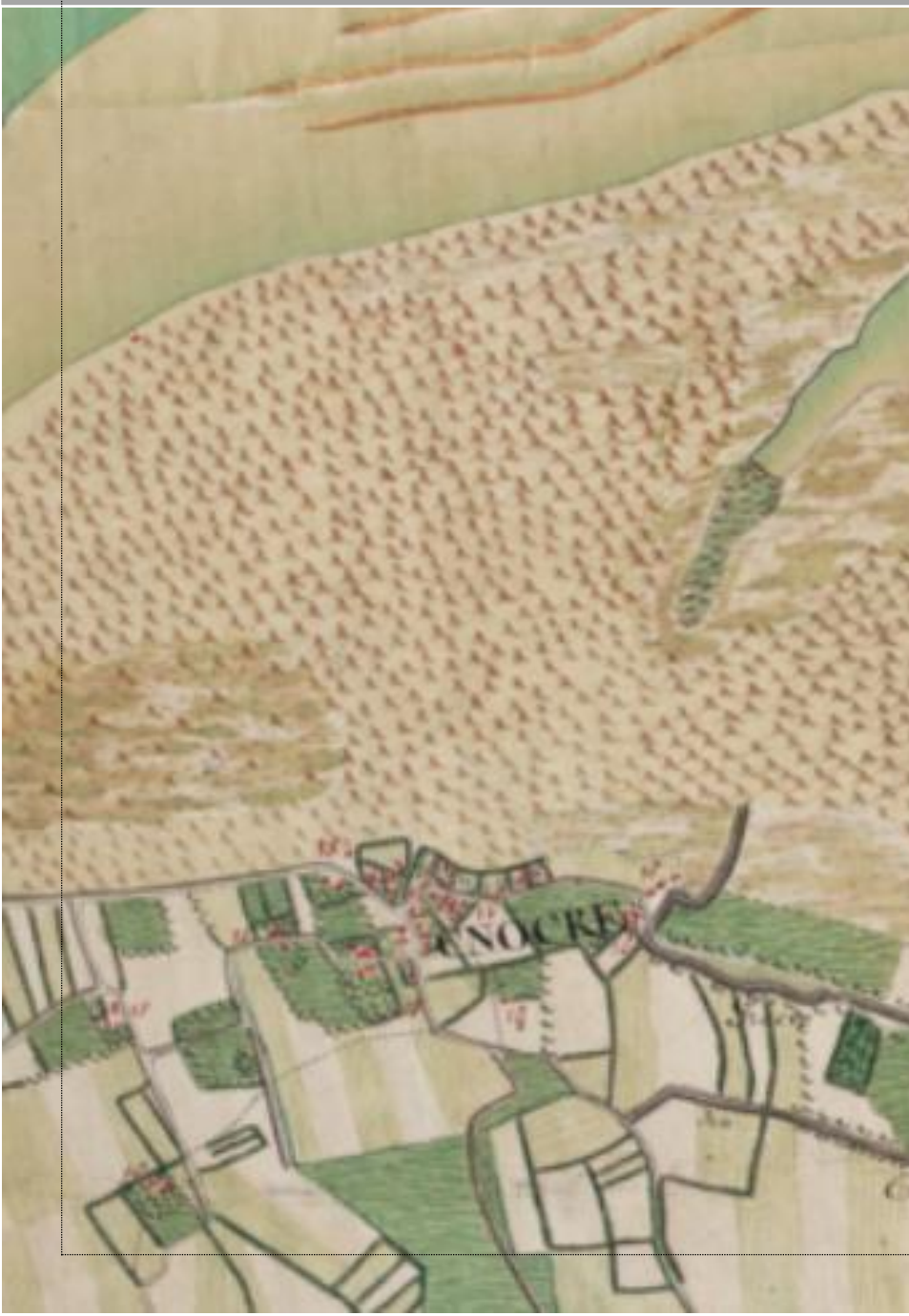


2020

ARCHEOLOGIENOTA

Sparrendreef te Knokke (West-Vlaanderen)

ADEDE Archeologisch Rapport 534



VAN DEN BERGHE KATRIEN

VAN EYNDE MEREL

JANSSENS DAVID



ADEDE ARCHEOLOGISCH RAPPORT 534

Archeologienota Sparrendreef te Knokke (West-Vlaanderen).

VAN DEN BERGHE KATRIEN

VAN EYNDE MEREL

JANSSENS DAVID



Colofon

Uitgever	ADEDE bvba
Jaar van uitgave	2020
Plaats van uitgave	Gent
Redactie	David Janssens
ISSN	2033-6810

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van ADEDE bvba. ADEDE bvba is niet aansprakelijk voor eventuele schade voortvloeiend uit diens adviezen.

Inhoudsopgave

1	Administratieve fiche	- 5 -
2	Bureauonderzoek	- 10 -
2.1	Archeologische voorkennis	- 10 -
2.2	Aanleiding van het onderzoek.....	- 10 -
2.3	Doel van het onderzoek	- 10 -
2.4	Huidige situatie projectgebied	- 11 -
2.5	Beschrijving geplande werken.....	- 11 -
2.6	Randvoorwaarden	- 11 -
2.7	Werkwijze	- 12 -
3	Assessmentrapport.....	- 16 -
3.1	Landschappelijke situering van het onderzoeksgebied.....	- 16 -
3.2	Geo(morfo)logische en bodemkundige situering van het onderzoeksgebied	- 19 -
3.2.1	Geschiedenis en evolutie van de kustvlakte	- 19 -
3.2.2	Tertiair geologisch	- 22 -
3.2.3	Quartair geologisch	- 23 -
3.2.4	Bodem	- 24 -
3.2.4.1	Bodemtypekaart.....	- 24 -
3.2.4.2	Potentiële bodemerosie	- 25 -
3.2.4.3	Erosiegevoeligheid.....	- 26 -
3.2.4.4	Landgebruik	- 27 -
3.2.4.5	Gewestplan.....	- 28 -
3.3	Historische situering van het onderzoeksgebied	- 30 -
3.3.1	Algemene historische situering	- 30 -
3.3.2	Historisch kaartmateriaal	- 32 -
3.3.2.1	Fricx-kaarten (1712)	- 32 -
3.3.2.2	Kaart van Ferraris (1771 – 1778)	- 33 -
3.3.2.3	Atlas der Buurtwegen (1840)	- 34 -
3.3.2.4	Topografische kaart van Vandermaelen (1846 – 1854)	- 35 -
3.3.2.5	Kaart van Popp (1842 – 1879)	- 36 -
3.3.2.6	Loopgravenkaart 3 februari 1918.....	- 37 -

3.3.2.7	Topografische kaarten Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw (1950-1970)	- 38 -
3.3.1	Luchtfoto 1971	- 39 -
3.3.2	Luchtfoto 1979-1990	- 40 -
3.4	Archeologische situering van het projectgebied.....	- 41 -
3.4.1	Archeologische nota's en onderzoek in de omgeving.....	- 41 -
3.4.2	CAI Indicatoren	- 42 -
4	Landschappelijk Bodemonderzoek.....	- 46 -
4.1	Werkwijze en strategie.....	- 46 -
4.2	Situatie Terrein	- 47 -
4.3	Assessmentrapport Landschappelijk Bodemonderzoek	- 47 -
4.3.1	Bodemopbouw	- 47 -
4.3.2	Profielput.....	- 48 -
4.3.3	Boorbeschrijvingen.....	- 51 -
4.3.4	Boordigrammen.....	- 52 -
4.3.5	Confrontatie landschappelijk bodemonderzoek met historische ontwikkeling duinengebied "den Blinckaert"	- 53 -
4.3.6	Onderzoeksvragen.....	- 56 -
5	Besluit.....	- 58 -
5.1	Besluit breed publiek.....	- 60 -
6	Bibliografie.....	- 61 -
7	Lijst van figuren	- 63 -

1 Administratieve fiche

Projectcode	2020B348: Bureauonderzoek 2020D64: Landschappelijk bodemonderzoek
Site	Sparrendreef - Knokke
Projectsigle ADEDE	KNO-SPA
Ligging	Sparrendreef 55 8300 Knokke-Heist
Kadaster	Knokke-Heist 2 ^e Afdeling Sectie F 390b
Soort onderzoek	Bureauonderzoek – Landschappelijk bodemonderzoek
Aard van de vervolgwerven	Verkaveling in twee loten
Uitvoerder	ADEDE bvba
Erkenningsnummer ADEDE bvba	2015/00058
Erkend archeoloog	David Janssens OE/ERK/ARCHEOLOOG/2018/00215
Tijdelijke bewaarplaats archief	ADEDE bvba
Bibliografische referentie	Van Den Berghe K. en Van Eynde M., Janssens, D., 2020, Archeologienota Sparrendreef te Knokke (West-Vlaanderen), ADEDE Archeologisch Rapport 534, Gent.
Grootte projectgebied	Ca. 3800m ²
Periode uitvoering	Februari – april 2020
Themen thesaurus Onroerend Erfgoed	Archeologienota, Bureauonderzoek, Landschappelijk bodemonderzoek
Verstoorde zones	Zie plannummer 4



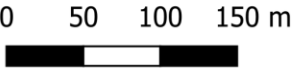
ADEDE
SEARCH & RECOVERY

Knokke-Sparrendreef
Topografische kaart

2020B348 27/02/2020

© AGIV

Legende
 Projectgebied





Knokke-Sparrendreef

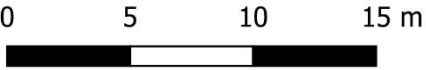
Projectgebied op recente luchtfoto

2020B348 27/02/2020

© AGIV

Legende

 Projectgebied





ADEDE
SEARCH & RECOVERY

Knokke-Sparrendreef

Projectgebied op GRB (kadaster)

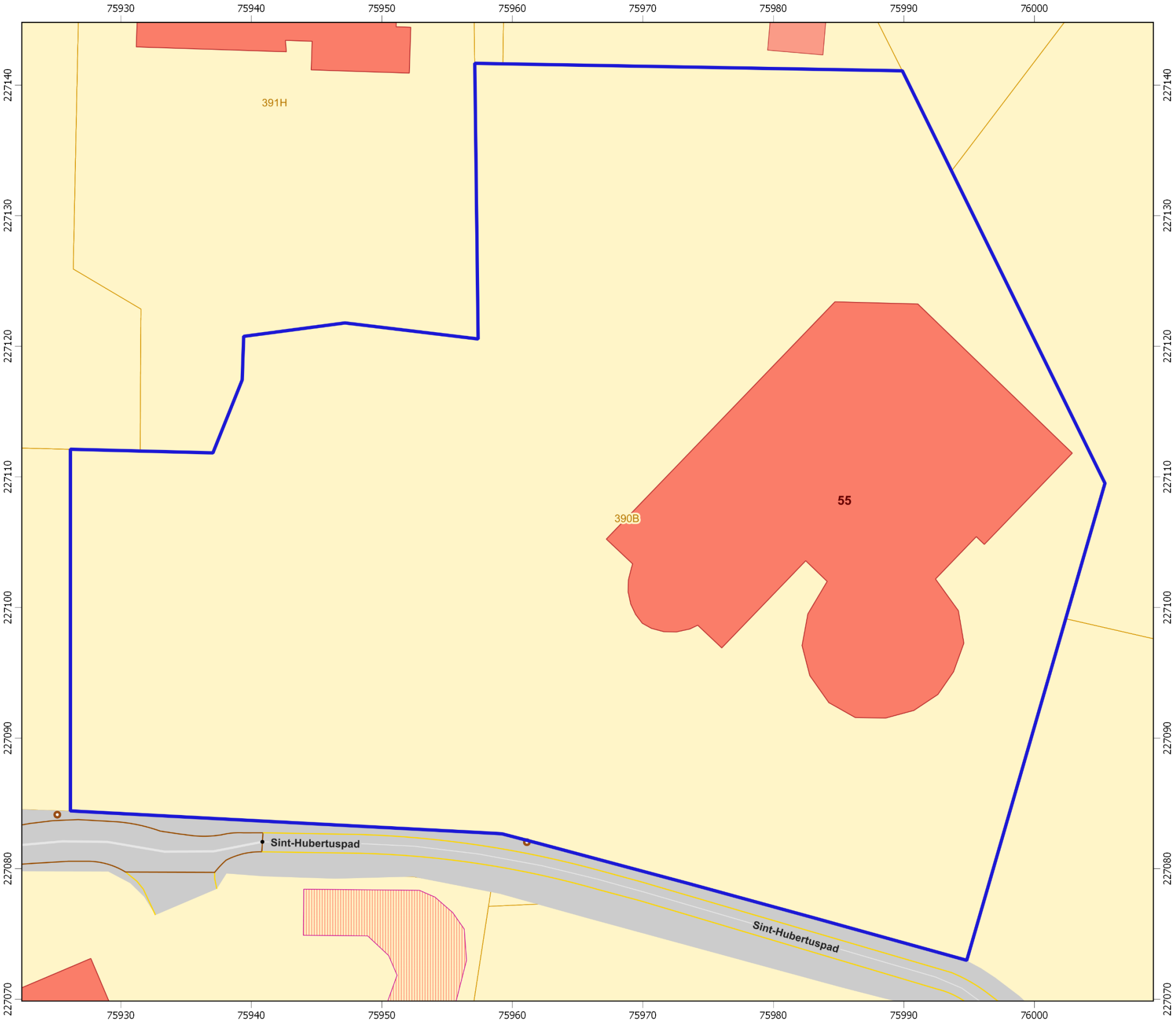
2020B348

27/02/2020

© AGIV

Legende

 Projectgebied





Knokke-Sparrendreef

Gekende verstoorde zones

2020B348 27/02/2020

© AGIV

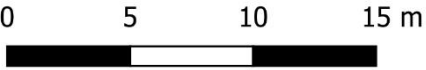
Legende

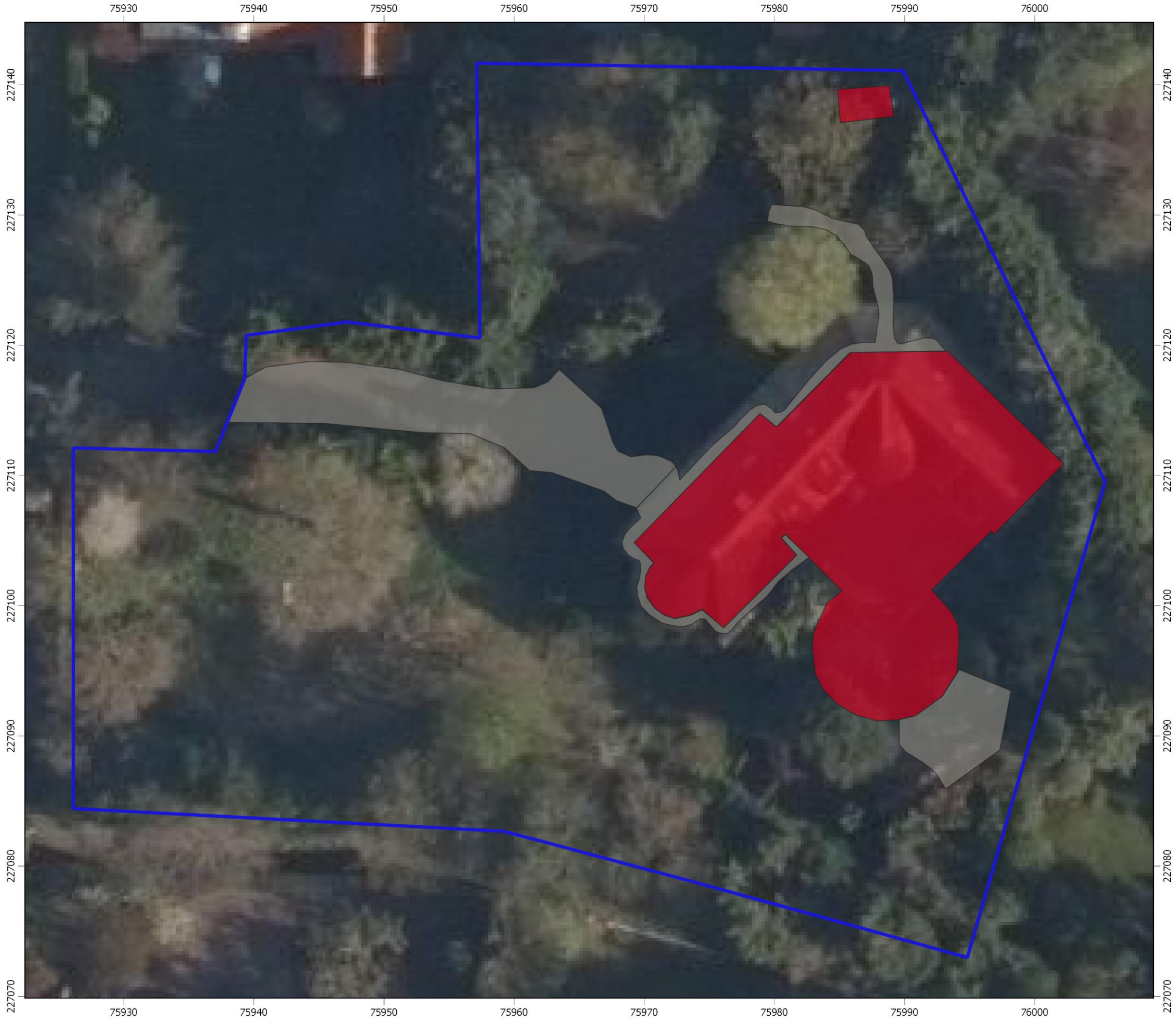
 Projectgebied

Verstoorde zones

 Bebouwing

 Verharding



2 Bureauonderzoek

2.1 Archeologische voorkennis

Binnen het onderzoeksgebied is tot op heden nog geen archeologisch (voor)onderzoek met ingreep in de bodem uitgevoerd. In de onmiddellijke omgeving van het projectgebied zijn wel een aantal CAI-meldingen terug te vinden die in de databank van de Centraal Archeologische Inventaris (CAI) zijn opgenomen. Het betreft onder andere verscheidene dijken, bouwkundige elementen en versterkingen. Deze meldingen geven zicht op een rijk archeologisch verleden in het gebied en worden besproken in §3.4 Archeologische situering van het projectgebied.

2.2 Aanleiding van het onderzoek

De archeologienota werd opgemaakt naar aanleiding van een geplande stedenbouwkundige vergunningsaanvraag waarbij de totale oppervlakte van de ingreep in de bodem 1000m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft 3000m² of meer bedraagt. De initiatiefnemer is daarom verplicht een bekrachtigde archeologienota toe te voegen aan de vergunningsaanvraag.

2.3 Doel van het onderzoek

Deze archeologische nota heeft tot doel om door middel van de bestaande archeologische, geografische, geologische, en historische bronnen de mogelijkheid tot het aantreffen van archeologisch waardevolle sites binnen het projectgebied te onderzoeken. Aan de hand van de verzamelde informatie wordt vervolgens een programma van maatregelen opgesteld met het doel de archeologische kennis te bewaren voor de volgende generaties.

Volgende onderzoeksvragen worden in deze archeologienota behandeld:

- Welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologisch potentieel van het onderzoeksgebied?
- Zijn er archeologische sites met relevante cultuurhistorische waarde gekend op of in de omgeving van het onderzoeksgebied?
- Hoe evolueerde het historisch landgebruik van het onderzoeksgebied?
- Hoe evolueerde de historische bebouwing van het onderzoeksgebied?

- Wat is de potentiële impact van de geplande werken op het cultuurhistorisch en archeologisch erfgoed?

2.4 Huidige situatie projectgebied

Het projectgebied heeft een grootte van 3800m² en bevindt zich ten oosten van de Sparrendreef en ten noorden van het Sint-Hubertuspad. Het terrein wordt bijna volledig omringd door bomen. Er bevindt zich een woonhuis op het oostelijke deel van het gebied. Het noorden is deels verhard, de rest van het terrein bestaat voornamelijk uit grasland.

2.5 Beschrijving geplande werken

Alle bestaande gebouwen zullen worden afgebroken. Verder zal het perceel verkaveld worden in twee loten. Het noordelijke lot (lot 2) zal hierbij een oppervlakte van 1460 m² krijgen en het zuidelijke lot (lot 1) zal 2340 m² groot zijn. De toegang tot lot 1 zal voorzien worden in de zuidwestelijke hoek van het projectgebied aan het Sint-Hubertuspad. Om deze toegang te kunnen voorzien zal plaatselijk een nivellering dienen te gebeuren. Alle bomen op het terrein dienen te worden gerooid. Binnen elk lot van de verkaveling is een zone voorzien voor toekomstige bebouwing. Gezien nog geen verdere plannen voorzien zijn voor de inrichting van de percelen wordt binnen deze bouwzones het bodemarchief integraal als mogelijk ernstig bedreigd beschouwd. Infrastructuurwerken zoals de verharde wegen, zwembaden, et cetera dienen zich niet tot deze voorziene bouwzones te beperken waardoor ook het bodemarchief ter hoogte van de omliggende gronden als mogelijk bedreigd dient beschouwd te worden.

Duin waarop gebouw gevestigd is (infra, boring 4): Deze artificiële duin zal afgegraven worden tot de onderkant van de fundering van het gebouw. Dit komt overeen met grosso modo 50cm ten opzichte van het huidige maaiveld

2.6 Randvoorwaarden

Dit betreft een archeologienota met uitgesteld traject wegens fysieke onmogelijkheid: eerst moet de bestaande bebouwing, wegverharding en bomen op gebied van geplande werken gesloopt/verwijderd/gerooid worden. Eventueel archeologisch onderzoek dient te gebeuren na deze werken.

2.7 Werkwijze

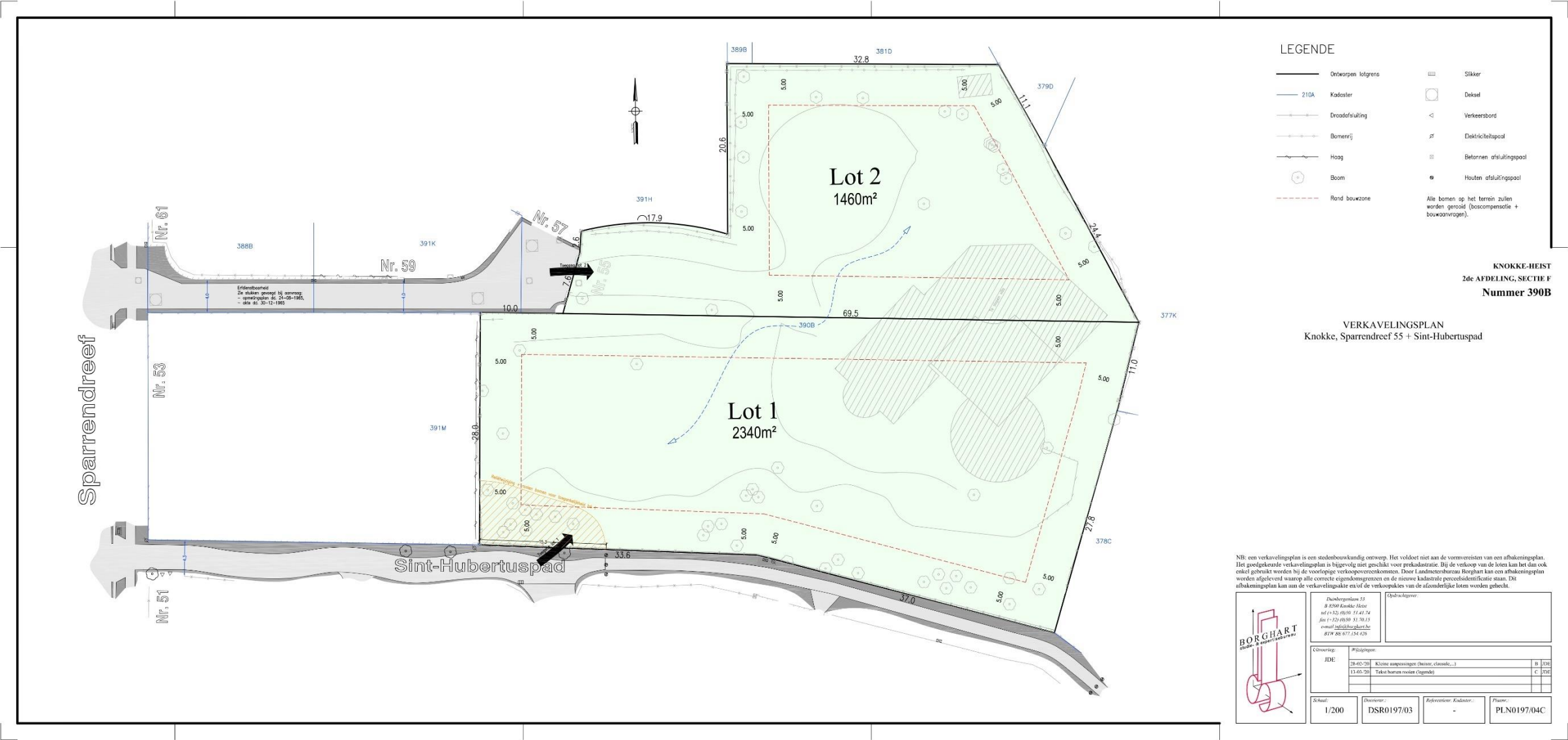
Dit bureauonderzoek heeft tot doel de aanwezigheid en de bewaringstoestand van de archeologische resten binnen het projectgebied in te schatten, alsook de impact van de geplande werken op het aanwezige archeologische erfgoed. Op basis van de verworven kennis kunnen concrete aanbevelingen geformuleerd worden voor een eventuele verder prospectie-/opgravingsstrategie. De archeologische verwachting van het projectgebied wordt gebaseerd op gekende geologische, landschappelijke, archeologische, historische en geografische bronnen. Hiervoor wordt beroep gedaan op gekende literatuur, de Centraal Archeologische Inventaris, het Geoportaal van Onroerend Erfgoed en de Databank Ondergrond Vlaanderen. Dit alles wordt vervolgens samengelegd met topografische kaarten, recente luchtfoto's, kadasterkaarten en plannen van de gekende/geplande toestand.

Overzicht geconsulteerde kaarten:

- Onderzoeksgebied:
 - Inplantingsplan huidige toestand
 - Inplantingsplan geplande toestand
 - Doorsnede bestaande toestand
 - Doorsnede nieuwe toestand
- Geografische/geo (morfo)logische en bodemkundige situering:
 - Topografische kaart
 - Orthofoto
 - Kadasterkaart
 - Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II
 - Tertiair geologische kaart
 - Quartair geologische kaart
 - Bodemtypekaart
 - Potentiële bodemerosiekaart
 - Erosiegevoeligheidskaart
 - Bodemgebruiksbestand
 - Gewestplan
- Historische situering:
 - Cartes des Pays-Bas van Fricx, 1744
 - Kaart van Ferraris, 1777
 - Atlas der Buurtwegen, 1840
 - Kaart van Vandermaelen, 1846-1854

- Kaart van Popp, 1842-1879
- Luchtfoto's
- Archeologische situering:
 - Geoportaal Centraal Archeologische Inventaris
 - Inventaris Onroerend Erfgoed



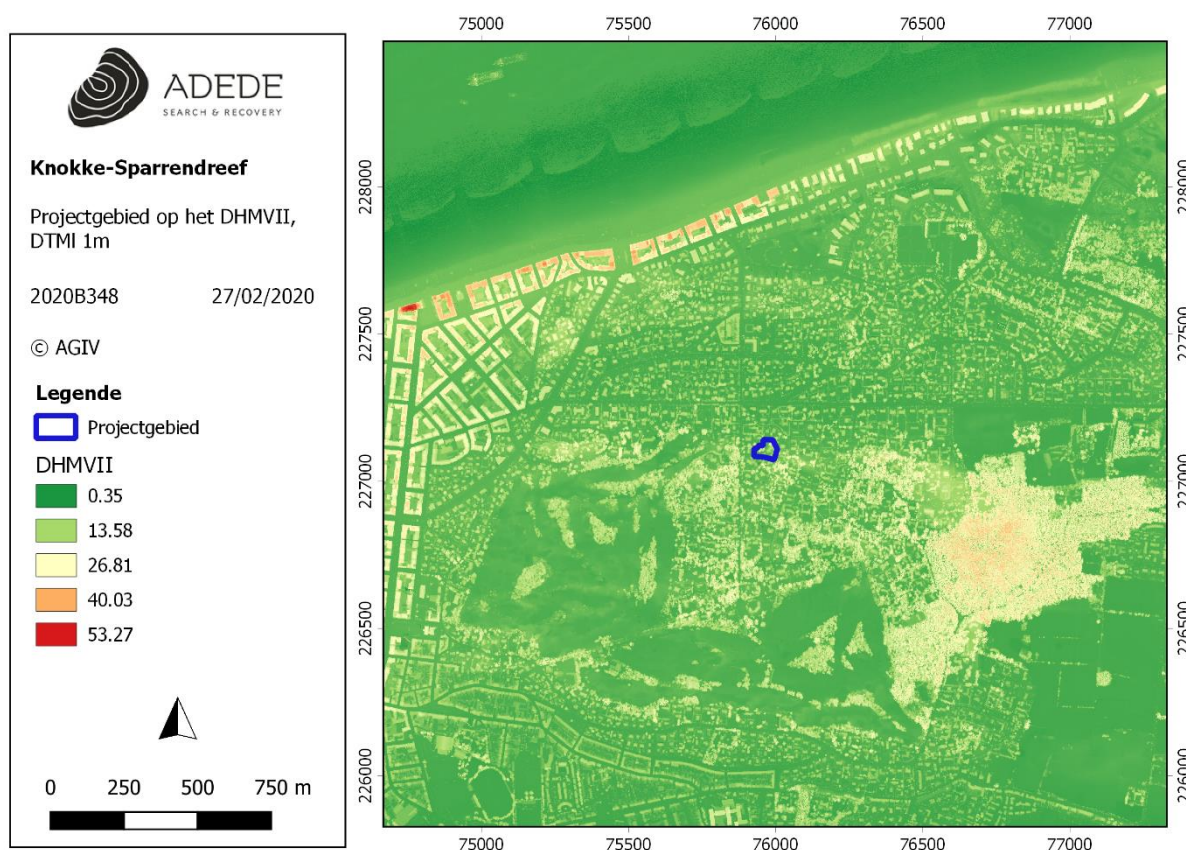


3 Assessmentrapport

3.1 Landschappelijke situering van het onderzoeksgebied

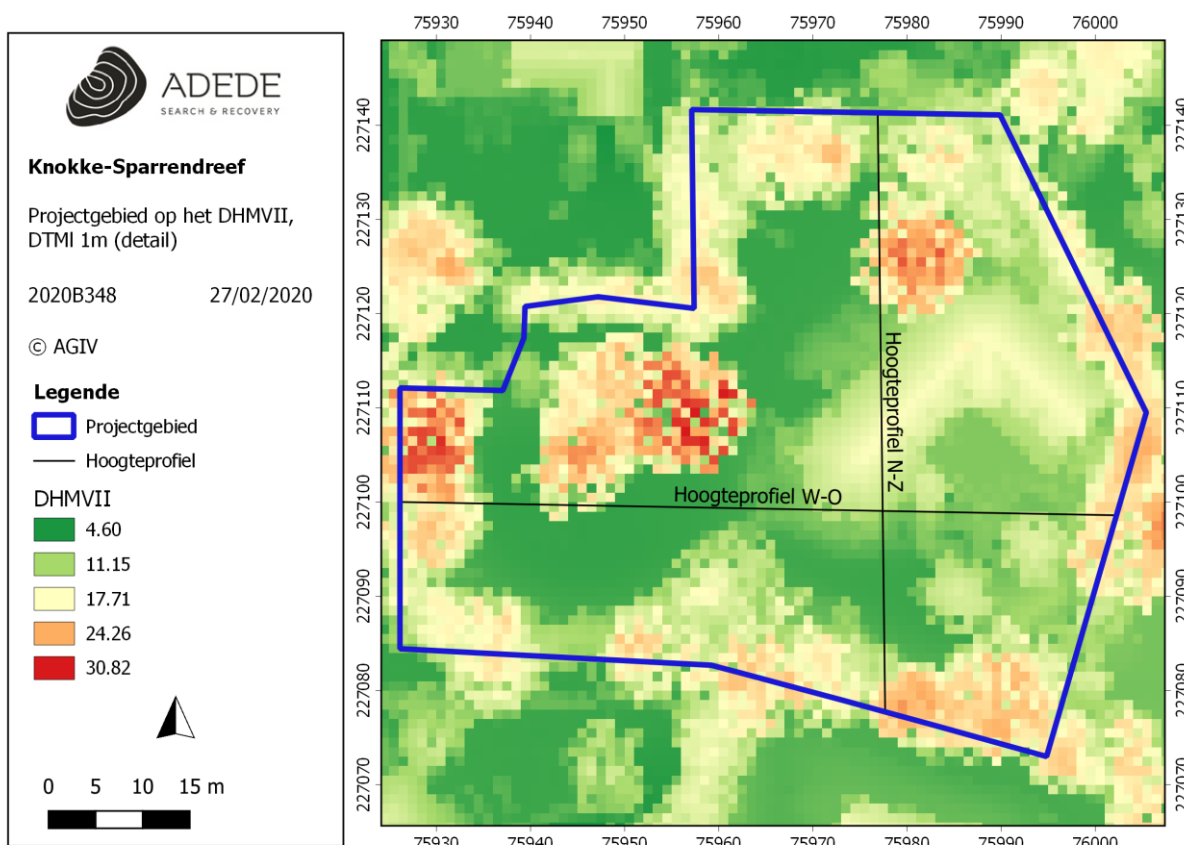
Het projectgebied bevindt zich ten oosten van de Sparrendreef en ten noorden van het Sint-Hubertuspad in de kustgemeente Knokke-Heist. Deze gemeente is gelegen aan de oostkust van de Noordzee in de Kustduinen en Vlaamse Kustvlakte. Het landschap is grotendeels vlak, maar soms ook heuvelachtig door enkele duinlandschappen. Hydrografisch is het gebied gelegen in het Bekken Brugse Polders, meer specifiek het deelbekken Zwinstreek.

Het projectgebied ligt op ca. 800m van de kustlijn. In het zuidoosten bevindt zich een dennenbos, in het noordoosten zijn er de Zwinduinen en polders. Het gebied bevindt zich op een gemiddelde hoogte van ongeveer 8 m ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing (TAW), met een maximaal hoogteverschil van 4 m TAW¹.

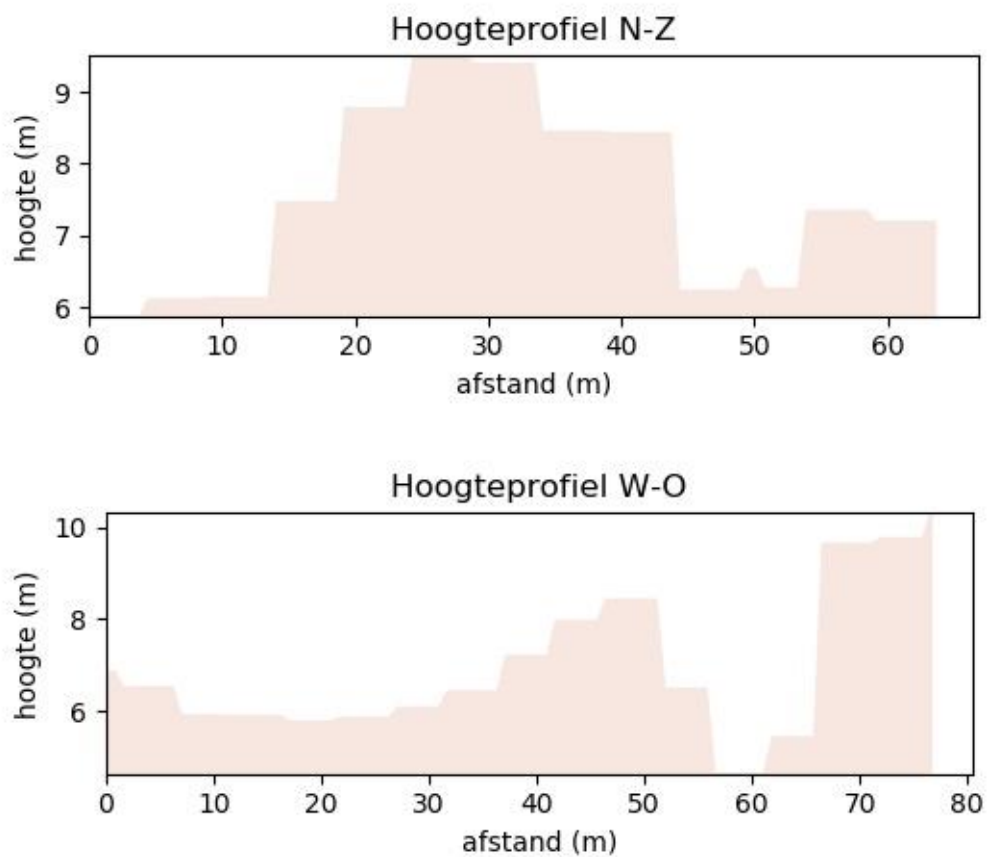


Figuur 1. Situering van het projectgebied op het DHMVII, digitaal terreinmodel 1m.

¹ www.Geopunt.be



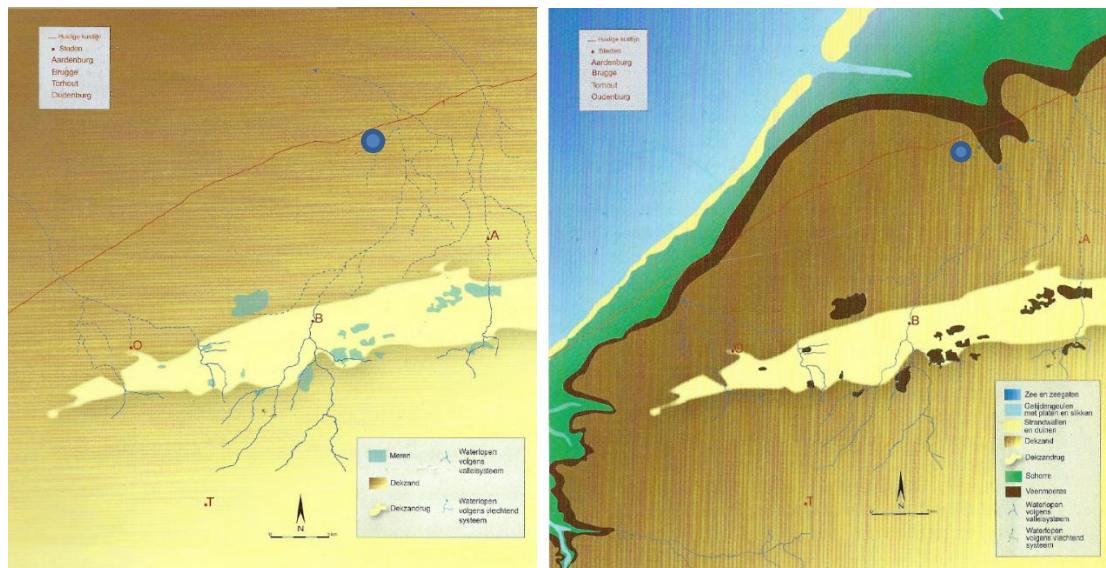
Figuur 2. Situering van het projectgebied op het DHMVII, digitaal terreinmodel 1m (detail).



Figuur 3. Hoogteprofielen van het projectgebied.

3.2 Geo(morfo)logische en bodemkundige situering van het onderzoeksgebied

3.2.1 Geschiedenis en evolutie van de kustvlakte



Figuur 4. Evolutie van de kustvlakte vanaf het laat-Paleolithicum tot het Mesolithicum²

De vorming van de huidige kustvlakte werd voorafgegaan door sedimentaire afzettingen van klei en zand tijdens het vroeg-Paleolithicum en meer bepaald het Tertiair (ongeveer 2 miljoen jaar geleden), die vervolgens erodeerden door wisselende transgressies en regressies.³ Het Quartair werd gekenmerkt door afwisseling van glacialen en interglacialen. Tertiaire afzettingen erodeerden door rivieren, en ook marine-afzettingen van warmere interglacialen waren onderhevig aan erosie ten gevolge van de zeespiegelstijging in warmere periodes.⁴

Tijdens het Weichselien (het laatste glaciaal omstreeks 115 000-11 500 v. Chr.) werd in het oostelijke gedeelte van de Vlaamse Kust eolisch dekzand afgezet, dat op veel plaatsen nog steeds de ondergrond van het land vormt. De vorming van de huidige kustvlakte moet gesitueerd worden in de overgang van het Weichselien (Pleistoceen/Paleolithicum) naar een warmer en vochtiger klimaat in het Holocene/Mesolithicum.⁵ Door de smelting van de ijskappen steeg de zeespiegel tussen 10 000 en 9000 v. Chr. met ongeveer twee meter per eeuw.⁶ Hierdoor breidden de Atlantische Oceaan en de Noordzee zich

² Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M. (eds), 2011, *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*. Van de Wiele, Brugge, p. 16, 19.

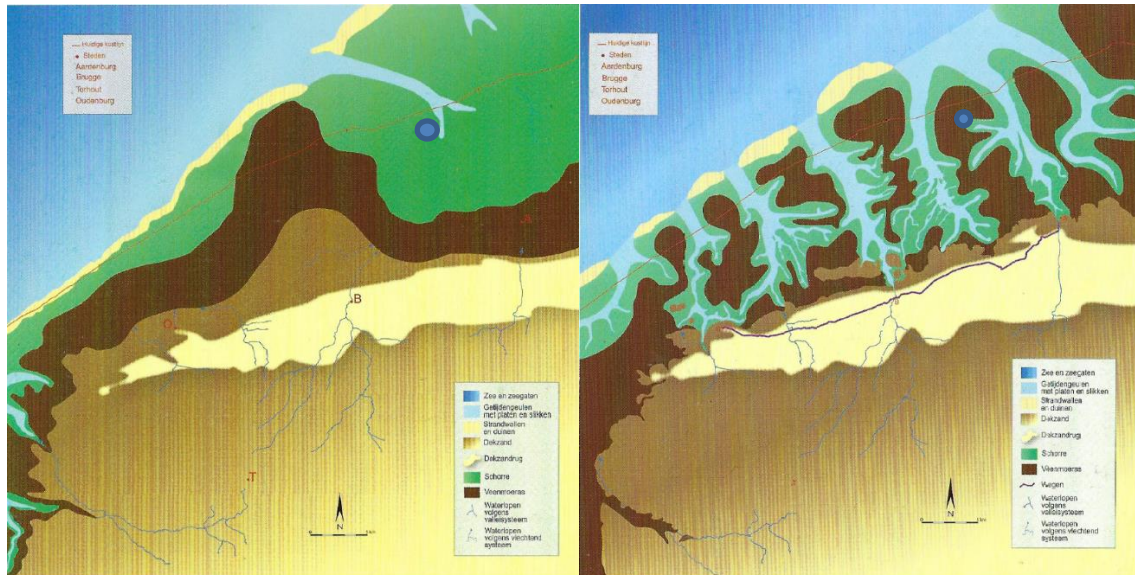
³ Idem, p. 15.

⁴ Mostaert F., 2000, *Geografische situering en ontwikkeling van de Vlaamse kuststreek*, in: Meulemeester J.L. (ed.), *Met zicht op zee, Vlaanderen 49*, p. 3-4.

⁵ Baeteman C., 2008, *De Holocene geologie van de Belgische Kustvlakte*, Geological Survey of Belgium Professional Paper 2, p. 7.

⁶ Baeteman C. 1987, *Ontstaan en evolutie van de kustvlakte (tot 2000 jaar voor heden)*, in: Thoen H. (ed.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust, Gemeentekrediet, Leuven*, p. 18.

steeds verder uit in de richting van de Vlaamse kust. Door deze zeespiegelstijging zette zich sediment af waarachter moerassen met vegetatie ontstonden. Het grootste gedeelte van het sediment dateert uit de periode tussen 7800 en 6000 v. Chr., die werd gekenmerkt door een vertraging van de zeespiegelstijging. Dit sediment werd door krekens en geulen in het achterliggende land afgezet en niet door een transgressie die ver landinwaarts kwam.⁷



Figuur 5. Evolutie van de kustvlakte vanaf het Neolithicum tot de IJzertijd⁸

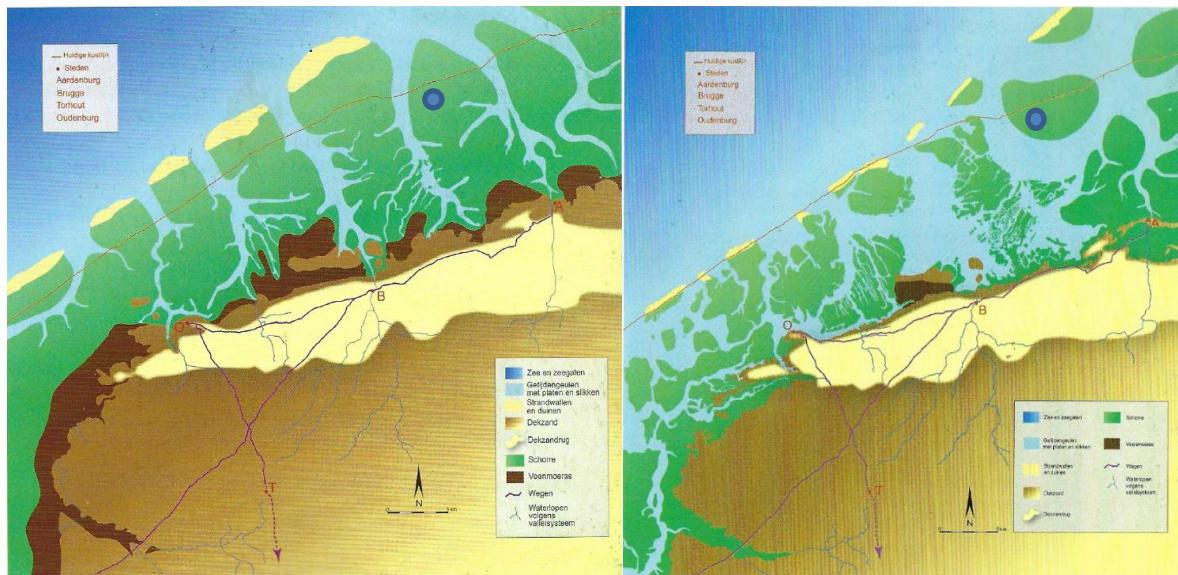
De snelheid van de zeespiegelstijging nam verder af vanaf 5500 v. Chr., zodat veen gedurende enkele eeuwen kon opstapelen. Aan de zeewaartse gebieden ontstond een kustveenmoeras waar nog steeds hoog opgeslibde getijdengeulen sporadisch actief bleven. Langzaamaan zou de getijdenwerking echter terug actiever worden. Hierbij speelden verschillende factoren een rol. Vooreerst waren de meeste voorraden van sediment door de uitbouw van de kust uitgeput waardoor de vooroever terug erodeerde. Verder veroorzaakten het veen delven en de drainage van het veengebied in de IJzertijd en de Romeinse periode voor compactie en dus verzakking van het veen. Tenslotte leidden de verhoging van waterafvoer vanuit het binnenland (omwille van een grotere hoeveelheid neerslag omstreeks 2800 jaar geleden) en waarschijnlijk ook de ontbossing in de IJzertijd ertoe dat de geulen gedeeltelijk werden uitgeschuurd.⁹ Nieuwe geulen vormden zich in het veen, vertakten zich steeds

⁷ Erynck A., Baeteman C., Demiddele H., Hollevoet Y., Pieters M., Schelvis J., Tys D., Van Strydonck M., Verhaeghe F., 1999, *Human Occupation Because of a Regression, or the Cause of a Transgression? A Critical Review of the Interaction Between Geological Events and Human Occupation in the Belgian Coastal Plain During the First Millennium AD*, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 26, p. 103.

⁸ Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M. (eds), 2011, *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*. Van de Wiele, Brugge, p. 22, 32.

⁹ Baeteman C., 2008, *De Holocene geologie van de Belgische Kustvlakte*, *Geological Survey of Belgium Professional Paper* 2, p. 12.

verder en transformeerden de volledige kustvlakte in een waddengebied. Tussen 2500 v. Chr. en 450 n. Chr. hadden de getijden de kustvlakte opnieuw ingenomen.¹⁰



Figuur 6. Evolutie van de kustvlakte vanaf de laat-Romeinse tijd tot de 8^{ste}-9^{de} eeuw¹¹

De Romeinse periode kenmerkte zich door een afzetting van mariene sedimenten in de getijdengeulen (door Baeteman *high-energy conditions* genoemd). Nadien nam de getijdeninvloed af. Low-energy conditions met veel sedimentatie kenmerkten de vroege middeleeuwen. Hierdoor werden de meeste getijdengulen opgevuld en bleven enkel de grootste open. Tussen ca. 550 en 750 n. Chr. trad reliëfinversie op waardoor de geulruggen hoger in het landschap kwamen te liggen en aantrekkelijk werden voor bewoning. Het dichtslibben van de geulen tussen de tweede helft van de zesde eeuw en de tweede helft van de achtste eeuw vergrootte de bewoningsmogelijkheden van de kustvlakte.¹²

Vanaf de tiende eeuw reorganiseerde de bevolking zich door met dijken de zee te keren en kwamen de polders tot stand. Vermoedelijk hadden ook de Romeinen reeds drainagesystemen aangelegd om het veengebied toegankelijker te maken. Het gedraineerde gebied kwam later opnieuw onder invloed van de getijden te staan, waardoor de grachten werden omgevormd tot getijdengulen.¹³ De bedijking

¹⁰ Tys D., 2001/2002, *De inrichting van een getijdenlandschap. De problematiek van de vroegmiddeleeuwse nederzittingsstructuur en de aanwezigheid van terpen in de kustvlakte: het voorbeeld van Leffinge (gemeente Middelkerke), prov. West-Vlaanderen*, in: *Archeologie in Vlaanderen* 8, p. 261.

¹¹ Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M. (ed.), 2011, *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge. Van de Wiele, Brugge*, p. 68, 115.

¹² Tys D., 2001/2002, , *De inrichting van een getijdenlandschap. De problematiek van de vroegmiddeleeuwse nederzittingsstructuur en de aanwezigheid van terpen in de kustvlakte: het voorbeeld van Leffinge (gemeente Middelkerke), prov. West-Vlaanderen*, in: *Archeologie in Vlaanderen* 8, p. 261.

¹³ Mostaert F., 2000, *Geografische situering en ontwikkeling van de Vlaamse kuststreek kustlandschap*, in: Meulemeester J.L. (ed.), *Met zicht op zee, Vlaanderen* 49, p. 5.

en drainage zorgden voor de samendrukking van de bodemlagen en een oppervlakteverlaging, nog versterkt door veenontginning. In combinatie met dijkdoorbraken door hevige stormen waren de gevolgen catastrofaal.¹⁴ Het schorregebied werd gebruikt als schapenweide door onder meer grote abdijen in het binnenland en koninklijke domeinen aan de rand van de kustvlakte. Men ging er zich ook steeds meer vestigen. Om de zo ontstane woonkernen te beschermen werden plaatselijk kleinschalige verhoogde aarden bermen opgeworpen. Door deze bermen tot een kilometerlang geheel aaneen te sluiten, ontstaan de eerste zee-werende dijken, toen meestal 'evendijk' genoemd. Op die manier werden uitgestrekte schorregebieden ten noorden van Brugge tegen de zee beschermd. Van werkelijke inpoldering onder de vorm van landwinst door dijk aanleg was dat moment nog geen sprake.¹⁵

3.2.2 Tertiair geologisch

De Tertiair geologische kaart (1:50.000) geeft de lithologie van de afzettingen onder de Quartaire afzettingen weer.

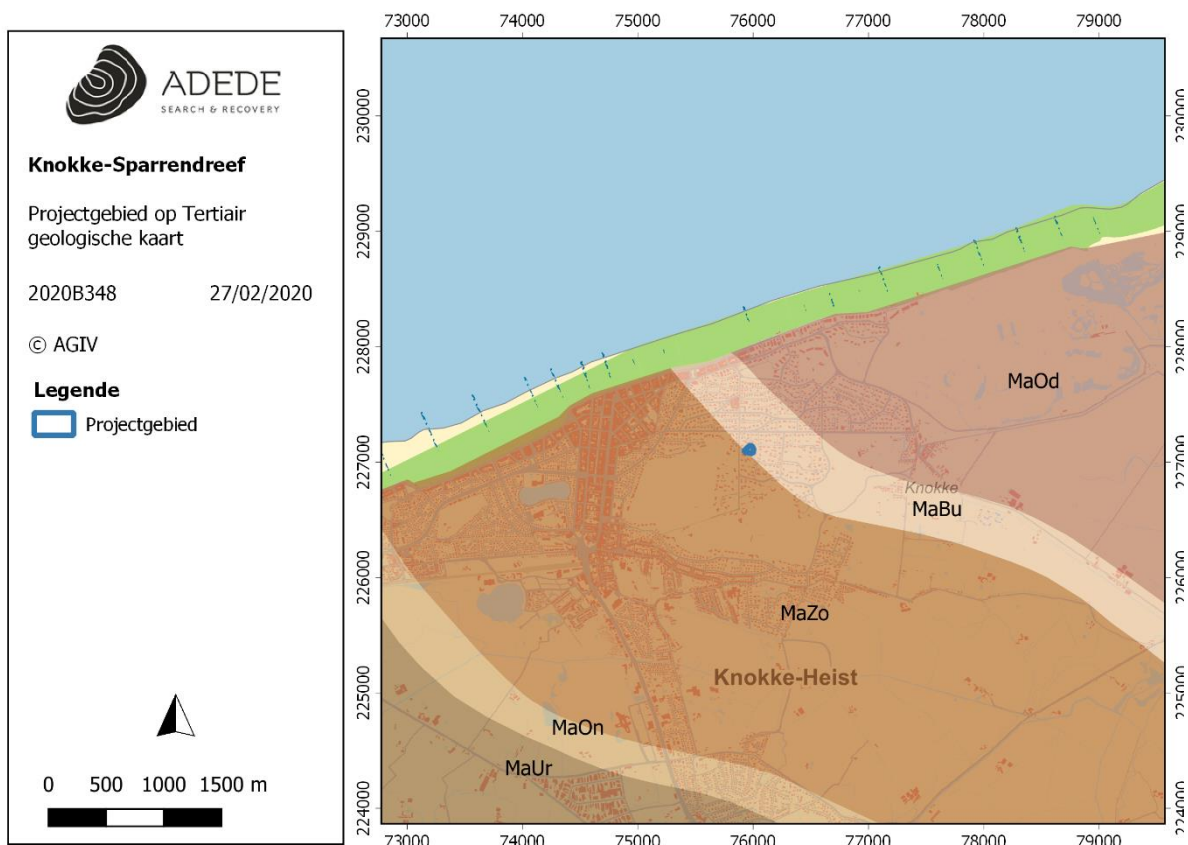
Het grootste gedeelte van het projectgebied bevindt zich in het **Lid van Buisputten** (MaBu). Dit lid bestaat uit een fijne donkergrijze zandlaag die glauconiet- en glimmerhoudend is. Het lid van Buisputten maakt deel uit van de Formatie van Maldegem.

Het zuidwestelijk deel van het onderzoeksgebied is in het **Lid van Zomergem**¹⁶ (MaZo) terug te vinden. Dit lid vormt een grijsblauwe kleilaag. Het lid van Zomergem maakt deel uit van de Formatie van Maldegem die bestaat uit afwisselende lagen marien zand en klei uit het Laat-Eoceen. De formatie wordt verder opgedeeld in 7 leden (van oud naar jong): het Lid van Wemmel, Asse, Ursel, Onderdale, Zomergem, Buisputten en Onderdijke.

¹⁴ Baeteman C., 2007, *De laat-holocene evolutie van de Belgische Kustvlakte: sedimentatieprocessen versus zeespiegelschommelingen en Duinkerke transgressies*, in: de Kraker A.M.J., Borger G. (eds.), *Veen-vis-zout. Landschappelijke dynamiek in de zuidwestelijke delta van de Lage Landen. Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies 8*, Vrije Universiteit Amsterdam, Amsterdam, p. 10.

¹⁵ Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M. (eds), 2011, *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge. Van de Wiele, Brugge*, p. 115.

¹⁶ Bogemans F., 2007, *Toelichting bij de quartairgeologische kaart, kaartblad 5, Westkapelle*, Vrije Universiteit Brussel, Brussel.



Figuur 7. Situering van het projectgebied op de tertiair geologische kaart.

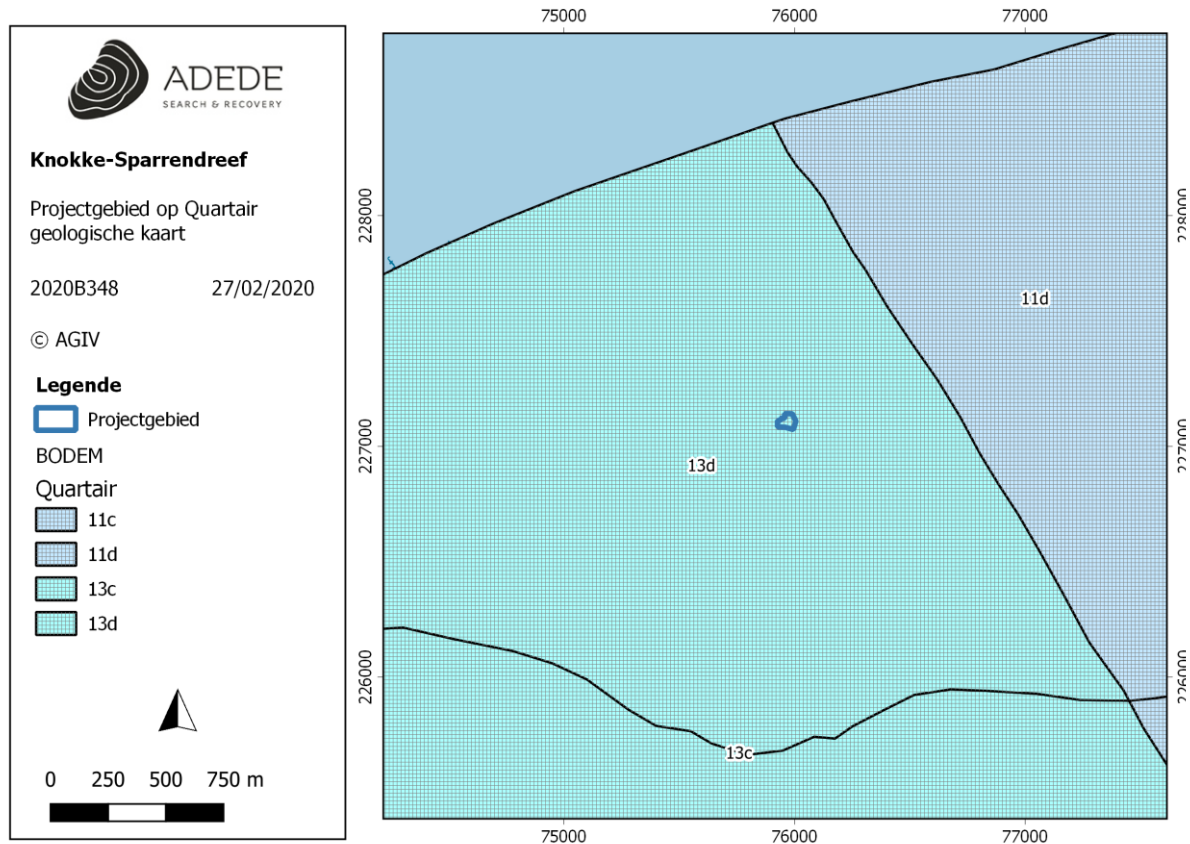
3.2.3 Quartair geologisch

Het volledige projectgebied wordt gekenmerkt door een quartaire afzetting van het type 13d. Bij dit profieltype bevinden er zich bovenop de afzettingen uit het Pleistoceen (13) eolische en getijdenafzettingen uit het Holocene en/of Tardiglaciaal (d).

De opbouw van profieltype 13d is als volgt (van onder naar boven):

- **GLPe:** (mariene en estuariene) getijdenafzettingen van het Eemiaan (Laat-Pleistoceen);
- **FLPw:** fluviatiele afzettingen van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen);
- **HQ:** hellingsafzettingen;
- **ELPw:** eolische afzettingen van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) en mogelijk het Vroeg-Holocene. In het noorden en het centrum van Vlaanderen, waartoe het projectgebied behoort, werden door de werking van de wind met name zand tot zandleem afgezet;
- **GH:** (mariene en estuariene) getijdenafzettingen van het Holocene;

- **EH:** eolische afzettingen van zand uit het Holoceen en mogelijk Tardiglaciaal (Laat-Weichseliaan)¹⁷.



Figuur 8. Situering van het projectgebied op de quartair geologische kaart.

3.2.4 Bodem

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de bodemtypekaart, potentiële bodemerosiekaart, erosiegevoeligheidskaart en het bodemgebruiksbestand besproken.

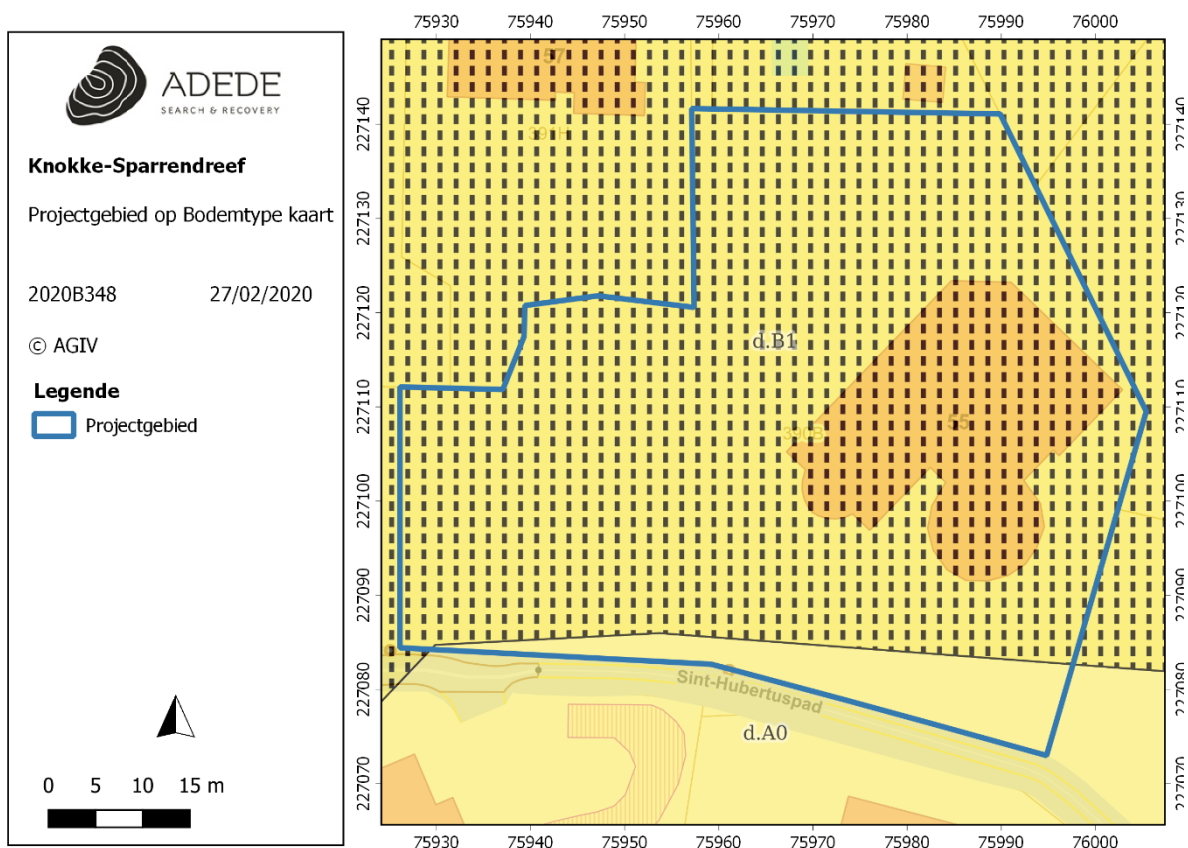
3.2.4.1 Bodemtypekaart

Op de bodemtypekaart wordt ter hoogte van het onderzoeksgebied '**d.B1**' en '**d.A0**' als bodemtype teruggevonden. Het grootste gedeelte van het projectgebied heeft bodemtype **d.B1**, deze bodem bestaat uit droge kustduingronden bestaande uit grotere duinpannen en lage kleine duintjes met hoogteverschillen van 1 tot 2,5m op geringe afstand. Bovenop het zand bevindt zich een humus

¹⁷ www.geopunt.be

houdende bovengrond. Roestvlekken komen voor vanaf 90cm diepte. Deze duingronden zijn grotendeels begroeid, meestal met houtgewas.

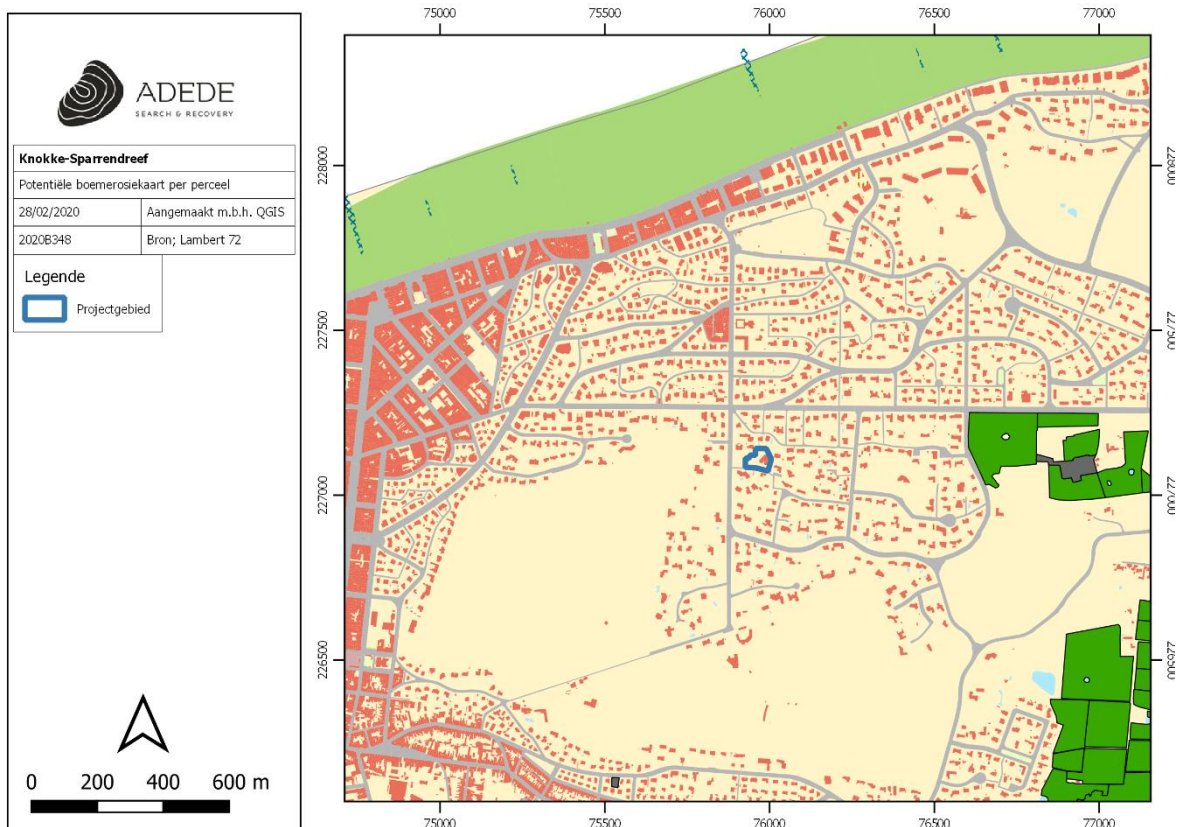
Het zuidelijk gedeelte van het projectgebied heeft bodemtype **d.A0**. Dat wil zeggen dat de bodem bestaat uit oude begroeiingsoppervlakken, die overstoven zijn met matig fijn tot matig grof duinzand. Het kalkgehalte van dit zand bedraagt 5 tot 10%. Bovenop het zand bevindt zich een licht humus houdende bovengrond met begroeiing.



Figuur 9. Situering van het projectgebied op de bodemtypekaart.

3.2.4.2 Potentiële bodemerosie

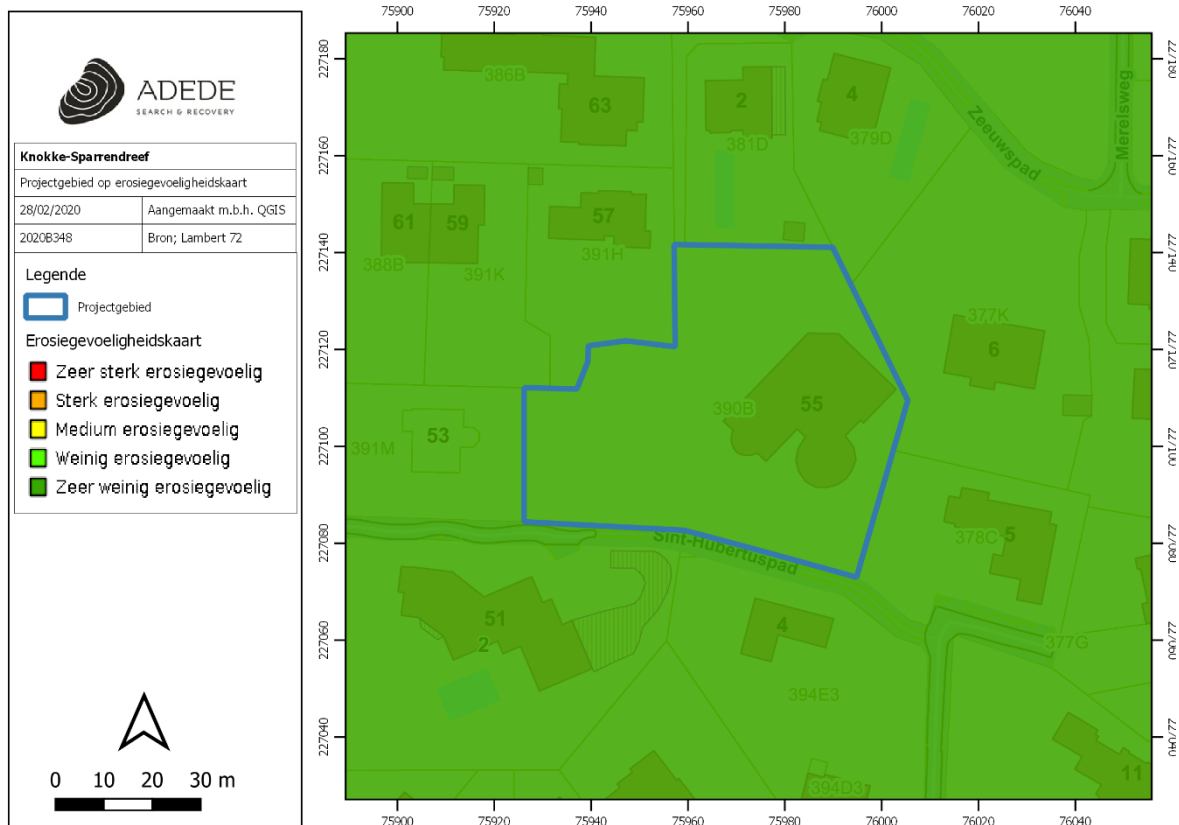
De potentiële bodemerosie per perceel houdt rekening met onder meer het bodemtype, de hellingsgraad en de hellingslengte van het perceel. Het houdt echter geen rekening met het huidige landgebruik. Ter hoogte van het onderzoeksgebied zijn er geen waarden terug te vinden, maar in een straal van 200 m is de totale potentiële erosie verwaarloosbaar.



Figuur 10. Situering van het projectgebied op de potentiële bodemerosiekaart.

3.2.4.3 Erosiegevoeligheid

De gemeente Knokke-Heist, waartoe het projectgebied behoort, is aangeduid op de Erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse gemeenten als zeer weinig erosiegevoelig.

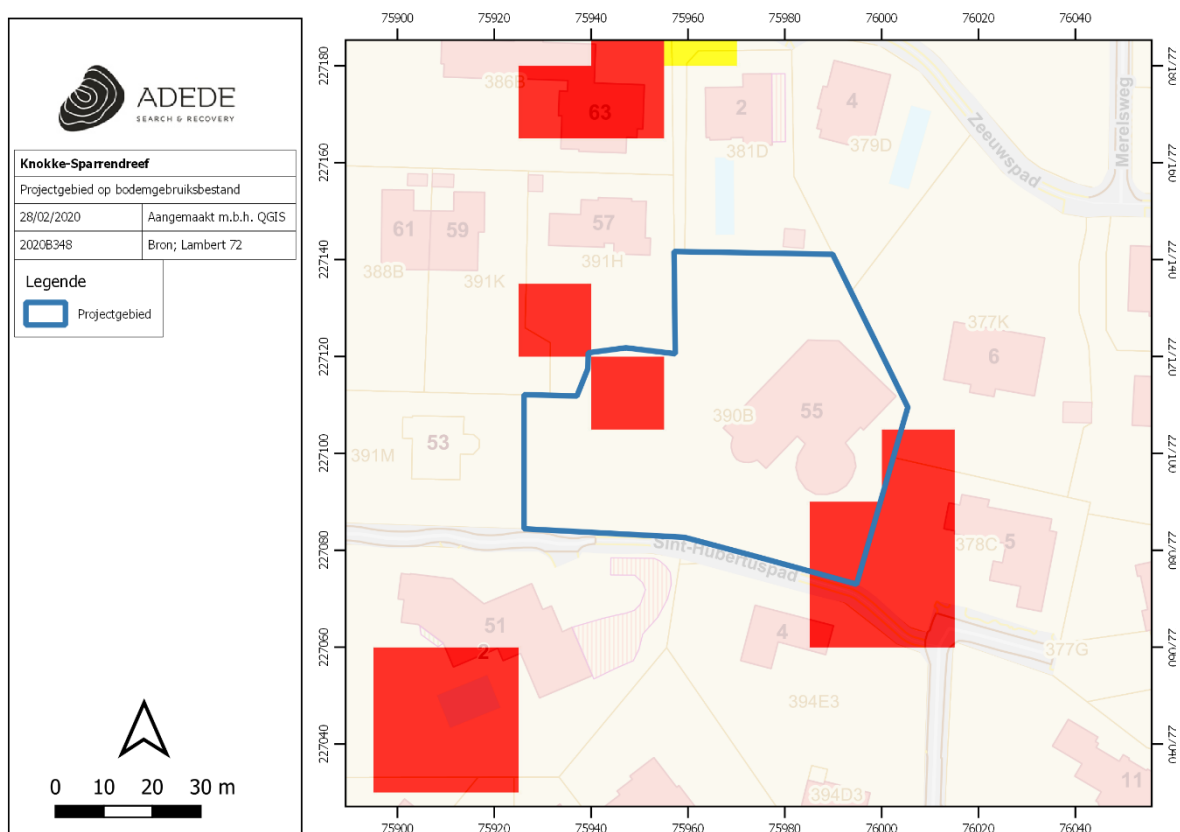


Figuur 11. Situering van het projectgebied op de erosiegevoeligheidskaart.

3.2.4.4 Landgebruik

Om het landgebruik ter hoogte van het onderzoeksgebied na te gaan werd gebruikt gemaakt van het bodemgebruiksbestand, opname 2001. Hierop valt te zien dat het onderzoeksgebied als volgt gekarteerd staat:

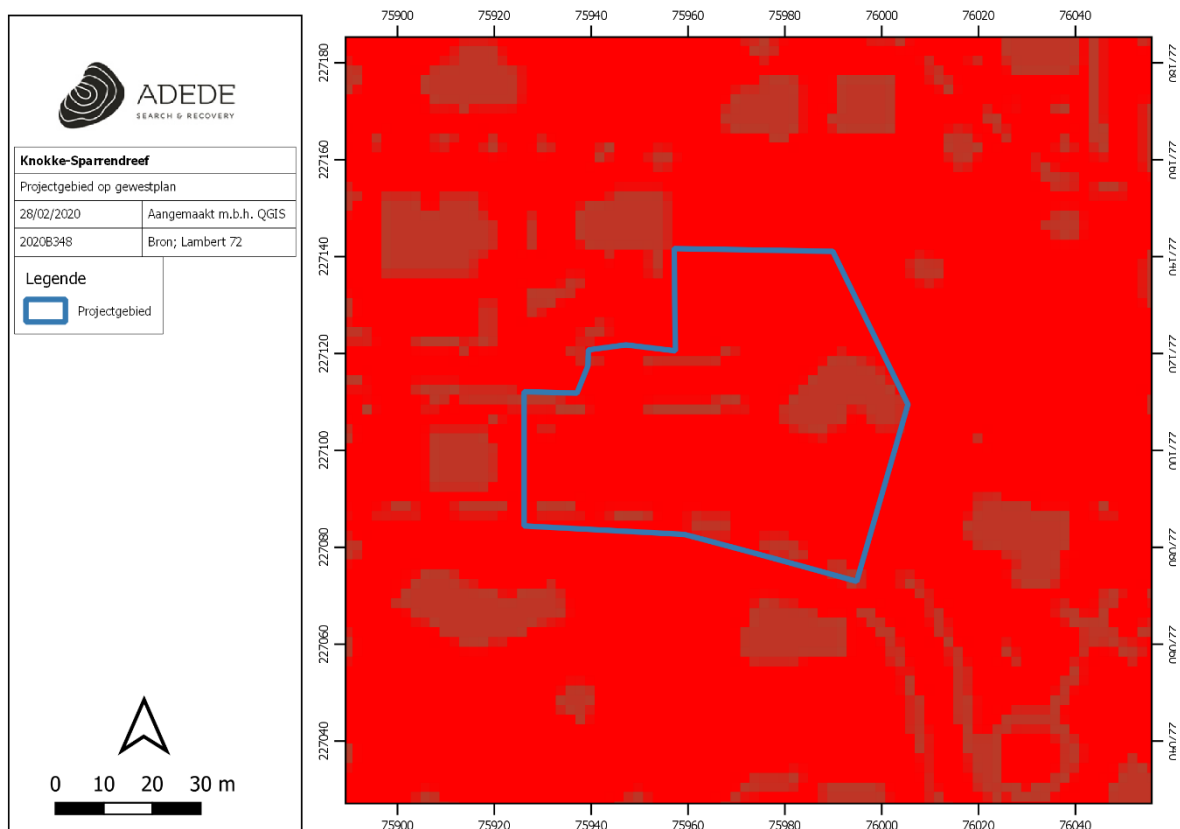
- **Akkerbouw (wit):** Hierbij wordt de bodem gebruikt in rotatiesystemen waarbij jaarlijks gewassen worden geoogst, inclusief braakland.
- **Andere bebouwing (rood):** Bij dit landgebruik is het grootste deel van het gebied bedekt door structuren zoals gebouwen, wegen en artificiële oppervlakten met groene oppervlakten en stukken open bodem. Standaard is tussen 30 en 80% van deze bodem verhard.



Figuur 12. Situering van het projectgebied op het bodengebruiksbestand.

3.2.4.5 Gewestplan

Het onderzoeksgebied is ingedeeld als woongebied (0100) op het gewestplan.



Figuur 13. Situering van het projectgebied op het gewestplan.

3.3 Historische situering van het onderzoeksgebied

3.3.1 Algemene historische situering

Het gebied waar het huidige Knokke gelegen is, was ooit een heel dynamisch gebied. Eerst zorgden duinengordels voor veenmoerassen tot deze gordels doorbroken werden en een waddengebied ontstond met getijdengeulen, slikken en schorren. Rond 200 v.Chr. zijn deze getijdengeulen echter dichtgeslibd met ophogingen tot gevolg waardoor bewoning in de regio mogelijk werd. De oudste vondsten die teruggevonden werden, stammen uit de Gallo-Romeinse periode.¹⁸

In de opvolgende eeuwen kwam Knokke weer geheel onder water te liggen. Er ontstaat een diepe en brede zee-arm, bestaande uit de Scheure en de Zinkval. Vanaf de 8ste eeuw daalt de zeespiegel wat zal evolueren tot herbeweidings, inpoldering en bebouwing van het gebied. Het ontstaan van Knokke laat echter tot zich wachten tot het einde van de 12e eeuw. In deze periode worden de Groene Dijk en de Kragendijk aangelegd waardoor de Vardenaarspolder ontstaat. Hierbij worden de dorpjes Schaarte en 'Sinte Kathelyne ten cnocke'.¹⁹ De oudste vermelding van Knokke stamt uit 1227 en in het toenamige dorp was reeds een kapel en ziekenhuis aanwezig. Enkele decennia later wordt Knokke zelfstandig met een eigen parochiekerk. In de 13e eeuw wordt het gebied ten oosten van Knokke ingepolderd. Gedurende de 14e eeuw bleef men verder inpolderen en door stormen verschoof de Zwinmonding steeds meer naar het oosten.²⁰

Op 19 november 1404 braken de meeste dijken door onder invloed van de Sint-Elisabethsvloed. Dit was het moment waarop in Knokke de zwaar beschadigde dijken werden samengevoegd en versterkt tot een nieuwe dijkengordel: de Graaf Jansdijk. Deze werd genoemd naar de toenmalige graaf van Vlaanderen, Jan zonder Vrees. De bouw van de dijk betekende tegelijk het einde van verdere inpolderingen.²¹ Achter de dijk werden grote boerderijen opgericht. Deze zorgden enerzijds voor de ontginning van de ingedijkte polders, anderzijds lieten zij hun schapenkudden weiden op de schorren buiten de dijk. In de tweede helft van de 17e eeuw wordt op de Graaf Jansdijk een molen gebouwd waarrond zich in de 19e eeuw een bewoningsconcentratie zal ontstaan. De 18e-eeuwse herberg 'Het Kalf' diende als centrale plaats voor het bestuur.²²

¹⁸ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/121646>

¹⁹ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/121646>

²⁰ <http://www.zwinstreek.eu/geschiedenis/knokke-heist/27-geschiedenis-knokke-heist/99-dijken-en-inpolderingen>

²¹ <http://www.zwinstreek.eu/geschiedenis/knokke-heist/27-geschiedenis-knokke-heist/99-dijken-en-inpolderingen>

²² <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/108378>

Een belangrijk element van het landschap waarin Knokke zich bevindt, zijn de Binnenduinen, deze worden opgedeeld op basis van hun tijdstip van ontstaan en geomorfologie. De 'Kalfduinen', bestaande uit een sterk ontkalkte duinenrichel op een strandwal tegenaan de hierboven vernoemde Graaf Jansdijk. De 'Blinkaartduinen' ontstonden tussen de 15de en de 17de eeuw als een zeereep die de strandvlakte van de huidige 'Oude Hazegraspolder' afsnoerde, maar bleven grotendeels mobiel tot op het einde van de 19de eeuw, toen zij door bebossing gefixeerd werden. Het toponiem 'Blinkaart' betekent een onbegroeide, in de zon blinkende duinheuvel (analogie met de 'Hoge Blekker' aan de Westkust). De 'Blinkaartduinen' werden tussen hun ontstaan als zeereep en hun fixatie omstreeks 1890 grotendeels eolisch geremanieerd tot een megaparabool die de 'Blinkaartpanne' (huidige Golfterrein van Knokke) omhelst. Tussen de 'Kalfduinen' en de 'Blinkaartduinen' strekt zich de, tijdens de 17de eeuw deels afgesnoerde en deels ingedijkte, fossiele strandvlakte of primaire duinvallei van het westelijk deel van de Oude Hazegraspolder uit. Ten noorden van de 'Blinkaartduinen' ontstond tijdens de 18de eeuw, weer deels door afsnoering door natuurlijke duinvorming en deels door indijking, de fossiele strandvlakte of primaire duinvallei van de 'Zoutepolder', die grotendeels overstoven geraakte door duinzand en bijgevolg thans 'Zouteduinen' genoemd wordt.²³

De godsdiensttroebelen en de Tachtigjarige oorlog in de 16e eeuw zorgt ervoor dat Knokke zich op een grensgebied bevindt. Vooral aan het Zwin werden verschillende forten en schansen gebouwd door zowel de Spaanse als Hollandse legers. Vooral belangrijk is de linie van Fontaine uit 1621-1622 ter bescherming van Sluis die een fortengordel vormt op de westelijke oever van het Zwin waarbij ook de Graaf Jansdijk op sommige plaatsen deel uitmaakt van de linies. Een belangrijk fort binnen deze linie is het Sint-Paulusfort (1627). In 1643-1644 worden de forten zwaar beschadigd door stormen en de Vrede van Westfalen uit 1648 bepaalt dat verschillende forten afgebroken moeten worden.²⁴

Eind 19e eeuw zal Knokke in trek geraken voor het toerisme waarbij grote verkavelingen rond de Zeeweg, de latere Lippenslaan, het ontstaan creëerden van het prestigieuze Knokke-Bad. De Zoutepolder, sinds de 18e eeuw eigendom van de familie Lippens, zal begin 20e eeuw verkaveld worden.²⁵ Hierbij werd vooral ingespeeld op Engelse toeristen met de bouw van de Knocke Golf Club, de Zoute Tennisclub en de Knocke Football Club. De tweede wereldoorlog zorgt voor heel wat schade, maar de bouwwoede zou hervatten vanaf 1955.²⁶

²³ Zwaenepoel et al., 2017, p73

²⁴ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/121646>

²⁵ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/121646>

²⁶ <https://knokkeheist.com/nl/historie.php>

3.3.2 Historisch kaartmateriaal

3.3.2.1 Fricx-kaarten (1712)

Eugène-Henri Fricx (1644-1730) was de grondlegger van een belangrijke dynastie van 18^{de} -eeuwse drukkers in Brussel. Hij werd in 1689 tot *Imprimeur de sa Majesté*, Koninklijke drukker, benoemd door de privé-raad van de Spaanse koning. Zijn bekendste kaarten zijn de *Cartes des Pays-Bas* uit 1712. Dit is een atlas in twee delen, met een geheel van topografische kaarten van de Nederlanden en een bundel van de stadsplannen opgesteld tijdens belegeringen en veldslagen. De atlas werd aangemaakt als illustratie waarom Fricx het koninklijk privilege voor het drukken van de officiële regeringsdocumenten moest behouden. De privé-raad verleende hem dan uiteindelijk ook dit privilege voor zijn hele leven²⁷.

Op onderstaand fragment uit de kaarten der Nederlanden van Fricx is duidelijk te zien dat enkel stadskernen, wegen en belangrijke bouwwerken zoals kerken, kastelen, etc. werden weergegeven. Het ontbreken van bebouwing op deze kaart betekent dus niet per definitie dat er geen gebouwen stonden. Burgerlijke architectuur kreeg op deze kaarten immers zeer weinig aandacht.

Het georefereren van dergelijke kaarten is doordat zij niet schaalvast zijn vrijwel onmogelijk. Op de kaart van Fricx, zoals ze is weergegeven op de website van Geopunt, is een verschuiving in noordwestelijke richting te zien. Het projectgebied ligt in realiteit ten westen van het Fort Sint-Paulus.

²⁷ http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpl63204_nl.html



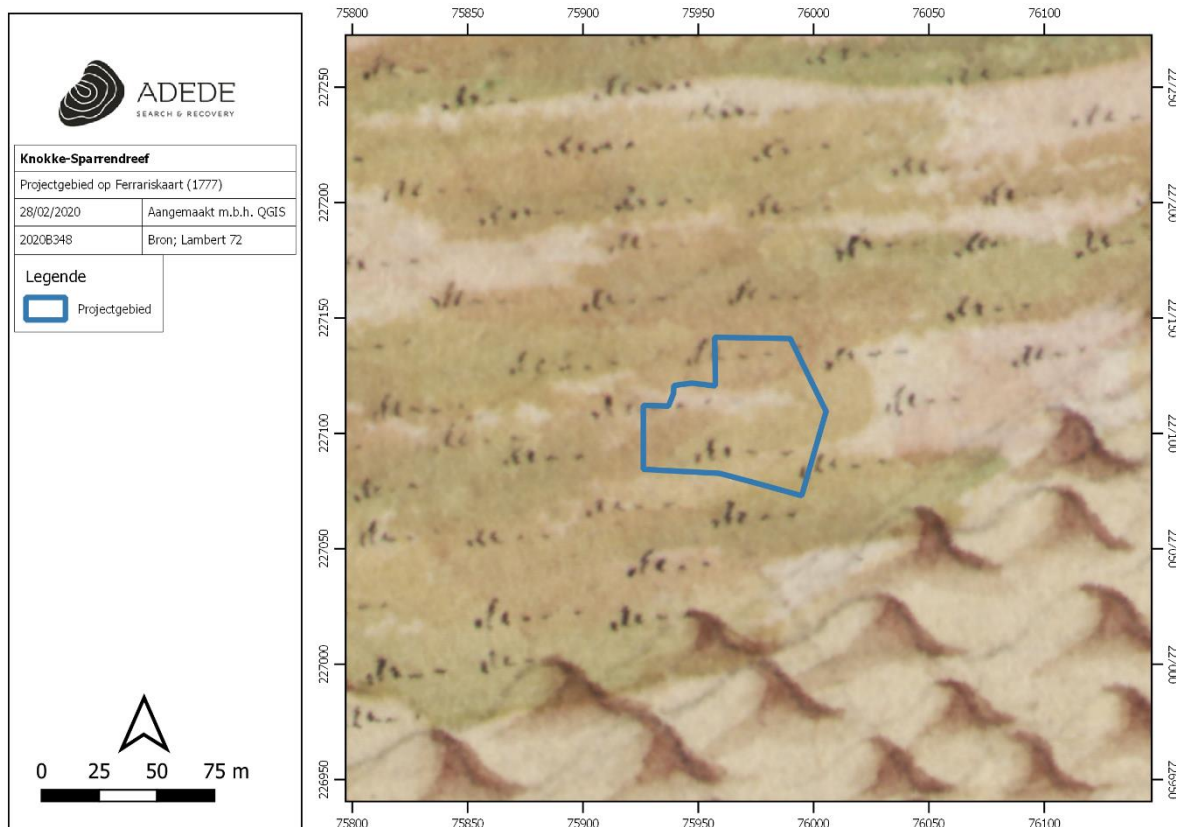
Figuur 14. Situering van het projectgebied op de kaart van Frick.

3.3.2.2 Kaart van Ferraris (1771 – 1778)

In opdracht van Keizerin Maria-Theresia en Keizer Jozef II werden de Oostenrijkse Nederlanden voor het eerst grootschalig en systematisch topografisch gekarteerd. 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten werden geklasseerd volgens bundels en vergezeld van een beschrijvende tekst. Dit alles gebeurde onder leiding van generaal Joseph-Jean-François Graaf de Ferraris (1726-1814). Het resultaat was een Kabinetskaart in drie exemplaren. Het exemplaar, bestemd voor de Oostenrijkse gouverneur Karel van Lotharingen, is heden in bezit van de Koninklijke Bibliotheek Albert I te Brussel. De andere exemplaren bevinden zich in het Rijksarchief in Den Haag en het *Kriegsarchiv* te Wenen. De Ferrarisatlas had tot doel een militaire kaart te zijn, waarbij de details niet de voornaamste zorg waren, maar eerder de algemene aanduiding van hagen, grachten, rivieren en gebouwstructuren.²⁸

Op deze kaart is het projectgebied onbebouwd en ligt het in moerasgebied ten noorden van een duingordel. Ongeveer 300 m ten noorden van het projectgebied is ook nog een meer gelegen.

²⁸ http://www.ngi.be/Common/ferraris_nl.pdf

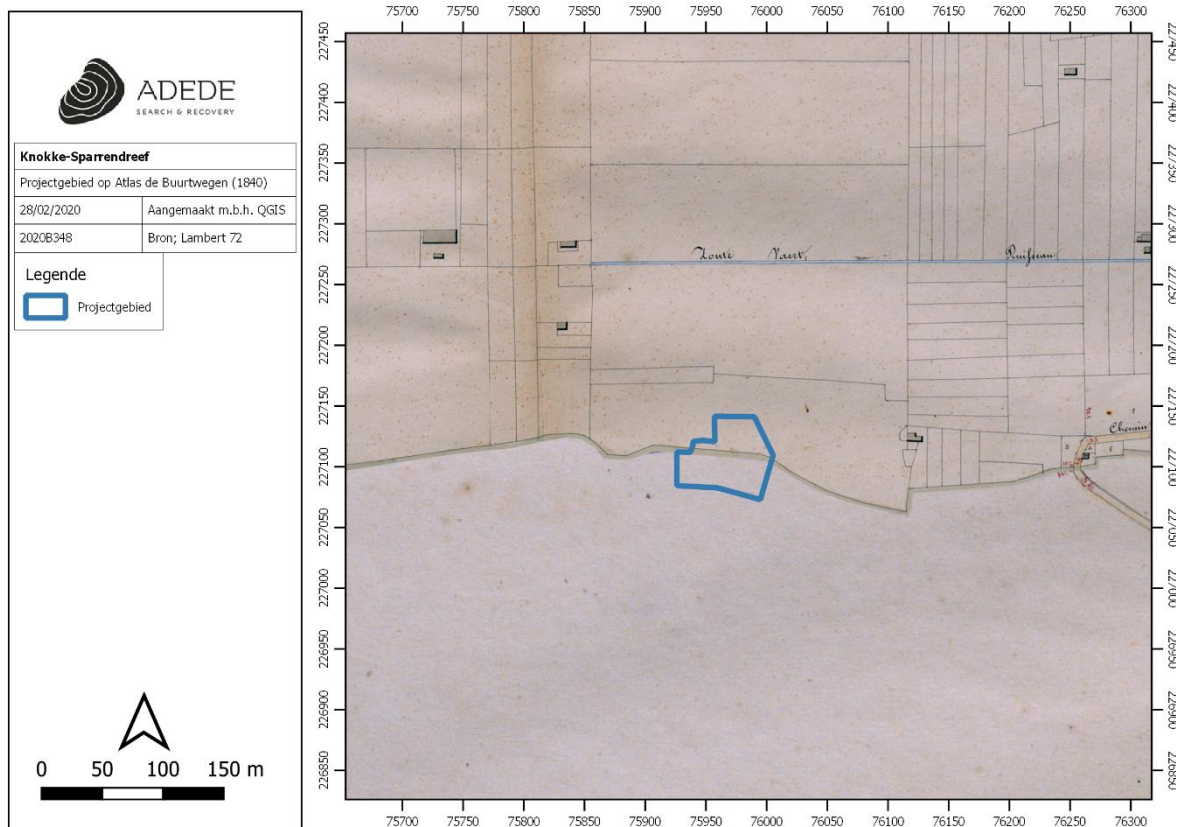


Figuur 15. Situering van het projectgebied op de kaart van Ferraris.

3.3.2.3 *Atlas der Buurtwegen (1840)*

Op de Atlas der Buurtwegen is te zien dat het projectgebied volledig onbebouwd is. Op de kaart is van west naar oost een lijn te zien die het projectgebied in de helft doorsnijdt, dit is simpelweg een aanduiding van de grenzen van deelgebieden van de kaart waarin detailplannen gemaakt zijn.

De dichtstbijzijnde weg bevindt zich op 300 m afstand in oostelijke richting. Op deze kaart is ook de Zoute Vaert, 125 m ten noorden van het projectgebied, aangegeven.

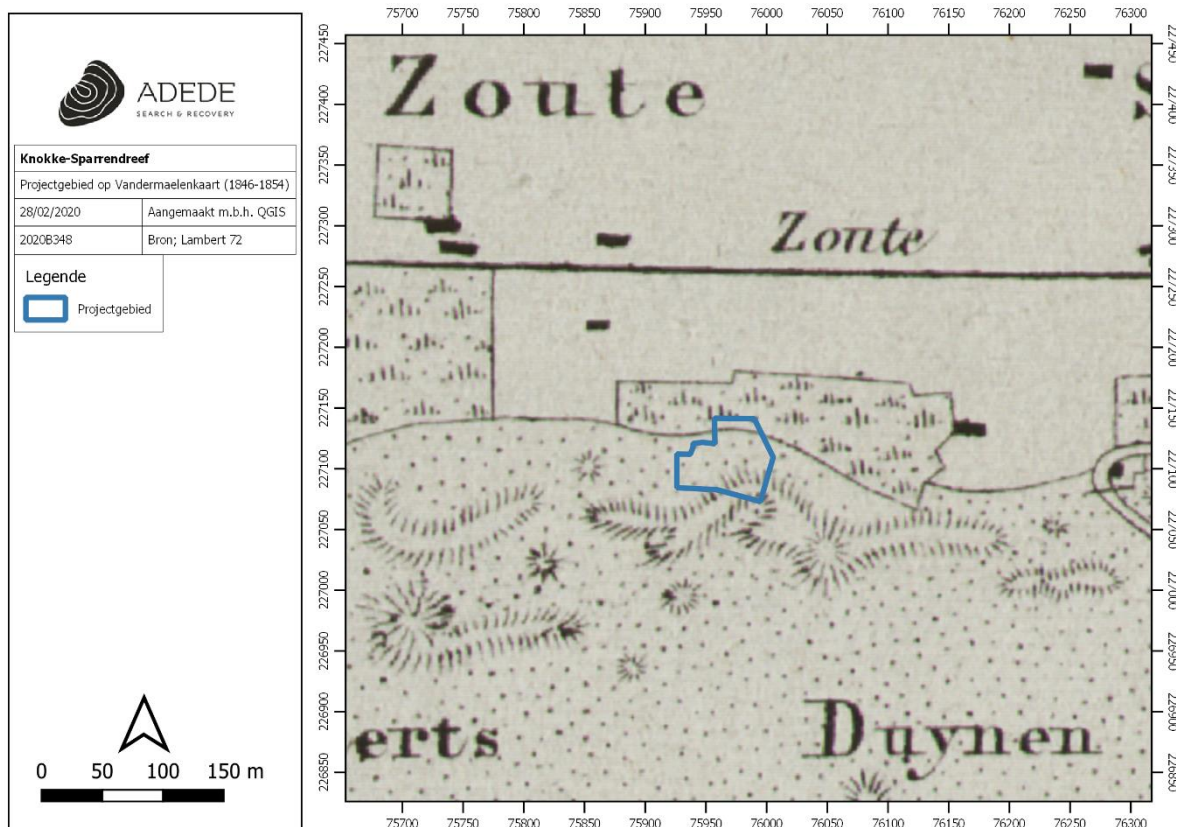


Figuur 16. Situering van het projectgebied op de Atlas der Buurtwegen.

3.3.2.4 Topografische kaart van Vandermaelen (1846 – 1854)

Philippe Vandermaelen (1795-1869) is de stichter van het “Établissement Géographique de Bruxelles”. Hij publiceerde de eerste uitgave van een topografische kaart van België op metrische schaal. Voordien waren schalen grafisch, of werden ze uitgedrukt in plaatselijke maten (el, vadem, mijl, ...). Hij werkte samen met Paul Gérard, die na het vertrek van de Hollanders in 1830, in het bezit gebleven was van de punten van tweede en derde orde van de triangulatie van Erzey. Hij maakte verschillende kaarten van België op basis van dit geodetische net en volgens de gewijzigde projectie van Flamsteed.

Ook op de kaart van Vandermaelen is geen bebouwing te bemerken op de locatie van het onderzoeksgebied. Het projectgebied is vooral gelegen binnen de Blankaerts duinenzone. Ook op deze kaart is de Zoute Vaart aangegeven.

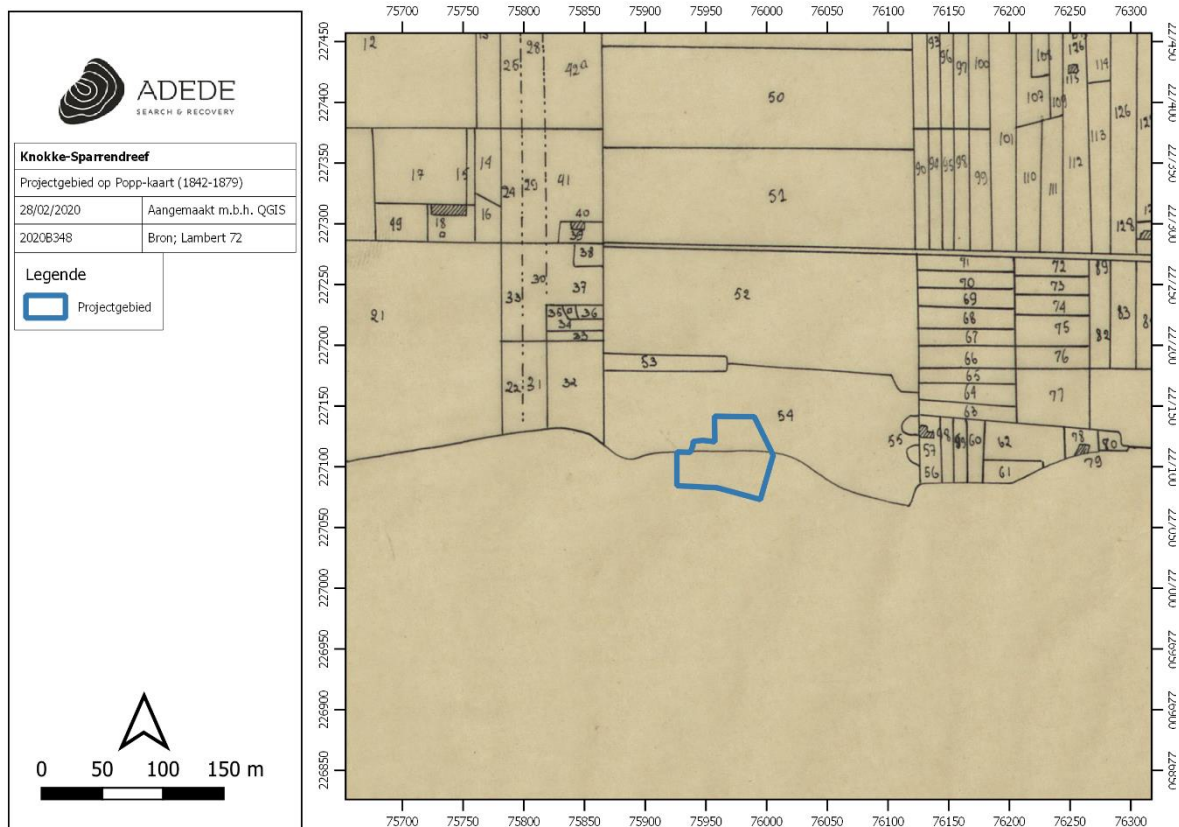


Figuur 17. Situering van het projectgebied op de kaart van Vandermaelen.

3.3.2.5 Kaart van Popp (1842 – 1879)

De Popp-kaarten zijn een verzameling kadasterkaarten die in de 19de eeuw werden uitgegeven door de Brugse drukker-uitgever Philippe Chrétien Popp. Deze kaarten waren in feite een gecommmercialiseerde versie van het toenmalige kadaster van België en bevatten dus veel gegevens over perceelsindeling, maar zonder detailwerking.

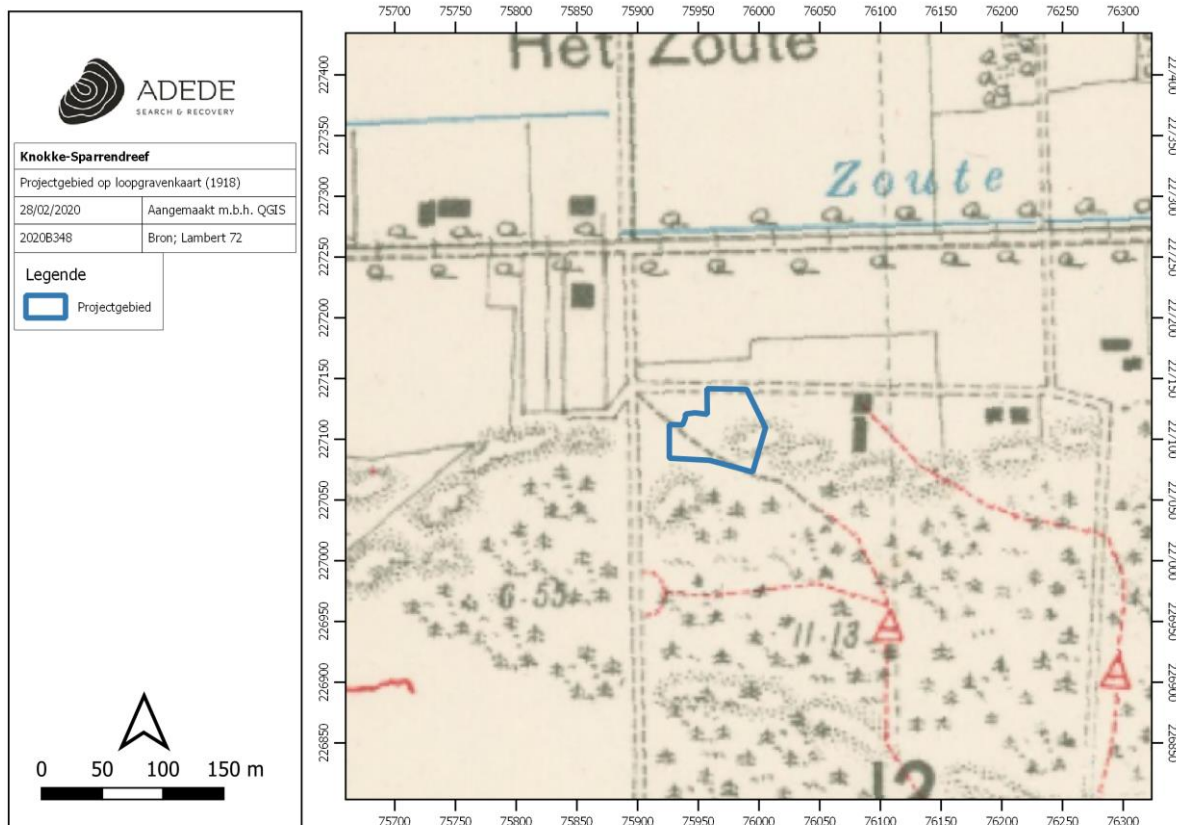
Op de kaart van Popp is het duidelijk dat de zuidelijke helft van het projectgebied in de Blinkaert duinen gelegen is. De noordelijke helft is reeds ingedeeld als perceel, maar er is nog steeds geen bebouwing aanwezig.



Figuur 18. Situering van het projectgebied op de kaart van Popp.

3.3.2.6 Loopgravenkaart 3 februari 1918

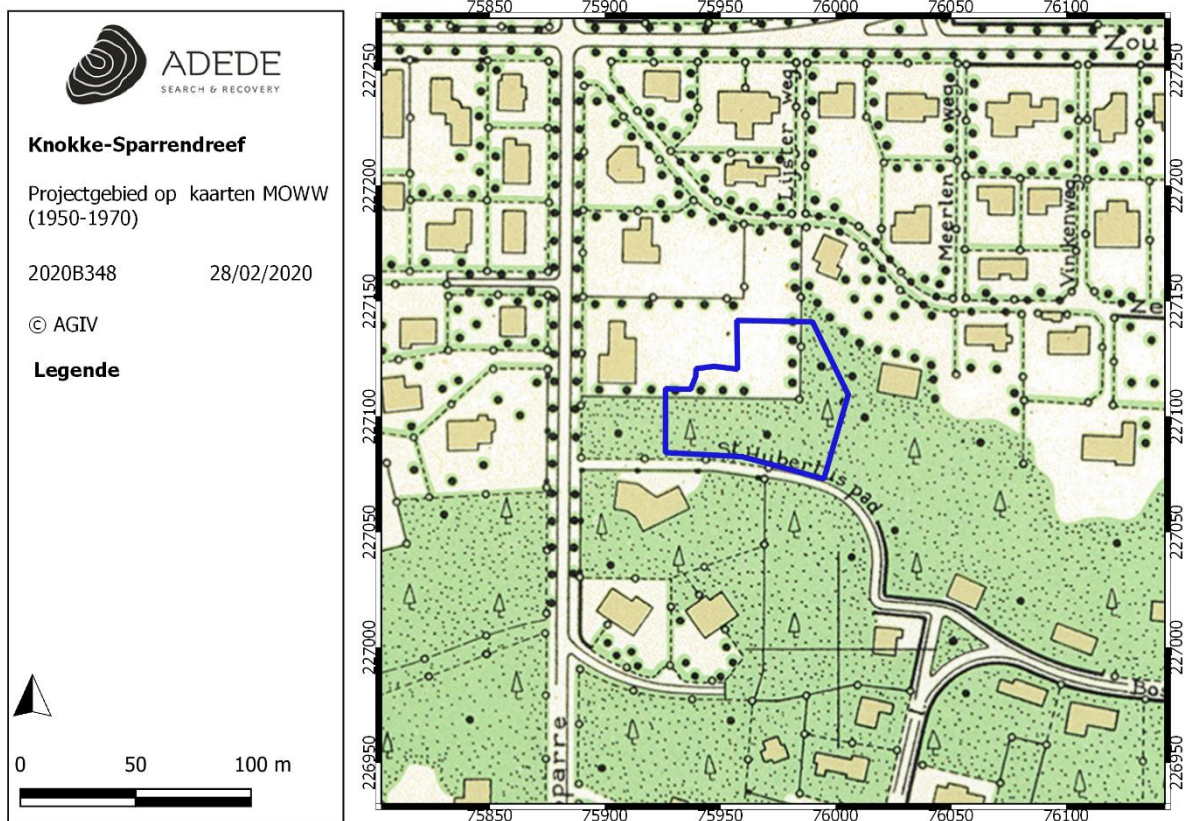
Hoewel op onderstaande loopgravenkaart geen indicaties zijn naar structuren uit de Eerste Wereldoorlog laat deze kaart omwille van zijn groot detail toe om vast te stellen dat er zich nog steeds geen bebouwing in het projectgebied bevindt. Het is nog steeds in een duinengebied gelegen, wel doorkruist een pad het gebied van noordwest naar zuidoost.



Figuur 19. Situering van het projectgebied op de loopgravenkaart van 1918.

3.3.2.7 Topografische kaarten Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw (1950-1970)

Op deze kaart is het grootste deel van het projectgebied aangegeven als bebost gebied. De noordwestelijke hoek behoort tot de tuinzone van een ander perceel. Het Sint-Hubertus pad is al aangeduid op deze kaart.



Figuur 20. Situering van het projectgebied op topografische kaarten Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw (1950-1970).

3.3.1 Luchtfoto 1971

Op de luchtfoto van 1971 kan men reeds activiteit binnen het projectgebied onderscheiden. Hoewel niet duidelijk omwille van de beperkte graad van detail lijkt er in het oosten bebouwing aanwezig te zijn evenals verharding die naar het westen toe loopt.



Figuur 21. Situering van het projectgebied op de luchtfoto van 1971.

3.3.2 Luchtfoto 1979-1990

Door de hoge graad van bebossing binnen het projectgebied is het moeilijk op bebouwing en andere antropogene ingrepen binnen het projectgebied vast te stellen, maar net als bij de eerdere luchtfoto detail lijkt er in het oosten bebouwing aanwezig te zijn.



Figuur 22. Situering van het projectgebied op de luchtfoto van 1979-1990.

3.4 Archeologische situering van het projectgebied

Ter hoogte van het projectgebied nog geen archeologisch onderzoek opgenomen in de CAI. Wel zijn enkele meldingen opgenomen uit de omgeving van het projectgebied. Deze omvatten zowel archeologische onderzoeken als andere cartografische indicatoren.

3.4.1 Archeologische nota's en onderzoek in de omgeving

ID 11890²⁹

450m ten zuiden van het onderzoeksgebied werd in augustus 2019 door J. Verrijckt bvbva een bureauonderzoek uitgevoerd aan het Caddiespad. Er werd een eerder lage archeologische verwachting opgesteld voor de steen- en metaaltijden en een zekere verwachting voor de Romeinse periodes tot de nieuwste tijd. Er werd dan ook verder onderzoek aangeraden, dit is tot op heden nog niet uitgevoerd.

²⁹ <https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/11890>

ID 6743³⁰

Voor het Albertplein, 730m ten noordwesten van het projectgebied, werd door GATE in 2018 een bureauonderzoek opgesteld. Hieruit kwam een grote verwachting naar voor wat betreft sporen van de Tweede en in mindere mate Eerste wereldoorlog. Verder werd ook een klein potentieel aangegeven voor het aantreffen van toevalsvondsten gelinkt aan de middeleeuwse scheepvaart op het Sincfal. Hier werd werfbegeleiding aangeraden.

3.4.2 CAI Indicatoren

CAI-melding	Locatie	Datering	Beschrijving
Bouwkundige elementen			
71760³¹ <i>(Zoute Straat I)</i>	600m ten oosten	16 ^e eeuw	Ook in de 16e eeuw lag op deze locatie een weg, de Blinkaartwegel. Dit is een dwarsweg op de Zoutestraat en is tegenwoordig de huidige Konijnendreef, Boslaan en Blinkaartlaan.
71754³²	120m ten noorden	Nieuwe Tijd	Een aardeweg die nu de huidige Zoutelaan is.
Dijken			
71647³³ en 71701³⁴	1050m ten noordnoordoosten	Vroege middeleeuwen	Dijk op verdwenen "eiland" Wulpen.
70062, 71636³⁵	1130m naar het zuiden	Late middeleeuwen	Graaf Jansdijk: Deze is gebouwd onder het bewind van graaf Jan zonder Vrees na de Elisabethvloed van 19 november 1404. Deze dijk strekte zich uit over de gehele kustlijn, van Grevelingen in Frans-Vlaanderen tot Sas-van-Gent in Zeeuws-Vlaanderen. Sinds de bouw is enkel een stuk ter hoogte van het Isabella-fort te Knokke van loop gewijzigd geweest.

³⁰ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/6743>

³¹ <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/71760>

³² <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/71754>

³³ <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/71647>

³⁴ <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/71701>

³⁵ <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/70062>; <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/71636>

71964, 71965 ³⁶	Molenschaart: 1250m ten zuidoosten Duivelsput: 1120m ten zuiden	Middeleeuwen	Deze locaties, Duivelsput en Molenschaart, zijn dijkbreuken van de Graaf Jansdijk die aanwezig zouden geweest zijn in de periodes 1170-1425 en 1660-1800.
71657 ³⁷	Vanaf 170m ten westen	17 ^e eeuw	Paulusdijk: In 1627 werden het Isabella fort en het Sint-Paulus II fort verbonden door een vaargeul, de Paulusvaart. Met het uitgegraven zand werd een zee-werende dijk opgeworpen, aangelegd in de vorm van een bedekte weg. Deze gaf beschutting aan de achterliggende Sint-Paulusvaart. Er was een vrije zone van ongeveer 20 m breed tussen de dijk/wal en de vaart.
71668 ³⁸	650m ten noordoosten	18 ^e eeuw	Een dijk gebouwd tussen de meest oostelijke duinen van de derde duinenrij en de duinen ter hoogte van het Sint-Paulus II Fort. Hierdoor ontstond de Zoutepolder. Evenwel was toen reeds de smalle vlakte tussen de tweede en de derde duinenrij grotendeels overstoven. Hij werd in 1808 op verschillende plaatsen overspoeld.
Versterkingen			
70063 ³⁹	1150m ten westen	17 ^e eeuw	Sint-Paulus II Fort: Het was een vierkant fort met bastions op de hoeken en omringd met een gracht en een glacis. Onder de bastions lagen de kruiswanden en het terrein was met een stenen waterput uitgerust. De walgracht is heden ten dage nog te zien In 1627 werd de linie van Fontaine doorgetrokken tot over de Blinkaartduinen om

³⁶ <https://cai.onroerendergoed.be/locatie/71964>; <https://cai.onroerendergoed.be/locatie/71965>

³⁷ <https://cai.onroerendergoed.be/locatie/71657>

³⁸ <https://cai.onroerendergoed.be/locatie/71668>

³⁹ <https://cai.onroerendergoed.be/locatie/70063>

			de Hazegrasschorren te beschermen en invallen van de Nederlanders via dit gebied te beletten. Daar werd het Sint-Paulus II-fort gebouwd. In 1703 werd het Sint-Paulus II-fort weer in staat van verdediging gebracht. In 1783 kwam het fort weer in Oostenrijkse handen en werd het geplaneerd. Het bestond zeker nog in 1784. Het fort werd herbruikt tijdens WO I (Stützpunkt St.-Paul).
158665⁴⁰	1050m ten noordnoordoosten	20 ^e eeuw (WO I)	Batterij Lekkerbek, Duitse batterij met 4 stukken veldgeschut
158666⁴¹	430m naar het zuiden	20 ^e eeuw (WO I)	Batterij Braunschweig: Duitse batterij met geschutsplatformen, houten munitieopslagplaatsen, centrale commandobunker.
158667⁴²	750m naar het zuiden	20 ^e eeuw (WO I)	Batterij Schleswig Holstein: Duitse batterij met geschutsplatformen, houten munitieopslagplaatsen, centrale commandobunker.
Scheepvaart			
71682⁴³	590m ten zuidwesten	Vroege middeleeuwen	Boot van Knokke: In 1913 werd onder het huidige golfterrein het geraamte van een vroegmiddeleeuwse boot teruggevonden op een diepte van ca. 6m. De datering hiervan is moeilijk, het is zeker dat het de periode vóór 1050 is, een andere bron dateert het in de 5e-6e eeuw. In deze tijd was deze locatie deel van het linkeroevergebied van de Zinkval en deze boot toont aan dat de Zinkval ook als vaarweg heeft gediend.

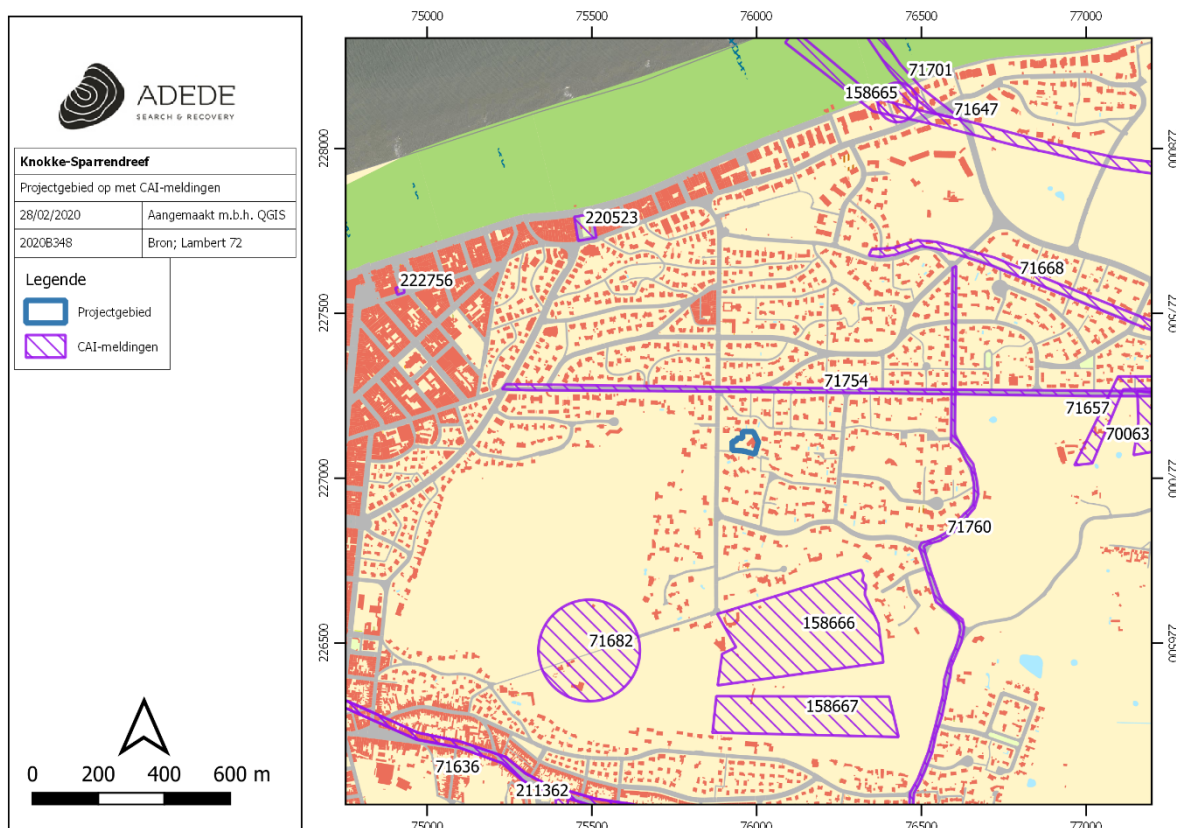
⁴⁰ <https://cai.onroenderfgoed.be/locatie/158665>

⁴¹ <https://cai.onroenderfgoed.be/locatie/158666>

⁴² <https://cai.onroenderfgoed.be/locatie/158667>

⁴³ <https://cai.onroenderfgoed.be/locatie/71682>

Andere				
220523 ⁴⁴	730m noordwesten	ten	20 ^e eeuw	Dit is de locatie van het hierboven vermelde bureauonderzoek op het Albertplein (ID 6743). Op het CAI wordt de verwachting voor sporen uit beide wereldoorlogen geschetst die verder bij de werken zal worden onderzocht via werfbegeleiding.



Figuur 23. Situering van enkele CAI-locaties in de omgeving van het projectgebied.

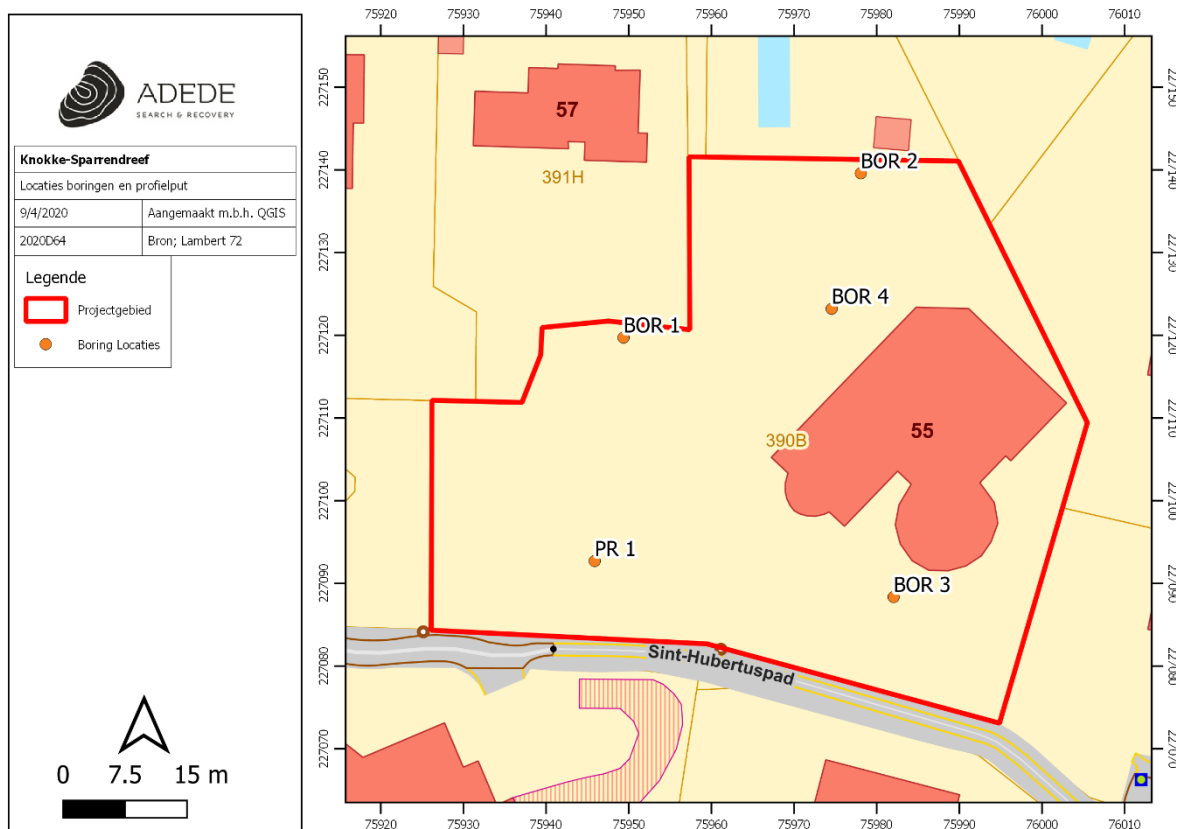
⁴⁴ <https://cai.onroenderfgoed.be/locatie/220523>

4 Landschappelijk Bodemonderzoek

4.1 Werkwijze en strategie

Op donderdag 09 april 2020 werd een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd door ADEDE bvba. Er werden in totaal 4 boringen voorzien en een profielput. Deze dekten het volledig verder te onderzoeken gebied en geven als dusdanig een beeld van de bodemopbouw. Het te onderzoeken gebied werd bepaald op basis van de vergunningsaanvraag. Gezien het hier gaat om een verkaveling werd het volledige onderzoeksgebied in beschouwing genomen. De boringen werden geplaatst door middel van een edelmanboor van 7 cm en werden uitgevoerd door Margaret Logan (archeoloog – ADEDE) en David Janssens (archeoloog/aardkundige – ADEDE). De boringen werden waar mogelijk tot in de verschillende C-horizonten geplaatst (met uitzondering B4 waar een betonplaat geraakt werd (infra). Op die manier kon verzekerd worden dat alle mogelijke antropogene niveaus zouden worden herkend. Het boorstaal werd uitgespreid in navolging van een boorgatmeting op een witte, neutrale achtergrond, gefotografeerd en geregistreerd.

Initieel waren 5 boringen voorzien maar hiervan werden er uiteindelijk slechts 4 op het terrein uitgevoerd. 1 boring werd vervangen door een profielput aangezien deze een duidelijker beeld kon geven op de situatie aldaar.



Figuur 24. GRB plan van de landschappelijke boringen, uitgevoerd op 09/04/2020.

4.2 Situatie Terrein

Het projectgebied is gelegen langsheen het Sint-Hubertuspad en kent een inrit via de Sparrendreef ten westen. In de oostelijke hoek is de huidige woning gevestigd op een artificieel aangelegde duin (infra). Deze bevindt zich ca. 3 meter hoger dan het omliggende terrein. Een parking is gesitueerd in het noorden, het zuidelijke deel en westelijke deel is in gebruik als tuin.



Figuur 25. Situatie van het projectgebied op het moment van de landschappelijke boringen.

4.3 Assessmentrapport Landschappelijk Bodemonderzoek

4.3.1 Bodemopbouw

Uit het bureauonderzoek wordt duidelijk dat de bodemtypekaart het onderzoeksgebied weergeeft binnen volgende bodemtypes:

Het grootste gedeelte van het projectgebied heeft bodemtype **d.B1**, deze bodem bestaat uit droge kustduingronden bestaande uit grotere duinpannen en lage kleine duintjes met hoogteverschillen van 1 tot 2,5m op geringe afstand. Bovenop het zand bevindt zich een humus houdende bovengrond.

Roestvlekken komen voor vanaf 90cm diepte. Deze duingronden zijn grotendeels begroeid, meestal met houtgewas.

Het zuidelijk gedeelte van het projectgebied heeft bodemtype **d.A0**. Dat wil zeggen dat de bodem bestaat uit oude begroeiingsoppervlakken, die overstoven zijn met matig fijn tot matig grof duinzand. Het kalkgehalte van dit zand bedraagt 5 tot 10%. Bovenop het zand bevindt zich een licht humus houdende bovengrond met begroeiing.

De uitgevoerde boringen onderschrijven dit voor een groot deel, ware het dat het bodemtype d.A0 zich verder strekt over het terrein. Deze begroeiingsoppervlakken zijn duidelijk waar te nemen in de profielput en in mindere mate in boring 1, 2 en 3. Dit laatste is eerder het gevolg van het uitleggen van een edelmanboring.

De verstuiving is duidelijker zichtbaar in de aangelegde profielput. De sequentie van dikke zandige lagen met ijzerverkleuringen – afgewisseld met fijne zandige grijze tot zwarte humeuze lenzen tonen de verschillende fases van opstapeling van het duinzand. De dieper gelegen zwarte humuslaag getuigt van een ouder loopoppervlak en vormt het bewijs van overstuiving. Deze is opgebouwd uit een 5 cm dik ouder loopvlak terwijl de meer fijnere humeuze lagen kunnen duiden op de ontwikkeling van vegetatie. Deze banden worden afwisselend gevolgd door zandige pakketten. Hoewel de aanleg van de profielput slordig lijkt te zijn aangelegd, werd dit bewust uitgevoerd om een volledig profiel te kunnen registreren onder veilige condities. Hier werd de rand aangelegd via een talud waarna een deel van het profiel werd rechtgezet om tot een registratie te komen. Evenwel was het omwille van inkalving niet mogelijk om deze dieper aan te leggen.

De verhoging/duin waarop het huis is geplaatst is artificieel van aard. In boring 4 werd op een diepte van ca. 1m40cm een betonplaat/funderingsplaat aangeboord. Het opgeboorde staal in boring 4 was overduidelijk geroerd met het voorkomen van oa. Plastiek op een diepte van 1 meter.

De bodemopbouw is over het volledige terrein vrijwel uniform. Deze bestaat uit een Ap bodem, doorgaans 40cm dik met uitzondering van boring 2 waarbij deze tot 1m10cm reikt. Onder deze Ap bevindt zich dan de C-horizont bovenop het oudere loopvlak (Ab). Daaronder bevindt zich de C2, een schelprijke laag met kleiige intercallaties.

4.3.2 Profielput

Zoals eerder beschreven werd geopteerd om een landschappelijke profielput aan te leggen daar deze een duidelijker beeld geeft ten opzichte van edelmanboringen. Binnen deze profielput werden

volgende horizonten onderscheiden. De H-horizont is ca. 10 cm dik gevolgd door de Ap-horizont. Deze rust op een eerste C-horizont. Binnen deze overstuiving zijn verschillende fases vast te stellen. Hieronder bevinden zich fijne humusrijke banden die afgewisseld worden met zandige bandjes. Deze wijzen op vegetatie. Een ietwat gelijkaardige situatie werd vastgesteld in oa. De opgraving uit 2006 in de gasterie van de duinenabdij⁴⁵. De dikkere humusrijke band ten slotte wijst op een ouder loopvlak. Hoewel het dateren ervan in dit stadium nog niet mogelijk is, werd tijdens de aanleg op deze diepte een baksteenfragment aangetroffen. Hieronder bevond zich Homogeen zand met schelpen en kleilige intercalaties.

⁴⁵ Van Voorde, E., 2007, pp. 67 - 73



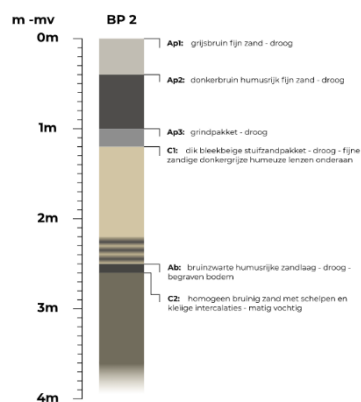
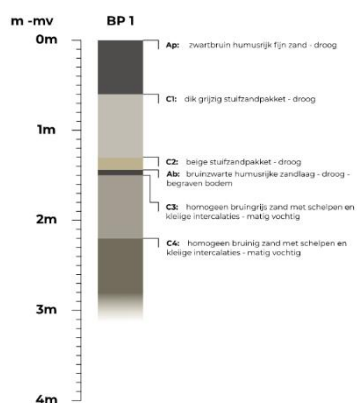
Figuur 26. Profielput, 6.15m TAW

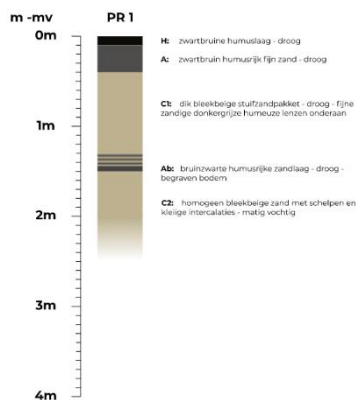
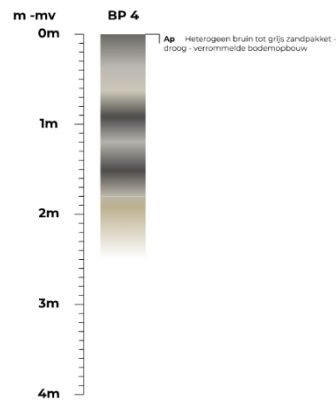
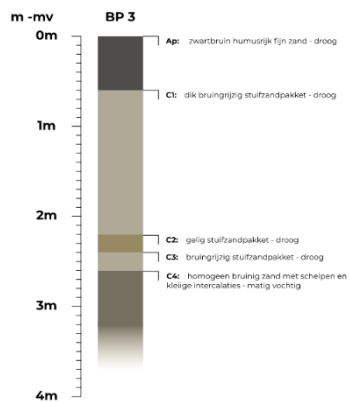
4.3.3 Boorbeschrijvingen

Nr.	Dieptes	Foto en beschrijving
BP1	TAW: 6.06m Ap: 0-60 C1: 45-130 C2: 130-150 Ab: 155-160 C3: 160 – 220 C4: 220- 310	
BP2	TAW: 6.13m Ap1: 0 - 40 Ap2: 40- 100 Ap3: 100 – 120 C1: 120 – 220 220 – 230: oopenvolging van zandige pakketten en zwarte humeuze banden Ab: 250-260 C2: 260 - 390	

BP3	TAW: 6.11m Ap1: 0-60 C1: 60-220 C2: 220-240 C3: 240 – 260 C4: 260 - 370	
BP4	TAW: 8.69m Ap1: 0-240 Ap2: Betonplaat/funderingsplaat	

4.3.4 Boordigrammen





4.3.5 Confrontatie landschappelijk bodemonderzoek met historische ontwikkeling duingebied "den Blinckaert"

Het historisch/ archeologisch onderzoek kan een belangrijke bijdrage leveren in het duingebied met zijn complexe geomorfologie en sterk wisselend landschap waarbij dergelijk onderzoek nuttig en noodzakelijk is omdat het meer nog dan in andere gebieden de zo noodzakelijke daterings- en

geomorfologische gegevens aanlevert. Het is daarbij belangrijk de ontstaansgeschiedenis van deze duinen te koppelen aan zaken als de landschapsevolutie, bewoningsgeschiedenis, edn om een inschatting te kunnen maken van het archeologisch potentieel⁴⁶.

Tijdens het landschappelijk bodemonderzoek werd een C1 ten gevolge van overstuiving vastgesteld. Op een dieper niveau werd een begraven bodem vastgesteld. In het kader van een archeologische waardering, hoofdzakelijk voor het niveau van de C1 dat zich onmiddellijk bevindt onder de veelal dunne Ap laag, is het belangrijk het archeologische potentieel van deze laag in te schatten.

Zoals eerder gesteld zijn de Blinckaertduinen (hoogduinen) ontstaan tussen de 15de en de 17de eeuw als een zeereep die de strandvlakte van de huidige 'Oude Hazegraspolder' afsnoerde, maar bleven grotendeels mobiel tot op het einde van de 19de eeuw, toen zij door bebossing gefixeerd werden. De duinen in Knokke zijn de jongste duinen aan de Belgische kust⁴⁷.

De tweede duinenketen, die in de 17e en 18e eeuw vooral ten noordoosten van Knokke uitbreiding nam, bleef lange tijd onbegroeid, dus blinkend wit. In de eerste helft van de 19e eeuw legde de Zoute Polder een deel van de Blinkaart vast door heimbeplanting. Omstreeks 1850 begon het waterschap het bos te planten, dat nu een groot deel van de Blinkaartduinen en -pannen bedekt, en dat nu al gemeen het SPARREBOS heet⁴⁸. Het Sparrenbos kwam bezuiden de Zoutelaan en zou door de Zoute-Compagnie geleidelijk verkaveld worden voor villa's midden een tuin, de plantengroei in ere gehouden. De "Compagnie immobilière du Zoute" werd opgericht in 1908 door Maurice en Raymond Lippens (tot 1945 en sedertdien door de Lippens-groep voortgezet met zowat 100 aandeelhouders) en meer duinengrond verworven tot de Oosthoek, de Lekkerbek en het Zwin. Na de eerste wereldoorlog werd een aanvang gemaakt met de beplantingen van de duinhoogten benoorden de Hoge Hul, maar deze werden in 1926 door een brand teniet gedaan. Nieuwe bomen werden geplant en vormen nu het Koningsbos midden wat te Knokke als het Sparrenbos onthouden is⁴⁹. Tijdens de tweede oorlog velde de Duitse bezetter de oudste en grootste bomen, om de stammen te gebruiken als "Rommel-asperges" op het strand, schuingeplaatst tegen de landingsboten midden de Atlantiekwal.

De ontwikkeling van de omgeving van het projectgebied vond pas plaats in de eerste maar voornamelijk tweede helft van de 20^e eeuw. Binnen het onderzoeksgebied verschijnt er bebouwing voor het eerst zichtbaar op de luchtfoto uit 1971. Voorgaande periodes kende geen ontwikkeling. Op de topografische kaarten Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw is het sparrebos (wat eigenlijk een dennenbos is) nog steeds duidelijk zichtbaar. Op oa. De loopgravenkaart uit 1918 zijn de duinen nog steeds weergegeven evenals de bebossing. Dit betekent dat er tussen 1850 en de eerste

⁴⁶ Termote, 2012

⁴⁷ Termote, 1992, pp. 154

⁴⁸ Alfabetisch register, sd, raadpleegbaar op <https://www.zwinstreek.eu/>

⁴⁹ D'hont, C., sd, raadpleegbaar op <https://www.zwinstreek.eu/>

bebouwing geen bijkomende ongekende fases van occupatie vast te stellen zijn. In de voorafgaande periode, namelijk tussen de 15^e eeuw en de 17^e eeuw waren deze duinen heel mobiel en zijn er historisch geen gegevens die enige vorm van exploitatie/occupatie aantonen. Een voor de rest weinig bruikbare kaart uit 1641 schetst dit duinenlandschap eveneens. Hoewel deze kaart zich lijkt te focussen op militaire complexen en omwalde hoeves, wordt er geen bebouwing weergegeven binnen de zone van de binnenduinen.



Figuur 27. Situering van de omgeving van Knokke in 1641⁵⁰

Binnen de periode van het ontstaan en vormen van de duinen schetsen de historische bronnen een afwezigheid van indicaties tot occupatie/exploitatie van de regio. Dit laat toe te stellen dat een archeologische verwachting op het eerste niveau (net onder de Ap laag) beperkt tot wel onbestaande is.

Het tweede archeologische niveau, dat zich bevindt op een diepte vanaf 1.5 meter, kan mogelijk verwijzen naar een pre 15^e eeuwse situatie waardoor dit niveau een hoog archeologisch potentieel heeft, mede omdat historische en cartografische bronnen voor deze periode veel minder voorhanden zijn.

⁵⁰ AR, Kaarten en Plannen, reeks II, nr. 358 raadpleegbaar op <https://www.cartesius.be>

4.3.6 Onderzoeksvragen

- In hoeverre is deze opbouw nog intact?

Het zuidelijke en westelijke deel is intact. In het noordoosten is een dikke Ap horizont vastgesteld die mogelijks doorheen de elders vastgestelde C1 reikt. Boring 4 vertoont een geroerde ophoging.

- Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?

Ja. Een eerste bevindt zich net onder de Ap horizont. Een tweede vlak werd vastgesteld in 2 boringen en de profielput.

- Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld?

Het eerste niveau bevindt zich direct onder de Ap-horizont op een diepte van ca. 40 cm. Het tweede niveau bevindt zich op 1.5m tot 2 meter diepte.

- Alhoewel niet tot doel van het landschappelijk bodemonderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?

Ja, er werd een baksteenfragment aangetroffen tijdens het aanleggen van de profielput

Zo ja:

-Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?

Ca. 1m40cm

-Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren? o Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?

Onbepaalbaar, het betrof een fragment van ca. 2 cm dikte

- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?

De archeologische verwachting strekt zich over 2 verschillende lagen, een eerste onder de Ap horizont en een tweede net onder het oude loopvlak. Echter na toetsing aan historische kaarten en bronnen wordt het eerste niveau dat zich onder de Ap laag bevindt niet weerhouden aangezien de archeologische verwachting aldaar te laag is.

- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?

Gezien het project een verkaveling omvat waarbij toekomstige werkzaamheden op heden nog niet gekend zijn, dient het volledige terrein als potentieel bedreigd beschouwd te worden, dit voor beide niveaus.

5 Besluit

In het kader van de aanvraag tot een omgevingsvergunning voor verkavelingen aan de Sparrendreef te Knokke, werd door ADEDE BVBA een bureaustudie uitgevoerd in het kader van het opstellen van een archeologische nota met uitgesteld traject.

Het doel van dit onderzoek is driedelig. Allereerst wordt op basis van de beschikbare informatie nagegaan of er archeologische resten te verwachten zijn op het terrein. Vervolgens wordt nagegaan hoe goed deze archeologische resten bewaard zijn en in hoeverre ze bedreigd zijn door de geplande bouwwerken. Ten slotte wordt nagegaan wat het potentieel tot kennisvermeerdering is. Op basis van beschikbare en geraadpleegde bronnenmateriaal kon binnen het bureauonderzoek de aan-of afwezigheid van een archeologische site of relevante archeologische overblijfselen binnen de contouren van het onderzoeksgebied niet met zekerheid worden aangetoond. Wel is het mogelijk een archeologische verwachting naar voor te schuiven ten einde een antwoord te kunnen bieden op de gestelde onderzoeksvragen.

Het historisch cartografisch materiaal geeft aan dat pas in de tweede helft van de 20^e eeuw bebouwing begint op te komen binnen de contouren van het projectgebied. Reeds op de kaart van Ferraris is zichtbaar dat het projectgebied in de nabije omgeving van de Blinkaart duinengordel gelegen is. Deze duinen ontstonden tussen de 15de en de 17de eeuw als een zeereep die de strandvlakte van de huidige 'Oude Hazegraspolder' afsnoerde, maar bleven grotendeels mobiel tot op het einde van de 19de eeuw. De grens van dit (later beboste) duinengebied verschilt al naargelang de geraadpleegde historische kaarten, maar bij de meesten behoort de zuidelijke helft van het onderzoeksgebied tot de Blinkaart duinen. In 1890 werden deze duinen beplant met onder andere Zeeden, sinds deze aanplanting lijken verdere ingrepen op het terrein pas in de tweede helft van de 19^e eeuw plaats te vinden.⁵¹

Gezien het karakter van de Vlaamse Kustvlakte en haar vormingsgeschiedenis is de verwachting op het aantreffen van steentijdartefactsites of sporen uit de metaaltijden eerder laag in te schatten. Van de 3de tot de 8ste eeuw schuift de kustlijn terug landinwaarts tot op de lijn Oudenburg-Brugge Aardenburg. Het grondgebied van het huidige Knokke werd hierbij weggespoeld. Eventuele oudere archeologische sporen en vindplaatsen zijn om deze reden veelal weggespoeld en worden slechts zelden teruggevonden. Dit sluit echter niet uit dat zich binnen het onderzoeksgebied sporen zouden kunnen bevinden van de Romeinse periode aangezien zij het op verscheidene plaatsen doorwaadbaar

⁵¹ Zwaenepoel et al., 2017, p73, 81.

maakten. De CAI geeft geen melding aan van dergelijke overblijfselen in de omgeving van het projectgebied maar binnen de kustvlakte zijn meerdere Romeinse overblijfselen gekend. Er bestaat hier dus een zekere verwachting tot het aantreffen van sporen uit deze periode. Andere gekende archeologische waarden uit de omgeving tonen aan dat zich in de omgeving van het projectgebied een bevaarbare waterweg bevond in de vroege middeleeuwen alsook vormen deze waarden een weergave van de menselijke activiteiten in het gebied sinds de vroege middeleeuwen. Er kan hier bijgevolg besloten worden dat ook voor het projectgebied een algemene verwachting geldt voor het aantreffen van sporen van antropogene activiteiten vanaf de Romeinse periode tot nieuwste tijden.

Het landschappelijk bodemonderzoek heeft aangetoond dat er zich verschillende potentiële archeologische niveaus bevinden binnen het onderzoeksgebied. Een eerste bevindt zich onder de Ap laag terwijl een tweede niveau zich manifesteert op een diepte van 1.5 meter tot 2 meter diepte ten opzichte van het maaiveld. Het eerste niveau wordt echter niet weerhouden wegens het karakter tijdens deze periode tussen de 15^e en 17^e eeuw, namelijk mobiele duinen binnen een landschap dat geen ontwikkeling kende in die periode.

De geplande toestand van het projectgebied houdt een verkaveling in waarbij het perceel wordt opgesplitst in 2 loten met elk een zone voorzien voor latere bebouwing. Gezien nog geen plannen voorzien zijn voor eventuele bebouwing wordt het bodemarchief binnen deze zones integraal als mogelijk ernstig bedreigd beschouwd. De geplande verstoringen kunnen immers de reeds gekende in diepte en oppervlakte overschrijden. De omliggende gebieden worden als mogelijk bedreigd beschouwd gezien infrastructuurwerken zoals verharde parking, zwembaden, et cetera zich niet tot de voorziene bouwzone dienen te beperken. Er geldt dus voor het volledige projectgebied een mogelijke gemiddelde tot ernstige bedreiging voor het plaatselijke bodemarchief.

De gekende archeologische waarden, gecombineerd met de gekende verstoringen, de oppervlakte van het projectgebied en geplande ontwikkeling van het projectgebied doen vermoeden dat hier een reëel potentieel op kennisvermeerdering, naar de ontwikkeling van de Vlaamse Kustvlakte en de antropogene activiteiten hierbinnen, bestaat. Om verder inzicht te krijgen in de aan- of afwezigheid van archeologische overblijfselen binnen de contouren van het projectgebied is vervolgonderzoek bijgevolg opportuun. Een bijhorend programma van maatregelen wordt hiervoor opgesteld.

5.1 Besluit breed publiek

Het bureauonderzoek kon niet met zekerheid de aan- of afwezigheid van een archeologische site en/of andere relevante archeologische sporen binnen de contouren van het projectgebied aantonen. Wel kon een algemene archeologische verwachting worden opgesteld voor het projectgebied. Hieruit bleek dat met zekerheid menselijke activiteiten plaatsvonden in de omgeving van het projectgebied sinds de vroege middeleeuwen. Dit sluit de aanwezigheid van eerdere periodes zoals de Romeinse periode echter niet volledig uit. Gezien de aard van de geplande werken waarbij nog geen concrete plannen zijn voor de ingrepen na de verkaveling dient voor het volledige projectgebied het bodemarchief als potentieel bedreigd te worden beschouwd. De archeologische verwachting gecombineerd met de gekende toestand en oppervlakte van het terrein doen vermoeden dat hier een reëel potentieel op kennisvermeerdering bestaat. Om bijgevolg met zekerheid de aan- of afwezigheid van archeologische overblijfselen binnen het projectgebied vast te stellen wordt door Adede verder vooronderzoek geadviseerd.

6 Bibliografie

- Baeteman C., 1987, Ontstaan en evolutie van de kustvlakte (tot 2000 jaar voor heden), in: Thoen H. (ed.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust*, Gemeentekrediet, Leuven.
- Baeteman C., 2007, De laat-holocene evolutie van de Belgische Kustvlakte: sedimentatieprocessen versus zeespiegelschommelingen en Duinkerke transgressies, in: de Kraker A.M.J. & Borger G. (eds), *Veen-vis-zout. Landschappelijke dynamiek in de zuidwestelijke delta van de Lage Landen. Geo-archaeological and Bioarchaeological Studies 8*, Vrije Universiteit Amsterdam, Amsterdam.
- Baeteman C., 2008, *De Holocene geologie van de Belgische Kustvlakte*, Geological Survey of Belgium Professional Paper 2.
- Bogemans F., 2007, Toelichting bij de quartairgeologische kaart, kaartblad 5, Westkapelle, Vrije Universiteit Brussel, Brussel.
- Ervynck A., Baeteman C., Demiddele H., Hollevoet Y., Pieters M., Schelvis J., Tys D., Van Strydonck M., Verhaeghe F., 1999, Human Occupation Because of a Regression, or the Cause of a Transgression? A Critical Review of the Interaction Between Geological Events and Human Occupation in the Belgian Coastal Plain During the First Millennium AD, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordsee-gebiet* 26.
- Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M. (eds), 2011, *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Van de Wiele, Brugge.
- Mostaert F., 2000, Geografische situering en ontwikkeling van de Vlaamse kuststreek, in: Meulemeester J.L. (ed.), *Met zicht op zee*, Vlaanderen 49.
- Termote, J., 1992, *Tussen Land en Zee, Het Duingebied van Nieuwpoort tot De Panne*, Terra-Lannoo.
- Tys D., 2001/2002, De inrichting van een getijdenlandschap. De problematiek van de vroeg-middeleeuwse nederzettingsstructuur en de aanwezigheid van terpen in de kustvlakte: het

voorbeeld van Leffinge (gemeente Middelkerke), prov. West-Vlaanderen, in: Archeologie in Vlaanderen 8.

Van Voorde, E., 2007, Opgravingen aan de rand van de gasterie (2006), in: Nova Monasterii, volume 6, 2007, pp. 63 -76

Zwaenepoel, A., Van Nieuwenhuyse, H., Provoost, S., Lambrechts, J. Verbelen, D., Steeman, R., Cosyns, E., Feys, S., Herr, C., Jacobs, M., Lewylle, I., Vandendriessche, B., Van de Sijpe, M., Quartier, J., Van Gompel, W., Vercruysse, W. & Willems, W. (2017). *Gebiedsvisie voor de Binnenduinen van Knokke met inbegrip van een beheerplan voor de Hazegrasduinen*. WVI, INBO & Natuurpunt Studie i.o.v. het ANB.

Internetbronnen:

www.Geopunt.be

<https://inventaris.onroerenderfgoed.be>

https://www.ngi.be/Common/ferraris_nl.pdf

<http://www.zwinstreek.eu/geschiedenis/knokke-heist/27-geschiedenis-knokke-heist/99-dijken-en-inpolderingen>

<https://knokkeheist.com/nl/historie.php>

http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cplI63204_nl.html

7 Lijst van figuren

Figuur 1. Situering van het projectgebied op het DHMVII, digitaal terreinmodel 1m.	- 16 -
Figuur 2. Situering van het projectgebied op het DHMVII, digitaal terreinmodel 1m (detail).	- 17 -
Figuur 3. Hoogteprofielen van het projectgebied.	- 18 -
Figuur 4. Evolutie van de kustvlakte vanaf het laat-Paleolithicum tot het Mesolithicum	- 19 -
Figuur 5. Evolutie van de kustvlakte vanaf het Neolithicum tot de IJzertijd.	- 20 -
Figuur 6. Evolutie van de kustvlakte vanaf de laat-Romeinse tijd tot de 8 ^{ste} -9 ^{de} eeuw	- 21 -
Figuur 7. Situering van het projectgebied op de tertiair geologische kaart.	- 23 -
Figuur 8. Situering van het projectgebied op de quartair geologische kaart.	- 24 -
Figuur 9. Situering van het projectgebied op de bodemtypekaart.	- 25 -
Figuur 10. Situering van het projectgebied op de potentiële bodemerosiekaart.	- 26 -
Figuur 11. Situering van het projectgebied op de erosiegevoeligheidskaart.	- 27 -
Figuur 12. Situering van het projectgebied op het bodemgebruiksbestand.	- 28 -
Figuur 13. Situering van het projectgebied op het gewestplan.	- 29 -
Figuur 14. Situering van het projectgebied op de kaart van Fricx.	- 33 -
Figuur 15. Situering van het projectgebied op de kaart van Ferraris.	- 34 -
Figuur 16. Situering van het projectgebied op de Atlas der Buurtwegen.	- 35 -
Figuur 17. Situering van het projectgebied op de kaart van Vandermaelen.	- 36 -
Figuur 18. Situering van het projectgebied op de kaart van Popp.	- 37 -
Figuur 19. Situering van het projectgebied op de loopgravenkaart van 1918.	- 38 -
Figuur 20. Situering van het projectgebied op topografische kaarten Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw (1950-1970).	- 39 -
Figuur 21. Situering van het projectgebied op de luchtfoto van 1971.	- 40 -
Figuur 22. Situering van het projectgebied op de luchtfoto van 1979-1990.	- 41 -
Figuur 23. Situering van enkele CAI-locaties in de omgeving van het projectgebied.	- 45 -
Figuur 24. GRB plan van de landschappelijke boringen, uitgevoerd op 09/04/2020.	- 46 -
Figuur 25. Situatie van het projectgebied op het moment van de landschappelijke boringen.	- 47 -
Figuur 26. Profielpuut, 6.15m TAW	- 51 -
Figuur 27. Situering van de omgeving van Knokke in 1641.	- 55 -