BAAC Vlaanderen Rapport Nr. 562

BAAC
ARCHEOLOGIE EN
BOUWHISTORIE

Archeologienota

Koksijde, Waterwinning Sint-André
Verslag van Resultaten

BAAC Vlaanderen bvba
Hendekenstraat 49
9968 BASSEVELDE
info@baac.be

Titel
Archeologienota Koksijde, Waterwinning Sint-André: Verslag van Resultaten

Auteur(s)
Sander De Ketelaere en Nick Krekelbergh

Erkende archeoloog
Sander De Ketelaere 2017/00176

BAAC-Projectnummer
2017-760

Plaats en datum
Gent, 7 september 2017

Reeks en nummer
BAAC Vlaanderen Rapport 562
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot
KBR

© BAAC Vlaanderen bvba. Niets uit deze uitgave mag zonder bronvermelding worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke andere manier dan ook.

Inhoud

1 Bureauonderzoek ... 1
1.1 Beschrijvend gedeelte ... 1
1.1.1 Administratieve gegevens ... 1
1.1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject ... 4
1.1.3 Aanleiding ... 4
1.1.4 Geplande werken en bodemingrepen ... 5
1.1.5 Voorgeschiedenis plangebied ... 5
1.2 Werkwijze en strategie ... 11
1.2.1 Onderzoeksvragen ... 11
1.2.2 Heuristiek ... 11
1.3 Assessmentrapport ... 13
1.3.1 Landschappelijk kader ... 13
1.3.2 Historisch kader ... 31
1.3.3 Archeologisch kader ... 63
1.4 Besluit ... 66
1.4.1 Archeologische verwachting ... 66
1.4.2 Potentieel op kennisvermeerdering ... 66
1.4.3 Afweging noodzaak verder vooronderzoek ... 67
1.4.4 Samenvatting ... 67
2 Landschappelijk bodemonderzoek ... 69
2.1 Beschrijvend gedeelte ... 69
2.1.1 Administratieve gegevens: ... 69
2.1.2 Archeologische voorkennis ... 70
2.1.3 Onderzoeksopdracht ... 70
2.1.4 Beschrijving ingreep / geplande werken ... 70
2.1.5 Randvoorwaarden ... 70
2.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek ... 71
2.2.1 Methode en technieken ... 71
2.2.2 Organisatie van het vooronderzoek ... 71
2.2.3 Topografische en geomorfologische terreingesteldheid ... 71
2.2.4 Afwijkingen uitvoer onderzoek ... 75
2.2.5 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding ... 75
2.3 Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek ... 78
2.3.1 Assessment vondsten ... 78
2.3.2 Assessment stalen ... 78
2.3.3 Conservatieassessment ... 78
2.3.4 Assessment sporen en structuren ... 78
2.3.5 Assessment onderzoeksterrein ... 78

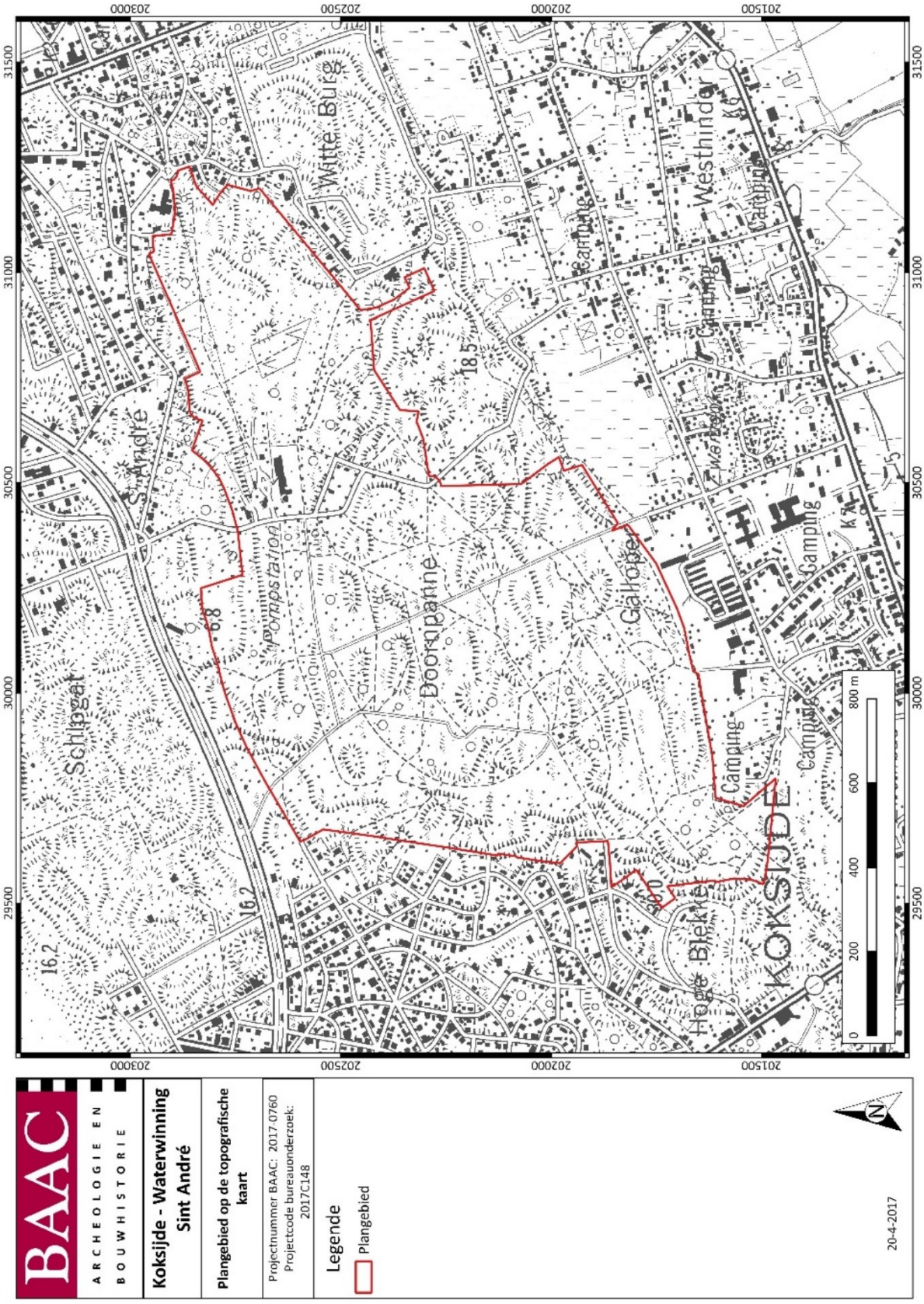
2.3.6 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek 86
2.3.7 Beantwoording Onderzoeksvragen 91
2.4 Besluit 92
2.4.1 Archeologische verwachting 92
2.4.2 Noodzaak verder vooronderzoek 93
3 Samenvatting 94
4 Lijst met figuren 95
5 Lijst met tabellen 96
6 Plannenlijst 97
7 Bibliografie 104
8 Bijlagen 106

1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

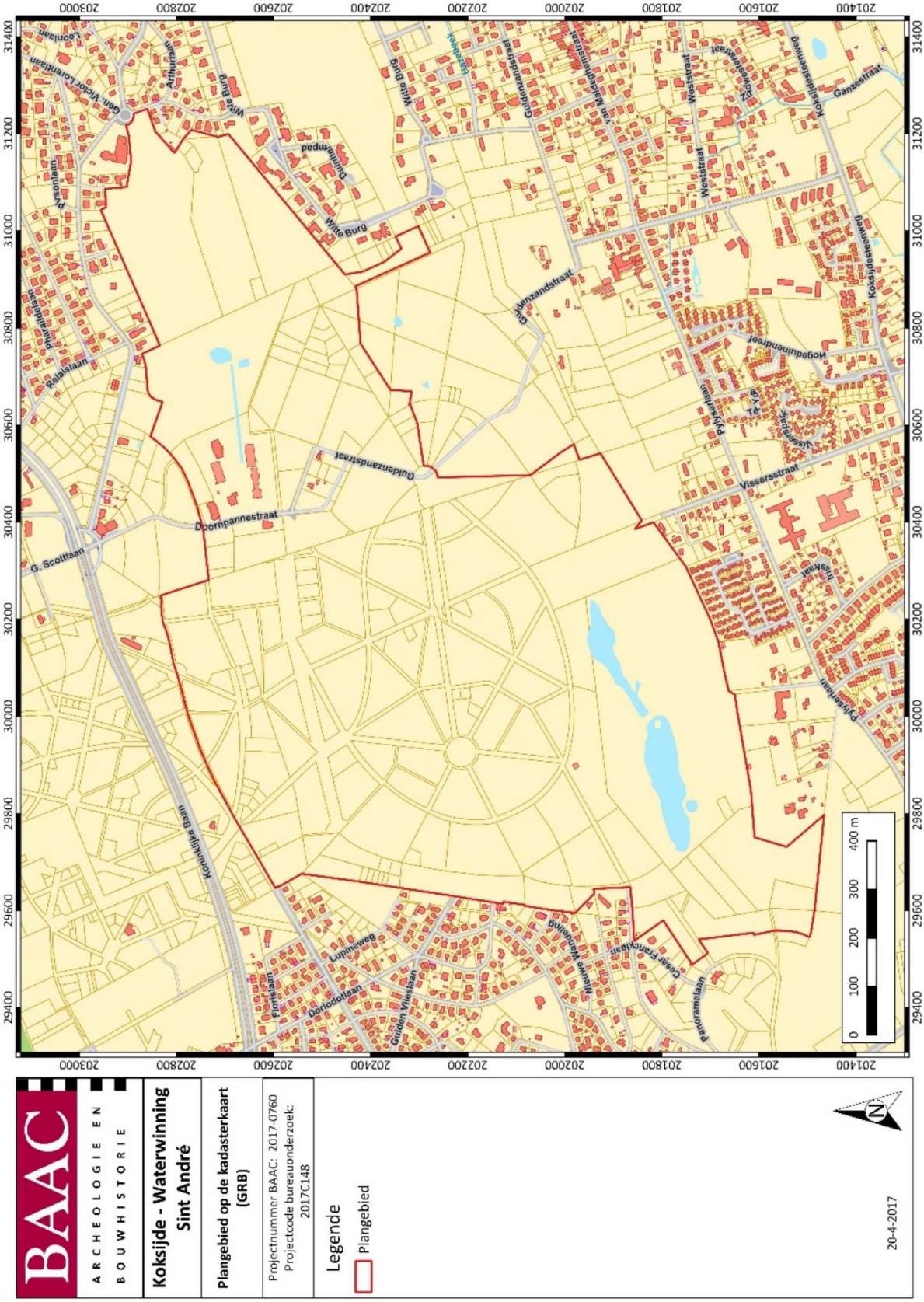
1.1.1 Administratieve gegevens

Naam site:	Koksijde, Waterwinning Sint-André
Ligging:	Doornpannestraat, gemeente Koksijde, provincie West-Vlaanderen
Kadaster:	Koksijde, Afdeling 2, Sectie H, Perceelnummer(s) 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18A, 18B, 19, 20, 21, 22, 23, 25A, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36A, 37, 40B, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47A, 48, 49A, 49B, 50A, 52A, 52B, 53G, 54, 55, 56, 57, 58A, 59A, 59B, 59H, 59M, 59N, 60A, 61P, 62A², 62B², 62Z, 64A, 66D, 67A, 68A, 68B, 69, 70, 73A, 75, 76, 77A, 78A, 79, 80, 81, 82, 83A, 85E, 85F, 86, 87, 96B, 97C, 97D, 97E, 97F, 99A, 100A, 100G, 101A, 103B, 457A, 457E², 457F, 457F², 457G, 457G², 457K, 457L, 457M, 457V, 458A, 459A, 460F, 460M, 461A, 462B, 523F, 523N, 524C, 525, 526, 527, 528, 531A, 532, 533, 534B, 534E, 540A, 541A, 543C, 544C, 545W, 545X, 548H, 582P, 582W, 582X, 584B, 586C, 587E, 588, 591V en 591W Koksijde, Afdeling 4, Sectie F, Perceelnummer(s) 709A, 710, 711, 769A, 769F, 773A, 775A, 776A, 776B, 779A, 780, 781, 782, 801A, 806A, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 833A, 834A, 835A, 836A, 837, 838, 839, 840A, 842B, 844, 845, 851A, 852A, 853, 854, 855, 858, 561A, 709B, 709C en 709E
Lambertcoördinaten (EPSG:31370):	Noordwest: x: 29646,0759 y: 202596,4437 Noordoost: x: 31242,0693 y: 202887,0770 Zuidwest: x: 29545,0425 y: 201496,0825 Zuidoost: x: 31009,9980 y: 202301,8321
Projectcode BAAC Vlaanderen bvba:	2017-0760
Projectcode bureauonderzoek:	2017C148
Betrokken actoren:	Sander De Ketelaere, veldwerkleider; Nick Krekelbergh, aardkundige;



Figuur 1: Plangebied op topografische kaart[1]

[1] AGIV 2017a



Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB)[2]

[2] AGIV 2017c

1.1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject

In het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop zich archeologische waarden bevinden, verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. Dit kan door behoud *in situ*, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of *ex situ*, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd worden. Het doel van de archeologienota is dat er mogelijkheden gezocht worden om *in situ* behoud te bewerkstelligen of, indien dit niet kan, het formuleren van maatregelen voor vervolgonderzoek waarbij het erfgoed *ex situ* wordt behouden.

Om vast te stellen of bij werkzaamheden archeologische waarden zullen worden vernietigd, is een archeologisch onderzoek nodig. In eerste instantie wordt een **bureauonderzoek** uitgevoerd. Op basis van bekende gegevens van bodemkaarten, uit cartografische en andere historische bronnen en eventueel voorgaand onderzoek in de directe omgeving van het plangebied wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van het plangebied. Indien uit deze desktopanalyse blijkt dat er een kans is op het aantreffen van archeologische waarden binnen het plangebied, kan het aangewezen zijn de gaafheid van het bodemprofiel en de aanwezigheid van archeologische indicatoren te onderzoeken middels een landschappelijk bodemonderzoek, een veldkartering en/of een geofysisch onderzoek. Deze onderzoeken maken alle deel uit van het **vooronderzoek zonder ingreep in de bodem**. Indien op basis van de resultaten van alle nodige facetten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem niet voldoende informatie verzameld kan worden om een onderbouwde uitspraak te doen aangaande de beslissing tot behoud *in situ*, vrijgave of opgraving van het terrein, moet in een volgende fase een vooronderzoek met ingreep in de bodem worden uitgevoerd.

Het doel van het eventueel **vooronderzoek met ingreep in de bodem** is een archeologische evaluatie van het terrein. Dit houdt in dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt en dat de potentiële impact van de geplande werken op de archeologische resten wordt bepaald. De hiervoor aangewezen methoden zijn archeologische boringen, proefputten en/of proefsleuven. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om een eventuele site *in situ* te behouden of, indien dit niet kan, het opstellen van een programma van maatregelen voor vervolgonderzoek (ruimtelijke afbakening, diepteligging, strategie, doorlooptijd, te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken, voorstel onderzoeksvragen) in de vorm van een opgraving.

1.1.3 Aanleiding

Naar aanleiding van een stedenbouwkundige aanvraag heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer een uitbreiding van een waterwinningsinstallatie gerealiseerd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen die qua omvang een directe bedreiging betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. Eens het archeologisch bodemarchief aangetast of vernield wordt, betekent dit een onomkeerbaar informatieverlies.

De totale oppervlakte van het plangebied *Koksijde, Waterwinning Sint-André* bedraagt ca. 1.267.000 m². Het valt buiten een beschermde archeologische site, ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone en komt niet voor op de kaart met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer) te verwachten zijn (GGA, gebieden geen archeologie).[3]

Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor 'beschermd onroerend erfgoed' opgenomen in het Geoportaal.

[3] AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2016

Aangezien het plangebied in een woon- of recreatiegebied ligt, de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 3.000 m² of meer bedraagt en de ingreep minstens 1.000 m² bedraagt, is volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 een archeologienota vereist. Deze bekrachtigde archeologienota wordt bij de stedenbouwkundige aanvraag gevoegd.

1.1.4 Geplande werken en bodemingrepen

De opdrachtgever plant op het terrein de uitbreiding van de waterwinning St-André. Dit bestaat uit de aanboring van extra waterwinputten en een uitbreiding van de infiltratiepanden. Deze uitbreiding omvat drie verschillende deelprojecten.

Deelproject 1 betreft een uitbreiding van het huidige infiltratiepand. Hierbij wordt de aanwezige begroeiing ten westen (duindoornstruweel) en ten zuiden (populierenaanplant) verwijderd en afgevoerd. Hierna wordt de westelijke uitbreiding uitgegraven over een oppervlakte van 3.000 m² met een glooiende bodem tot een diepte van 0,5 m onder het maaiveld. De afgegraven grond zal oftewel worden afgevoerd, oftewel wordt deze gebruikt om een aarden wal aan te leggen met een lengte van 80 m, een breedte van 20 m en een hoogte van 2,5 m tegen de westelijke rand van de nabijgelegen camping, om zodoende een groenscherm te vormen. De niet-aangerijkte uitgegraven gronden worden gebruikt om een talud aan te leggen rondom het uitgegraven gedeelte. Verder worden er, meer naar het zuiden toe, 5 putten geboord tot op een diepte van 12 m over een afstand van 150 m met telkens een diameter van 250 mm. Deze putten worden aangesloten op de bestaande hevelleiding. De verstoringdiepte van deze laatste ingreep gaat tot maximaal 3 meter, met een oppervlakte van 3 bij 3 m, en er is geen bemaling voor nodig.

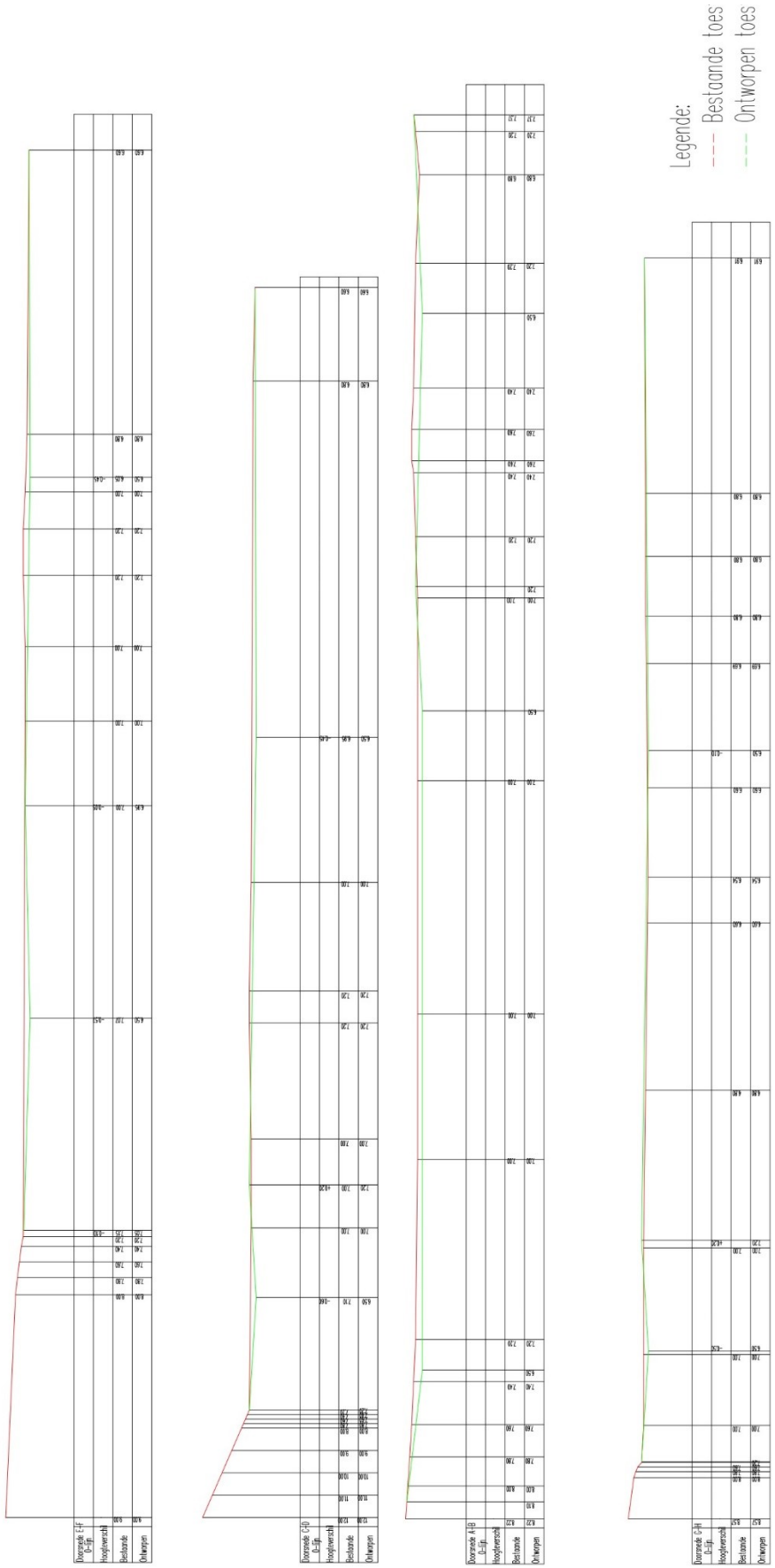
In deelproject 2 wordt opnieuw een infiltratiepand aangelegd. Dit infiltratiepand heeft een lengte van 150 m, een maximale breedte van 30 m, het infiltratiepand loopt spits toe naar één uiteinde, en een diepte van 2 m met glooiende wanden. Dit wordt bereikt door de verlenging en verbreding van een reeds aanwezige spoelgracht in oostelijke richting. Er worden ook 9 nieuwe winputten in gebruik genomen ten noorden van het infiltratiepand. Enkele van de reeds bestaande putten worden ook verlaten, deze die in gebruik blijven worden opnieuw geboord. Als laatste worden de winputten aangesloten op de bestaande hevelleiding. De ingreep is hierbij dezelfde als bij deelproject 1.

In deelproject 3 worden vier werkputten van 5 bij 5 m aangelegd voor de aankoppeling van leidingen die via reeds bestaande leidingen gelegd zijn, en één werkput met stapelruimte met een afmeting van 5 bij 10 m voor de aanleg van een deel van de leiding via een ondergrondse boring. Deze worden aangelegd tot een diepte van ongeveer 2,5 m. Ze bevinden zich telkens binnen zones die reeds eerder werden uitgegraven voor de aanleg van de reeds aanwezige leidingen.

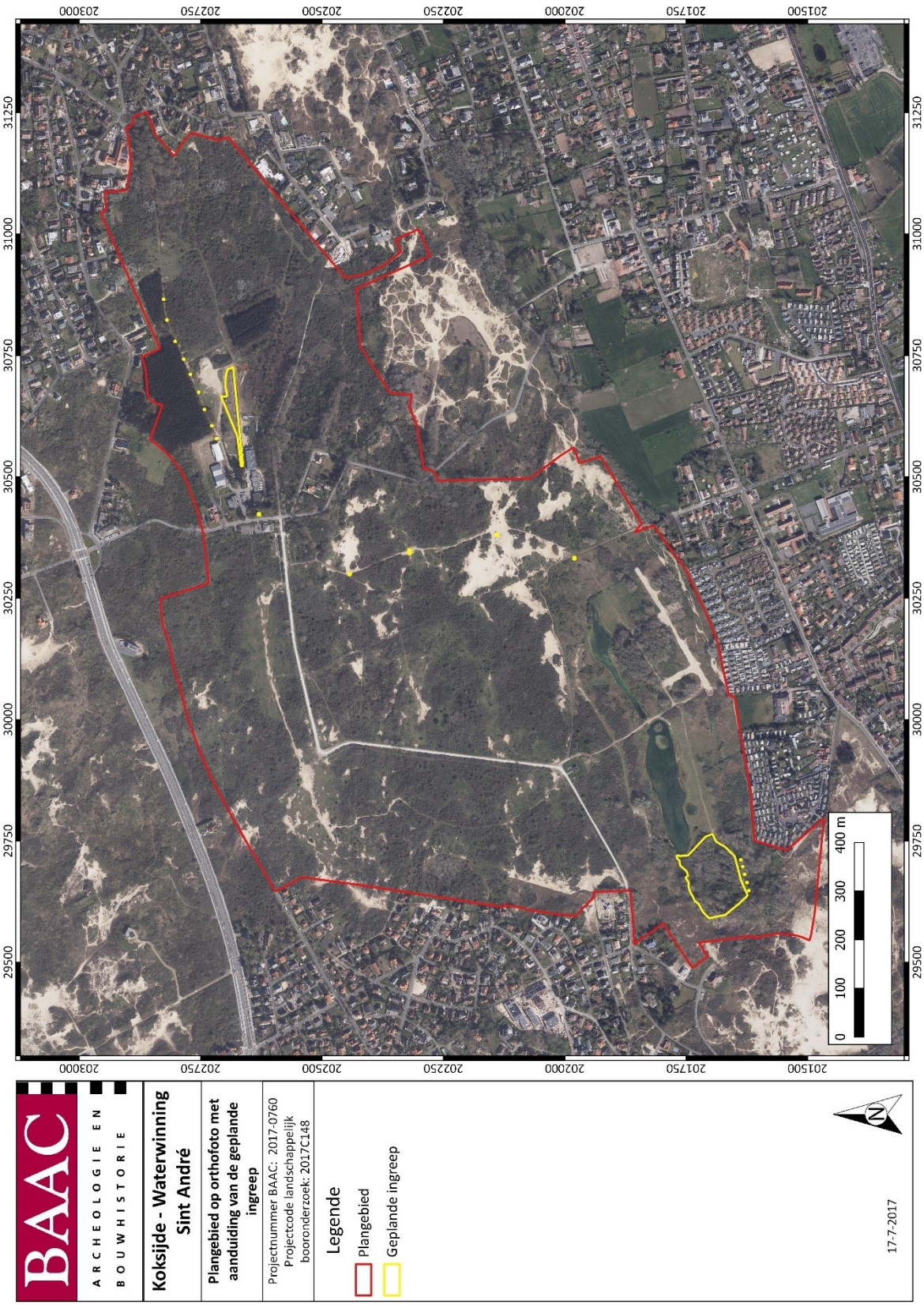
1.1.5 Voorgeschiedenis plangebied

Tijdens de 19e en het begin van de 20e eeuw lag het grootste deel van het plangebied onder akker- en weiland, afgezoomd door houtkanten. Deze grazige vegetatie viel grotendeels weg toen men in 1947 begon met de winning van drinkwater, waardoor het gebied sterk verdroogde. Omdat hierbij ook verschillende typische plantensoorten verdwenen, werd een infiltratiepand aangelegd waar jaarlijks 2,5 miljoen m³ gezuiverd afvalwater terug in de bodem gebracht wordt. Dit zorgde ervoor dat de 'Doornpanne' en de 'Hoge Blekker' in 1975 werden opgenomen in de lijst van natuurgebieden met een Europese bescherming.[4]

[4] https://www.natuurpunt.be/natuurgebied/doornpanne-en-hoge-blekker

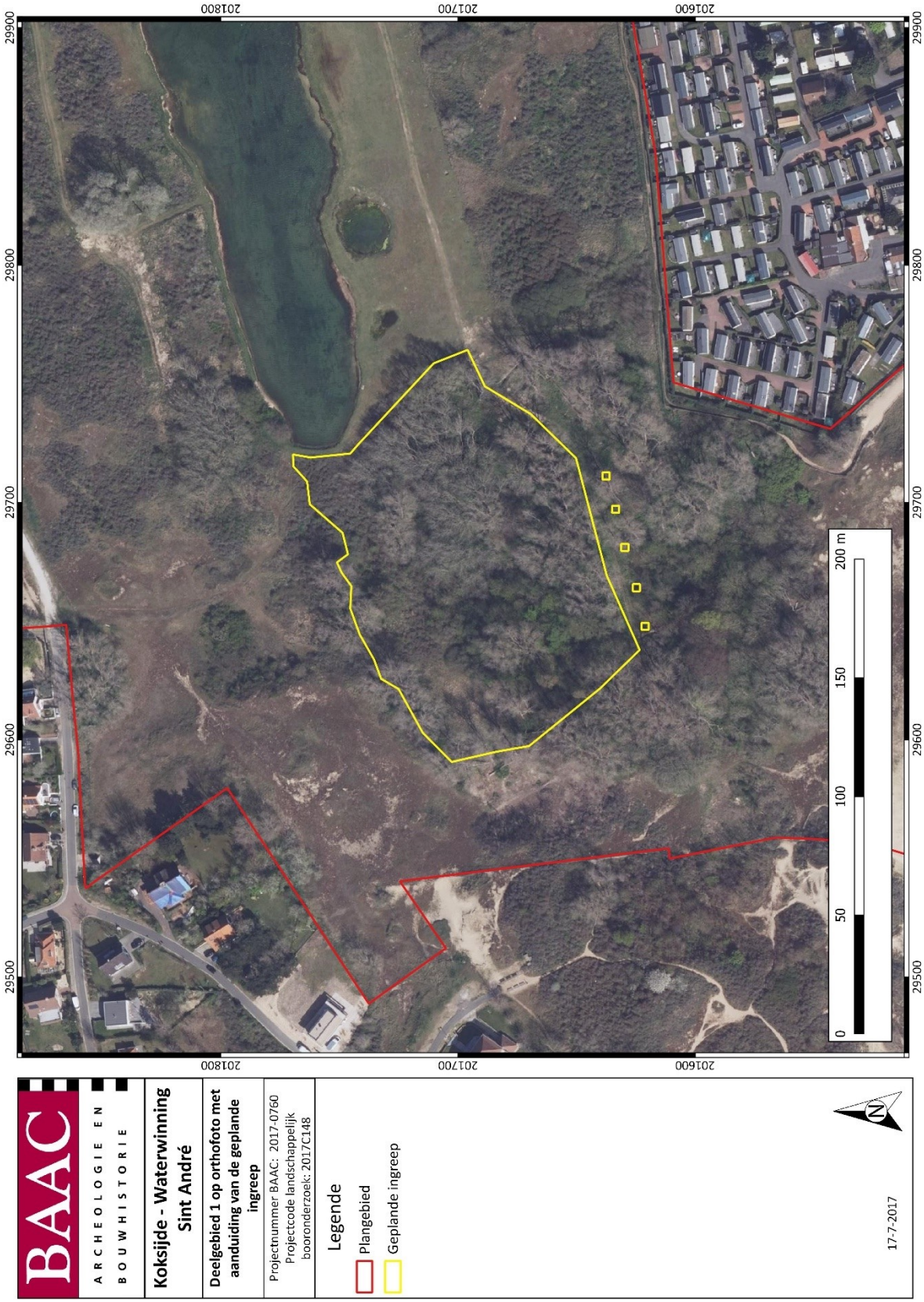


Figuur 3: Doorsnede deelproject 1



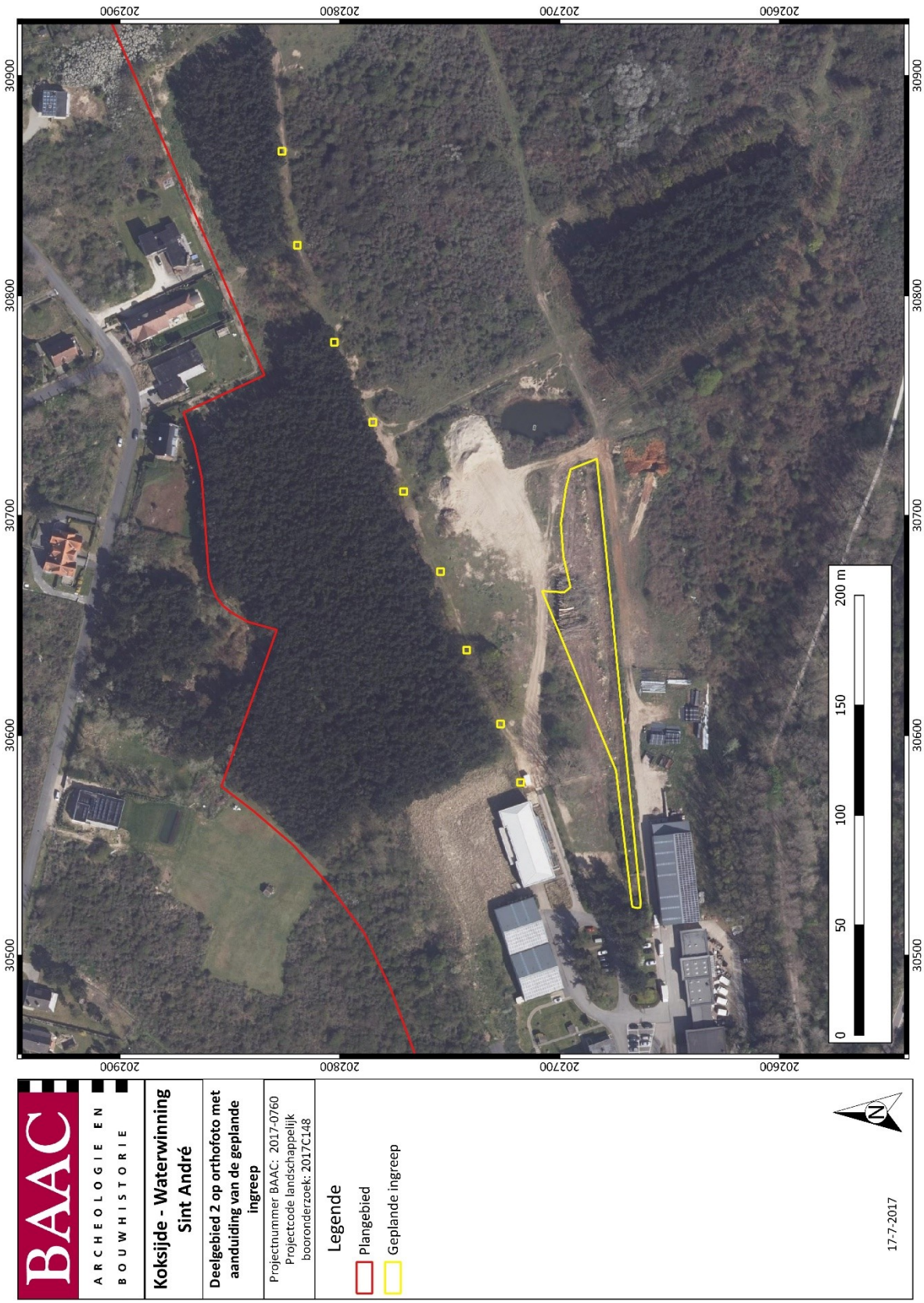
Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting[5] op orthofoto[6]

[5] Plan aangebracht door initiatiefnemer.
[6] AGIV 2017d



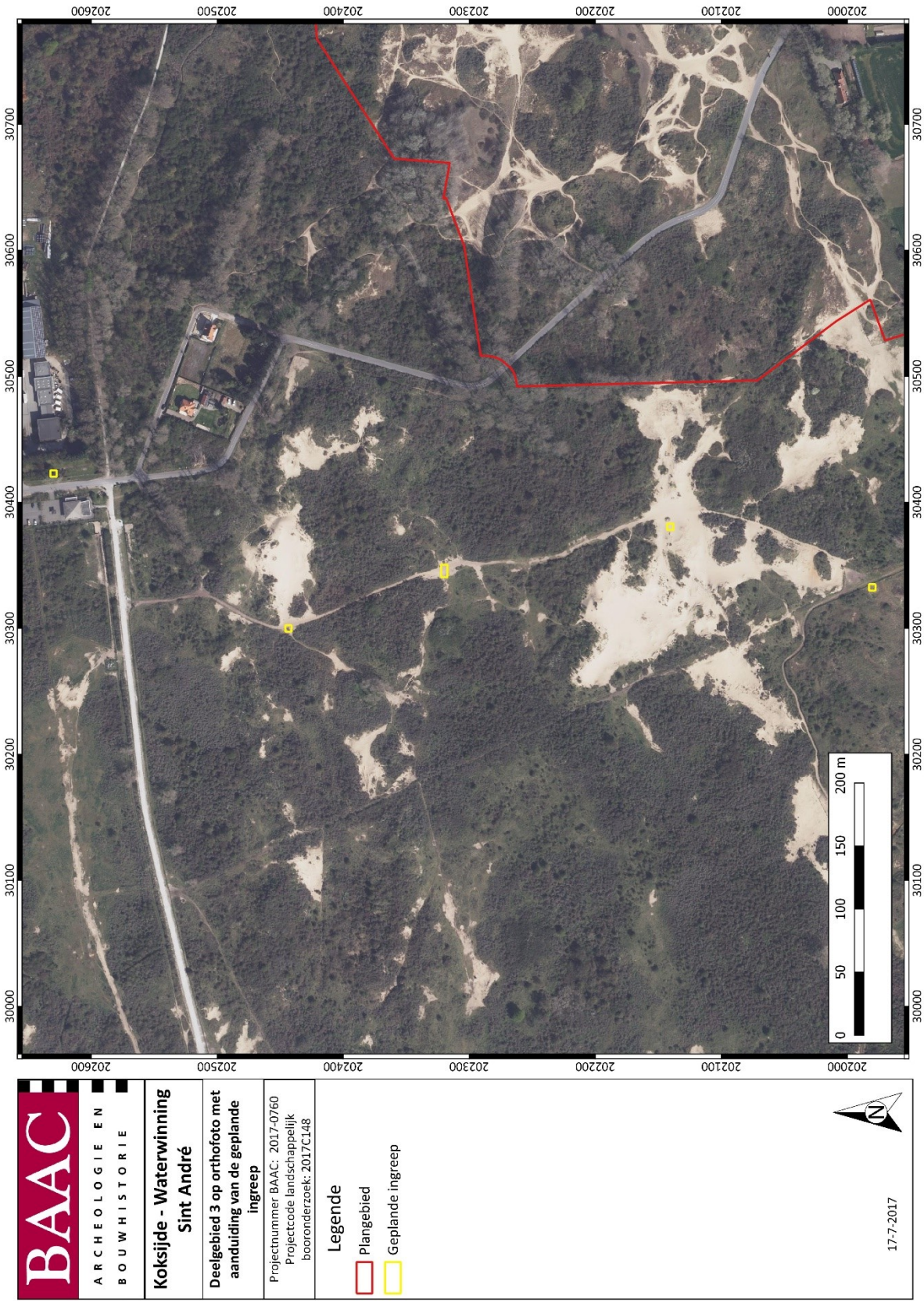
Figuur 5: Deelproject 1 met weergave van toekomstige inplanting[7] op orthofoto[8]

[7] Plan aangebracht door initiatiefnemer.
[8] AGIV 2017d



Figuur 6: Deelproject 2 met weergave van toekomstige inplanting[9] op orthofoto[10]

[9] Plan aangebracht door initiatiefnemer.
[10] AGIV 2017d



Figuur 7: Deelproject 3 met weergave van toekomstige inplanting[11] op orthofoto[12]

[11] Plan aangebracht door initiatiefnemer.
[12] AGIV 2017d

1.2 Werkwijze en strategie

Een bureauonderzoek kadert binnen een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Het archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem bereikt het doel van archeologisch vooronderzoek zonder de mogelijk aanwezige archeologische resten wezenlijk aan te tasten. Het bureauonderzoek bereikt het doel van archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem door de studie van gekende of ontsloten informatiebronnen.

1.2.1 Onderzoeksvragen

Volgende onderzoeksvragen zullen in dit bureauonderzoek behandeld worden:

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?
- Wat is de impact van de geplande werken?
- Is er via archeologisch onderzoek of waarnemingen op aanpalende of nabijgelegen percelen reeds info beschikbaar over de dikte en de opbouw van het aanwezige bodemarchief?
- Zijn er archeologische waarden aanwezig binnen het onderzoeksterrein?

Indien er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het onderzoeksterrein:

- Wat is de aard van deze waarden?
- Wat is de bewaringstoestand van deze waarden?
- Betreft het behoudenswaardige archeologische waarden?
- Wat is de relatie tussen deze waarden en het landschap?
- Wat is de impact van de geplande bodemingrepen op deze waarden?

1.2.2 Heuristiek

Het doel van het bureauonderzoek is de formulering van een archeologische verwachting van de onderzoekslocatie. Deze verwachting wordt opgesteld op basis van gekende landschappelijke, geologische, archeologische, historische en geografische bronnen.

Een eerste stap bij het formuleren van een archeologische verwachting voor de onderzoekslocatie is deze te situeren binnen een breder landschappelijk kader. Hierbij wordt beroep gedaan op de gekende geografische en geologische bronnen en kaarten.

Administratieve en geografische kaarten:

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart

- Orthofoto
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart
- Bodemkaart

De geomorfologische kaart werd niet geconsulteerd aangezien deze niet bestaat voor het plangebied.[13]

De basis van de desktopstudie bestaat verder uit een historische studie van de onderzoekslocatie en zijn directe omgeving. Hierbij wordt de gekende archeologische en historische vakliteratuur over de onmiddellijke omgeving van het plangebied geconsulteerd.

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19e eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Naast de gangbare historische kaarten is ook Cartesius geraadpleegd.[14]

Volgende historische kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

- CAI-kaart
- Ferrariskaart
- Atlas der Buurtwegen
- Poppkaart
- Vandermaelenkaart

De CAI-kaart wordt weergegeven met het grootschalig referentiebestand als onderkaart. De onmiddellijke omgeving rondom wordt op de Ferraris-, Atlas der Buurtwegen, Popp- en Vandermaelenkaart besproken. De beschrijving gebeurde onder meer op basis van de legende uit *België in kaart.*[15] Indien er een bijzondere locatie op te merken is, wordt deze, indien mogelijk, vernoemd bij naam en uitgebreider beschreven. De historische en archeologische kaarten worden gebruikt om een historisch-archeologische interpretatie van de locatie te bekomen.

Voor het archief- en luchtfotografisch onderzoek naar eventuele Wereldoorlog sites werd Dr. Birger Stichelbaut geraadpleegd.

[13] DE MOOR & MOSTAERT 1993
[14] CARTESIUS 2017
[15] BEYAERT e.a. 2006

1.3 Assessmentrapport

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de beschikbare kennis inzake bodemkunde, geomorfologie, historie, cartografie en archeologie met betrekking tot het plangebied en omgeving. Deze informatie vormt de basis voor de archeologische verwachting van het onderzoeksgebied.

1.3.1 Landschappelijk kader

Hieronder volgt een overzicht van het grondgebruik en de aardkundige, hydrografische en fysisch-geografische gegevens van het plangebied.

Topografische situering

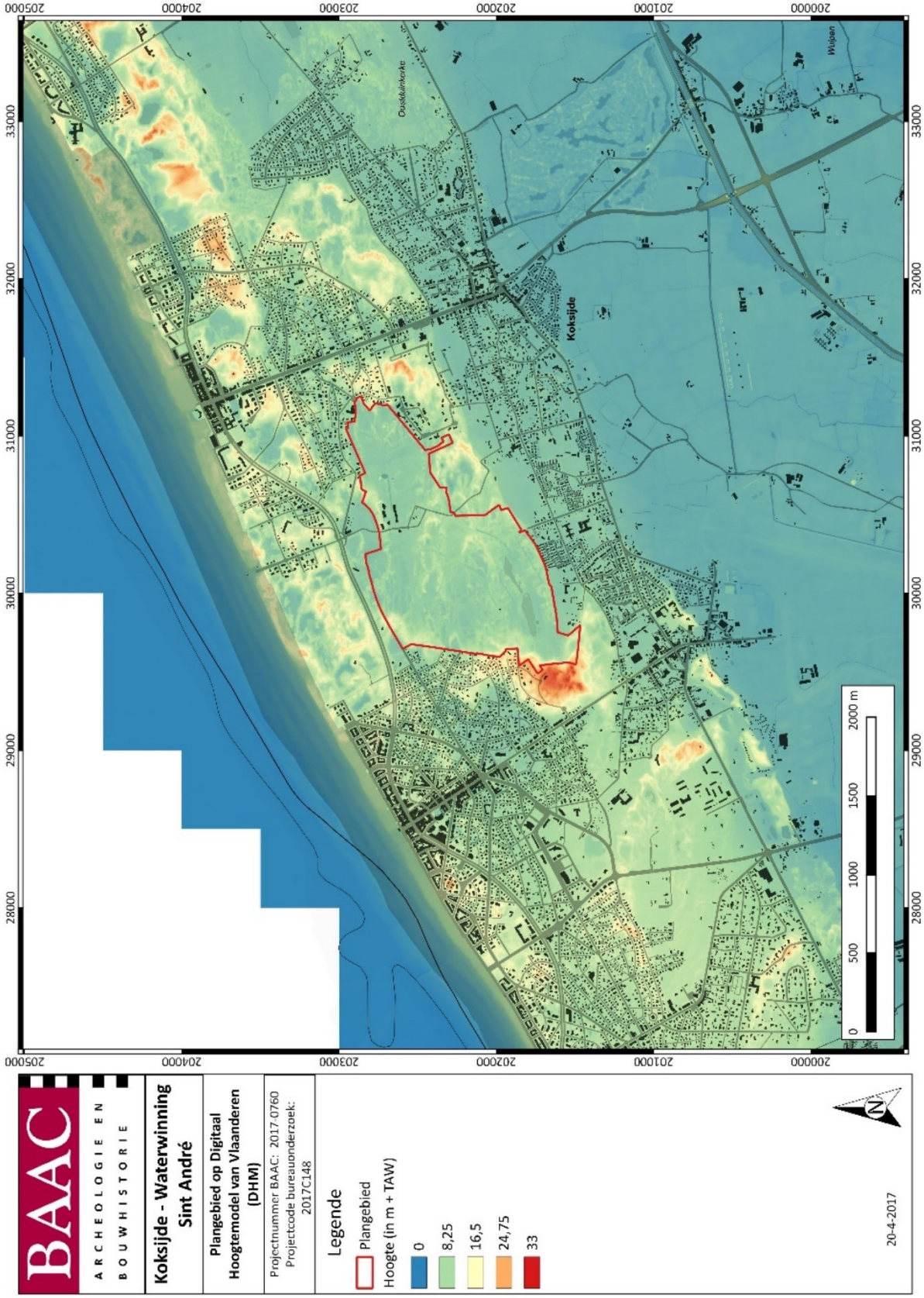
De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op de kadasterkaart (Figuur 2). Het plangebied, Waterwinning Sint-André, ligt volledig binnen het natuurgebied van de 'Doornpanne' en de 'Hoge Blekker'. Dit natuurgebied, dat 240 ha groot is, wordt doorsneden door de Doornpannestraat en de Guldenzandstraat. Binnen het natuurgebied is een waterwinningsinstallatie aanwezig en twee infiltratiepanden. Naar het noorden toe staat het plangebied via de 'Schipgatduinen' in verbinding met de Noordzee. Rondom deze duinen bevinden zich voornamelijk woningen en campings. Het centrum van Koksijde bevindt zich ten zuidoosten van het plangebied.

Geografisch gezien bevindt het onderzoeksgebied zich in de kuststreek waarbij de kustlijn zich op zo'n 600 m afstand bevindt. Het onderzoeksgebied bevindt zich in de duinengordel. In de duinengordel staan geen waterlopen gedocumenteerd. Iets meer naar het zuiden lopen de Langgeleed, het Noordduinenleed en de Westduinenleed (Figuur 9).

De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 4 en 33 m + TAW. Dit is voornamelijk te wijten aan de 'Hoge Blekker' die met 33 m de hoogste duin van Vlaanderen is en direct ten westen van het plangebied ligt. De meeste duinen hebben een hoogte tussen 8 en 15 m + TAW. Deze zijn duidelijk zichtbaar op de hoogtekaart, net als het laaggelegen en vlakke achterland. De vorm van de paraboolduinen is ook duidelijk zichtbaar. De armen van deze paraboolduinen geven de overheersende windrichting aan (Figuur 8).

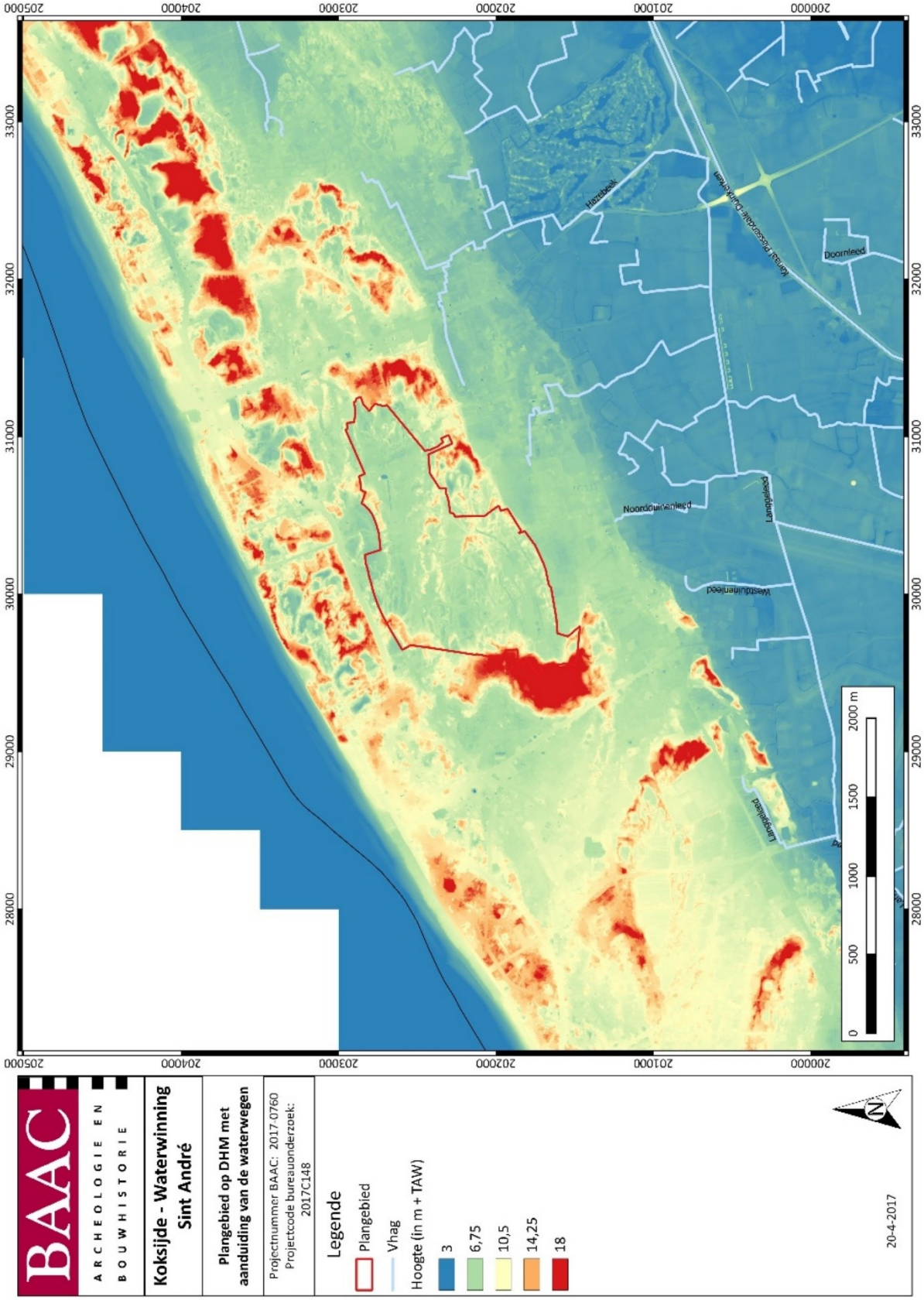
De duinen zijn duidelijk zichtbaar op de hoogtekaart, net als het laaggelegen en vlakke achterland. Dit beeld is nog duidelijker op de uitgezoomde hoogtekaart.

Op de hoogteprofielen is te zien dat het terrein relatief vlak is met enkele kleinere verhoogde delen. Deze verhoogde delen zijn vermoedelijk te wijten aan kleinere duinen (Figuur 10).



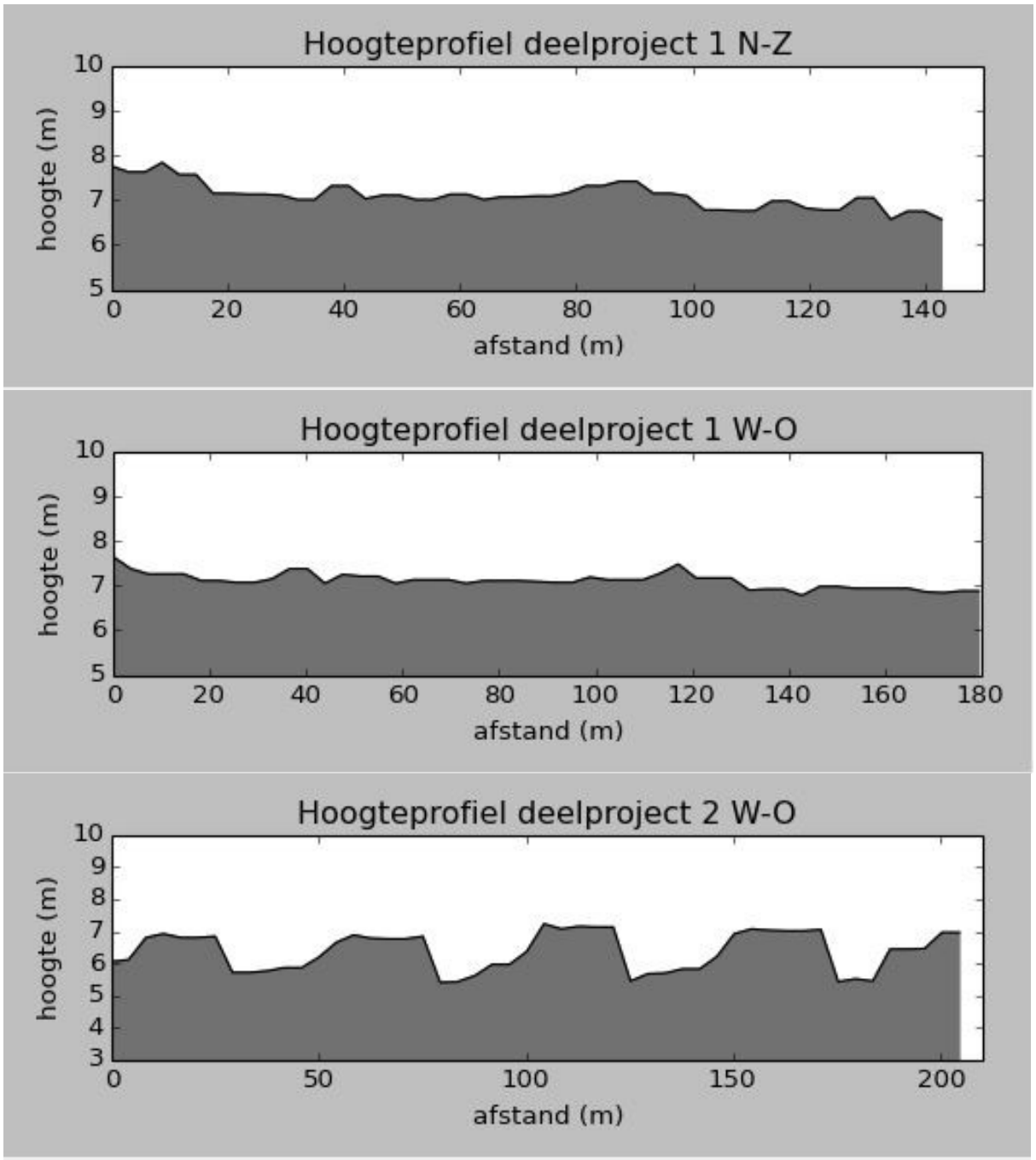
Figuur 8: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)[16]

[16] AGIV 2017b

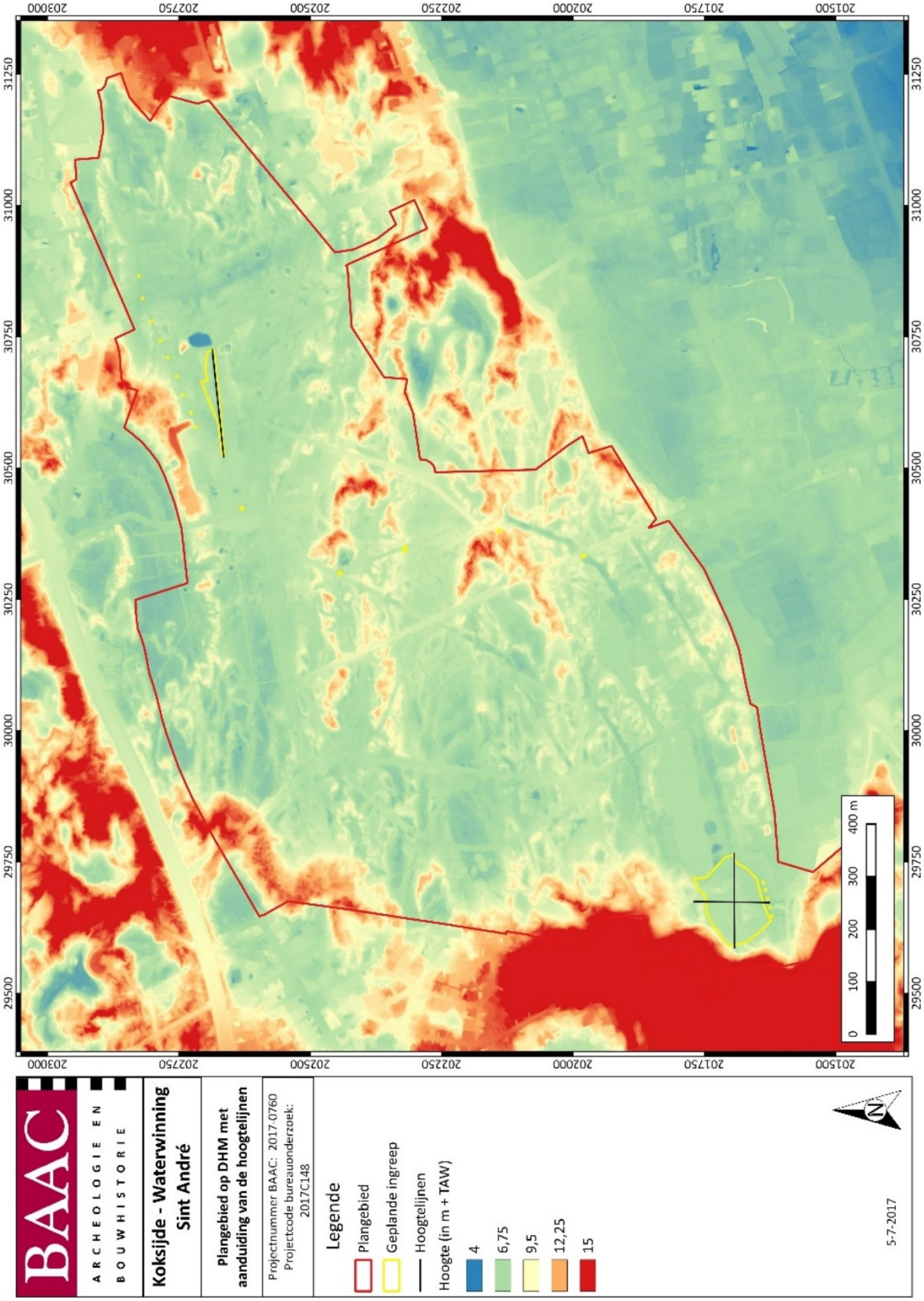


Figuur 9: Plangebied en waterwegen op het DHM[17]

[17] AGIV 2017b



Figuur 10: Hoogteprofielen van deelproject 1 en 2



Figuur 11: Plangebied op DHM met aanduiding van de hoogteprofielen[18]

[18] AGIV, 2017b

Geologie en landschap

Algemeen

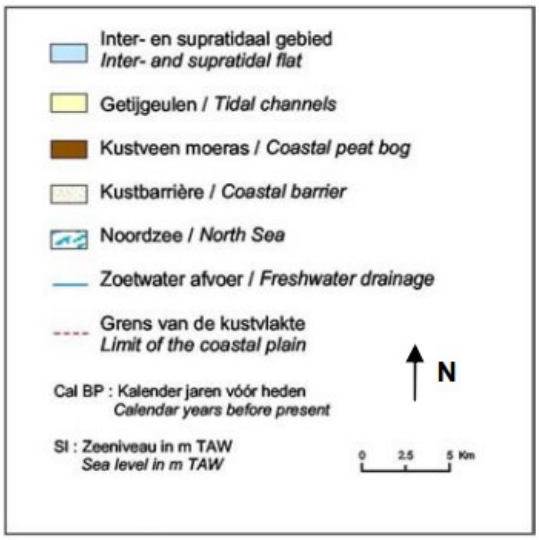
Alle kaarten zijn geraadpleegd via AGIV 2016, tenzij anders vermeld.

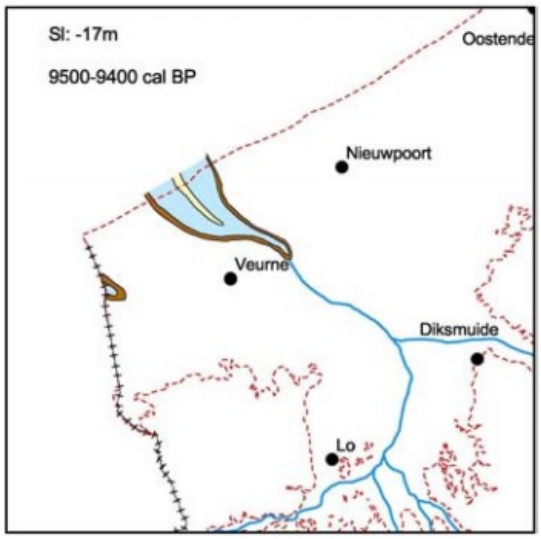
Het ontstaan van de Belgische kustvlakte

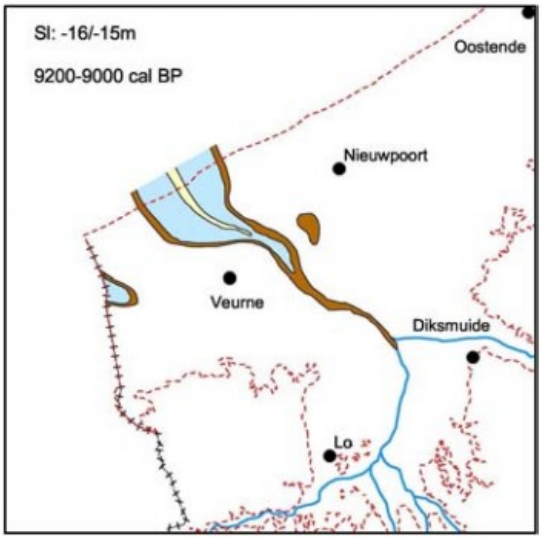
De Belgische kustvlakte is "het gebied dat tot stand kwam ten gevolge van de afzetting van Holocene sedimenten onder invloed van de getijden, ook wel de 'Polderstreek' genoemd" en is een deel van de kustvlakte van de zuidelijke Noordzee. [19] Het milieu van de kustvlakte was een getijdenlandschap, met de centrale dynamische rol van de getijdengeulen.[20]

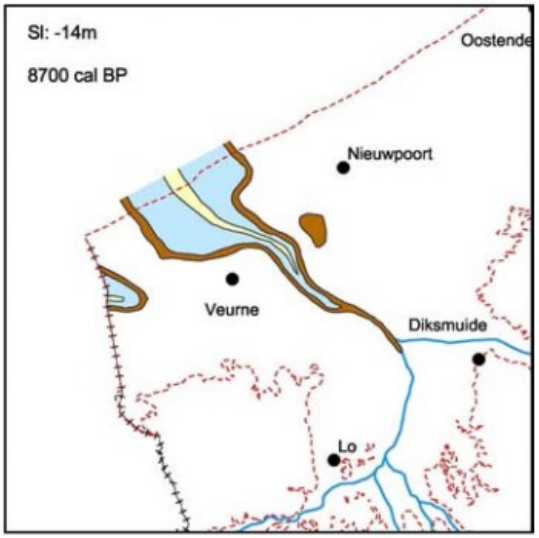
De huidige kustvlakte werd gevormd door een complex opvullingsproces dat 10.000 jaar geleden begon, op het einde van de laatste ijstijd. De opeenvolging van sedimenten werd voornamelijk bepaald door de veranderingen in de snelheid van de zeespiegelstijging en het evenwicht tussen de sedimentaanvoer en de ruimte om deze sedimenten af te zetten.[21] Op dat moment bestond de westelijke kustvlakte uit een fluviatiel landschap rond de paleovallei van de IJzer en haar bijrivieren, terwijl in de oostelijke kustvlakte dekzanden voorkwamen.[22] De toenmalige klimaatsopwarming resulteerde in het afsmelten van de ijskappen, waardoor de zeespiegel spectaculair begon te stijgen en de Atlantische Oceaan en de Noordzee zich zijwaarts uitbreidden. De hiermee gepaarde stijging van de grondwatertafel vormde de vegetatie op het land om in een zoetwatermoeras, waarin veen ontstond. Dit veenpakket, ook basisveen genoemd, kwam oorspronkelijk in de paleovalleien en later ook meer landinwaarts voor.[23] Omstreeks 7500-7000 v.Chr. bereikten de Atlantische Oceaan en de Noordzee de kustvlakte, waardoor dit gebied veranderde in een wad doorsneden door getijdengeulen. Door het patroon van de steeds wisselende waterstanden (eb en vloed) ontstonden de verschillende landschappen of afzettingsmilieus van het getijdengebied. Slikken en schorren zijn zeer afhankelijk van het waterniveau en daardoor zeer dynamisch.[24] De slikken breidden zich steeds verder uit ten gevolge van de sterke zeespiegelstijging over de schorren en het basisveen, die meer landinwaarts verschoven. Deze landwaartse verschuiving van het getijdengebied resulteerde in de afzetting van een bijna 10 m dik zand- en kleipakket.[25]

[19] TYS z.d.
[20] TYS z.d.
[21] ERVYNCK e.a. 1999
[22] BAETEMAN 2008
[23] BAETEMAN 2007a
[24] BAETEMAN 2008
[25] BAETEMAN 2007a

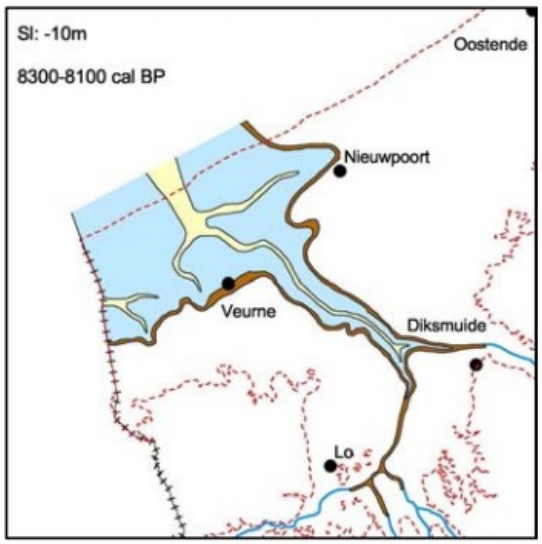

Inter- en supratidaal gebied
Inter- and supratidal flat
Getijgeulen / Tidal channels
Kustveen moeras / Coastal peat bog
Kustbarrière / Coastal barrier
Noordzee / North Sea
Zoetwater afvoer / Freshwater drainage
Grens van de kustvlakte
Limit of the coastal plain
N
Cal BP : Kalender jaren vóór heden
Calendar years before present
SI : Zeeniveau in m TAW
Sea level in m TAW
0 2.5 5 Km

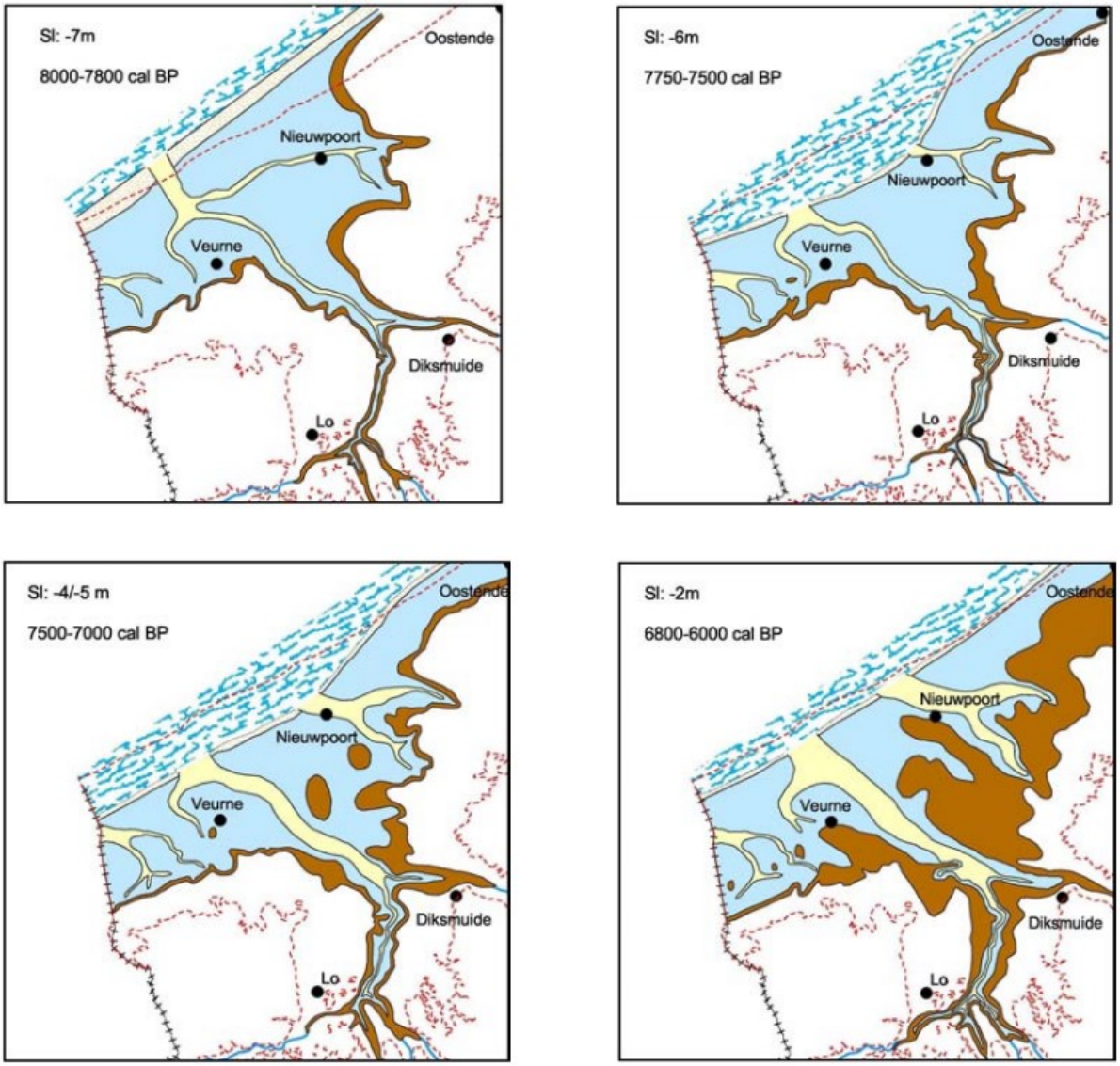

SI: -17m
9500-9400 cal BP
Oostende
Nieuwpoort
Veurne
Diksmuide
Lo


SI: -16/-15m
9200-9000 cal BP
Oostende
Nieuwpoort
Veurne
Diksmuide
Lo


SI: -14m
8700 cal BP
Oostende
Nieuwpoort
Veurne
Diksmuide
Lo

SI: -12m
8400 cal BP
Oostende
Nieuwpoort
Veurne
Diksmuide
Lo


SI: -10m
8300-8100 cal BP
Oostende
Nieuwpoort
Veurne
Diksmuide
Lo



Figuur 12: Paleografische kaarten van de Westkust[26]

De snelheid van de zeespiegelstijging nam rond 5500 v.Chr. af. Op de hoger gelegen delen van het wad vormden zich zoetwatermoerassen waarin lokaal verlandingsveentjes ontstonden, gevormd door de opstapeling van riet. In de nabijheid van de getijdengeulen werden nog steeds zand en klei afgezet. De geulen verplaatsten zich en transformeerden het veengebied, dat lager gelegen was, opnieuw in een wad.[27] Bijgevolg bestaan de afzettingen uit de periode tussen 5500 en 3500 v.Chr. uit een afwisseling van veenlaagjes en wadsedimenten.[28] Omstreeks 3500-3000 v. Chr. ontstond er een tweede vertraging in de zeespiegelstijging, waardoor de veengroei ongestoord verder ging met een grote laterale uitbreiding. Dit oppervlakteveen kwam in de hele kustvlakte voor, die daardoor veranderde in een kustveenmoeras.[29] Geleidelijk aan namen de getijden langs de getijdengeulen opnieuw de kustvlakte in. Deze nieuwe geulen werden in het veen gevormd door erosie die begon via zeegaten, zoals de IJzermonding.[30]

[26] THYS 2006
[27] BAETEMAN 2008
[28] BAETEMAN 2007b
[29] BAETEMAN 2008
[30] TYS z.d.

Later kon het getij de vlakte terug binnenstromen, via getijdegeulen. Door verticale erosie ontwaterde het veen, klonk het in en kwam het lager te liggen langs de geulen. Dit proces vergrootte de komberging van de geulen, die zich steeds dieper gingen insnijden. Het herwerkte pleistocene zand werd met brokken veen in de geulen afgezet. Het geulennetwerk breidde zich steeds verder uit tot het zich over nagenoeg de hele kustvlakte uitstrekte en deze omvormde tot een wadgebied. Sedimentatie vond vooral plaats in de geulen. De getijdendelta's en vooroever van de kustvlakte erodeerden steeds meer, wat resulteerde in een landwaartse verschuiving van de kustlijn, die zich voordien meer zeewaarts bevond.[31]

Tussen ca 2500 v.C. en 450 n.C. hadden de getijden de kustvlakte, die grotendeels geëvolueerd was tot veengebied, terug ingenomen door de evolutie van natuurlijke sedimentatie. De sedimentbronnen in de Noordzee waren opgebruikt door de opslibbing van het getijdenbekken. Het tekort werd gecompenseerd door de erosie van de veenoever en de Holocene afzettingen van de kustvlakte. Er werden diepe, nieuwe getijdengeulen in het veen gevormd, zodat de invloed van de getijden snel toenam (ca 400 v.C.). De verticale eroderende werking van de geulen draineerde het waterrijke veen waardoor het veen ging inklinken en het oppervlak van het kustgebied daalde. Door de toenemende invloed van de getijden werd het kustgebied een wadgebied.[32]

Tijdens de Romeinse periode werden de sedimenten eerst in de door de erosie vrij diep uitgeschuurde getijdengeulen zelf afgezet, waardoor deze opgevuld raakten met mariene sedimenten (high-energy conditions).[33] Daarna nam de getijdeninvloed op het wad af. Bijgevolg kenmerkten low energy conditions met veel sedimentatie de vroege middeleeuwen, waardoor de meeste getijdengeulen definitief opgevuld werden. Deze *final infill* vond plaats tussen 550 / 750 n. C.[34] Enkel de grootste geulen bleven langer open (o.a. de paleovallei van de IJzer). In de buurt van Oostende was een geul actief tot ongeveer 750-860.[35] Het kustgebied bestond uit een dynamisch, maar eerder kalm wadgebied, met lateraal bewegende geulen die afgezoomd werden door slikken die overgingen in schorren. Er trad zogenaamde reliëfinversie op. De met zand opgevulde en met klei afgedekte geulbeddingen waren minder onderhevig aan compactie door ontwatering in vergelijking met de schorren. Daardoor kwamen de geulruggen iets hoger te liggen in het landschap en werden ze aantrekkelijk voor bewoning.[36] Laterale migratie van de geulen zorgde er rond 800 voor dat het afgezette materiaal herwerkt werd. De dichtslibbing van de geulen tussen de tweede helft van de 6de eeuw en de tweede helft van de 8ste eeuw vergrootte de bewoningsmogelijkheden in de kustvlakte.[37]

Gedurende de middeleeuwen begon de mens met de bouw van dijken en de aanleg van drainagesystemen. 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 getijdengeulen.[38] De bedijking en drainage zorgden voor de samendrukking van de bodemlagen en een oppervlakteverlaging, nog versterkt door veenontginning. Dijkdoorbraken als gevolg van hevige stormen hadden dan ook catastrofale gevolgen.[39]

Bodemclassificatie van de kuststreek

De bodemclassificatie van de kuststreek is gebaseerd op geomorfologische en lithostratigrafische criteria. Op het substraat van pleistoceen zand of zandleem werden tijdens het holoceen in

[31] BAETEMAN 2007a
[32] TYS z.d.
[33] TYS z.d.
[34] TYS z.d.
[35] BAETEMAN 2007b
[36] BAETEMAN 2007b
[37] TYS z.d.
[38] MOSTAERT 2000
[39] BAETEMAN 2007b

verschillende fasen sedimentpakketten afgezet. De grote verscheidenheid aan sedimenten in de kustvlakte werd door bodemkundigen aanvankelijk verklaard door het zogenaamde transgressiemodel. Dit model werd echter vanaf de jaren '90 van de 20e eeuw in toenemende mate weerlegd en wordt ondertussen als achterhaald beschouwd. Het is bijgevolg vervangen door het RSL-model (*Relative Sea Level*), dat uitgaat van een geleidelijke stijging van de zeespiegel gedurende het Holoceen.

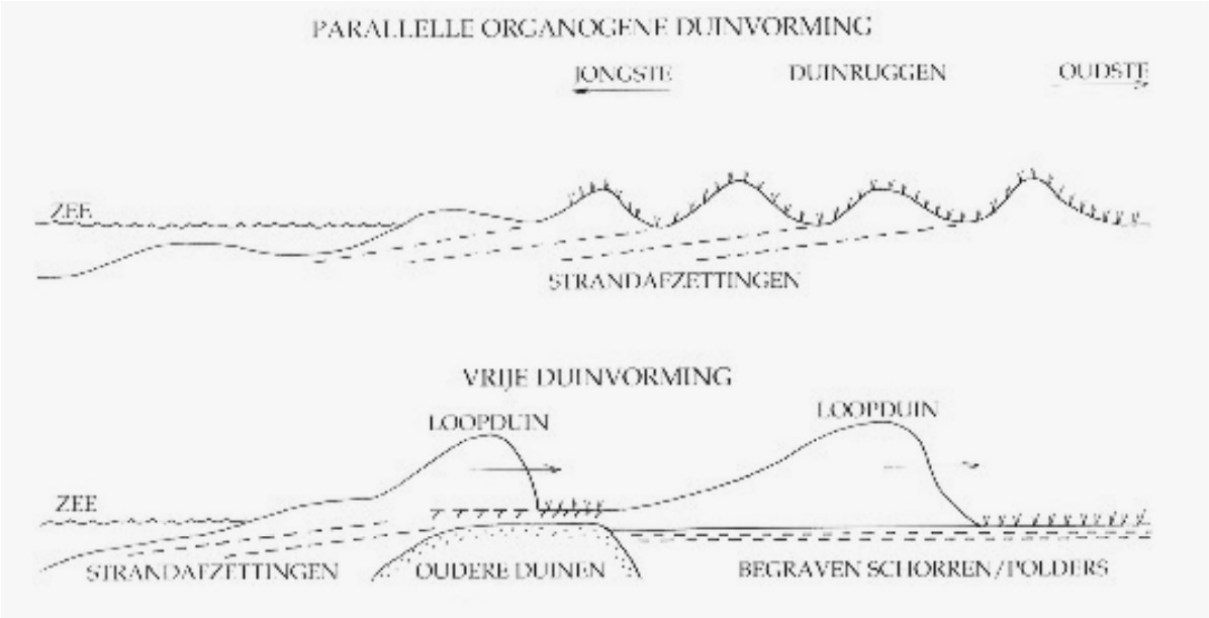
De bodemkaart, die werd opgesteld rond het midden van de 20e eeuw, deelt de verschillende bodems in de kustvlakte echter nog steeds in volgens het oude transgressiemodel. Om die reden wordt hieronder kort de theorie van het transgressiemodel toegelicht. Het transgressiemodel ging uit van het principe van een aantal zeespiegelstijgingen (transgressies) en -dalingen (regressies). Een eerste transgressie tijdens het Atlanticum leidde tot de afzetting van zandige en kleiige sedimenten, de Afzettingen van Calais en de Oude Duinengordel genoemd. Achter deze oude duinen kwam later het oppervlakteveen tot ontwikkeling. Tijdens de daaropvolgende (zogenaamde) transgressie zou de Afzetting van Duinkerke zijn gevormd. Deze transgressie werd verder onderverdeeld in de Duinkerke I-, Duinkerke II- en Duinkerke III-transgressie. De Duinkerke I-transgressie (300 v.Chr.) zou van weinig belang zijn geweest. De Duinkerke II-transgressie (4e-8e eeuw) zou gekenmerkt zijn door een uitgebreid netwerk van getijdengeulen, die later werden opgevuld met zand. De omliggende veengronden zouden dan bedekt zijn geraakt met klei. De gebieden waar deze sedimenten dagzomen, werden tot het Oudland gerekend. De 11e-eeuwse Duinkerke III-transgressie zou plaats hebben gevonden rond Nieuwpoort en het Zwin. De kleisedimenten die dan zouden zijn afgezet, werden tot de Middellandpolders gerekend. Deze ontstaansgeschiedenis leidde tot de opsplitsing van de kustvlakte in Duin- en Polderstreek. Deze laatste werd verder onderverdeeld in Oudland-, Middelland- en Nieuwlandpolders. In de Middellandpolders dagzoomden de afzettingen van Duinkerke III, terwijl de Nieuwlandpolders, waaronder ook de Historische Polders van Oostende, het resultaat waren van bewuste inundaties in de nieuwe tijd.

Het transgressiemodel was voornamelijk gebaseerd op het bestaan van archeologische en historische gegevens over het voorkomen van bewoning in de kuststreek. Geologisch onderzoek leverde echter nieuwe inzichten in de ontstaansgeschiedenis van de kustvlakte, wat leidde tot de verwerping van het transgressiemodel. De aanwezige sedimenten vertonen immers sporen van afwisselende opvulling en vernieuwde mariene invloed, waardoor het eerder om zeer lokale veranderingen dan om grootschalige, gelijktijdige overstromingen van het kustgebied blijkt te gaan. De sedimenten van de Duinkerke II-transgressie stemmen doorgaans overeen met rustige verlandingsfasen, terwijl de Duinkerke III-transgressie in werkelijkheid rampzalige overstromingen waren, die door de mens zijn veroorzaakt. Niettemin worden termen als Oudland-, Middelland- en Nieuwlandpolders nog steeds op de bodemkaart gebruikt. De basisgegevens ontleend aan de bodemkaart kunnen niettemin nog steeds waardevolle informatie verschaffen over de landschapsgenese.

Invloed van de duinen op Koksijde

Duinengordels vormen een bepalende factor in de vorming en de bewoningsgeschiedenis van de kustvlakte. Op zich vormden ze pioniersvestigingsplaatsen van waaruit nieuwe ontginningen ontstonden. Permanente vestiging was slechts mogelijk op bepaalde ogenblikken wanneer de dynamiek van de duinen enigszins stillag.[40]

[40] TERMOTE 2011



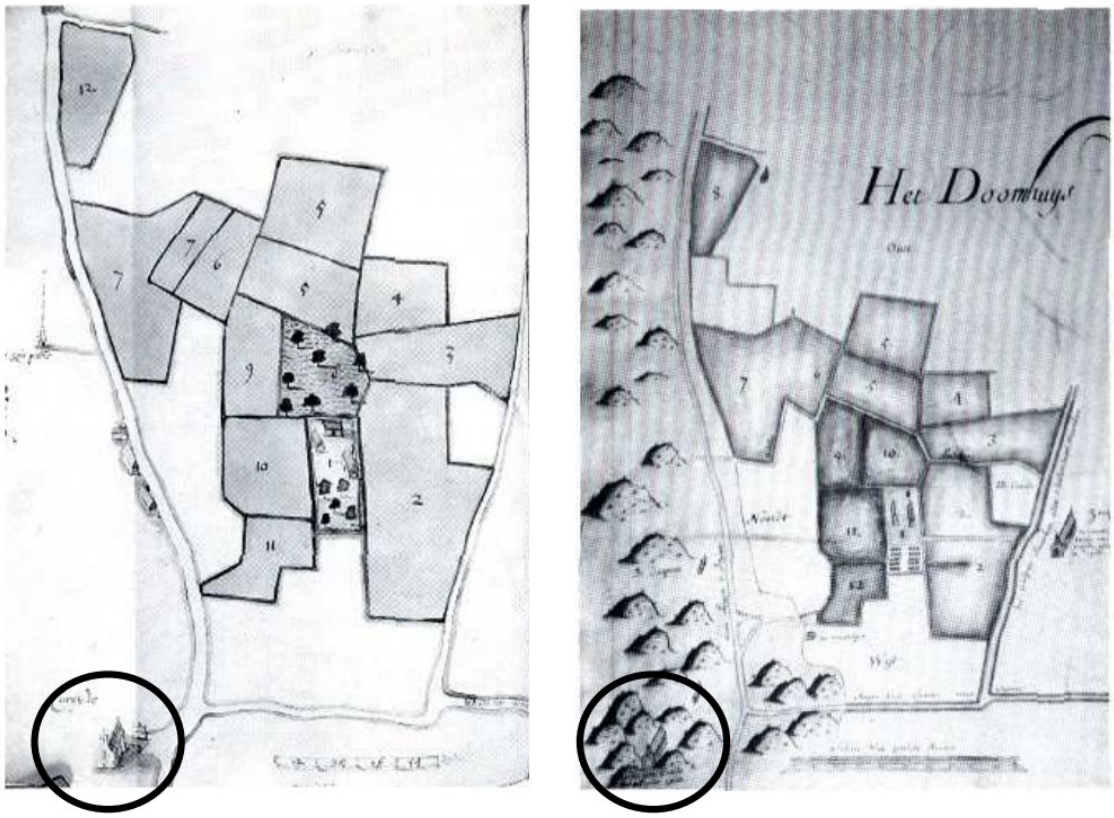
Figuur 13: Parallelle en vrije duinvorming[41]

De brede duingordel is enkel te verklaren door ook de algemene vorming van duinen te begrijpen. Om duinenvorming te krijgen, zijn vier factoren noodzakelijk, met name de aanwezigheid van zand, zee wind en plantengroei. De plantengroei is nodig om stabilisatie te verkrijgen. Bij parallelle duinvorming wordt zeewaarts een nieuwe duin ontwikkeld, parallel aan de oude. Bij vrije duinvorming gaan naakte duinen landinwaarts bewegen en andere landschappen begraven. Onder de vrije duinen vallen de loopduinen en paraboolduinen. Tussen twee armen van een duin vormt zich dan een panne, waarin de grondwatertafel aan het oppervlakte wordt geblazen. Gemiddeld legt een paraboolduin zo'n 10 meter per jaar af en wordt de kern zo'n 5 tot 15 meter hoog.

De duinvorming van de Westhoek valt integraal onder de jonge duinen, waarin nog eens drie fases te onderscheiden zijn. De eerste fase, het eerste deel van de loopduinfase, nam zijn intrede rond de 9e-10e eeuw. Het klimaat was uitzonderlijk droog waardoor enorme zandmassa's zich konden verplaatsen. Binnen deze loopduinfase zijn echter ook stabiele fases te herkennen, gezien oude bodems zijn aangetroffen ter hoogte van de Doornpanne (tussen Koksijde en Oostduinkerke) op een hoogte van 4,5 meter TAW en tussen 5,5 en 6 meter TAW. Hier is vermoedelijk ook de eerste vermelding van de abdij Ter Duinen te plaatsen. Deze jonge duinen zijn na deze actieve fase zeer vroeg in cultuur genomen en bleken uitermate geschikt voor hooilanden en veeweides. Bij de nieuwe overstuivingen in het tweede deel van de loopduinfase, in de 1e helft van de 13e eeuw, verminderde de waarde van deze gebieden opmerkelijk. De gebieden werden dan ook voornamelijk ingeschakeld als jachtgebied (konijnenjacht).

In een tweede fase van de jonge duinvorming ontstonden de paraboolduinen uit de vrije duinen. Deze duinen bewegen zich trager voort dan de loopduinen. De oudste paraboolduinen bevinden zich verder landinwaarts, de nieuwe vormen dichter bij de kustlijn. Onder een paraboolduin kunnen verschillende oudere afzettingen teruggevonden worden. Door datering van dergelijke oudere afzettingen kan gesteld worden dat de beweging van de paraboolduinen vanaf de 16e eeuw erg terugloopt. Om de beweging van de paraboolduinen tegen te houden, werd vegetatie aangeplant. Grote stukken grond werden in fasen aan de abdij Ter Duinen overgemaakt die ze exploiteerden. Een dergelijke exploitatie was intensief waardoor gronden in minder strak beheer snel verloren gingen, terwijl die van de abdij floreerden tot bos- en akkerbouw.

[41] THYS 2006



Figuur 14: Koksijde voor en na de overstuiving, met aanduiding van de dorpskern (situatie in 1645 en 1709)[42]

De latere fasen van de jonge duinvorming betreffen voornamelijk verschillende overstuivingen, waarbij de menselijke invloed belangrijk bleek. Zo zijn de fases met de grootste overstuivingen voornamelijk de periodes van de godsdienstoorlogen (1562-1583) en de oorlogen van Lodewijk XIV (1646-1713). In deze periodes werden ook de abdij Ter Duinen en Koksijde overstoven. Pas vanaf de 18e eeuw kwam de situatie terug onder controle door verschillende plakkaten en maatregelen.[43]

De overstuiving van Koksijde gebeurde tijdens de oorlogen van Lodewijk XIV. De Galloper bereikte de oude nederzetting waarvan de overblijfselen zich nog op de hoek van de Zeelaan en de Helvetiastraat bevinden. Ondanks verschillende maatregelen door de dorpsbewoners werd de kern bedolven en herrees de kern zo'n 500 meter zuidwaarts.

Het resultaat van deze overstuivingen is duidelijk zichtbaar op de kaart van Ferraris (Figuur 41), waarbij het areaal ten westen van Koksijde volledig is afgedekt met paraboolduinen. Op de duinrand is geen bewoning meer zichtbaar en het oude Koksijde is volledig verdwenen. De ruïnes van de abdij zijn terug aan het oppervlakte gekomen. Ten oosten van Koksijde is het duinareaal slechts gedeeltelijk afgedekt waardoor daar de gebieden vrij snel weer in gebruik zijn genomen als weilanden. Hier liggen de afzettingen van de eerste middeleeuwse loopduinfase aan het oppervlak.[44]

Paleogeen en Neogeen (Tertiair)

Op basis van de *Databank Ondergrond Vlaanderen*[45] wordt binnen het plangebied het Tertiair substraat gevormd door het lid van Aalbeke, dat een onderdeel is van de Formatie van Kortrijk (*KoAa*)

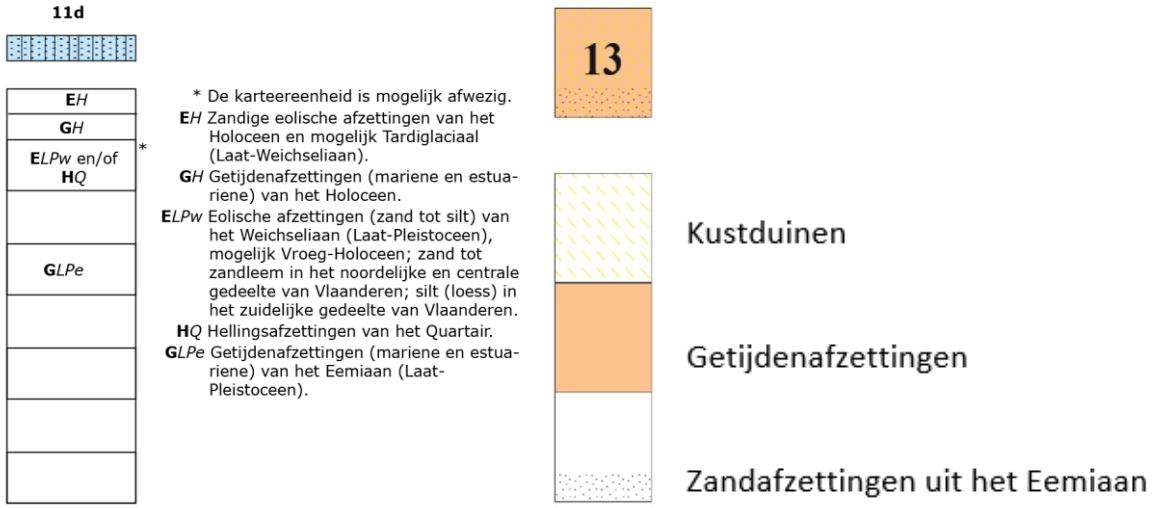
[42] THYS 2006
[43] THYS 2006
[44] THYS 2006
[45] DOV VLAANDEREN 2017b

(Figuur 16). Het lid bestaat uit donkergrijze tot blauwe klei met glimmers. Ten zuiden van het onderzoeksgebied bevindt zich het lid van Kortemark, als onderdeel van de Formatie van Tielt (*TtKo*), met een grijze tot groengrijze klei tot silt, met dunne banken zand en silt.

Quartair

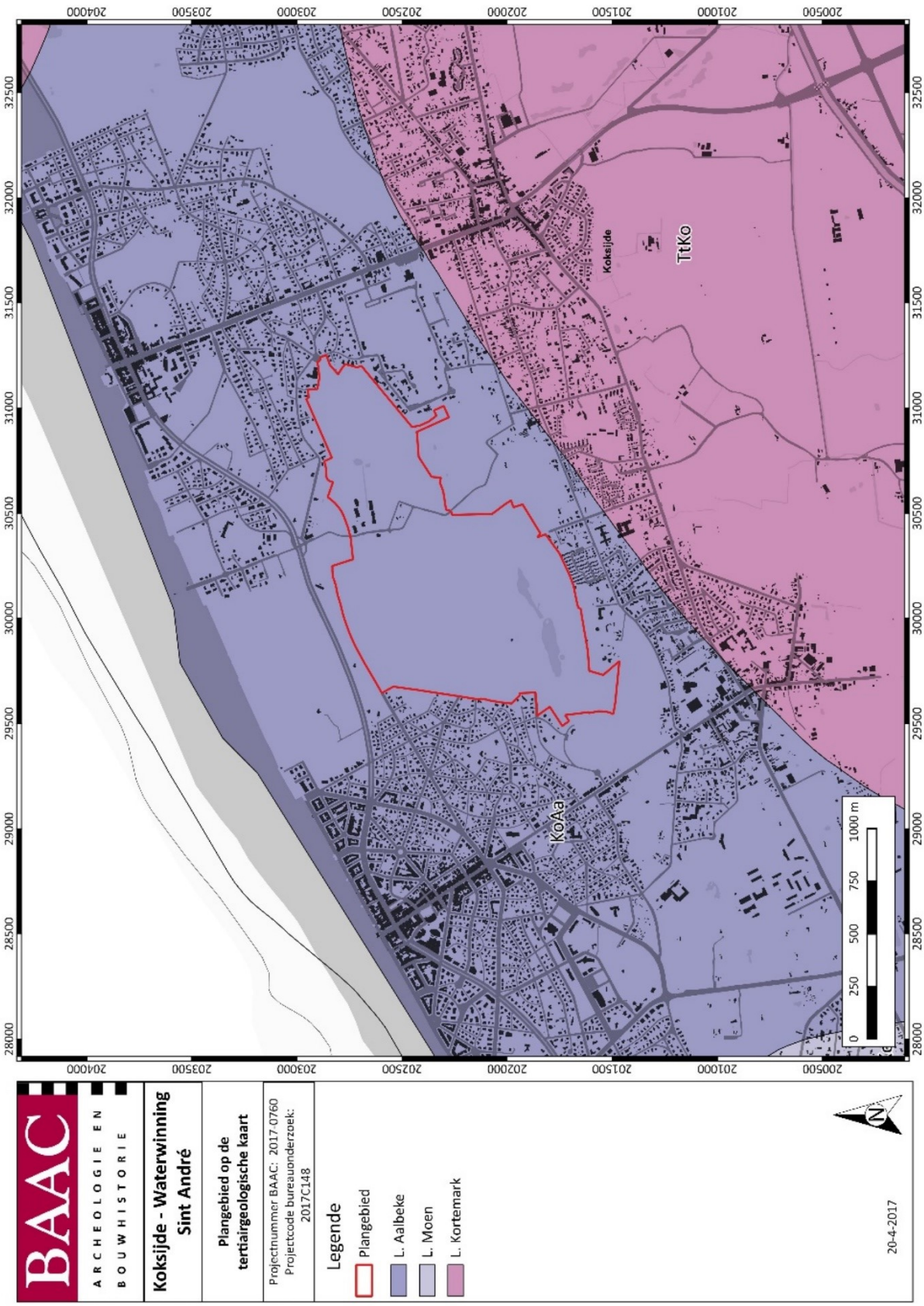
Volgens de Quartairgeologische kaart op schaal 1:200.000 (Figuur 17) worden binnen het plangebied Holocene en/of Tardiglaciale eolische afzettingen (**E***H*) aangetroffen op getijdenafzettingen (**G***H*), bovenop de Pleistocene sequentie. De Pleistocene afzettingen betreffen eolische afzettingen van het Wiechseliaan, mogelijk Vroeg-Holoceen (**E***LP*w) of hellingsafzettingen van het Quartair (**H***Q*) op getijdenafzettingen van het Eemiaan (**G***LP*e) (11d).

De Quartairgeologische kaart op schaal 1:50.000 (Figuur 18) vertelt hetzelfde verhaal met zandafzettingen uit het Eemiaan, die onder getijdenafzettingen, bestaande uit voornamelijk zand en een klein deel klei, uit het Holoceen liggen. Daarboven bevindt zich zand in de vorm van kustduinen.



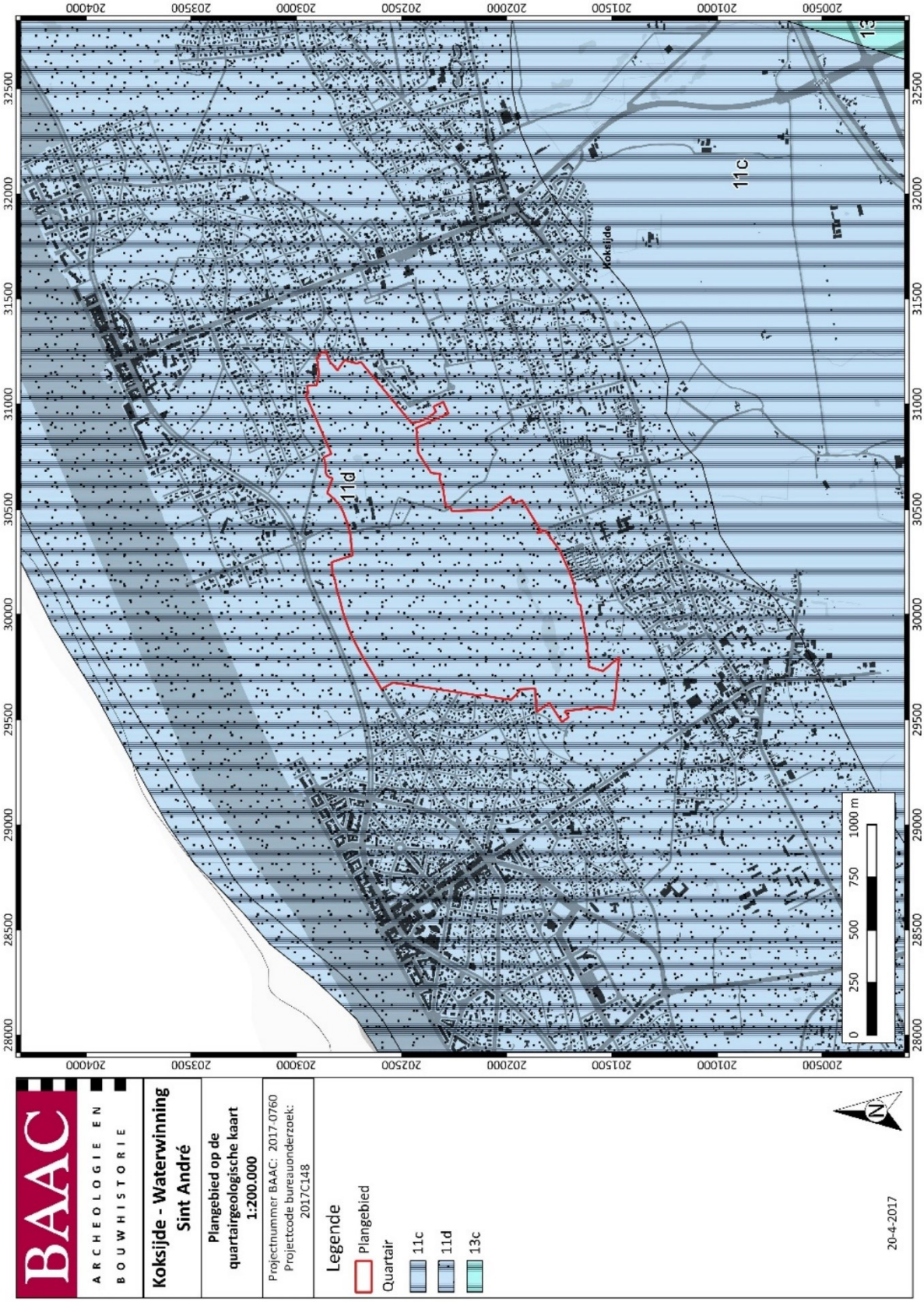
Figuur 15: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:200.000 en 1:50.000 betreffende het plangebied[46]

[46] DOV VLAANDEREN 2017c



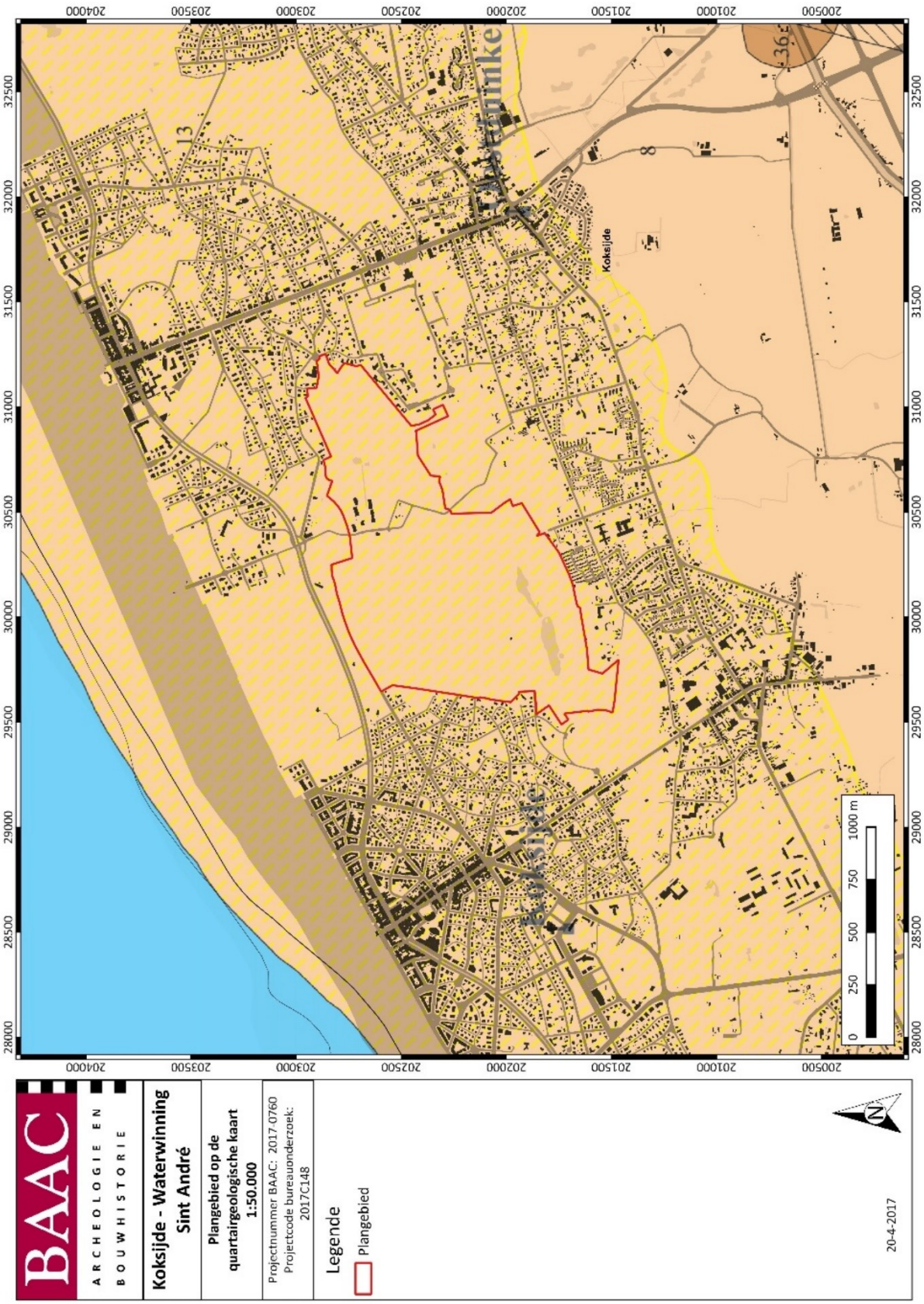
Figuur 16: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart[47]

[47] DOV VLAANDEREN 2017b



Figuur 17: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000[48]

[48] DOV VLAANDEREN 2017c



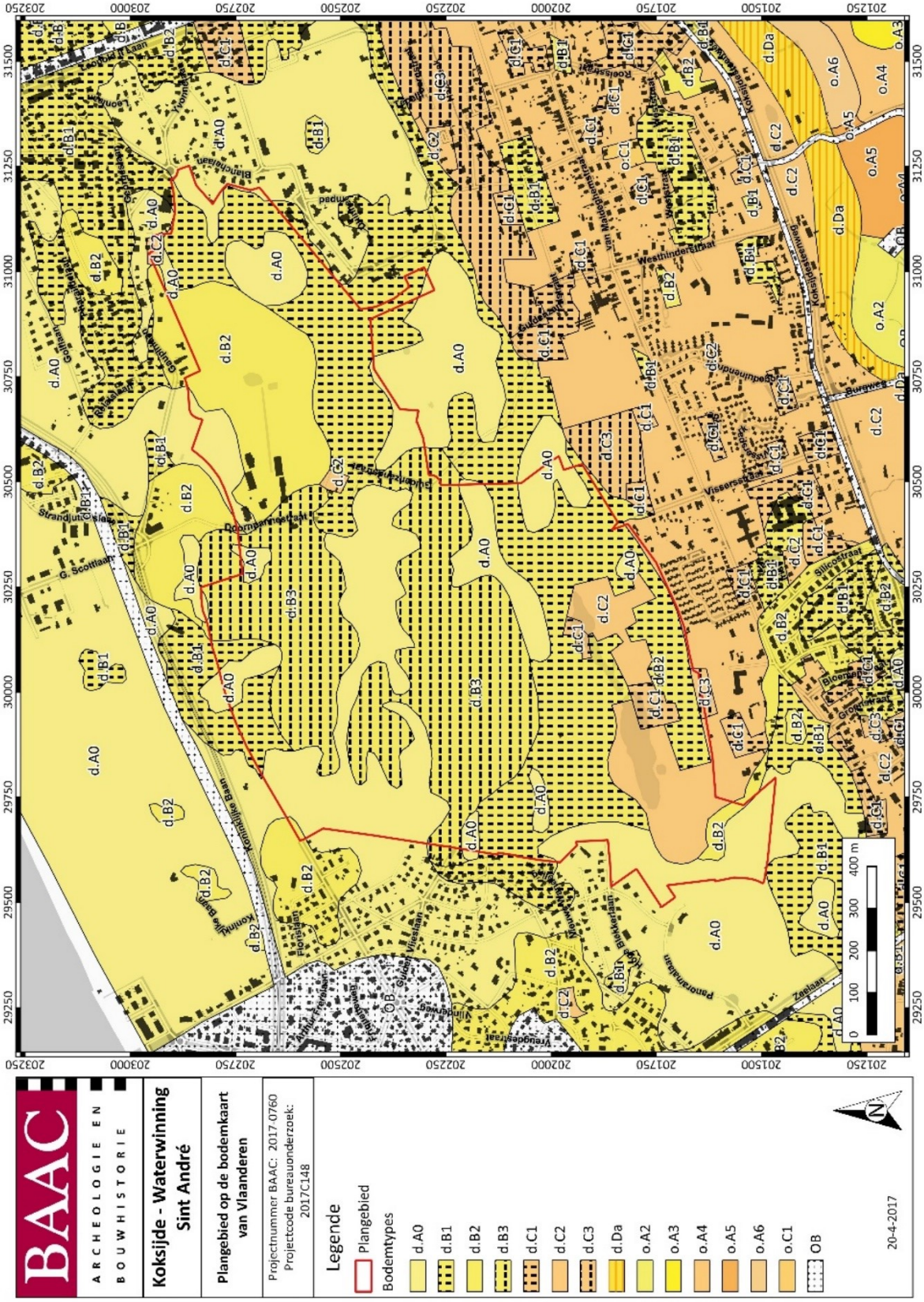
Figuur 18: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:50.000[49]

[49] DOV VLAANDEREN 2017c

Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen (Figuur 19) is te zien dat zeven verschillende bodemtypes aanwezig zijn binnen het plangebied.

- d.A0: hoge duinen, al of niet gefixeerd
- d.B1: droge duingronden, grotere duinpannen en lage kleine duintjes
- d.B2: middelmatig vochtige duingronden, grotere duinpannen en lage kleine duintjes
- d.B3: natte duingronden, grotere duinpannen en lage kleine duintjes
- d.C1: droge geëgaliseerde duingronden
- d.C2: middelmatig vochtige geëgaliseerde duingronden
- d.C3: natte geëgaliseerde duingronden

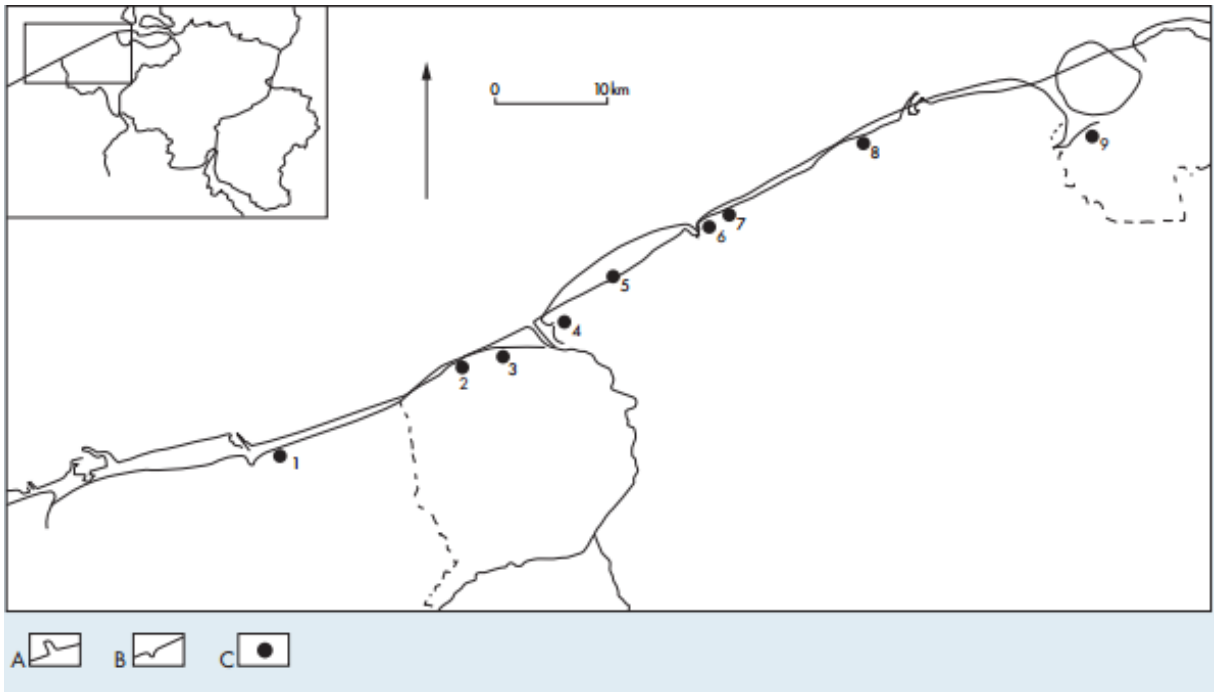


Figuur 19: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen[50]

[50] DOV VLAANDEREN 2017a

1.3.2 Historisch kader

Het onderzoeksgebied ligt in de huidige gemeente Koksijde. Koksijde wordt pas vanaf de 13e eeuw in kerkelijke archieven vermeld: *Cocxhida* (1239) en in de 14e eeuw in niet kerkelijke documenten: *Koxide* 1330.[51] De etymologie van het woord is onduidelijk en nog onder discussie.[52] "Kok" zou kunnen verwijzen naar een meneer Kok die de nederzetting zou hebben gesticht of naar een ronde hoogte of duin. De uitgang "ide" zou kunnen verwijzen naar een kreek, naar schuilen (hide), naar een groep visserswoningen of naar diep water. Dat het vermoedelijk wel verwijst naar een watergerelateerde context is wel duidelijk door de vele toponiemen met "ide" langs de kust.[53]

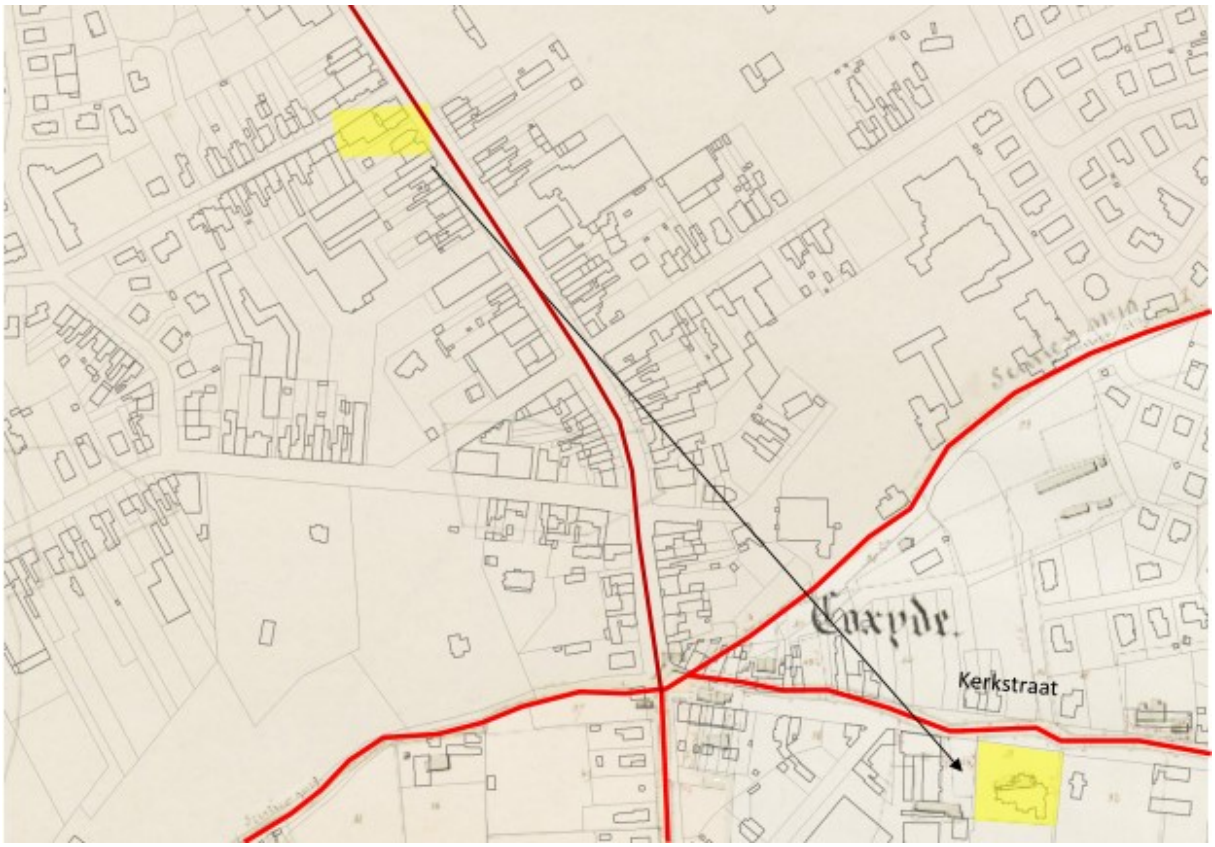


Figuur 20: De vissersnederzettingen met yde-haven langs de Vlaamse kust in de 2e helft 13e – 1e helft 14e eeuw (A=huidige kustlijn; B=reconstructie kustlijn in de 13e eeuw; C=vissersnederzetting 1. Yde bij Duinkerken 2. Koksijde 3. Nieuwe Yde 4. Lombardsijde 5. Walraversijde 6. Bludsyse 7. Yde bij Wenduine 8. Scarphout 9. Koksijde bij Sluis[54]

Het ontstaan van Koksijde wordt aan de hand van historische bronnen niet gedateerd vóór 1150.[55] De ontstaansdatum kon vermoedelijk teruggeschoven worden aan de hand van recent archeologisch onderzoek, maar dit wordt in een verder hoofdstuk besproken. Koksijde lag waarschijnlijk oorspronkelijk aan de kustlijn net buiten het abdijdomein, gekend als de parochie Sint-Walburga van Veurne. Het zou zijn ontstaan kennen als veetelersnederzetting, ingeplant op de rand van het toenmalig duingebied (Simoenskapelle, Simonis Capella, 1216). Deze naam wijst op een eigen kerk, opgericht door de plaatselijke heer Simon en zou een nederzetting met verspreide bewoning en een adellijk hof met *Eigenkirche* impliceren. Deze nederzetting werd in zijn groei geremd door de uitbreiding van het kerndomein van de abdij Ter Duinen. In 1216 werden hieromtrent regelingen getroffen waarbij het dorp in oostelijke richting verder kon uitgroeien. De dorpskern werd geleidelijk door de duinenmigratie meer naar het zuiden uitgebouwd. Deze nederzetting verdween onder het wandelende duin *de Galloper*, een wandelende paraboolduin, een veelvoorkomend probleem in de 17e en 18e eeuw. Het huidige Koksijde ligt ongeveer 600 meter zuidelijker, aan de rand van de polder,

[51] LEHOUCK 2010b
[52] LEHOUCK 2010b
[53] DESNERCK & et al. 2007
[54] DESNERCK & et al. 2007
[55] IOE 2017; ID: 121087 en 16323

waar de nieuwe kerk werd opgetrokken in 1706, langs de toenmalige Killewaertstraat (de huidige Kerkstraat). Deze dorpskern bestond uit een losse bebouwing. In de loop van de 19e eeuw werd de dorpskern verder uitgebouwd en ging men over tot landbouwontginningen in het duinengebied (Figuur 45). De aanleg van de Zeelaan betekende de start van een nieuwe ontwikkeling. [56]



Figuur 21: De verschuiving van de dorpskern van Coxyde naar de huidige locatie, na overstuiving van de vorige dorpskern door de Galloper[57]

De Zeelaan, die Koksijde verbindt met de kust en Koksijde-Bad, is in 1895 voltooid en was de voorwaarde voor de groei en ontwikkeling van Koksijde-Bad.

Een gedeelte van de duinen, waaronder de Galloper, werden in de Eerste Wereldoorlog afgegraven voor zandzakjes voor de loopgraven. Na Wereldoorlog I was Koksijde één van de weinige steden in de Westhoek die niet werd opgenomen in de lijst met herop te bouwen dorpskernen.[58] Ter hoogte van Koksijde-Bad heeft de occupatie door de Duitsers in de Tweede Wereldoorlog zijn sporen nagelaten in de vorm van talrijke bunkers tussen de duinen en de Atlantikwal, een verdedigingslijn langs de Atlantische Oceaan, het Kanaal en de Noordzee.[59]

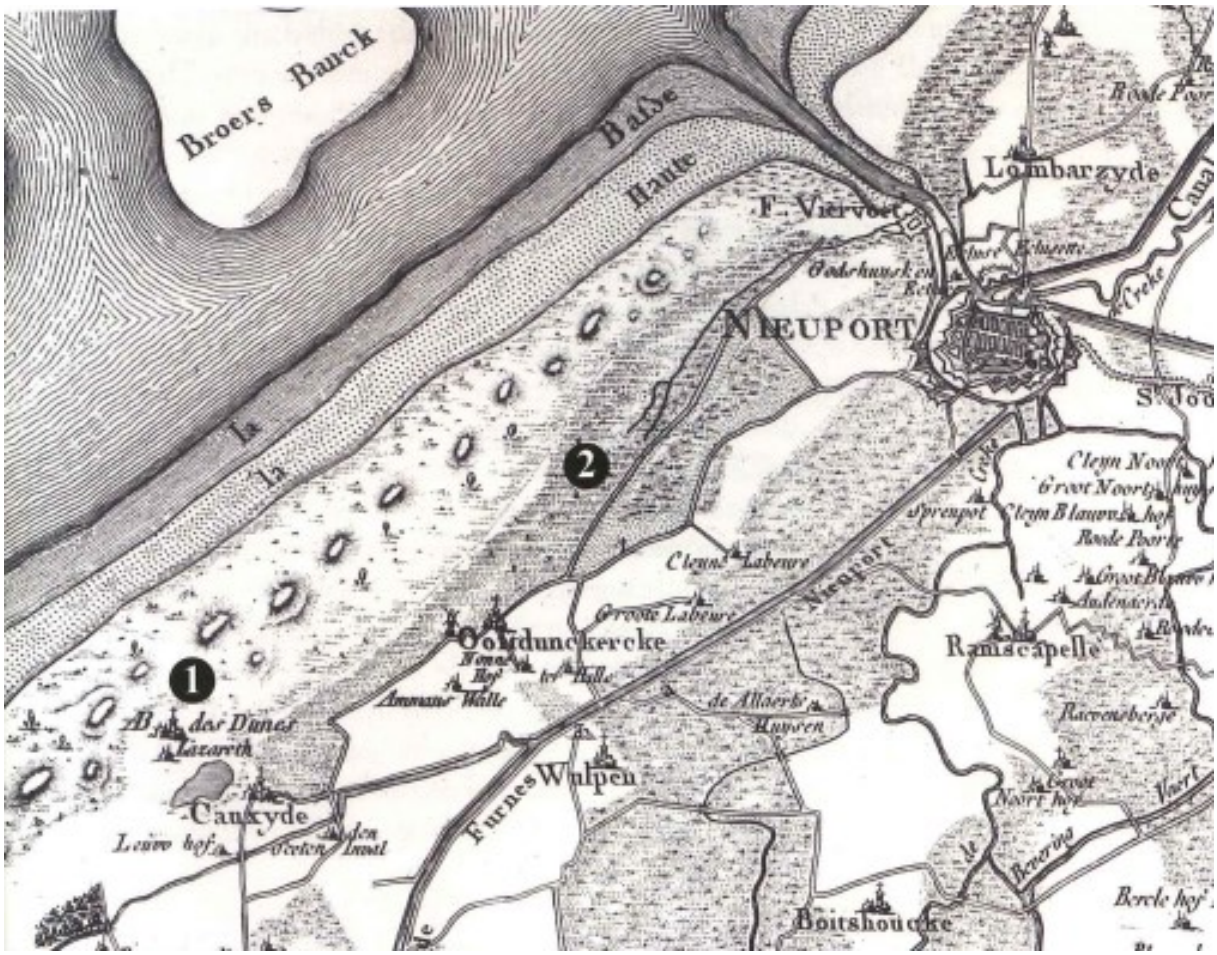
[56] DEBRABANDERE e.a. 2010; HASQUIN & VAN UYTVEN 1980; TERMOTE 2011
[57] TERMOTE 2011
[58] TERMOTE 2011
[59] IOE 2017; ID: 121091

Figuur 22: Plangebied gesitueerd op de Carte de la région de l'Yser 1914 (positions belges avant l'offensive finale) offert par les plus grands mutilés et invalides de guerre van het Institut cartographique militaire uit 1918[60]

[60] CARTESIUS 2017

Gezien de nabijheid van de Abdij Ter Duinen en zijn grote invloed op het omliggend gebied, zowel economisch als landschappelijk, wordt hier kort een evolutie gegeven van de ontwikkeling van de abdij. De abdij werd opgericht in het jaar 1107. De congregatie van monniken groeide uit tot een ware kloostergemeenschap vanaf het jaar 1128. De abdij wordt gebouwd en de gemeenschap wordt opgenomen tot de Orde van Cîteaux in 1138. Vrij snel worden gronden verworven in Vlaanderen, Zeeland en Zuid-Engeland. In 1214 wordt de abdij verbouwd in baksteenarchitectuur. Deze in grove lijnen geschetste geschiedenis heeft geleid tot een fasering waarbij Ter Duinen I de gemeenschap van kluizenaars betreft (1107-1128), Ter Duinen IIa betreft de kloostergemeenschap geleid onder leiding van Fulco, Tr Duinen IIb (1138-…) geeft dan de verdere uitbouw weer van de gemeenschap. Ter Duinen III (1214-1578/1627) gaat over de bouw van de gotische abdij tot de verwoesting en verlating van de abdij.

Het is vooral de fase Ter Duinen II die een grote invloed heeft gehad op de omliggende omgeving.

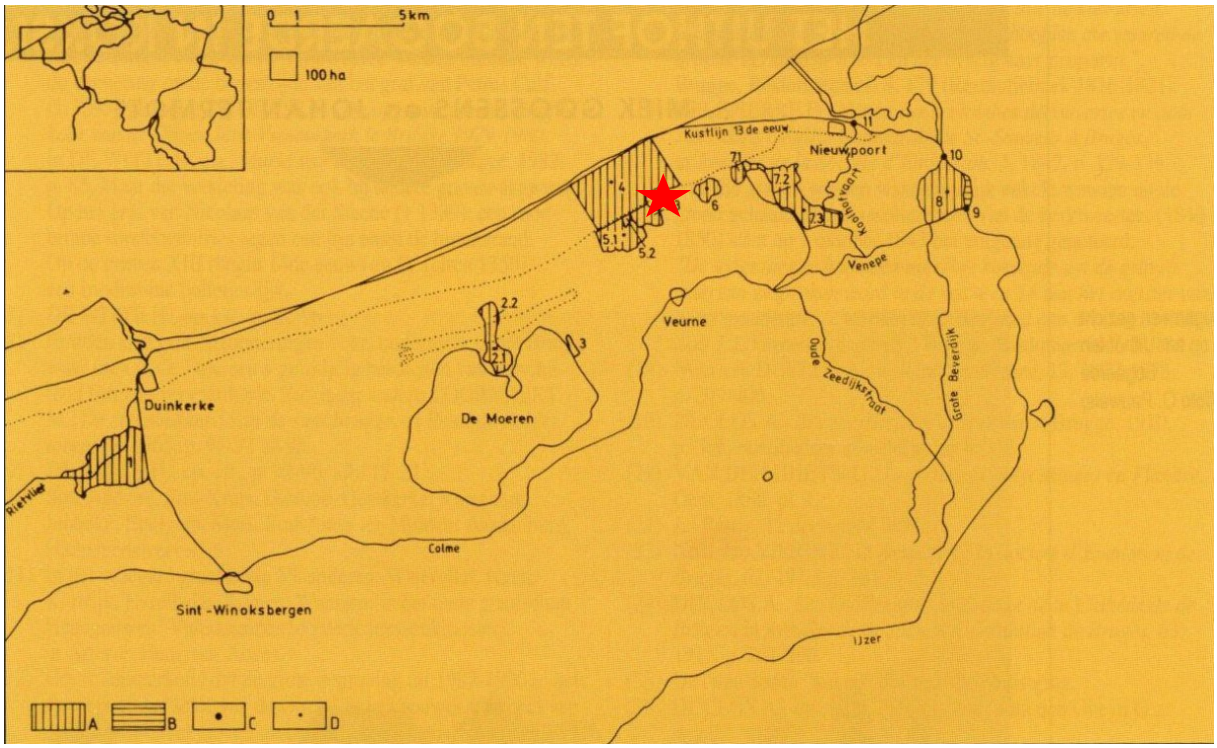


Figuur 23: De verdwenen (getijden)rivier ten oosten van de abdij Ter Duinen, weergegeven op een topgrafische kaart van Louis Capitaine, 2e kwart 19e eeuw (1=Koksijde; 2=getijdenrivier)[61]

Tijdens het reeds langlopend onderzoek naar de abdij zijn verschillende gegevens aan het licht gekomen over het landschap waarin de abdij zich heeft gevestigd en die ze vervolgens heeft geëxploiteerd. De abdij zou zich bevonden hebben aan de kust volgens historische bronnen, maar dit zou eerder een getijdenrivier of -geul zijn geweest. De aanwezigheid van een getijdenrivier zou ook impliceren dat de abdij mogelijk over een vloot kon beschikken. De rivier bevond zich ten zuidoosten van de abdij, ver genoeg om verzilting van het grondwater te voorkomen. De verzanding van deze rivierbedding zou zijn ingezet rond 1400, wat samenviel met de economische terugval van de abdij. Er

[61] LEHOUCK 2010a

zijn tevens aanwijzingen voor lagere delen in het zuidoosten en noordwesten van de abdij, geïnterpreteerd als duinpannen.[62]



Figuur 24: Plangebied aangeduid op het domein van de Abdij ter Duinen ten westen van de IJzer op het einde van de 13e eeuw (A=Grondbezit Ter Duinen, B=Ingedijkte gronden, C=Sluis aangelegd door de abdij, D=kernhoeve uit de 13e eeuw)[63]

Wereldoorlogonderzoek (tekst overgenomen uit STICHELBAUT, 2017)

Archiefonderzoek heeft aangetoond dat er zich verspreid over België; Europa, Australië en de VS grote luchtfotoarchieven bevinden.[64] Voor het bestuderen van het projectgebied werden **21 historische WO1-luchtfoto's** geraadpleegd die het projectgebied geheel of gedeeltelijk bedekken. Deze zijn allen afkomstig uit de collectie van het Koninklijk Legermuseum Brussel (KLM-MRA). De vroegst gedateerde luchtfoto die binnen deze zone teruggevonden werd dateert van 23 juli 1917. De laatste gedateerde beelden dateren van 21 augustus 1918. In dit rapport wordt een selectie van luchtfoto's en loopgravenkaarten opgenomen als afbeelding.

Om eventueel erfgoed uit de Tweede Wereldoorlog te detecteren werd een reeks historische luchtfoto's geraadpleegd die afkomstig zijn uit de archieven van Historic Scotland[65] en Dotkadata. In totaal werden 5 historische luchtfoto's aangetroffen in deze archieven.

UGent ID	Datum	Archief	Doos Collectie Luchtfoto's 14-18
13207	31/07/1918	KLM-MRA	Koksijde
13208	21/08/1918	KLM-MRA	Koksijde
13690	21/08/1918	KLM-MRA	Oostduinkerke
13693	21/08/1918	KLM-MRA	Oostduinkerke

[62] LEHOUCK 2010a
[63] GOOSSENS & TERMOTE 1995
[64] STICHELBAUT and BOURGEOIS, 2008, 2009; STICHELBAUT, 2009
[65] COWLEY et al., 2013

13216	21/08/1918	KLM-MRA	Koksijde Bad
13218	21/08/1918	KLM-MRA	Koksijde Bad
13228	8/03/1918	KLM-MRA	Koksijde Bad
13283	29/07/1918	KLM-MRA	Hoogen Blekker
13284	21/08/1918	KLM-MRA	Hoogen Blekker
13286	16/07/1918	KLM-MRA	Hoogen Blekker
13287	8/05/1918	KLM-MRA	Hoogen Blekker
13288	8/05/1918	KLM-MRA	Hoogen Blekker
13289	8/05/1918	KLM-MRA	Hoogen Blekker
13678	31/10/1917	KLM-MRA	Oostduinkerke
13679	20/08/1917	KLM-MRA	Oostduinkerke
13697	23/07/1917	KLM-MRA	Oostduinkerke
13223	23/07/1917	KLM-MRA	Koksijde Bad
13226	23/07/1917	KLM-MRA	Koksijde Bad
13649	10/08/1917	KLM-MRA	Oostduinkerke-Bad
13649	10/08/1917	KLM-MRA	Oostduinkerke-Bad
13662	9/11/1917	KLM-MRA	Oostduinkerke-Bad

Tabel 1: Lijst geraadpleegde WO1 luchtfoto's

DATUM	ARCHIEF	REFERENTIENUMMER ARCHIEF
25/03/1944	NCAP	NCAP-000-000-019-139
25/03/1944	NCAP	NCAP-000-000-019-142
25/03/1944	NCAP	NCAP-000-000-019-141
27/04/1944	DOTKADATA	106W-139_4099
27/04/1944	DOTKADATA	106W-139_4096
27/04/1944	DOTKADATA	106W-139_4097

Tabel 2: Lijst geraadpleegde WO2 luchtfoto's

Georectificatie luchtfoto's

De luchtfoto's lijken op het eerste zicht perfect verticaal te zijn, maar dit is een misopvatting. Schaalverschillen treden op in diverse delen van de luchtfoto's, de beelden worden daarom beter omschreven als "bijna-verticaal". Om deze reden werd geopteerd voor een polynomiale transformatie van de 2^{e} orde om de beelden recht te trekken. Onderstaande figuur toont de luchtfotobedekking van het onderzoeksgebied en geeft een idee van de schaal van de gebruikte luchtfoto's. Door de ligging van het projectgebied achter de frontlijn en door het feit dat veel van de Duitse luchtfotocollecties ofwel moeilijker bereikbaar zijn ofwel werden vernield tijdens de Tweede Wereldoorlog is het niet mogelijk een integrale bedekking te verkrijgen van het geallieerde achterland. Hierdoor is er ook binnen het projectgebied een lacune in de luchtfotobedekking. Deze wordt echter wel opgevangen door een historische loopgravenkaart in deze zone (cf. infra).

Figuur 25: Bedekking van het studiegebied met gegeorefereerde 1914-1918 luchtfoto's[66]

[66] AGIV, 2017d

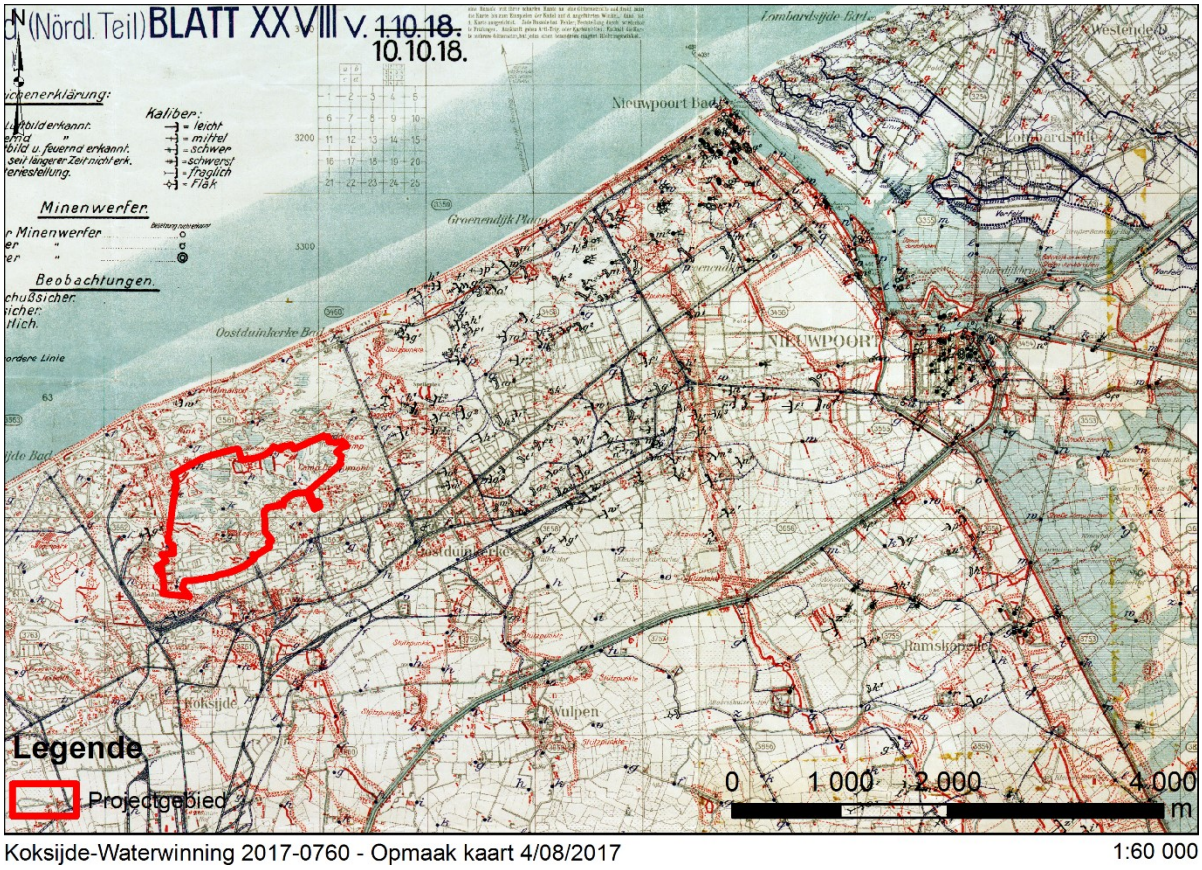
Luchtfoto-analyse

WO1

Na de Slag om de IJzer (18-31 oktober 1914) kwam er een einde aan de bewegingsoorlog en stabiliseerde het front op de oostelijke oever van de IJzermonding nabij Lombardsijde en Nieuwpoort. Beide partijen graven zich stevig in en met uitzondering van een kleine frontlijnverschuiving in juli 1917 – *Unternehmen Standfest* - blijft de frontlijn gedurende de volledige oorlog stabiel. Het projectgebied ligt van bij de start van de loopgravenoorlog tussen de 6 en 8 kilometer van het front verwijderd.

Wegens de ligging van het studiegebied achter de Belgische/Franse linies en de vernieling van een groot deel van de Duitse luchtfotoarchieven tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn er voor het projectgebied relatief weinig luchtfoto's beschikbaar en dan nog voornamelijk voor het oorlogsjaar 1917 & 1918.

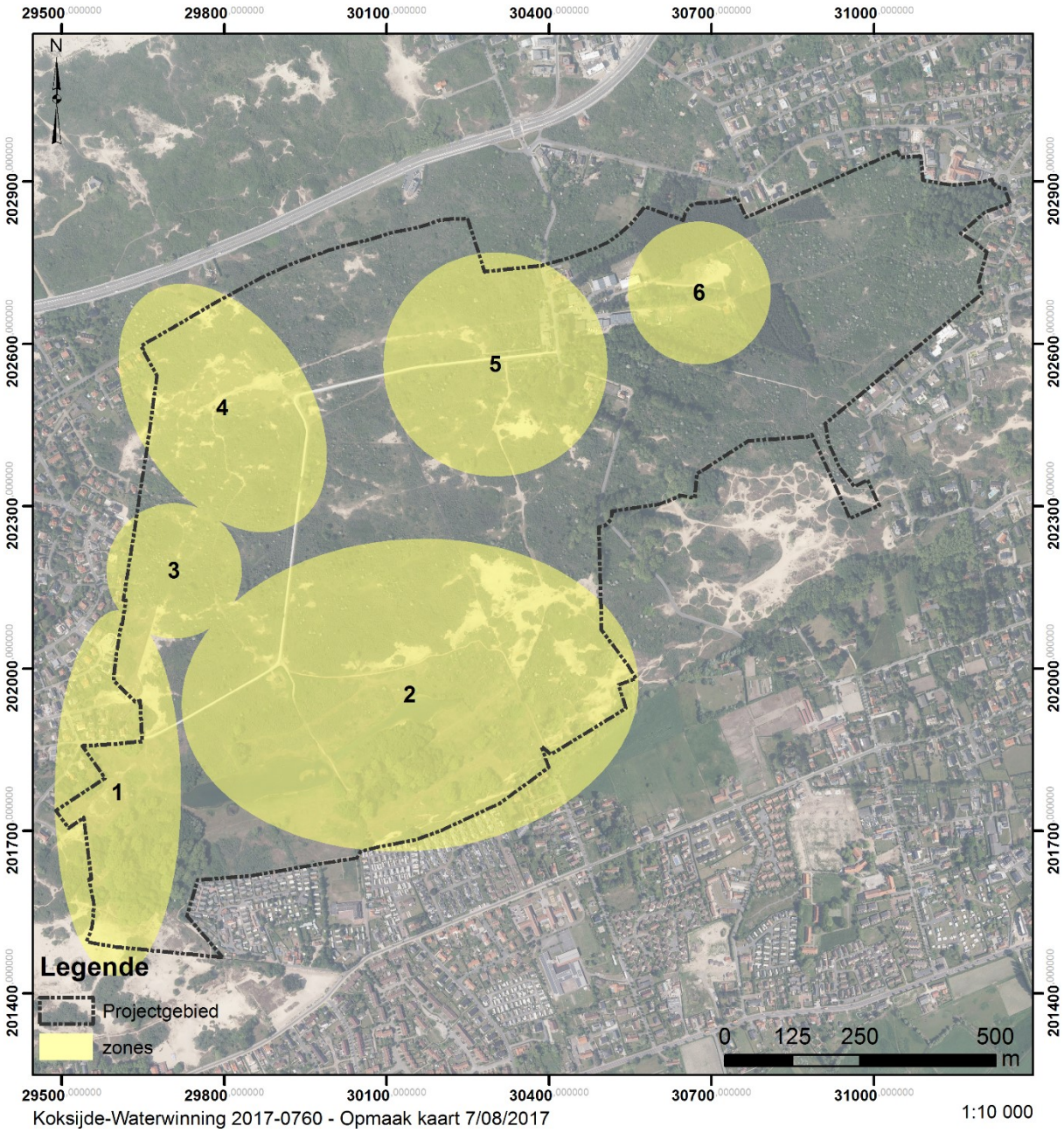
Gezien de uitgestrektheid van het onderzoeksgebied en het lage aantal historische luchtfoto's die geen temporele evoluties laten zien, is het aangewezen om de resultaten van de luchtfotografische interpretatie weer te geven volgens geografische zones (Figuur 27).



Koksijde-Waterwinning 2017-0760 - Opmaak kaart 4/08/2017 1:60 000

Figuur 26: Ligging projectgebied ten opzichte van de Belgische en Duitse frontlijn op 1 oktober 1918[67]

[67] bron loopgravenkaart IFFM



Figuur 27: Situering zones met WO1-sporen[68]

<u>Zone 1 - Geallieerde stelling</u>

De meest omvangrijke en tevens ook best uitgewerkte sporen bevinden zich in het uiterste westen van het projectgebied. De onderzoeksregio raakt een gedeelte van de Belgische & Franse vierde positie. Deze defensieve stelling loopt van aan de kustlijn bij Koksijde-Bad zuidwaarts via de westelijke rand van het projectgebied verder ten oosten van Koksijde, Steenkerke tot aan Oeren.

Een Belgische luchtfoto die genomen is op 21 augustus 1918 toont deze stelling in detail (Figuur 28). De stelling bestaat uit verschillende loopgraven die in functie van de lokale topografie en visibiliteit zijn aangelegd. Op enkele plaatsen zijn schuilplaatsen in open lucht aangelegd (zogenaamde shelters).

[68] AGIV, 2017d

De verbindingsloopgraven hebben een zeer lang golvend tracé en de zeer duidelijk afgelijnde gevechtsloopgraven hebben een zeer typisch verloop met regelmatige vierkante traversen.

Zone 2 - Barakkenkamp

De tweede zone bevindt zich eveneens in het zuidwesten van het projectgebied en omvat een 70-tal barakken of gebouwtjes met zeer diverse afmetingen. Op een Duitse loopgravenkaart die de situatie weergeeft aan het einde van de oorlog (Figuur 26) staat deze zone eveneens gekarteerd als een militair kamp en opslagdepot voor materiaal. De kleinste barakken zijn slechts een 7-tal meter lang, de grootste gebouwen zijn tot 85 meter lang.

Zone 3 - Oefenloopgraven en kunstmatige bomkraters

Opnieuw in het westelijke gedeelte van het projectgebied bevond zich een mogelijke trainingssite (. Deze site kan als dusdanig worden geïnterpreteerd door de aanwezigheid van een vijftigtal kunstmatig aangelegde en met de hand gegraven kuilen die bomkraters moeten imiteren. Door het aanleggen van deze ronde kuilen wordt een kraterlandschap zoals aan de frontlijn gesimuleerd om de trainingsomstandigheden zo realistisch mogelijk te maken. Zowel ten noorden als ten zuiden van deze bomkraters bevinden zich enkele loopgraven die wellicht gebruikt werden voor trainingsdoeleinden. Aan één van deze loopgraven is wellicht een reeks van aarden en houten schuilplaatsen bevestigd.

Zone 4 - Loopgraven en kamp

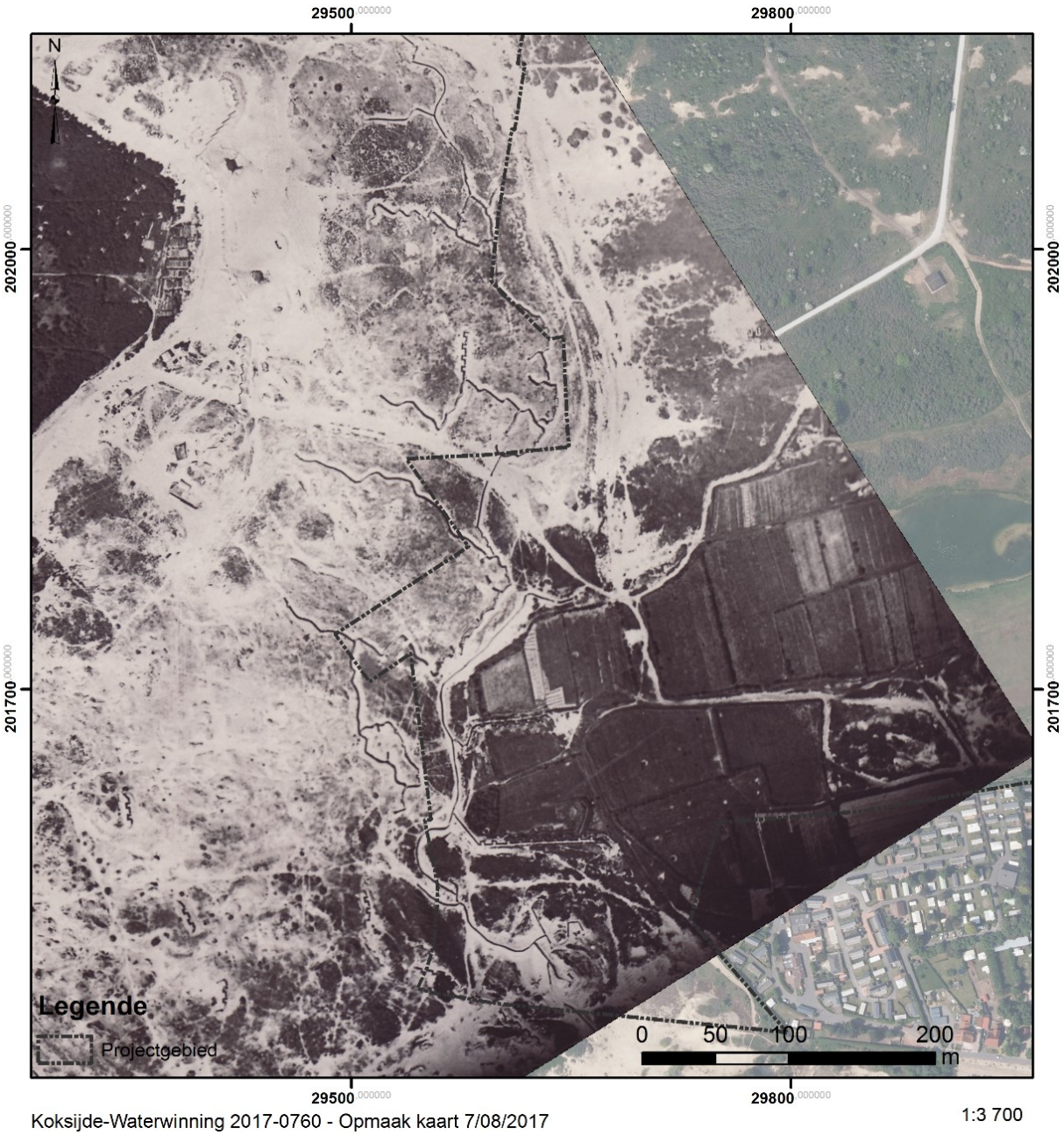
In het noordwesten van het studiegebied tonen verschillende luchtfoto's een duidelijk zichtbaar barakkenkamp met een 15-tal barakken met diverse afmetingen (lengte varieert van 15 tot 25 meter). Veel moeilijker te onderscheiden is een netwerk van loopgraven. De oriëntatie van de traversen naar zowel het noorden als het zuiden toe wijst wellicht op een netwerk van oefenloopgraven. Op de luchtfoto's van 1917 en 1918 zijn ze slechts zeer vaag af te lezen wat erop wijst dat ze uit eerdere oorlogsjaren dateren.

Zone 5 - Trainingssite

Centraal in het onderzoeksgebied bevindt zich een zone loopgraven die net zoals in zone 4 niet allemaal scherp af te lezen zijn op de beschikbare luchtfoto's uit 1917 en 1918. Centraal tussen de loopgraven in zijn een vijftigtal artificiële bomkraters aangelegd om de trainingsomstandigheden zo realistisch mogelijk te maken.

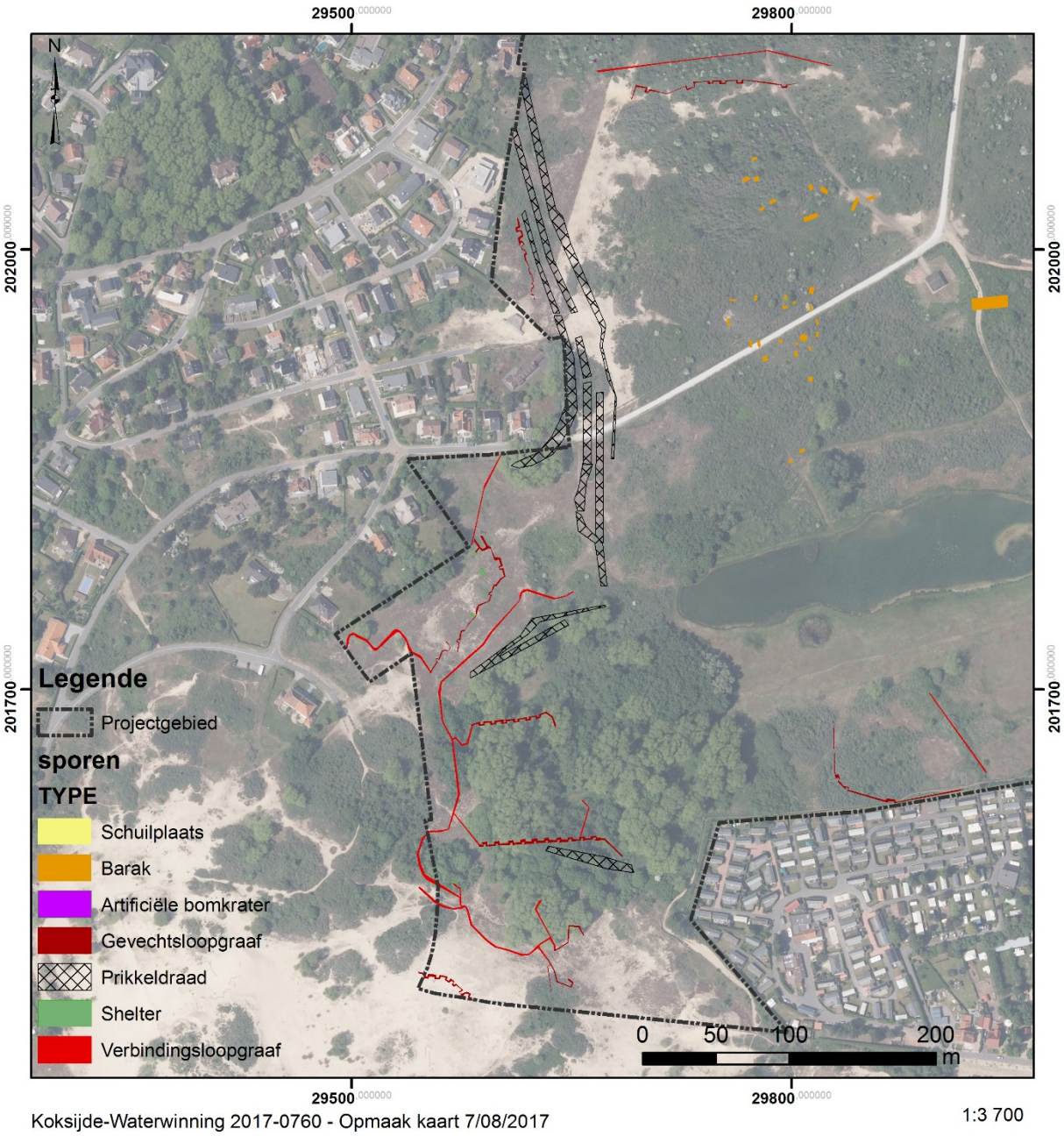
Zone 6 - Lacune in de luchtfotobedekking

De laatste zone die in dit rapport besproken wordt betreft een lacune in de luchtfotobedekking. Voor deze zone zijn geen historische luchtfoto's beschikbaar. Een Duitse loopgravenkaart uit de collectie van het In Flanders Fields Museum bedekt deze zone echter wel en geeft een aanduiding dat ook hier militaire structuren aanwezig waren. De kaart toont centraal in deze zone een aantal segmenten van gevechts- en verbindingsloopgraven (ononderbroken rode lijnen) alsook 3 mogelijke schuilplaatsen of barakken die aangeduid zijn als rode rechthoeken.



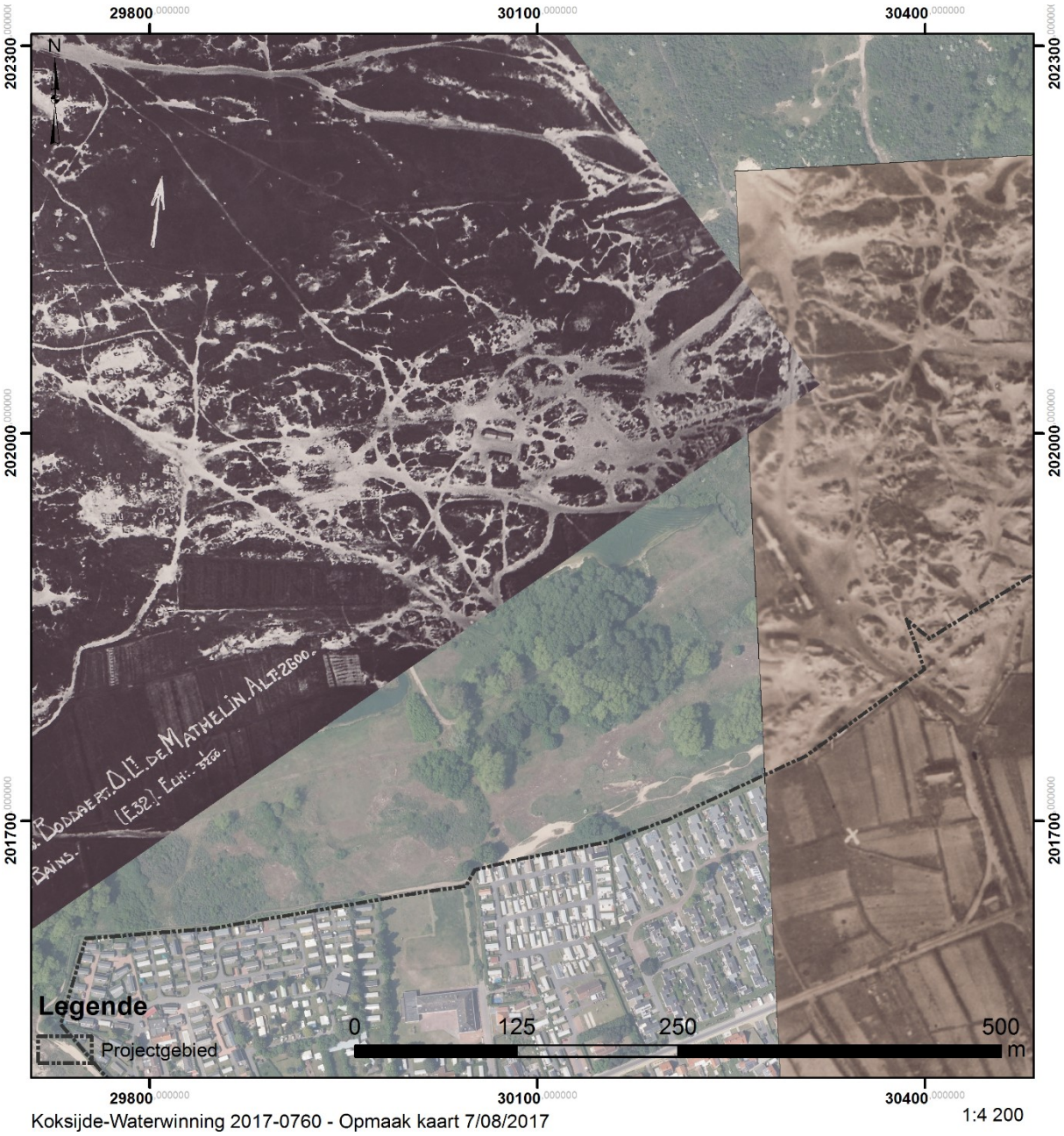
Figuur 28: Belgische luchtfoto van 21 augustus 1918 met duidelijke loopgraven en prikkeldraadversperringen[69]

[69] AGIV, 2017d, KLM-MRA



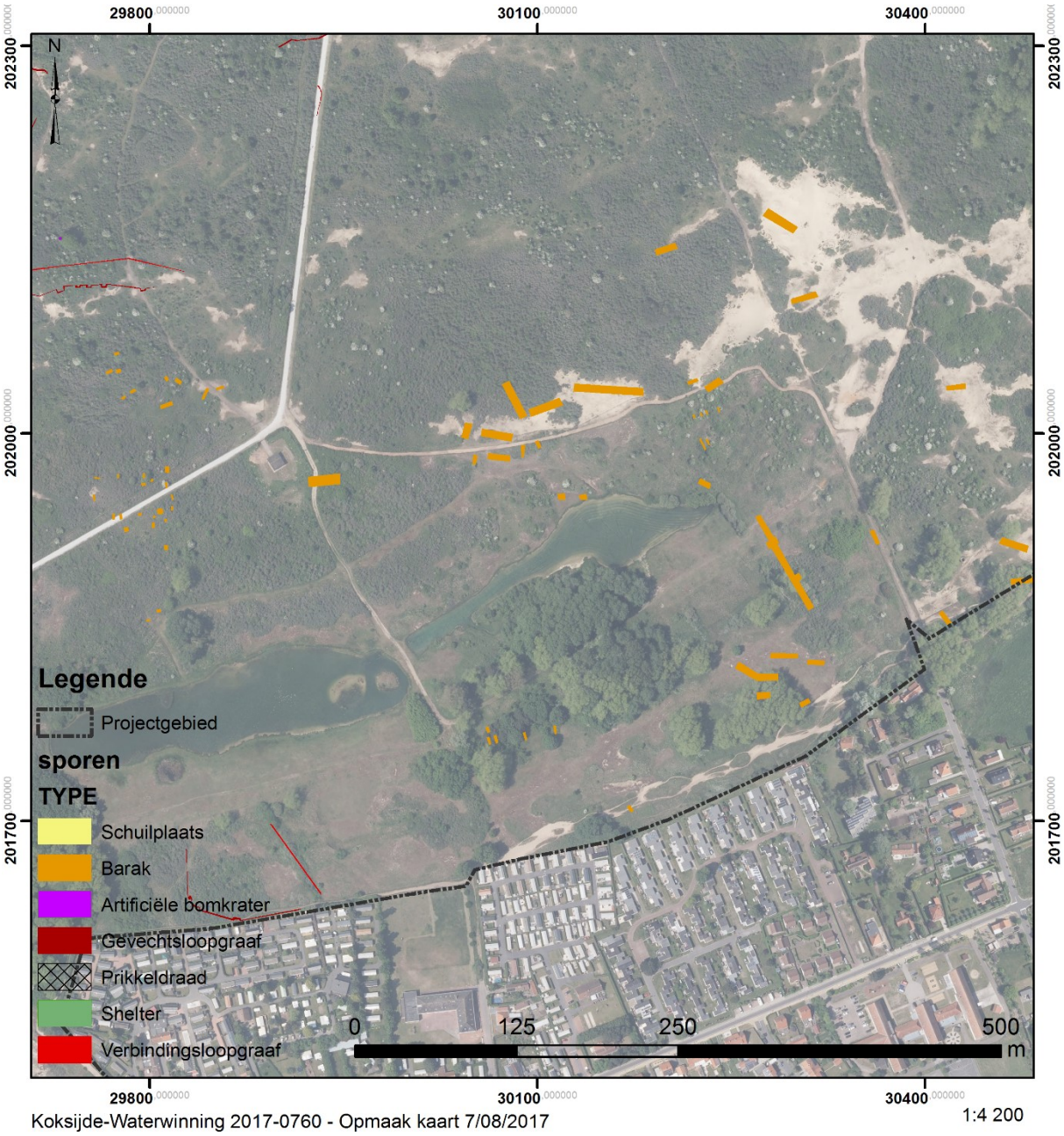
Figuur 29: Interpretatie en kartering van de sporen[70]

[70] AGIV, 2017d



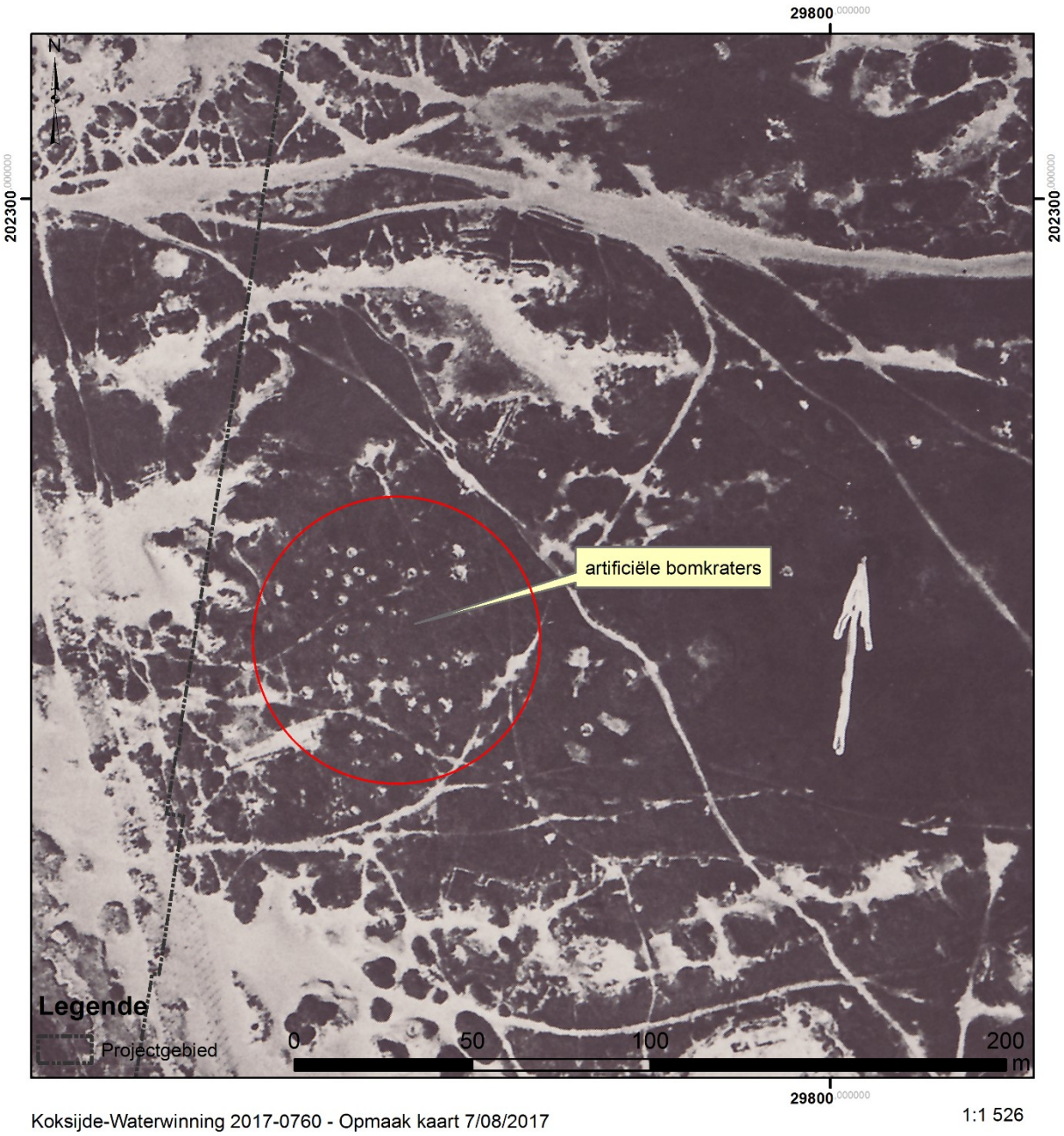
Figuur 30: Belgische luchtfoto's met barakken [71]

[71] AGIV, 2017d, KLM-MRA



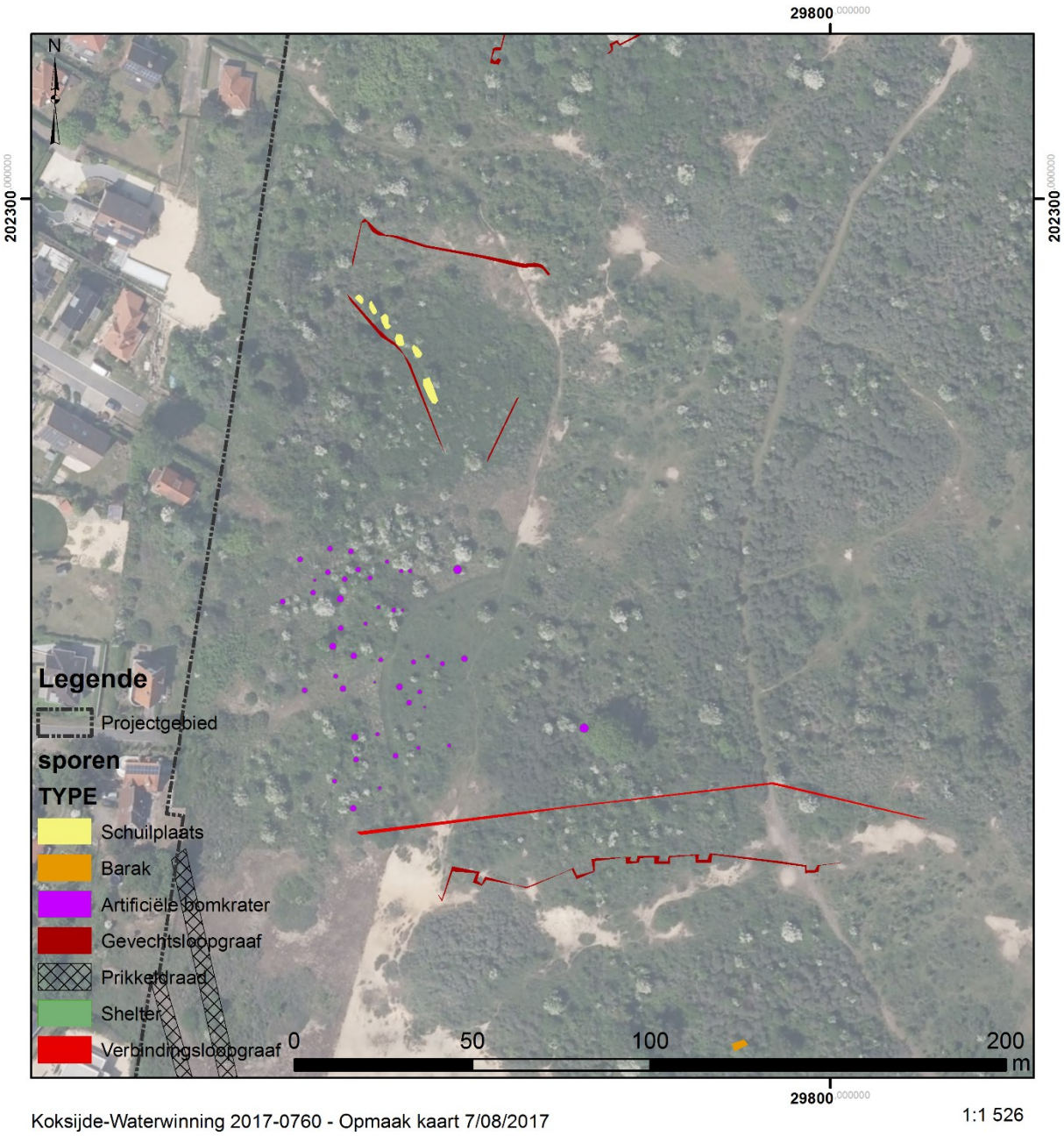
Figuur 31: Interpretatie en kartering van de sporen[72]

[72] AGIV, 2017d



Figuur 32: Belgische luchtfoto (21 augustus 1918) met mogelijke oefenloopgraven en gegraven kraters [73]

[73] AGIV, 2017d, KLM-MRA

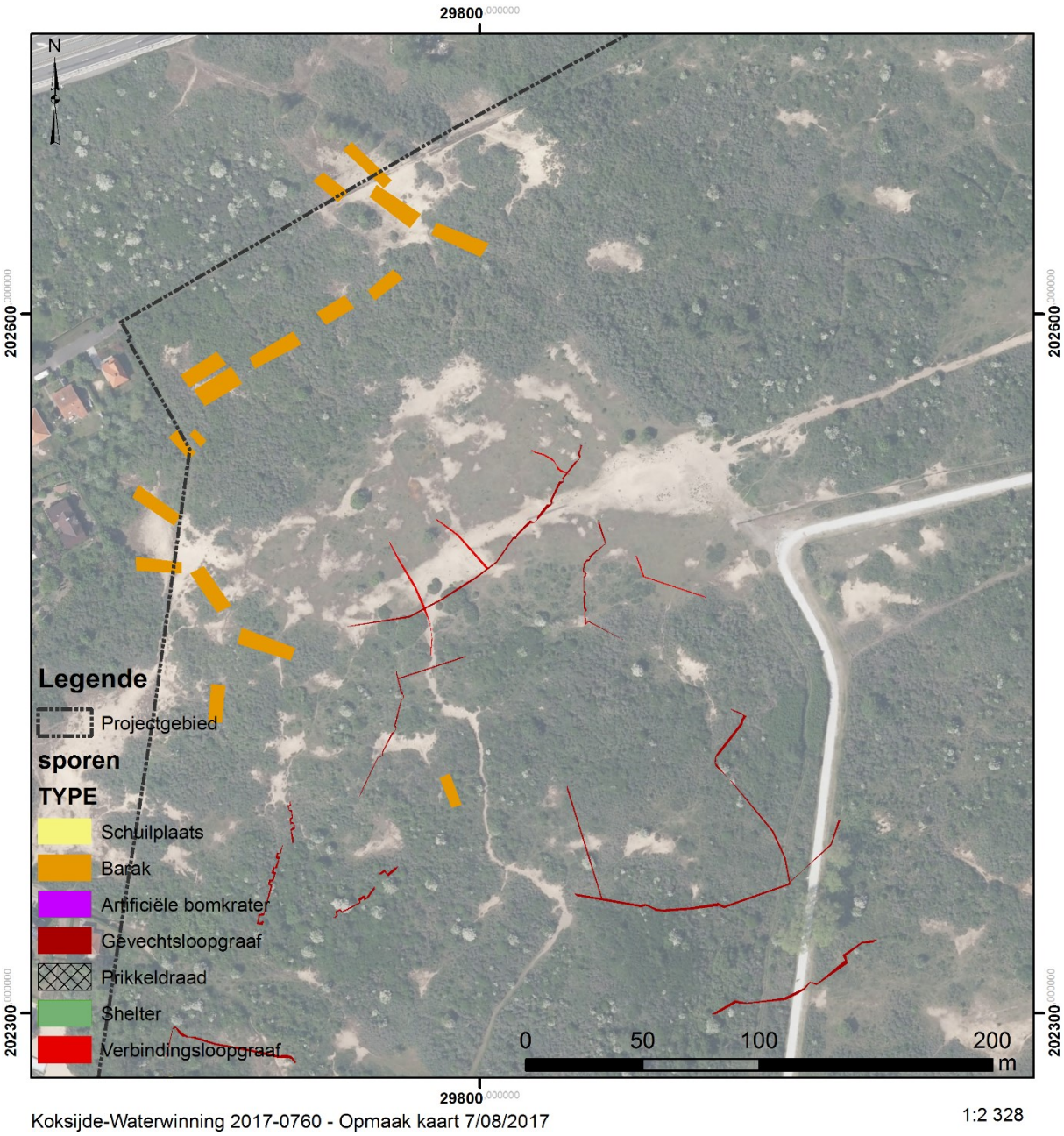


Figuur 33: Interpretatie en kartering van de sporen[74]

[74] AGIV, 2017d

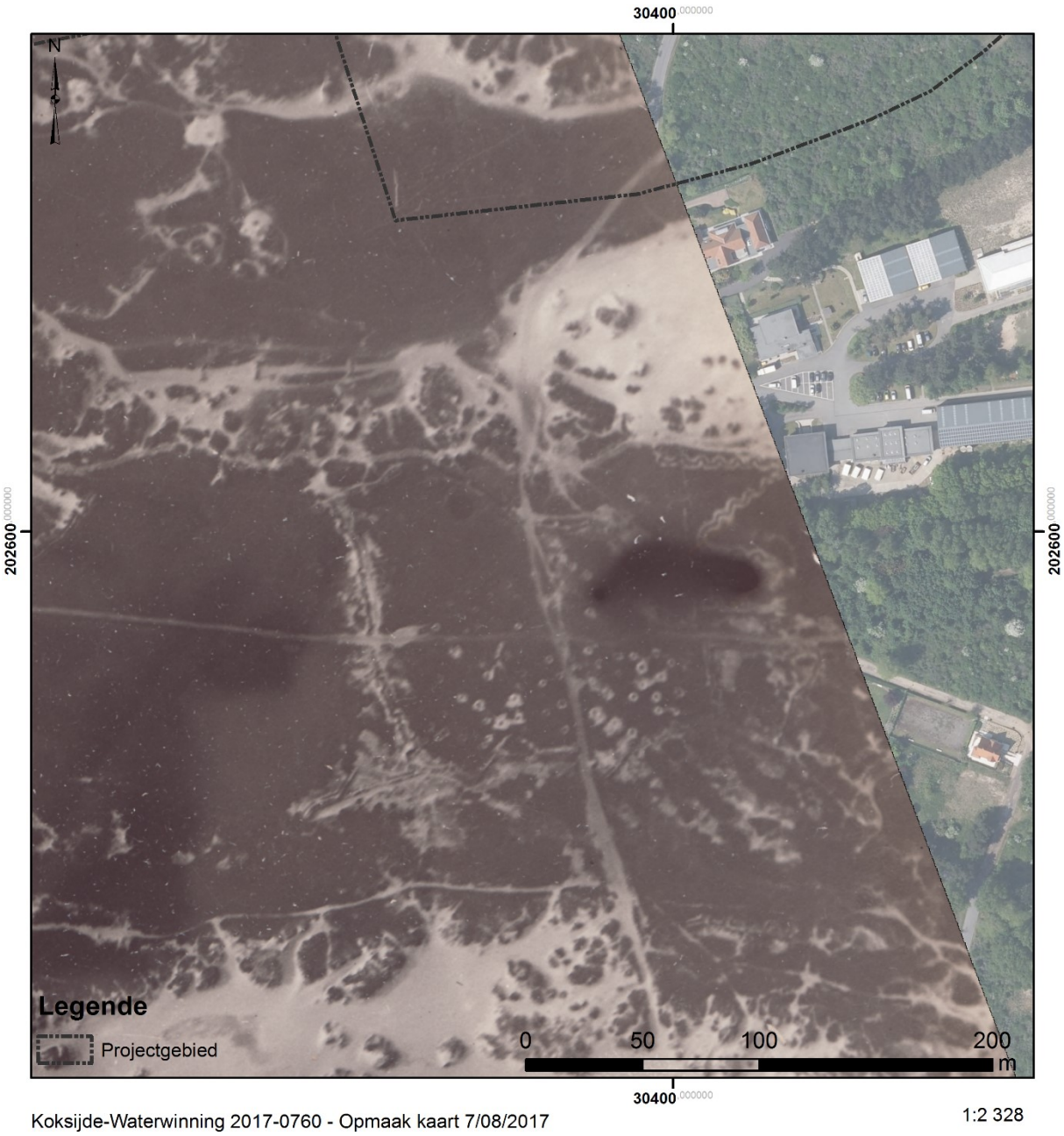
Figuur 34: Belgische luchtfoto (21 augustus 1918) met mogelijke oefenloopgraven en barakken[75]

[75] AGIV, 2017d, KLM-MRA



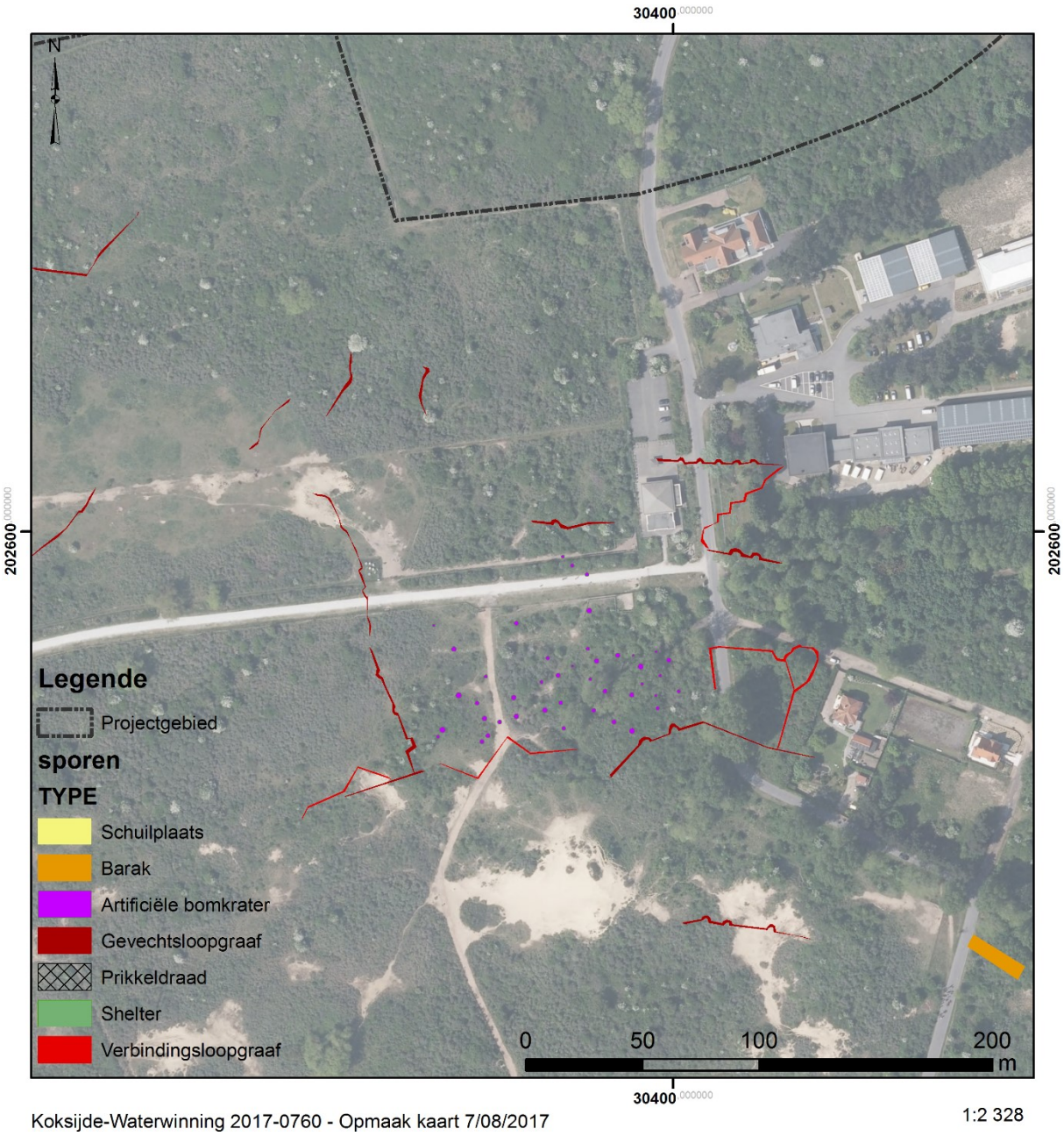
Figuur 35: Interpretatie en kartering van de sporen[76]

[76] AGIV, 2017d



Figuur 36: Belgische luchtfoto (23 juli 1917) met oefenloopgraven en artificiële bomkraters[77]

[77] AGIV, 2017d, KLM-MRA



Figuur 37: Interpretatie en kartering van de sporen[78]

[78] AGIV, 2017d

Figuur 38: Duitse loopgravenkaart (1 oktober 1918) met aanduiding van loopgraven en barakken of schuilplaatsen (bron: IFFM)[79]

WO2

Op de luchtfoto's die beschikbaar zijn voor het studiegebied (Tabel 2: Lijst geraadpleegde WO2 luchtfoto's) geen militaire structuren uit deze periode herkend.

[79] IFFM

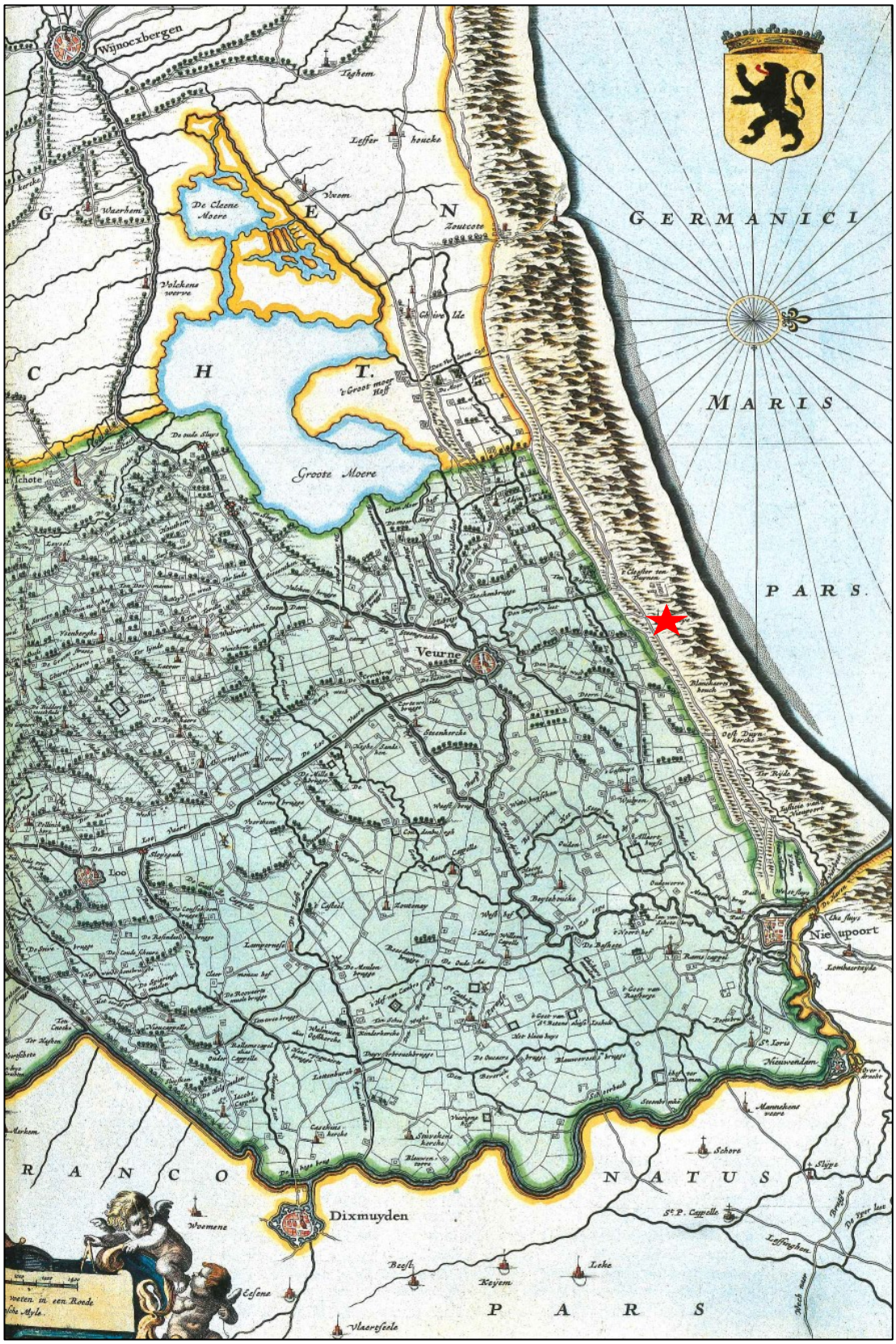
Cartografisch kader

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing aan de onderzoekslocatie door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19e eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Een concrete huisgeschiedenis is uit het cartografisch materiaal alleen niet af te leiden. De kaarten kunnen wel ondersteunend werken. Hieronder wordt in een selectie daarvan de ontwikkeling van de onderzoekslocatie weergegeven.

De oudste bruikbare cartografische bronnen zijn deze uit de Atlas Maior van Jean Blaeu, kaarten gemaakt tussen 1662 en 1665. Op de uitsnede van de *Flandria Teutonica* (het westelijk deel van Teutoons Vlaanderen) (Figuur 12) is Coxye duidelijk zichtbaar tussen Nieuwpoort en de Abdij ter Duinen. Koksijde bevindt zich duidelijk onder de duinengordel en boven een waterloop die van de *Groote Morre*, een water ten westen van Veurne, naar Nieuwpoort afloopt. De kaart *Castellania Furnensis* (Figuur 14) toont een nog aanwezig Ter Duinencomplex in de duinen, Coxije dat tussen deze duinen ligt net ten oosten van de abdij en een sterk aanwezige kustroute die loopt van Den Verloren Cost naar Nieuwpoort. Er loopt ook duidelijk een verbindingsweg tussen Coxije en Veurne.

Figuur 39: Uitsnede uit de Flandria Teutonica (Atlas Maior, Blaeu) (het noorden is rechtsboven)[80]

[80] MvE 2012



Figuur 40: Uitsnede uit Castellania Furnensis (Atlas Maior, Blaeu) (het noorden is rechts)[81]

[81] MvE 2012

Ferraris (1771-1778)

De Ferrariskaarten zijn een verzameling van 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Ze zijn opgemaakt tussen 1771 en 1778 onder leiding van Joseph de Ferraris, een generaal bij de Oostenrijkse artillerie en veldmaarschalk in de Oostenrijkse Nederlanden. Het is de eerste systematische kartering van het Belgische grondgebied.[82]

Op de Ferrariskaart is te zien dat het plangebied zich midden in het duingebied bevindt. Verspreid doorheen de duinen zijn verscheidene nattere gronden aanwezig. Ten oosten van het plangebied is Oostduinkerke reeds zichtbaar, naar het zuiden toe ligt Koksijde, waarvan de kerk en het omliggend kerkhof zichtbaar zijn. Daarnaast zijn ook enkele sites met walgracht bij naam genoemd zoals *Ammans Walle* en '*t Nonnehof*. Ten westen van het plangebied zijn de ruïnes van abdij Ter Duinen eveneens aangeduid (Figuur 41).

Vandermaelen (1846-1854)

Een volgende bron zijn de Vandermaelenkaarten, die gemaakt zijn door Philippe Vandermaelen. Zijn gedetailleerde (schaal 1:20.000) *Carte topographique de la Belgique* is tussen 1846 en 1854 gemaakt en bestaat uit 250 folio's.[83]

Het plangebied bevindt zich nog steeds volledig binnen duinengebied. De kaart is echter wel niet volledig juist gegeorefereerd. Zo zou de *Hoogen Bleeker*, die voor de eerste keer vermeld wordt, zich juist ten westen van het plangebied moeten bevinden. De abdij Ter Duinen zou zich ook meer naar het westen moeten bevinden. Verder zijn Koksijde en Oostduinkerke nog steeds aanwezig, net als de meeste sites met walgracht (Figuur 42).

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

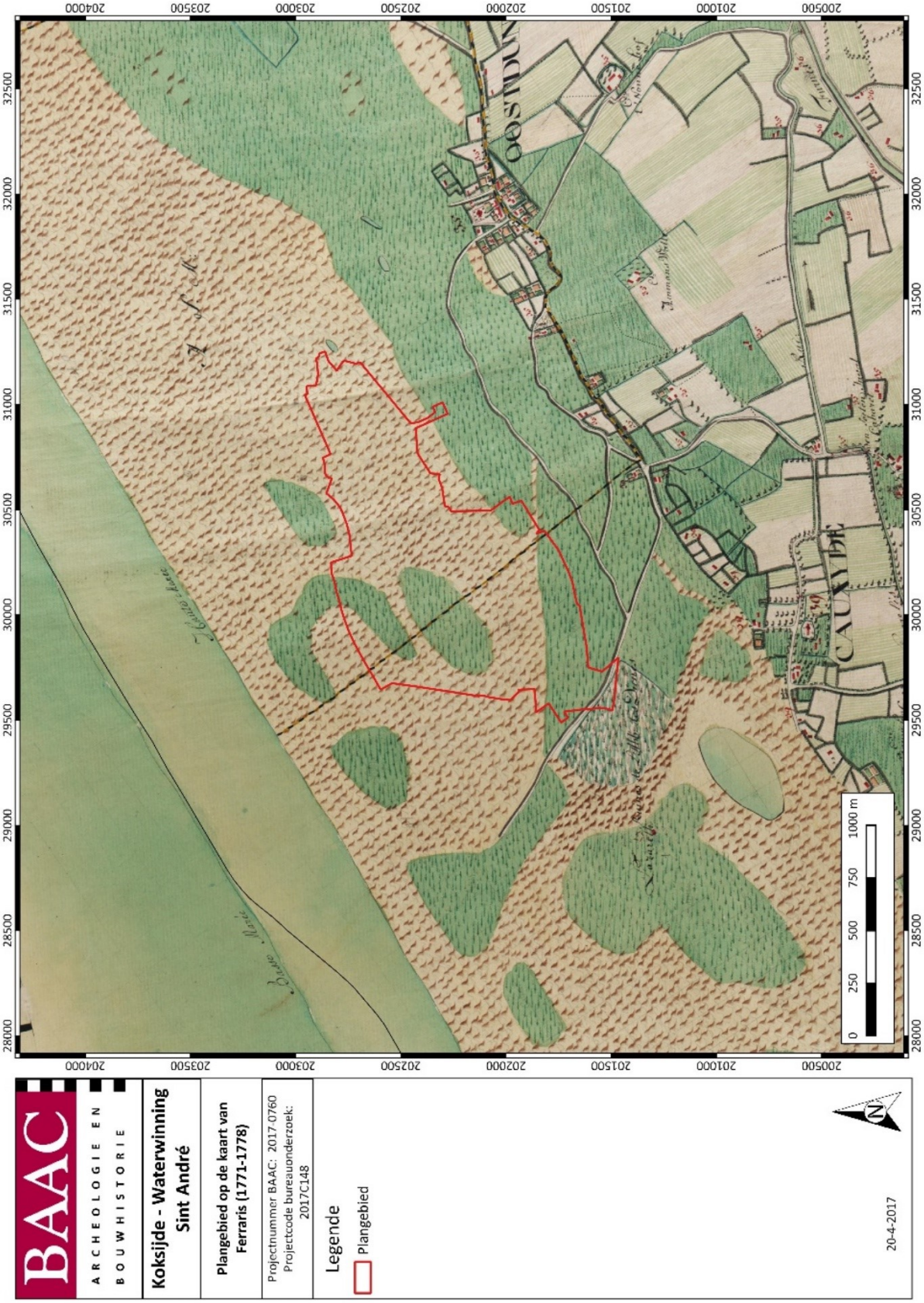
Een andere 19e-eeuwse kadasterkaart is de Atlas der Buurtwegen. Deze atlas werd opgemaakt in opdracht van de wetgever en had als doel om ondubbelzinnig aan te duiden welke kleine wegen een openbaar karakter hadden. Per toenmalige gemeente werd een atlas opgemaakt, met uitzondering van een aantal stadskernen.[84]

Popp (1842-1879)

De Poppkaarten zijn het levenswerk van Philippe-Christian Popp (1805-1879). Van 1842 tot aan zijn dood in 1879 werkte hij aan zijn atlas. Ongeveer alle gemeenten van de toenmalige provincies Brabant, Henegouwen, Luik, Oost- en West-Vlaanderen had hij getekend en gedrukt.[85]

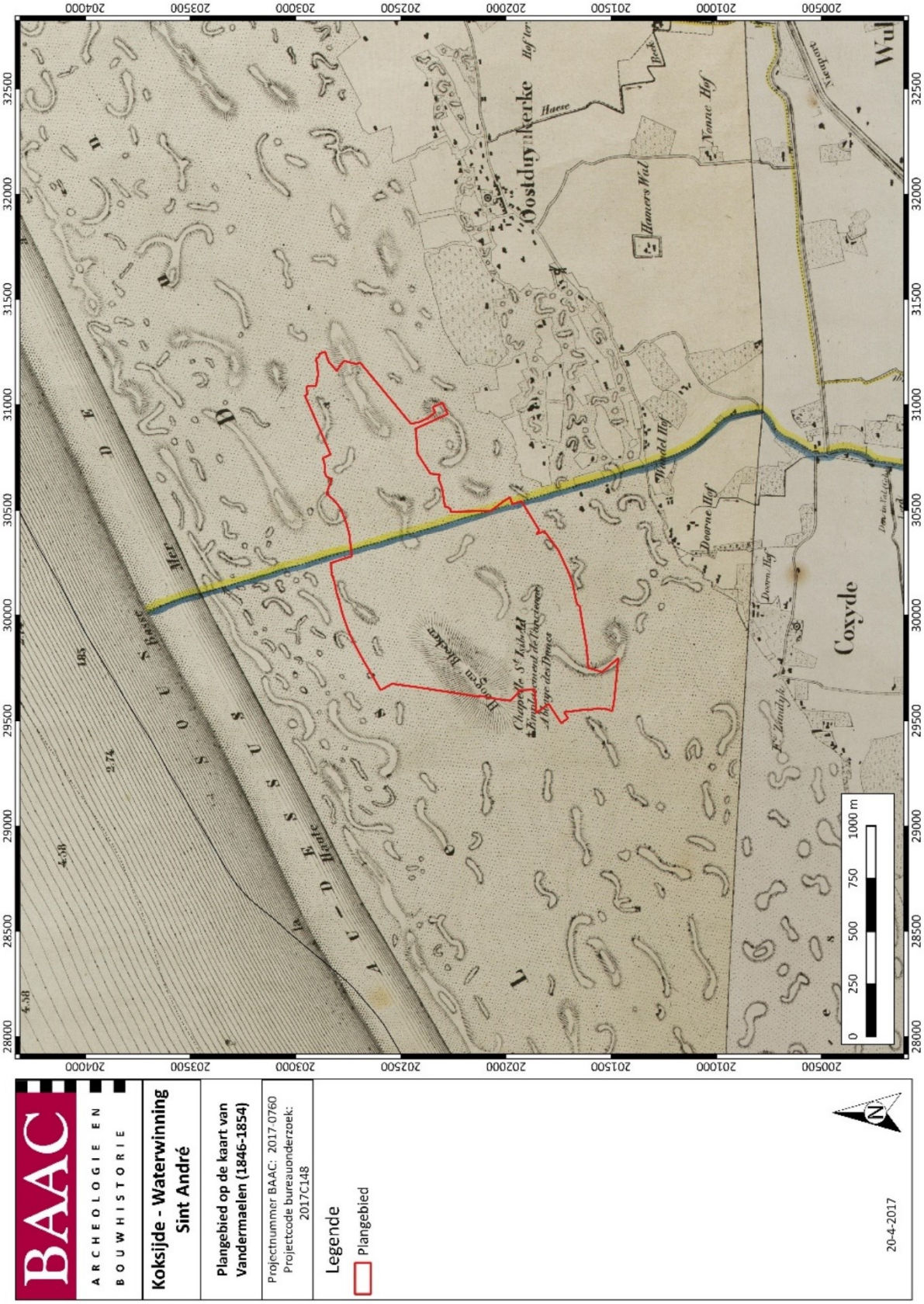
Zowel op de Atlas der Buurtwegen als op de Popp-kaart wordt niets afgebeeld ter hoogte van het projectgebied (Figuur 43 en Figuur 44).

[82] KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016
[83] GEOPUNT 2017f
[84] GEOPUNT 2017e
[85] KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016



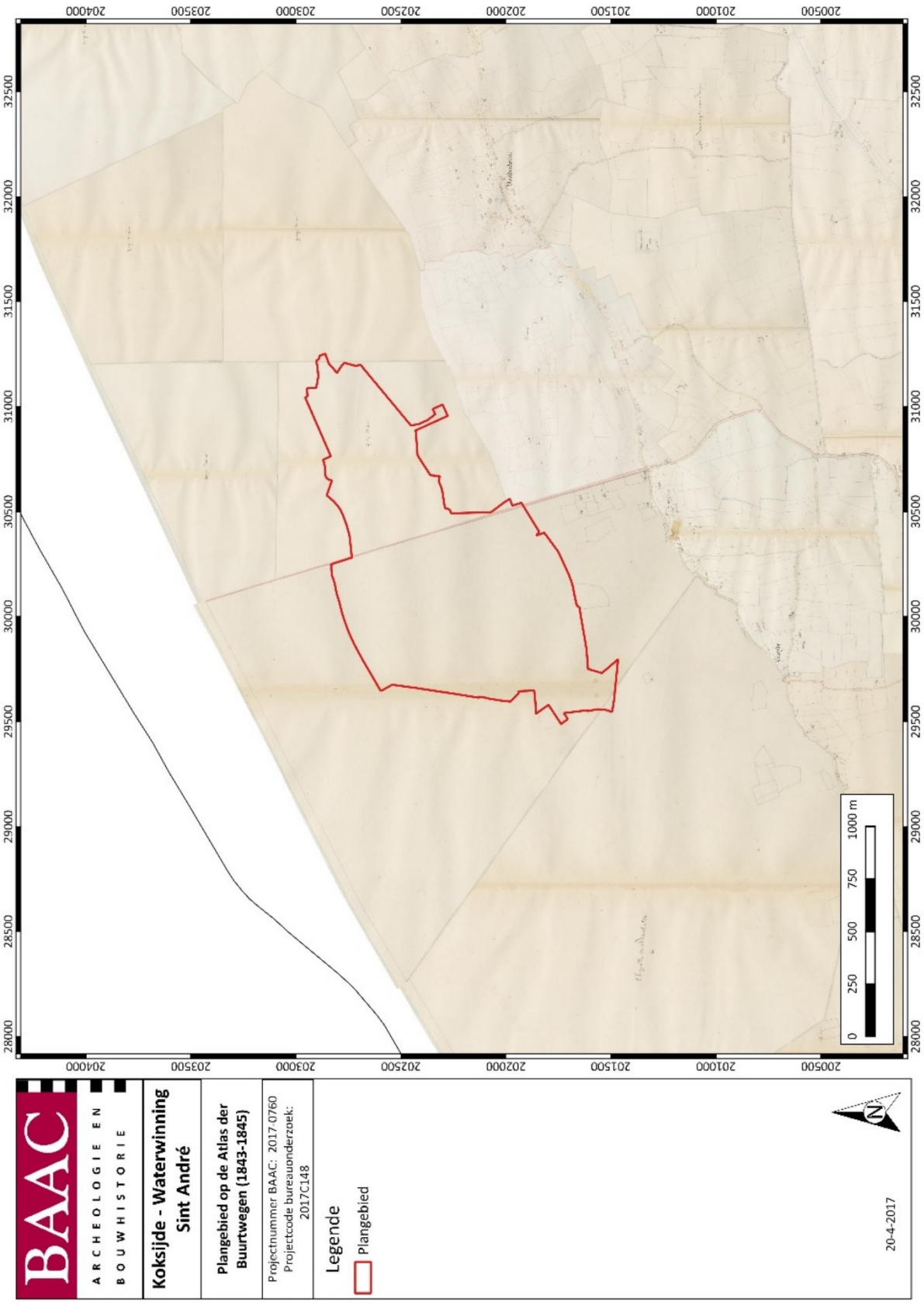
Figuur 41: Plangebied op de Ferrariskaart[86]

[86] GEOPUNT 2017b



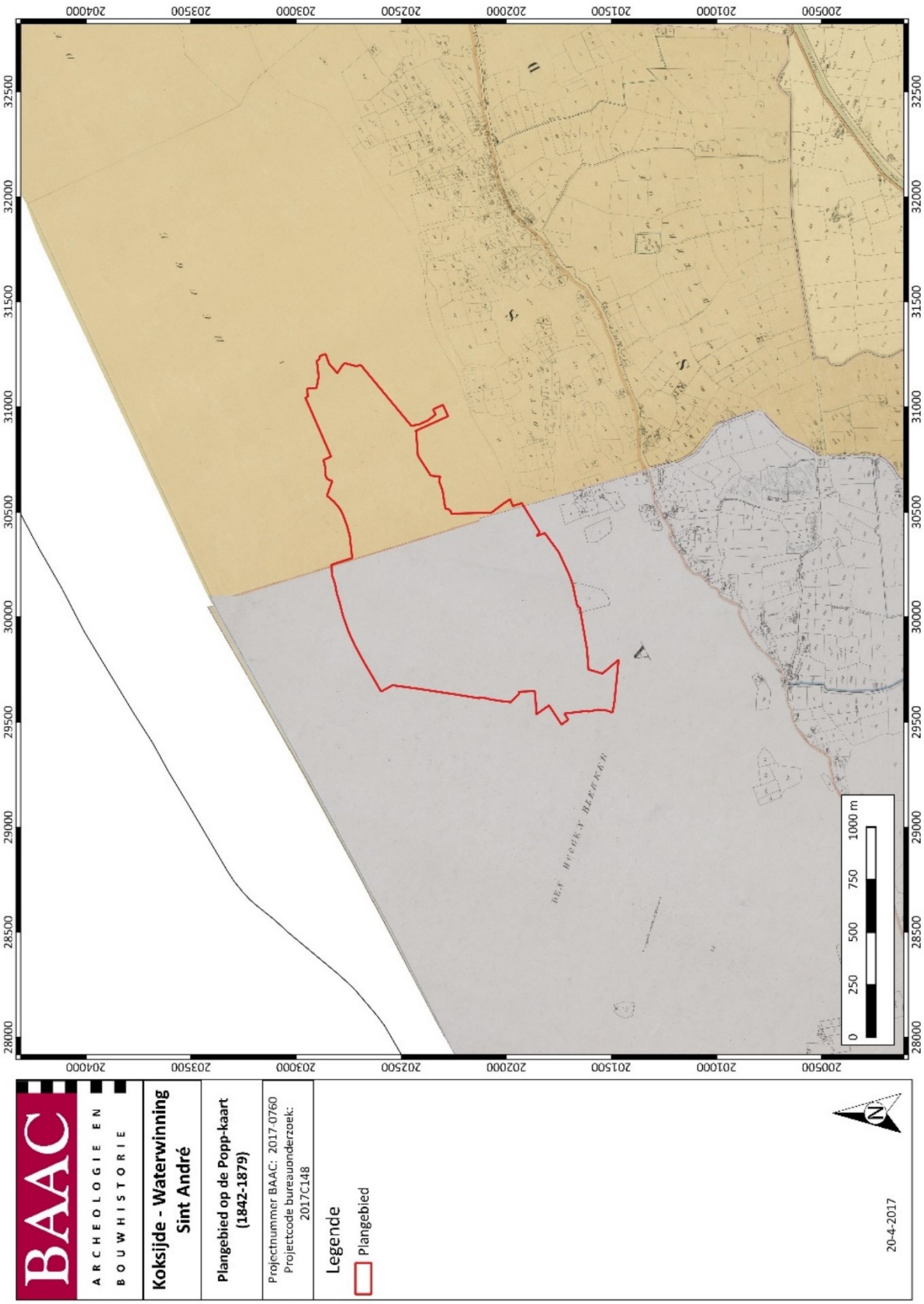
Figuur 42: Plangebied op de Vandermaelenkaart[87]

[87] GEOPUNT 2017c



Figuur 43: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen[88]

[88] GEOPUNT 2017a



Figuur 44: Plangebied op de Poppkaart[89]

[89] GEOPUNT 2017d

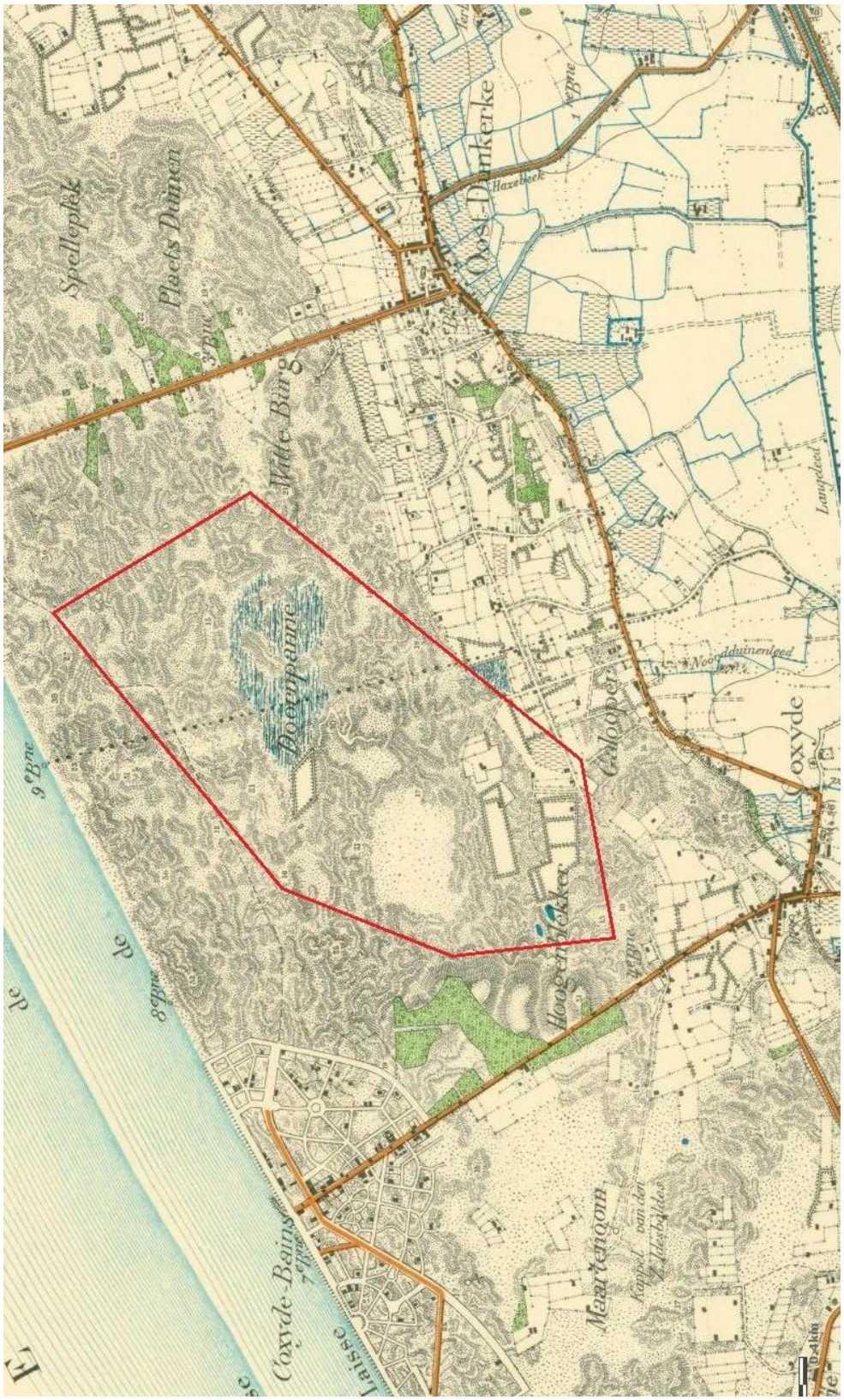
Op de topografische kaart uit 1860 is een uitgebreide ontginning zichtbaar in het duingebied, onder andere ter hoogte van het plangebied. Binnen één van de pannen bevindt zich ook een grote waterpartij. Het plangebied kon enkel schematisch aangeduid worden. De Zeelaan is nog niet aangelegd. Koksijde is verder uitgebouwd, en dan voornamelijk langs de grens met het duingebied (Figuur 45).

50 jaar later, op de topografische kaart uit 1911, is de ruime regio rond het gebied volledig veranderd. Door de aanleg van de Zeelaan en de Robert Vandammestraat is de ontwikkeling van Koksijde verder gezet naar het noorden, waar reeds talrijke huizen zichtbaar zijn langs die twee straten. De situatie binnen het plangebied is grotendeel hetzelfde gebleven, met een verschuiving van de waterpartij naar de Doornpanne. Meer naar het westen is Koksijde-Bad volledig tot ontwikkeling gekomen met een strak inrichtingsplan. Tussenin liggen nog steeds woeste landen, met name pannen, meersen, duinen (Figuur 46).

De historische kaarten tonen de dominante invloed van het duinengebied en de nabijheid van de abdij Ter Duinen op de ontwikkeling van Koksijde en omstreken. In de recentere kaarten is vooral de aanleg van de Zeelaan van groot belang geweest voor de groei van Koksijde en de oorsprong van Koksijde-Bad.

Figuur 45: De locatie van het plangebied gesitueerd op de kaart Ostdunkerke XI/8 uit 1860[90]

[90] CARTESIUS 2017



Figuur 46: De locatie van het plangebied gesitueerd op de kaart Oost-Dunkerke 11/8 uit 1911[91]

[91] CARTESIUS 2017

1.3.3 Archeologisch kader

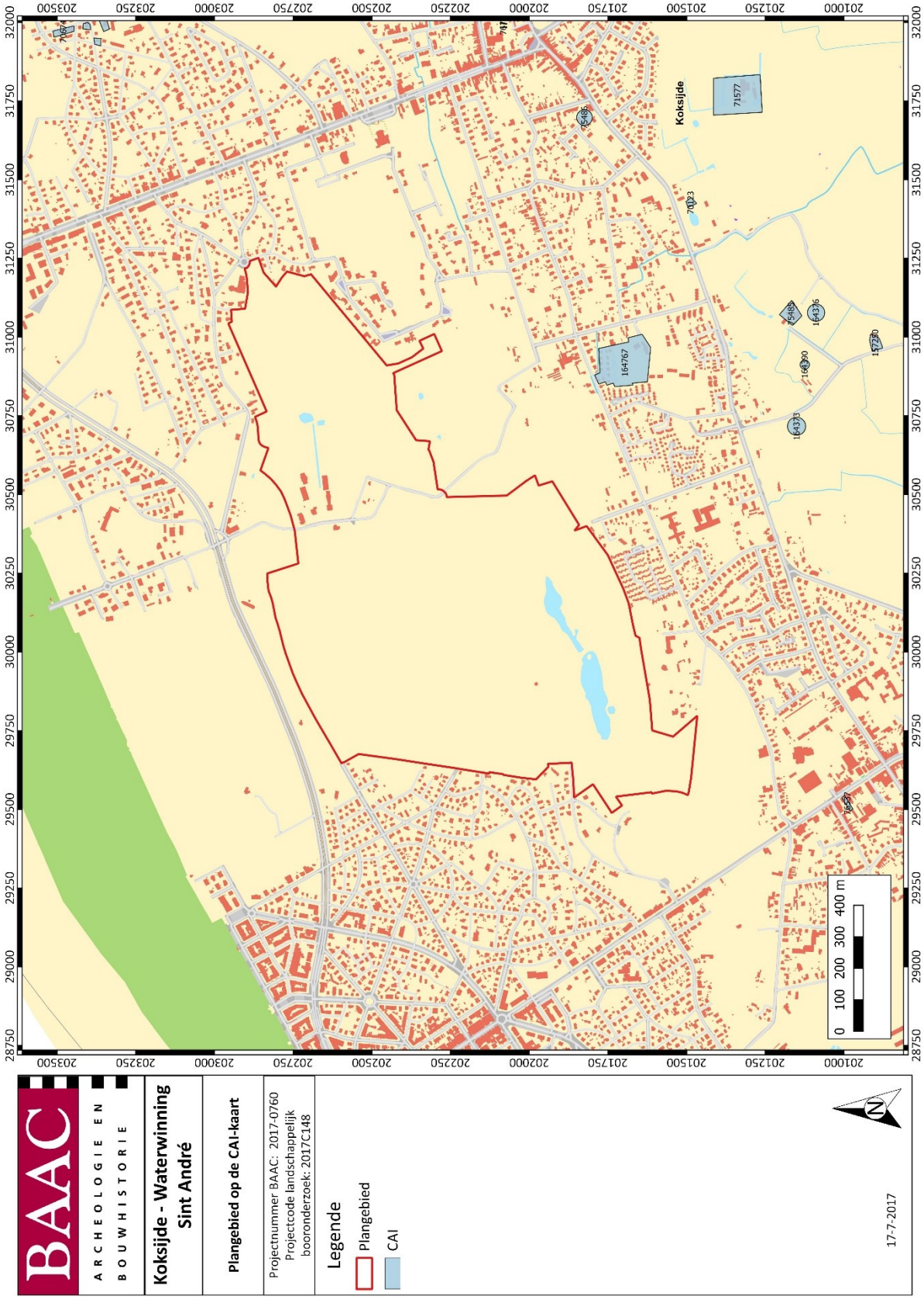
De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) is een databank van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Dit overheidsinstrument helpt ons om een inschatting te maken over het archeologisch potentieel van het plangebied.

Voor het plangebied zelf zijn geen archeologische waarden gekend (Figuur 47).[92] Rondom het projectgebied werd een aantal meldingen teruggevonden (Tabel 3).

Tabel 3: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.[93]

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
70123	KOKSIJDSESTEENWEG I: 15^{E} – 17^{E} -EEUWSE LEERLOOIERIJ
70674	DUINPARK: VERDWENEN VISERSDORP
71577	AMMANSWALLE: 13^{E} EEUWSE SITE MET WALGRACHT
75485	WANDELHOF: HOEVE 17^{E} EEUW
75486	MOLENWAL I: 18^{E} EEUWSE MOLEN
76537	ZEELAAN I – RESULTATEN WORDEN HIERONDER VERDER BESPROKEN
76716	SINT-NIKLAASKERK: 12^{E}/13^{E} EEUWSE KERK
157250	BURGWEG 9: HOEVE 18^{E} EEUW
161330	DUINPARKLAAN 57: BODEMHORIZONT ME
164373	BURGWEG: LOSSE VONDST FIBULA ME
164376	GANZESTRAAT: LOSSE VONDST FIBULA ME
164390	BURGWEG: LOSSE VONDST WO
164767	WITTE OASE: STUIFZANDAFDEKKINGEN ME

[92] CAI 2017
[93] CAI 2017



Figuur 47: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart[94]

[94] CAI, 2017

Ten zuidwesten van het plangebied zijn tijdens een controle van graafwerken verschillende vlakgraven aangetroffen uit de late middeleeuwen (id 76537). Deze vlakgraven, bestaande uit zowel kuil- als kistbegravingen, zijn aangetroffen onder een stuifzandlaag van 1,5 tot 2 meter diep. Het gaat hier waarschijnlijk om het kerkhof van het oude Koksijde dat in 1706 werd opgegeven na de overstuivingen door de Galloper. De graven bevonden zich voornamelijk in de westelijke helft van de bouwput. Ze waren ongeveer 1 meter in het duinzand ingegraven. Deze vondst was niet op zich staand gezien reeds in 1955 bij graafwerken aan de Helvetialaan graven en bouwresten van het laat-middeleeuws kerkje van Koksijde gevonden.[95] De oude kerklocatie wordt bevestigd door enkele archeologische vondsten in de jaren 30 van de vorige eeuw en de vondst van een grafplaat van een kerkmeester in 2005. De precieze locatie van deze laatste twee vondsten zijn niet gekend.

In augustus 2016 werd een archeologienota opgesteld voor een terrein aan de Zeelaan op zo'n 700 m ten zuiden van het plangebied. Verder archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem zal hier plaatsvinden in een uitgesteld traject, maar er werden wel reeds enkele landschappelijke boringen geplaatst. Uit deze boringen bleek dat een oude cultuurlaag aanwezig is op een diepte van 2 à 2,5 meter. Daaronder kunnen zich eventueel nog oudere antropogene pakketten bevinden tot een diepte van 3,5 m.

In januari 2017 werden tussen de Ter Duinenlaan en de Tulpenlaan, op zo'n 1.000 m ten westen van het plangebied, 30 inhumatiegraven gevonden op een diepte van 5 m onder het maaiveld. Aan de hand van de grafgiften konden deze graven in de late 7e en 8e eeuw gedateerd worden. Oorspronkelijk dacht men dat het om een religieuze begraafplaats ging, maar het hoge aantal kindergraven doet een burgerlijke aard vermoeden. Naast de graven werden ook enkele woonstructuren gevonden. Mogelijk gaat het hier om een oude kern van de gemeente die, net als in de 17e eeuw, door duinmigratie gedwongen was om zich te verplaatsen.[96]

[95] TERMOTE 1985
[96] https://www.onroerenderfgoed.be/nl/actueel/blog/koksijde-ter-duinenlaan-chronologie-van-een-toevalsvondst/

1.4 Besluit

1.4.1 Archeologische verwachting

Volgende data, afgeleid uit de bodemkundige, historische, archeologische en cartografische analyse, zijn van belang voor de verwachting in het plangebied:

- De locatie in het duinengebied, waar overstuivingen bewoningshorizonten intact kunnen begraven, waar specifieke activiteiten plaatsvonden (visserij en veeteelt, later ontginningen)
- De locatie van een verzande getijdenrivier net ten oosten van het plangebied, ideaal voor de inrichting van een vissersgemeenschap maar evengoed een haven of aanlegkade
- De nabijheid van de Abdij Ter Duinen
- De nabijheid en historie van Koksijde waarbij de dorpskern meerdere keren is verplaatst
- De indeling van het plangebied als natuurdomein waardoor er, behalve de reeds aanwezige winputten en infiltratiepanden, nauwelijks verstoringen hebben plaatsgevonden
- Het gebruik van het duinengebied als oefenterrein tijdens de Eerste Wereldoorlog

Op basis van deze analyse zijn de te verwachten onroerende en roerende elementen voor het projectgebied aan de Waterwinning de volgende:

Onder een overstuivingspakket, waarvan de dikte in de bureaustudie niet kon worden bepaald, kunnen archeologisch bewaarde restanten aanwezig zijn. Vermoedelijk zal het voornamelijk gaan om structuren en grondsporen die in verband gebracht kunnen worden met rurale activiteiten, ontginning en visvangst. Deze kunnen uit verschillende periodes komen, zelfs vanaf de metaaltijden, hoewel op dit ogenblik nog geen vondsten zijn gedaan die teruggaan tot deze periode.

De historisch-cartografische studie maakt duidelijk dat er binnen het projectgebied een wisselend potentieel is om WO1-erfgoed aan te treffen. Binnen het projectgebied bevinden zich sporen van loopgraven met een verschillende functie. Enerzijds als onderdeel van een defensieve stelling, anderzijds waren er ook trainingsloopgraven aanwezig. Een archeologisch onderzoek kan een blik werpen op de typochronologische ontwikkeling van loopgraven in deze sector van het front waar nog weinig onderzoek is uitgevoerd. In andere zones was er een concentratie van barakken. Hier zijn er niet zozeer ingegraven structuren te verwachten maar eerder vondstenconcentraties.

1.4.2 Potentieel op kennisvermeerdering

Kustvlaktes hebben steeds een aantrekkingskracht gekend op de mens gezien de rijkdom aan bronnen die er te vinden zijn. Hierdoor is er steeds een archeologische verwachting voor het aantreffen van sporen uit de metaaltijden en Romeinse tijd. Men kan hierbij denken aan zoutwinning, veenontginning, veeteelt, visserij en seizoensgebonden activiteiten. Soortgelijke sites zijn eerder in de ruime omgeving aangetroffen te Veurne-Stabelinksleed, Wulpen-Steendam en Stene.[97] Uit Nederland zijn reeds meerdere locaties bekend waar op delen van het goed ontwaterde hoogveen bewoning is aangetroffen.[98] In de Romeinse periode zijn ook de forten ingericht langs de kustlijn, vermoedelijk met elkaar verbonden door een weg. Activiteiten gerelateerd aan deze weg kunnen eveneens worden aangetroffen. De vondst van dergelijke oudere sporen is voornamelijk afhankelijk van de invloed van de zee op de locatie. Zo kan latere erosie deze sites hebben weggespoeld. Of dergelijke erosie heeft plaatsgevonden in het plangebied is onbekend. Kennis op microschaal van de bodemopbouw, de

[97] DE CEUNINCK & TERMOTE 1987; LEHOUCK e.a. 2014; DEMEY e.a. 2013
[98] EIJSKOOT e.a. 2011

plaatsgevonden erosies en daaropvolgende afzettingen zijn hiervoor van belang. Tot nu toe is er echter pas vanaf de 5e-6e eeuw bewoning vastgesteld in de kuststreek.

Het aantreffen van één of meerdere oudere bewoningskernen of sporen van andere activiteiten van Koksijde zou de kennis bijstellen van de bewoning in dit gebied, de invloed van de duinen op deze bewoning, de relatie tot de abdij (al dan niet reeds verlaten) en het hinterland.

Het opgraven van de loopgraven zou vermoedelijk slechts een beperkte kennisvermeerdering opleveren. Aangezien het om oefenterreinen ging, zijn de loopgraven nooit actief in gebruik geweest.

1.4.3 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Het bureauonderzoek kan noch bevestigen, noch ontkennen dat archeologisch erfgoed aanwezig is in het plangebied. Aangezien de archeologische lagen in duingebied tot enkele meters diep kunnen liggen, lijkt het aangeraden om eerst te achterhalen op welke diepte deze liggen.

Deze data kan verkregen worden aan de hand van een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem door middel van landschappelijk bodemonderzoek door middel van boringen. Dit booronderzoek heeft als doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te kennen door een gerichte staalname. Dit wil zeggen dat ook de intactheid van de bodem wordt geverifieerd, de aanwezigheid van verstoringen en de mogelijkheid tot oudere bewoningsniveaus, afhankelijk van het aangetroffen bodemprofiel.

Dit verder vooronderzoek beperkt zich enkel tot de locaties waar de nieuwe infiltratiepanden worden uitgegraven. De werkputten voor de aansluitingen van de leidingen zijn te klein, 3x3 m, en te ver verspreid om kenniswinst op te leveren, aangezien ze te klein zijn om enige complexwaarde op te leveren. Het potentieel op kenniswinst staat ook niet in verhouding tot de extra maatregelen die genomen moeten worden voor een onderzoek in duingebied.

Deelproject drie wordt dan ook niet opgenomen voor verder onderzoek aangezien de werkputten opnieuw te klein en ver verspreid zijn om enige complexwaarde op te leveren. Daarbovenop bevinden ze zich binnen zones die reeds verstoord zijn bij de oorspronkelijke plaatsing van de leiding.

1.4.4 Samenvatting

In het plangebied in de Doornpanne te Koksijde wordt een uitbreiding van een waterwinningsinstallatie gepland. Hierbij zal eventueel aanwezig archeologisch erfgoed vernietigd worden. Het doel van de archeologienota was het inschatten van het archeologisch potentieel van het plangebied en het opstellen van een programma van maatregelen voor een (eventueel) vervolgonderzoek.

Voor het bureauonderzoek werd gebruik gemaakt van zo veel mogelijk beschikbare bodemkaarten, geologische kaarten, historische kaarten en archeologische gegevens. Bovendien werden de plannen van de opdrachtgever geplot op de bestaande situatie (Figuur 5 tot Figuur 7). Op deze manier kon een inschatting worden gemaakt van het onderzoekspotentieel van het plangebied aan de hand van bodem- en aardkundige gegevens en kon een specifieke verwachting ten aangaan van de archeologische waarden op het terrein worden vastgesteld.

Het bureauonderzoek toonde aan dat het plangebied een archeologische waarde heeft voor wat betreft het aantreffen van middeleeuwse sporen. De exacte diepte van deze sporen is via de

bureaustudie niet te achterhalen. Waarschijnlijk bevinden deze zich op een diepte van 1,5 tot 2 meter onder het maaiveld, maar dit is voor het plangebied niet zomaar te extrapoleren. Gezien de landschappelijke en geomorfologische situatie, de archeologische context en de historische data kunnen mogelijk ook sporen verwacht worden uit metaaltijden en de Romeinse periode, maar om deze verwachting te kunnen inschatten is nog te weinig landschappelijke en geomorfologische informatie voor handen.

Deze informatie kan geleverd worden door middel van een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem door middel van een landschappelijk booronderzoek.

2 Landschappelijk bodemonderzoek

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Administratieve gegevens:

Naam site:	Koksijde, Waterwinning Sint-André		
Onderzoek:	Landschappelijk booronderzoek		
Ligging:	Doornpannestraat, gemeente Koksijde, provincie West-Vlaanderen		
Kadaster:	Deelproject 1: Koksijde, Afdeling 4, Sectie F, perceelnummers 830, 833A		
	Deelproject 2: Koksijde, Afdeling 2, Sectie H, perceelnummers 582W, 582X, 582P		
Lambertcoördinaten (EPSG:31370):	Noordwest:	x: 29646,0759	y: 202596,4437
	Noordoost:	x: 31242,0693	y: 202887,0770
	Zuidwest:	x: 29545,0425	y: 201496,0825
	Zuidoost:	x: 31009,9980	y: 202301,8321
Projectcode BAAC Vlaanderen bvba:	2017-0760		
Projectcode Landsch. bodemonderzoek:	2017C148		
Erkende archeoloog:	Sander De Ketelaere		
Veldwerkleider:	Nick Krekelbergh		
Topografische kaart:	Figuur 1: Plangebied op topografische kaart		
Kadasterkaart:	Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB)		
Orthofoto met geplande ingreep:	Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto		

2.1.2 Archeologische voorkennis

Zie paragraaf 1.4.1.

2.1.3 Onderzoeksopdracht

De concrete doelstellingen van het verder vooronderzoek hebben betrekking op een analyse van de opbouw en genese van het huidige bodemarchief ter hoogte van het onderzoeksterrein. Verder moet worden nagegaan of de kenmerken van het bodemarchief gevolgen hebben voor het archeologisch potentieel van het onderzoeksterrein. Volgende onderzoeksvragen dringen zich op.

- Wat is de huidige bodemopbouw in het plangebied?
- Bestaat deze bodemopbouw uit één of meerdere bodemhorizonten?
- Wat zijn de kenmerken van deze bodemhorizonten?
- Wat is de genese van de bodemhorizonten?
- Zijn deze bodemhorizonten antropogeen of organisch van aard?
- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?
- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?
- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:
    - Wat is de aard van dit niveau?
    - Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?
    - Kan dit niveau gedateerd worden?
    - Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?
    - Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?
    - Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

2.1.4 Beschrijving ingreep / geplande werken

Zie paragraaf 1.1.4.

2.1.5 Randvoorwaarden

Zie hierboven.

2.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek

2.2.1 Methode en technieken

Om een beeld te bekomen van de bodemopbouw in het plangebied en de gaafheid van het bodemprofiel te controleren werd een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd in de gebieden van deelproject 1 en 2. In de regel worden de boringen gezet volgens een raster waarbij de boorpuntsafstand 50 m bedraagt en de raaiafstand 40 m. In het gebied van deelproject 1 werden drie boringen gezet, in het gebied van deelproject 2 zeven boringen. De boringen werden per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, bodemstructuur, oxidoreductie, kalkgehalte (door middel van een zoutzuurtest met een oplossing van 10% HCl), biologische processen, chemische processen, mineralogische processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de boringen gebeurde conform de *FAO guidelines for soil description* en de Code van Goede Praktijk. De aangetroffen bodems werden gedetermineerd conform het Belgisch bodemclassificatiesysteem. Tijdens het landschappelijk booronderzoek werden geen vondsten gedaan of sporen aangetroffen. Er werden geen stalen ingezameld en er is ook geen nood aan conservatie.

2.2.2 Organisatie van het vooronderzoek

Op 17 mei 2017 werden door aardkundige Nick Krekelbergh, in samenwerking met Universoil, 10 boringen geplaatst binnen het plangebied. De bedoeling van de boringen bestond in het controleren van de intactheid van het bodemprofiel, de diepte van het archeologisch vlak en het reconstrueren van de bodem- en landschapsgenese binnen het plangebied. De boringen zijn uitgevoerd met behulp van een Geoprobe 6712DT. Het ging om steekboringen met ongeroerde monstername die verzameld werden in liners met een diameter van 50 mm.

2.2.3 Topografische en geomorfologische terreingesteldheid

Voordat het onderzoek werd uitgevoerd stonden er bomen op deelproject 2. Deze waren, voorafgaand aan het onderzoek, gekapt. Het terrein lag nu grotendeels braak. In deelproject 1 bestond het onderzoeksgebied vooral uit lage, houtige vegetatie en kruiden. In beide deelprojecten was het reliëf vrij vlak en waren aan het maaiveld geen geomorfologische of topografische aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische sites. In beide deelprojecten was het reliëf zeer vlak. Deelproject 1 was gelegen achter een hoger gelegen duinmassief met een uitgesproken hoogteverschil.

Figuur 48: Overzicht over deelproject 1, gezien vanop het duinmassief ten westen van het terrein (Foto door N. Kekelbergh, 17/05/2017)

Figuur 49: Landgebruik in deelproject 1 ten tijde van het onderzoek, foto genomen vanuit het noorden (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017)

Figuur 50: Het duinmassief, gezien vanuit deelproject 1 in noordwestelijke richting (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017)

Figuur 51: Geoprobe aan het werk in deelproject 1, foto genomen vanuit het zuiden (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017)

Figuur 52: Onverharde toegangsweg tot deelproject 2 (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017)

Figuur 53: Vegetatie in deelproject 2, gezien vanuit het noorden (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017)

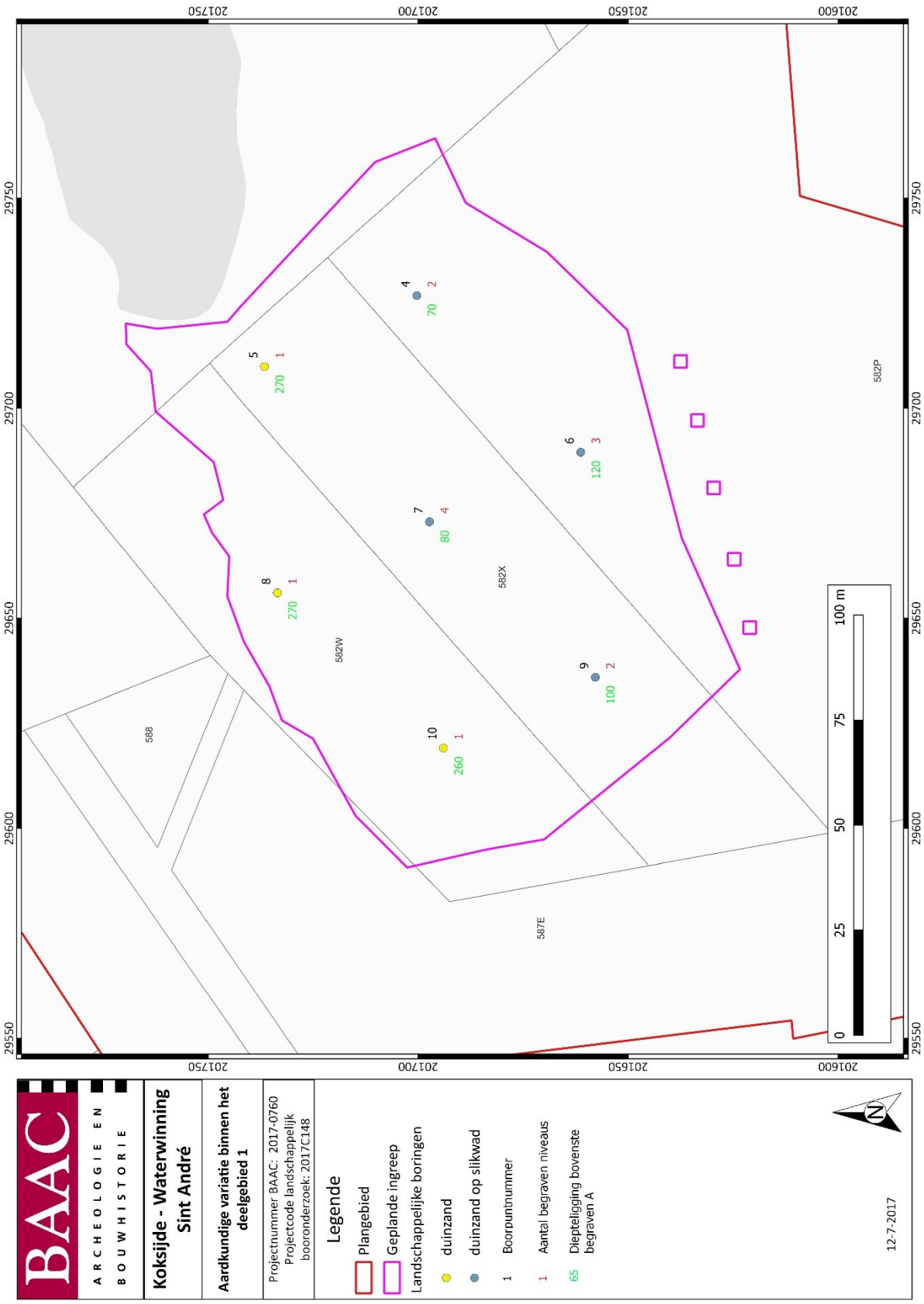
Figuur 54: Geoprobe aan het werk tussen de houtige vegetatie in deelproject 2, gezien van uit het noordoosten (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017)

2.2.4 Afwijkingen uitvoer onderzoek

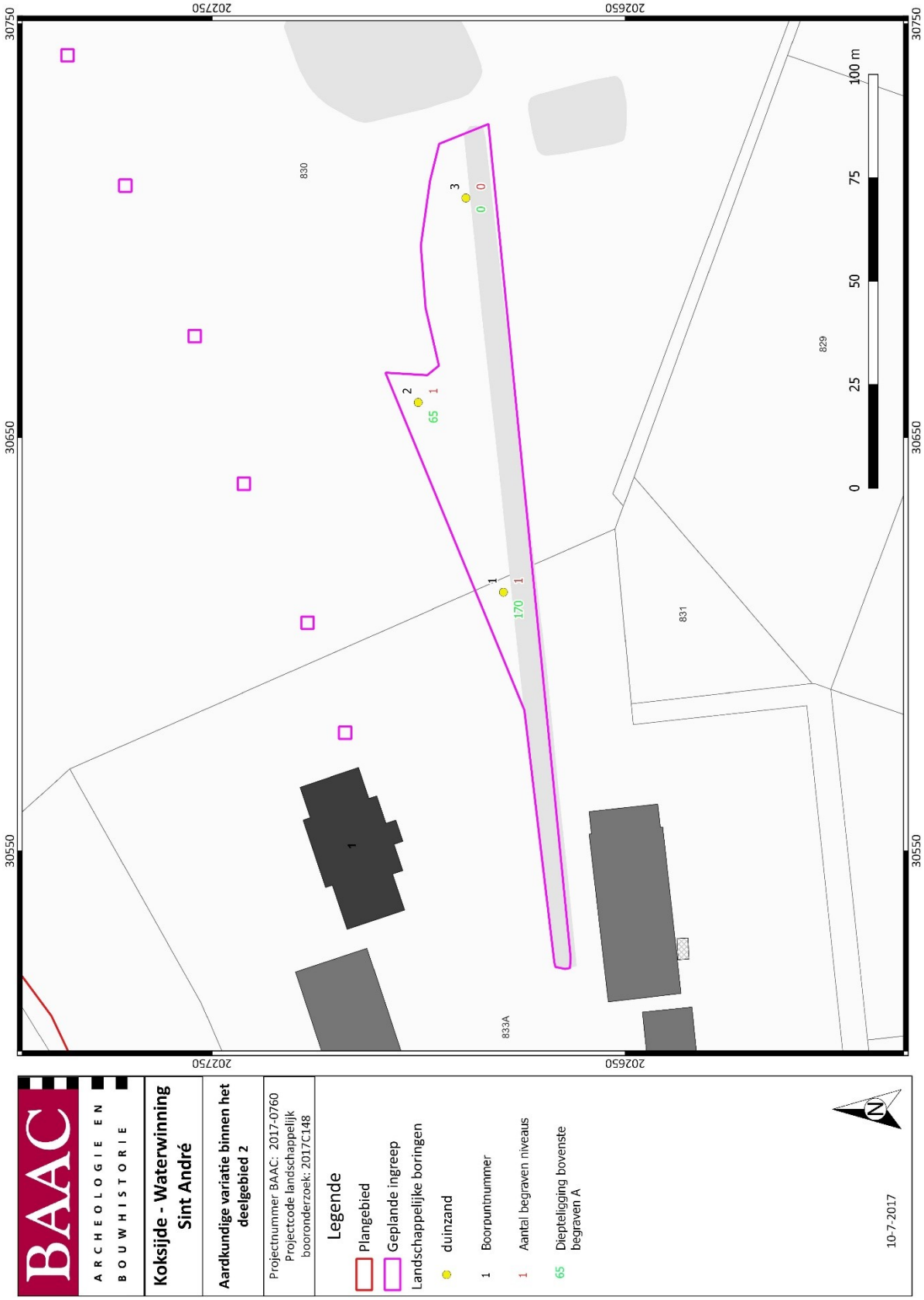
Het onderzoek werd volledig uitgevoerd conform de vooropgestelde methode en strategie en conform de Code van Goede Praktijk.

2.2.5 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Er werd geen beroep gedaan op externe specialisten.



Figuur 55: Situering en interpretatie van de landschappelijke boringen in deelproject 1 op het GRB.



Figuur 56: Situering en interpretatie van de landschappelijke boringen in deelproject 2 op het GRB.

2.3 Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek

2.3.1 Assessment vondsten

Niet van toepassing.

2.3.2 Assessment stalen

Niet van toepassing.

2.3.3 Conservatieassessment

Niet van toepassing.

2.3.4 Assessment sporen en structuren

Niet van toepassing.

2.3.5 Assessment onderzoeksterrein

2.3.5.1 Landschappelijke, geografische en geofysische situering

Zie paragraaf 1.3.1

2.3.5.2 Historische situering

Zie paragraaf 1.3.2

2.3.5.3 Archeologische situering

Zie paragraaf 1.3.3

2.3.5.4 Interpretatie onderzochte gebied

DEELPROJECT 1

In deelproject 1 bestond het lithoprofiel voor het overgrote deel uit duinafzettingen. Onderin het profiel waren in sommige boringen evenwel kleiige wadafzettingen aanwezig (boringen 4, 6, 7 en 9). Deze boringen waren geclustered in het zuiden van het deelproject (Figuur 55). In boring 4 werd de top van het profiel gevormd door een grijze AE-horizont, die 20 cm dik was (Figuur 57). Daaronder bevond zich een lichtbruingrijze AE-horizont, waarna het profiel overging in de C-horizont op 60 cm beneden maaiveld. Op 70 cm beneden maaiveld bevond zich evenwel alweer een Ahb-horizont met een dikte van 15 cm. Deze bestond uit donkerbruingrijs, matig humeus zand. Daarna ging het profiel opnieuw over in de C-horizont. Op 220 cm beneden maaiveld bevond zich andermaal een Ahb-horizont, ditmaal 5 cm dik, bestaande uit sterk humeus, donkergrijs zand. Het profiel ging vervolgens opnieuw over in de zandige C-horizont. Op 265 cm beneden maaiveld was een abrupte texturele overgang aanwezig naar een pakket bestaande uit grijze klei, dat evenwel tot de maximale onderdiepte van de boring nog gelaagd was met enkele dikke zandlagen.

Figuur 57: Boring 4 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017)

In boring 5 werd de top van het profiel gevormd door een donkergrijze Ah-horizont met een dikte van 15 cm (Figuur 58). Deze bestond uit sterk humeus, donkergrijs, matig fijn zand (150-210 µm). Daaronder was een zeer dikke AC-horizont aanwezig, tussen 15-80 cm beneden maaiveld, bestaande uit lichtbruingrijs, zwak humeus, matig grof zand. Vervolgens ging het profiel over in de C-horizont. Op 270 cm beneden maaiveld was nog een donkerbruingrijze, begraven Ah-horizont van 5 cm dik aanwezig. Deze Ahb-horizont was kalkrijk, in tegenstelling tot de bovenliggende en onderliggende C-horizont. Over het algemeen was het zand kalkloos vanaf 80 cm beneden maaiveld.

Figuur 58: Boring 5 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017)

Figuur 59: Boring 6 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017)

In boring 6 werd de top van het profiel gevormd door een donkerbruingrijze AE-horizont, waaronder een lichtbruingrijze AC-horizont aanwezig was tot op een diepte van 30 cm beneden maaiveld (Figuur 59). Daaronder ging het profiel over in de C-horizont. Op 120 cm beneden maaiveld was een eerste Ahb-horizont aanwezig, bestaande uit donkerbruingrijs, zwak humeus, matig grof zand. Deze begraven Ah-horizont was 5 cm dik. Hieronder ging het profiel opnieuw over in de C-horizont, maar op 130 cm beneden maaiveld bevond zich een volgende begraven Ah-horizont. Ook deze was 5 cm dik. Een derde, Ahb-horizont werd geregistreerd tussen 240 en 255 cm beneden maaiveld. De tussenliggende C-horizonten waren allemaal opgebouwd uit matig grof, matig slecht gesorteerd zand. Tussen 275 en 290 cm beneden maaiveld ging het profiel over in gereduceerde, grijze klei, maar tussen 290 en 300 cm ging het profiel weer over in matig grof zand, wat wijst op een afwisseling in het sedimentaire facies tussen fasen van eolische afzetting en een fase waarbij er tijdelijk opnieuw invloed was van het getij. De afzettingen waren kalkrijk tot 100 cm beneden maaiveld en bleven hieronder kalkloos tot 255 cm beneden maaiveld, waarna het zand weer kalkrijk werd.

Boring 7 bevatte verschillende tamelijk goed ontwikkelde humeuze niveaus (Figuur 60). Onder een 15 cm dikke opgebrachte laag was een donkerbruine, humeuze Ah-horizont aanwezig tussen 15 en 25 cm beneden maaiveld, met vervolgens een grijsbruine AC-horizont met humeuze vlekken tot 70 cm beneden maaiveld. Verschillende begraven humeuze niveaus (Ah- en/of AC-horizonten) waren aanwezig tussen 120 en 140 cm beneden maaiveld, tussen 220 en 225 cm beneden maaiveld en tussen 265 en 275 cm beneden maaiveld. Het duinzand was kalkrijk tot 140 cm beneden maaiveld, daaronder werd het kalkloos. De overgang naar de grijze kleiige wadafzettingen lag op 290 cm beneden maaiveld.

Figuur 60: Boring 7 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017)

Boring 8 bevatte dan op zijn beurt weer zeer weinig begraven horizonten (Figuur 61). Buiten de Ah-horizont tussen 0 en 10 cm beneden maaiveld en de onderliggende AC-horizont (tussen 10 en 40 cm beneden maaiveld) was enkel nog een donkerbruingrijze, begraven Ah-horizont aanwezig tussen 270 en 280 cm beneden maaiveld. In lithologisch opzicht bestond het ganse profiel uit matig grof duinzand. In boring 9 was een lichtbruingrijze AC-horizont aanwezig tussen 100 en 150 cm beneden maaiveld, onderin gelaagd met eolisch stuifzand (zie Figuur 62). Tussen 245 en 255 cm beneden maaiveld was opnieuw een AC-horizont aanwezig, ditmaal donkerbruin van kleur. In wezen ging het om een afwisseling van dikke, donkerbruine humeuze lagen en lichtbruin, ingestoven zand. Deze microhorizonten waren, in tegenstelling tot de bovenliggende laag, kalkrijk. Op 290 cm beneden maaiveld was er opnieuw een lithologische discontinuïteit in de vorm van donkergrijze klei.

In boring 10 was onder een 5 cm dikke strooisellaag een 10 cm dikke Ah-horizont aanwezig (Figuur 63). Vervolgens ging het profiel over in de C-horizont. Een dunne begraven, donkerbruine Ah-horizont was aanwezig tussen 260 en 265 cm beneden maaiveld. Hieronder bevond zich een donkerbruingrijze AC-horizont met enkele dikke humeuze lagen tussen 265 en 275 cm beneden maaiveld. Er werden geen kleiige afzettingen aangetroffen in deze boring.

Figuur 61: Boring 8 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017)

Figuur 62: Boring 9 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017)

Figuur 63: Boring 10 (Foto door N. Krekelbergh, 23-05-2017)

DEELPROJECT 2

De lithologische opbouw in de drie boringen die werden gezet in deelproject 2 bestond volledig uit duinzand. Het ging hierbij over het algemeen om matig grof zand (210-300 µm), matig slecht tot matig goed gesorteerd zand (textuurklasse Z). Onderin boringen 1 en 3 was er een lichte wijziging in de lithologie onder 270 cm beneden maaiveld. In boring 1 voelde het zand scherper en minder afgerond aan vanaf dit niveau. In bodemkundig opzicht markeerde deze lithologisch overgang ook de grens met de permanente reductiehorizont (Cr-horizont). In boring 3 waren schelpenresten aanwezig vanaf dit niveau.

Figuur 64: Boring 1 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017)

In boring 1 was een bruingrijze, humeuze toplaag (AC-horizont) aanwezig tussen 0 en 40 cm beneden maaiveld (Figuur 64). De laag was volledig gehomogeniseerd door bioturbatie en bevatte matig veel wortelresten. Hieronder begon de C-horizont via een abrupte overgang. Deze bestond uit lichtbruin, matig grof zand. Op 170 cm beneden maaiveld bevond zich een dunne sequentie van 5 cm, waarin twee begraven, donkerbruingrijze Ah-horizonten voorkwamen met een tussenliggende AC-horizont. Hieronder ging het profiel weer over in de C-horizont, bestaande uit lichtgrijs, matig grof zand. Over het algemeen was al het zand kalkrijk, maar tussen 175 en 270 cm beneden maaiveld kwamen lokaal meer kalkarme niveaus voor. Twee verticale, sterk geoxideerde bandjes werden opgemerkt tussen 210 en 230 cm beneden maaiveld. Alle afzettingen waren kalkrijk.

Figuur 65: Boring 2 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017)

In boring 2 was een 10 cm dikke, sterk humeuze, donkergrijze Ah-horizont aanwezig (Figuur 65). Daaronder was vervolgens een eveneens 10 cm dikke lichtbruingrijze AC-horizont aanwezig, waarna het profiel overging in de C-horizont. Tussen 65 en 90 cm beneden maaiveld was een grijzig, humeus pakket aanwezig, te beschouwen als een AC-horizont, dat in zijn geheel bestond uit een serie van zwak ontwikkelde bruingrijze tot donkergrijze subhorizonten of -lagen met lichtbruingrijze tussenlagen, evenwel enigszins gehomogeniseerd door bioturbatie. Over het algemeen lijkt het plausibel dat de werking van boomwortels of graafdieren een belangrijke rol heeft gespeeld in het ontstaan van deze horizont. Hieronder ging het profiel over in de lichtbruine C-horizont. Vanaf 150 cm beneden maaiveld was het zand kalkloos.

Figuur 66: Boring 3 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017)

De bovenste 5 cm van het profiel bestond in boring 3 uit een dun opgebracht pakket van donkerblauwgrijze, lemige klei (Figuur 66). Hieronder was een 15 cm dikke, donkergrijze Ah-horizont aanwezig. Tussen 20 en 30 cm beneden maaiveld was vervolgens een lichtbruingrijze AC-horizont aanwezig. Op 30 cm beneden maaiveld ging het profiel terug over in de lichtbruine C-horizont, die tot 110 cm beneden maaiveld humusvlekken bevatte. Tussen 170 en 200 cm beneden maaiveld waren enkele dikke humuslagen aanwezig met een gegolfde bovengrens, om onder 200 cm beneden maaiveld opnieuw over te gaan in de lichtbruingele C-horizont. Vanaf 270 cm beneden maaiveld waren zoals vermeld schelpenresten aanwezig, maar vanaf 110 cm beneden maaiveld werd de matrix kalkloos.

2.3.5.5 Verklaring ontbreken archeologische vondsten, sporen of sites

In de boringen zijn geen sporen aangetroffen van archeologische sporen of sites en zijn geen archeologische vondsten gedaan. Dit is niet verwonderlijk aangezien de boormethode gericht was op het in kaart brengen van de landschappelijke eenheden en de mogelijke verstoringen binnen het plangebied, en niet op het opsporen van archeologische sites. Hiervoor is de gebezigde boordiameter van 7 cm te klein en het gehanteerde grid van 40 x 50 m te wijdmazig, waardoor de vind- en trefkans voor archeologische sporen of artefacten in feite zeer klein is, tenzij het sites met een zeer grote

oppervlakte en vondsdichtheid zou betreffen.[99] De afwezigheid van archeologische vondsten in de boringen mag dus niet zonder meer geïnterpreteerd worden als een bewijs voor de afwezigheid van archeologische vindplaatsen binnen het plangebied.

2.3.5.6 Confrontatie resultaten bodemonderzoek met eerder vooronderzoek

In het plangebied is jong duinzand aanwezig. Volgens de bodemkaart bestaat de ondergrond in deelproject 2 uit bodemserie d.B2: middelmatig vochtige duingronden, grotere duinpannen en lage kleine duintjes. In deelproject 1 zijn volgens de bodemkaart *geëgaliseerde duingronden* (d.C2) aanwezig (zie paragraaf 1.3.1). Het aanzienlijke reliëfverschil met de aangrenzende hoge duinen (d.A0) ten westen ervan vormde een zeer uitgesproken topografisch kenmerk op het terrein. De boringen bevestigden de aanwezigheid van jong duinzand in beide deelprojecten, met soms meerdere overstoven vegetatiehorizonten (Ahb-horizonten) in het profiel. Op grotere diepte werden in enkele boringen in deelproject 1 kleiige slikwadafzettingen aangetroffen, met name vanaf 265 cm beneden maaiveld.

2.3.6 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek

DEELPROJECT 1

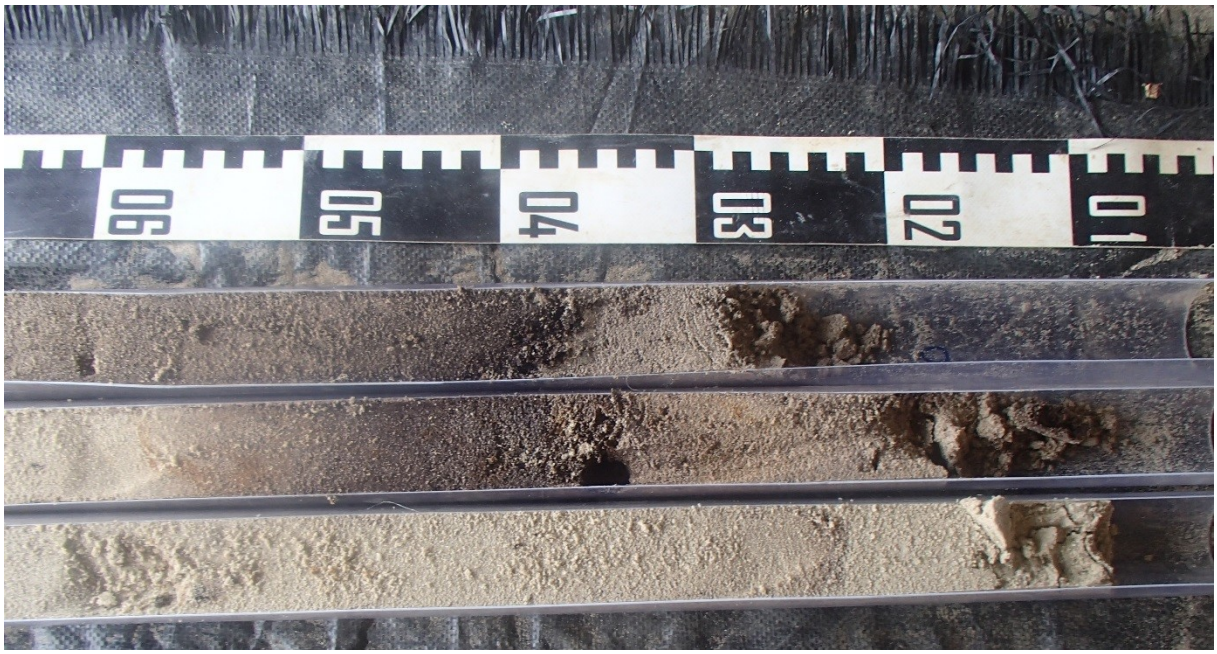
In deelproject 1 werd het profiel in de diepte gekenmerkt door het voorkomen van meerdere, soms goed ontwikkelde begraven Ah-horizonten. Dergelijke begraven vegetatieniveaus werden aangetroffen in boring 4 tussen 220 en 225 cm beneden maaiveld, in boring 5 tussen 270 en 275 cm beneden maaiveld, in boring 6 tot driemaal toe (tussen 120 en 125 cm beneden maaiveld, tussen 130 en 135 cm beneden maaiveld en tussen 240 en 255 cm beneden maaiveld), in boring 7 eveneens driemaal (tussen 120 en 140 cm beneden maaiveld, tussen 220 en 225 cm beneden maaiveld en tussen 265 en 275 cm beneden maaiveld), in boring tussen 270 en 280 cm beneden maaiveld, in boring 9 tussen 245 en 255 cm beneden maaiveld en in boring 10 tussen 260 en 275 cm beneden maaiveld. De ontwikkeling van de begraven A-horizonten is variabel. In sommige gevallen gaat het om eerder dunne en/of zwak ontwikkelde vegetatiehorizonten met een dikte van 5 tot 10 cm, maar in een aantal boringen is een dikke en/of goed ontwikkelde begraven A-horizont aanwezig. Dit is met name het geval in boring 7 tussen 120 en 140 cm beneden maaiveld (Figuur 67) en in boring 8 tussen 270 en 280 cm beneden maaiveld (Figuur 68). Een opvallende, humeuze, grijsbruine laag bevindt zich in boring 9 tussen 100 en 135 cm beneden maaiveld (Figuur 69). Het is niet duidelijk of het hier eventueel zou kunnen gaan om een cultuurlaag of eerder om een laag die het gevolg is van bioturbatie. Indicatoren van menselijke activiteit of bewerking, zoals aardewerkfragmenten of houtskoolspikkels, werden niet aangetroffen in deze horizont.

De bovenkant van het profiel is relatief onverstoord. Over het algemeen is een recent gevormde Ah-, AE- of Ap-horizont aanwezig, meestal met een zwak ontwikkelde AC-horizont daaronder, behalve in boring 10. De bovenkant van het profiel was net als in deelproject 1 over het algemeen wel enigszins beïnvloed door (soms zware) bioturbatie (boringen 4, 5, 7, 9 en 10). Het is niet uitgesloten dat deze graad van “natuurlijke verstoring” ook gerelateerd is aan egalisatie van de duinen die hier hebben plaatsgevonden.

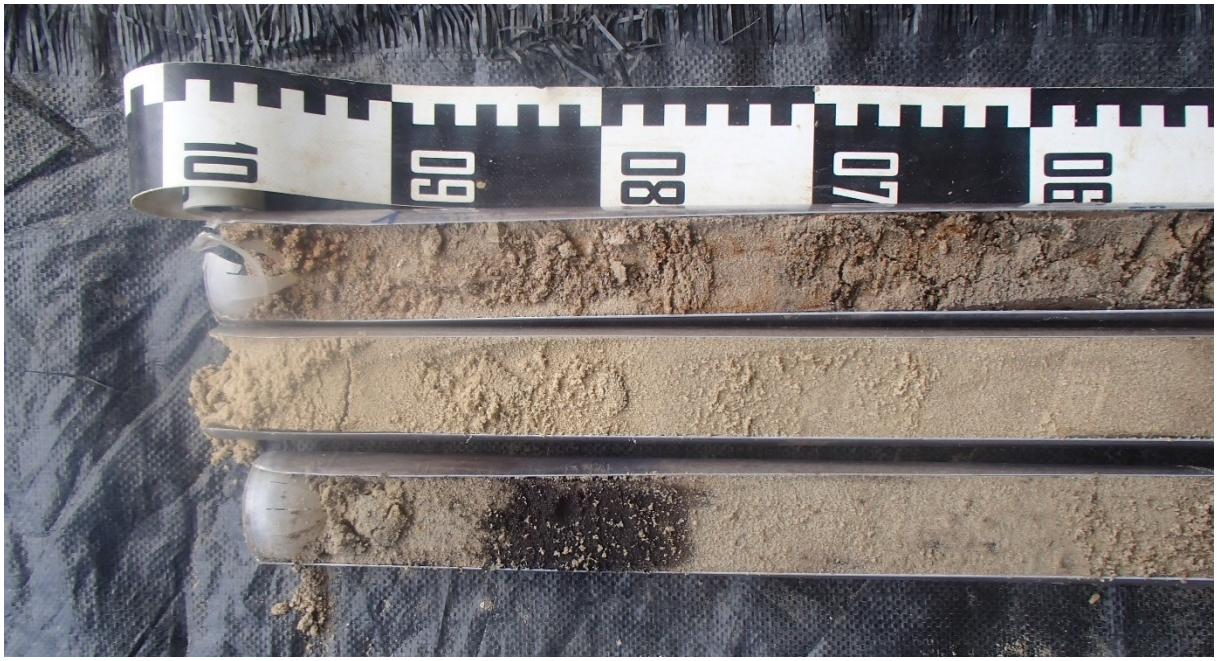
In een aantal boringen ging het profiel op grote diepte over in klei tussen 265 en 290 cm beneden maaiveld (boringen 4, 6, 7 en 9). Dit markeert de overgang van de eolische duinafzettingen naar een kleiig slikwad dat onder invloed stond van het getij. Deze wadafzettingen zijn later overstoven bij de

[99] Tol *et al.*, 2004, p. 50.

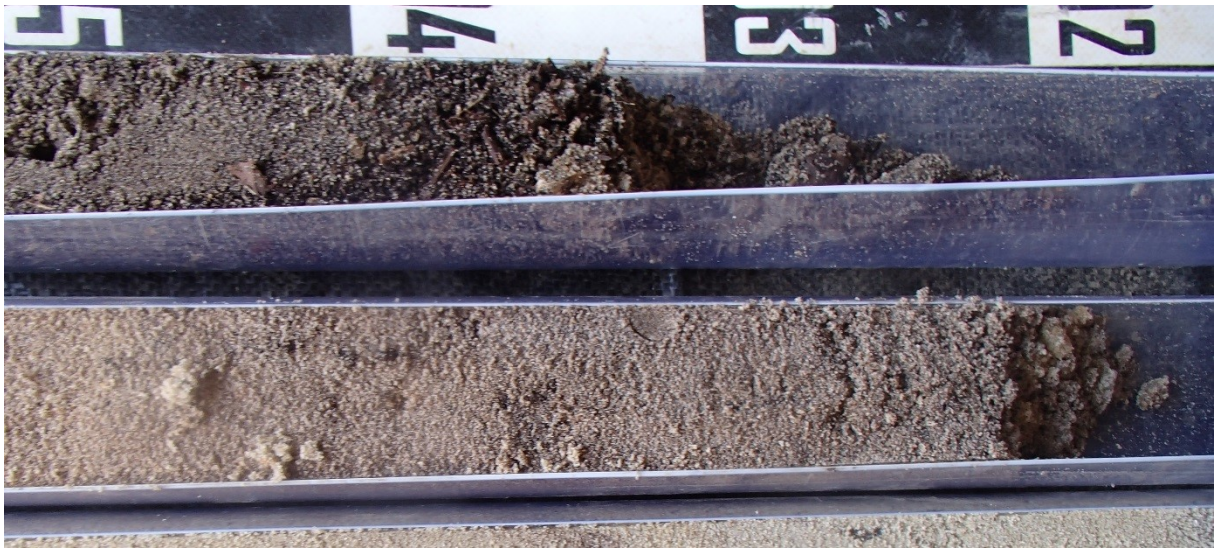
vorming van de duinen. De afwisseling van zandige en kleiige lagen in boring 4 en 6 wijst erop dat de overgang van slikwad naar duin geleidelijk is verlopen, met kortere overstuivingsfasen waarna hernieuwde invloed van het getij optrad totdat de duinvorming het plangebied definitief afsneed van de zee.



Figuur 67: Detailfoto van begraven Ah-horizont (middenste liner) in boring 7 (Foto door N. Krekelbergh, 23-05-2017)



Figuur 68: Detailfoto van begraven Ah-horizont in boring 8 (Foto door N. Krekelbergh, 23-05-2017)

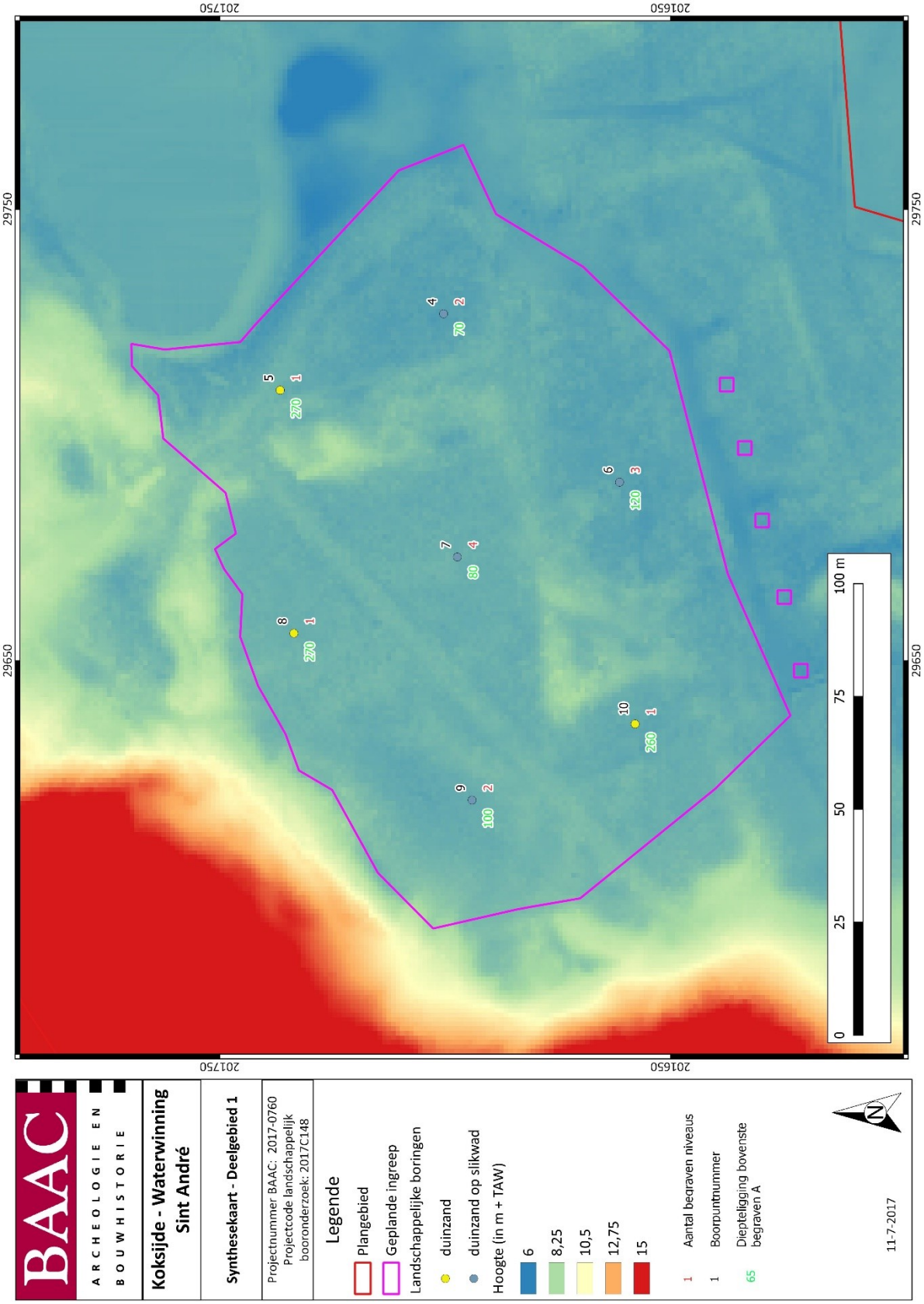


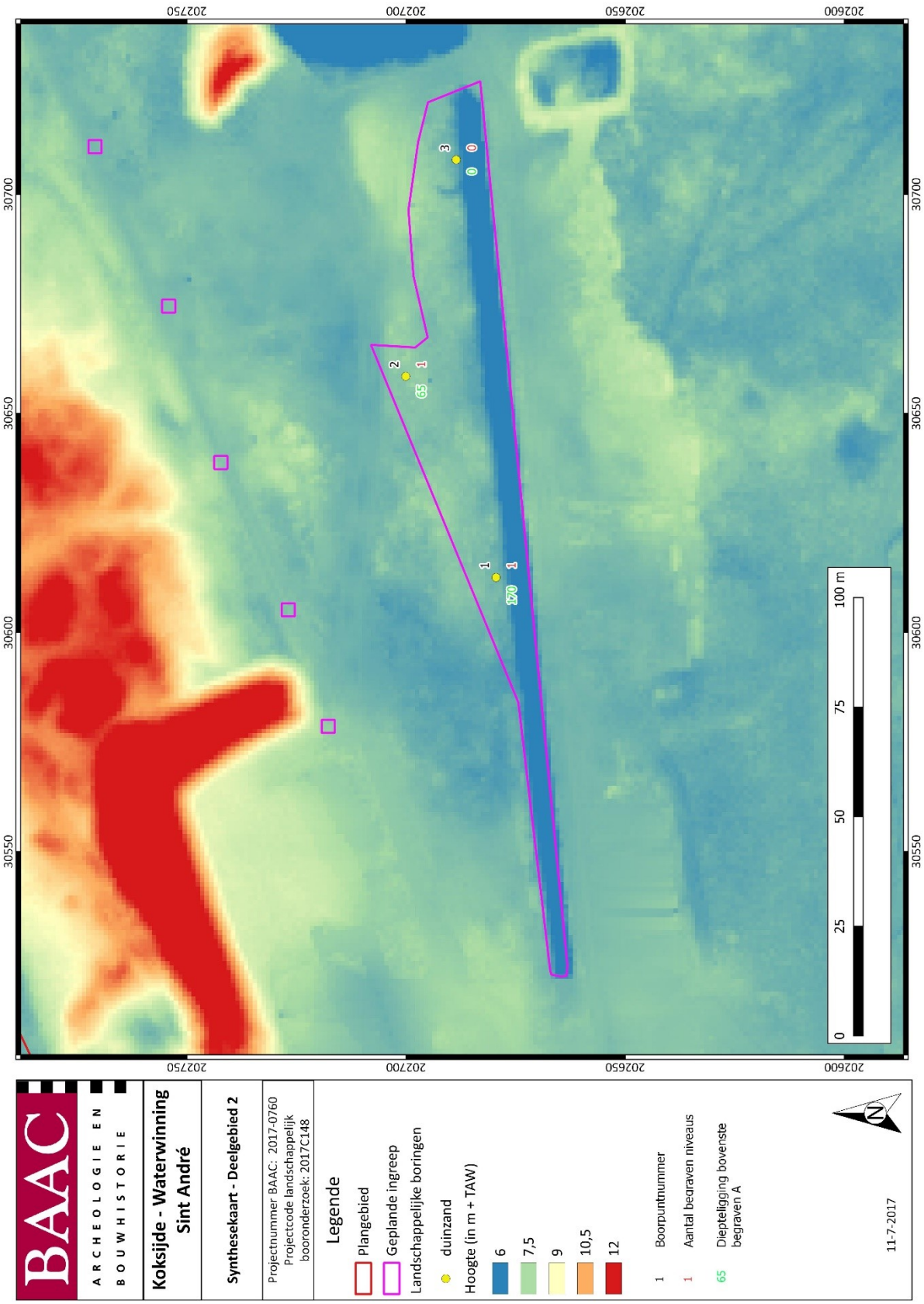
Figuur 69: Detailfoto van begraven AC-horizont (onderaan) in boring 9 (Foto door N. Krekelbergh, 23-05-2017)

DEELPROJECT 2

In deelproject 2 bestaat het lithoprofieltype in het geheel uit duinzand, al wijst het voorkomen van scherp aanvoelend zand met minder afgeronde korrels en een toename van schelpenresten vanaf 270 cm beneden maaiveld in sommige boringen wel op een wisselend facies (niet eolisch afgezet). Over het algemeen werden in de boringen weinig begraven horizonten aangetroffen. In boring 1 was een zwak ontwikkelde AC-horizont aanwezig tussen 170 en 175 cm beneden maaiveld. In boring 3 waren enkele humeuze sublagen aanwezig tussen 170 en 200 cm beneden maaiveld. Er lijkt zich dus een tijdelijk stabilisatieniveau te bevinden rond 170 cm beneden maaiveld, maar het gaat hier om tamelijk dunne en/of zwak ontwikkelde horizonten.

In boring 2 was een grijze AC-horizont aanwezig tussen 65 en 90 cm beneden maaiveld. Deze is echter vermoedelijk in belangrijke mate gevormd onder invloed van bioturbatie, vermoedelijk door de wortels van bomen. Ook de bovenliggende, lichtbruingrijze C-horizont bevat humeuze vlekken als gevolg van voormalige activiteit van boomwortels of bodemleven. Hieronder waren geen begraven horizonten meer aanwezig. De bovenkant van het profiel is over het algemeen intact met een intacte, 10 tot 15 cm dikke Ah-horizont met hieronder zwakke bodemvorming in de vorm van een AC-horizont, gevormd als gevolg van de zwakke, beginnende inspoeling van humus. In boring 1 kon geen aparte Ah-horizont worden onderscheiden en werd de top van het profiel gevormd door een 40 cm dikke, bruingrijze AC-horizont. Er zijn geen aanwijzingen voor diepe verstoringen of zware antropogene ingrepen in de boringen.


BAAC
ARCHEOLOGIE EN BOUWHISTORIE
Koksijde - Waterwinning Sint André
Synthesekaart - Deelgebied 1
Projectnummer BAAC: 2017-0760
Projectcode landschappelijk booronderzoek: 2017C148
Legende
Plangebied
Geplande ingreep
Landschappelijke boringen
duinzand
duinzand op slikwad
Hoogte (in m + TAW)
6
8,25
10,5
12,75
15
1 Aantal begraven niveaus
1 Boorpuntnummer
65 Dieptelligging bovenste begraven A
11-7-2017
N
0
25
50
75
100 m
29750
29650
201750
201650



Figuur 70: Syntheseplan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op het DHM, per deelproject.

2.3.7 Beantwoording Onderzoeksvragen

- *Wat is de huidige bodemopbouw in het plangebied?*

In de boringen is jong duinzand aanwezig. De top van het profiel wordt over het algemeen gevormd door een Ah-, AC- of AE-horizont, met daaronder nog zwakke tekenen van bodemvorming. Binnen de stratigrafie van het duinzand zijn soms één of meerdere begraven Ah- en/of AC-horizonten aanwezig. Dit is met name zeer nadrukkelijk het geval in deelproject 1. In het zuiden van dit deelproject zijn tevens in vier boringen kleiige slikwadafzettingen aangetroffen op grotere diepte (> 265 cm beneden maaiveld), die zijn afgezet in het intertidale milieu, afgezet nabij de hoogwaterlijn. De top van deze slikwadafzettingen is geïntercaleerd met zandlagen, hetgeen wijst op een geleidelijke overgang van een getijdenmilieu naar een eolisch facies.

- *Bestaat deze bodemopbouw uit één of meerdere bodemhorizonten?*

In het plangebied zijn meerdere, al dan niet begraven Ah-horizonten en/of AC-horizonten aangetroffen. Soms bestaat de top van het profiel uit een AE-horizont. Daartussen bestaat het profiel uit onveranderd eolisch duinzand (C-horizont). Onderin het profiel werden in vier boringen, met name in deelproject 2, gereduceerde, kleiige slikwadafzettingen aangetroffen (Cr-horizont).

- *Wat zijn de kenmerken van deze bodemhorizonten?*

Het jong duinzand bestaat uit slecht tot matig goed gesorteerd, matig grof zand (210-300 µm) met lichtbruine tot (licht)gele tinten. De matrix is over het algemeen volledig geoxideerd. De begraven A-horizonten zijn donkerbruin tot donker(bruin)grijs van kleur en zwak tot sterk humeus. De aangetroffen slikwadafzettingen in deelproject 2 zijn volledig gereduceerd (Cr-horizonten) en soms geïntercaleerd met zand. Ze bestaan uit grijze klei (textuurklasse E).

- *Wat is de genese van de bodemhorizonten?*

Het jong duinzand is eolisch opgestoven. De begraven Ah- of AC-horizonten vertegenwoordigen fasen van stabilisatie en tijdelijke fixatie van het duinlichaam waarin zich een minerale vegetatiehorizont (A-horizont) kon vormen. De aangetroffen slikwadafzettingen zijn afgezet in een periode waarin de omgeving van het plangebied nog onder invloed stond van het getij. De grijze wadklei is afgezet in de intertidale zone nabij de hoogwaterlijn, op zekere afstand van een getijgeul die in de omgeving van het plangebied moet hebben gelopen.

- *Zijn deze bodemhorizonten antropogeen of organisch van aard?*

Er zijn geen organische bodemhorizonten aangetroffen (H-horizont). In alle gevallen gaat het om minerale horizonten (A-, AE-, AC- of C-horizonten). De menselijke impact op de ondergrond in het plangebied lijkt eerder beperkt, al laat de top van verschillende boringen in deelproject 2 een zekere graad van verstoring zien. Mogelijk is deze gerelateerd aan afgravingen van de duinen die hebben plaatsgevonden in dit deel van het plangebied.

- *Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?*

De bodemhorizonten zijn aanwezig in het jong duinenlandschap. De begraven Ah-, AE- of AC-horizonten vertegenwoordigen tijdelijke fasen van stabilisatie en fixatie, waarin zich een minerale vegetatiehorizont kon vormen. De tussenliggende C-horizonten vertegenwoordigen nieuwe fasen van eolische sedimentatie en verdere duinvorming. Op grotere diepte zijn begraven slikwadafzettingen aangetroffen in enkele boringen in het zuiden van deelproject 1. Deze sedimenten zijn afgezet voorafgaand aan de duinvorming, toen het plangebied nog onder invloed stond van het getij. Zandige

intercalaties in de top van deze afzettingen in een aantal boringen wijzen erop dat de overgang van wadmilieu naar duinvorming geleidelijk is verlopen.

- *Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?*

Er zijn geen duidelijke cultuurlagen of archeologische niveaus aangetroffen. In de meeste gevallen zijn de aanwezige Ah-horizonten eerder dun en/of zwak ontwikkeld. Dit is met name het geval in boring 7 tussen 120 en 140 cm beneden maaiveld en in boring 8 tussen 270 en 280 cm beneden maaiveld. Een opvallende, humeuze, grijsbruine laag bevindt zich in boring 9 tussen 100 en 135 cm beneden maaiveld. Het is niet duidelijk of het hier eventueel zou kunnen gaan om een cultuurlaag of eerder om een laag die het gevolg is van bioturbatie. Indicatoren van menselijke activiteit of bewerking, zoals aardewerkfragmenten of houtskoolspikkels, werden niet aangetroffen in deze horizont.

- *Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:*

- *Wat is de aard van dit niveau?*

In boring 9 is een opvallende, grijsbruine, humeuze laag aangetroffen tussen 100 en 135 cm beneden maaiveld. Het is niet duidelijk of het hier daadwerkelijk gaat om een cultuurlaag aangezien archeologische indicatoren ontbreken.

- *Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?*

Het is niet mogelijk om dit niveau op basis van de paleolandschappelijke boringen te begrenzen. Vooralsnog lijkt het mogelijke archeologische niveau zich te beperken tot één boring (boring 9).

- *Kan dit niveau gedateerd worden?*

Aangezien in de boring geen archeologische indicatoren zijn aangetroffen, is het niet mogelijk om dit niveau te dateren.

- *Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?*

Er zijn geen eenduidige aanwijzingen dat het gaat om een archeologisch relevant niveau dat geassocieerd kan worden met een archeologische site.

- *Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?*

De begraven AC-horizont is, na de vorming ervan, overdekt geraakt door eolisch afgezet duinzand en lijkt vrij van impact door latere menselijke ingrepen.

- *Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?*

In deelproject 1, waar boring 9 zich bevindt, beperken de graafwerken zich tot een afgraving van het terrein tot een diepte van 50 cm. Dit betekent dat de mogelijke archeologische laag niet verstoord wordt door de graafwerken.

2.4 Besluit

2.4.1 Archeologische verwachting

Volgende data, afgeleid uit de bodemkundige, historische, archeologische en cartografische analyse, zijn van belang voor de verwachting in het plangebied:

- De locatie in het duinengebied, waar overstuivingen bewoningshorizonten intact kunnen begraven, waar specifieke activiteiten plaatsvonden (visserij en veeteelt, later ontginningen)
- De locatie van een verzande getijdenrivier net ten oosten van het plangebied, ideaal voor de inrichting van een vissersgemeenschap maar evengoed een haven of aanlegkade
- De nabijheid van de Abdij Ter Duinen
- De nabijheid en historie van Koksijde waarbij de dorpskern meerdere keren is verplaatst
- De indeling van het plangebied als natuurdomein waardoor er, behalve de reeds aanwezige winputten en infiltratiepanden, nauwelijks verstoringen hebben plaatsgevonden
- De diepte waarop de archeologische lagen zich al dan niet voordoen zoals aangetoond door de landschappelijke boringen
- Het gebruik van het duinengebied als oefenterrein gedurende de Eerste Wereldoorlog

Op basis van deze analyse zijn de te verwachten onroerende en roerende elementen voor het projectgebied aan de Waterwinning de volgende:

Binnen het kader van het landschappelijk booronderzoek kon worden aangetoond dat in slechts één boring een mogelijke archeologische laag aanwezig was. Deze bevond zich op een diepte tussen 100 en 135 cm onder maaiveld. Geconfronteerd met de geplande ingreep, die daar tot een diepte van 50cm gaat, blijkt dat deze laag niet verstoord zal worden.

In andere boringen werden ook A-horizonten aangetroffen maar deze zijn fijner en hierbij gaat het vermoedelijk eerder om lagen die gevormd werden door de resten van duinvegetatie.

Doorheen het plangebied werden verschillende loopgraven aangelegd die dienden als oefenterreinen voor geallieerde troepen. Enkele hiervan liggen binnen de geplande ingreep.

2.4.2 Noodzaak verder vooronderzoek

Aangezien geen mogelijke archeologische lagen verstoord worden door de geplande ingreep, dient er geen verder archeologisch vooronderzoek te worden uitgevoerd.

3 Samenvatting

Binnen het duingebied van Koksijde wordt de waterwinningsinstallatie Sint-André uitgebreid. Aangezien deze werken een aanzienlijke bodemingreep betekenen werd een archeologienota opgemaakt om de impact van de geplande werken op het bodemarchief na te gaan.

Na het bureauonderzoek kon niet met zekerheid worden gezegd of er al dan niet een archeologische site aanwezig was binnen het plangebied. Door de locatie van het plangebied in de duinen was het ook moeilijk om te zeggen hoe diep deze aanwezig zou kunnen zijn, in de duinen kan dit namelijk tot enkele meters diep zitten. Daarom werd een landschappelijk booronderzoek uitgevoerd om de eventuele aanwezigheid en diepte van archeologische lagen te achterhalen.

Na het landschappelijk onderzoek bleek dat in slechts één van de tien boringen een mogelijke archeologische laag aanwezig was. Deze bevindt zich op een diepte van 100 cm. Aangezien de geplande ingreep ter hoogte van deze zone slechts tot een diepte van 50 cm verstoort, wordt deze laag niet verstoord. Er dient hierdoor ook geen verder archeologisch vooronderzoek te worden uitgevoerd.

4 Lijst met figuren

Figuur 1: Plangebied op topografische kaart 2
Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) 3
Figuur 3: Doorsnede deelproject 1 6
Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto 7
Figuur 5: Deelproject 1 met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto 8
Figuur 6: Deelproject 2 met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto 9
Figuur 7: Deelproject 3 met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto 10
Figuur 8: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) 14
Figuur 9: Plangebied en waterwegen op het DHM 15
Figuur 10: Hoogteprofielen van deelproject 1 en 2 16
Figuur 11: Plangebied op DHM met aanduiding van de hoogteprofielen 17
Figuur 12: Paleografische kaarten van de Westkust 20
Figuur 13: Parallelle en vrije duinvorming 23
Figuur 14: Koksijde voor en na de overstuiving, met aanduiding van de dorpskern (situatie in 1645 en 1709) .. 24
Figuur 15: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:200.000 en 1:50.000 betreffende het plangebied .. 25
Figuur 16: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart 26
Figuur 17: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000 27
Figuur 18: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:50.000 28
Figuur 19: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen 30
Figuur 20: De vissersnederzettingen met yde-haven langs de Vlaamse kust in de 2e helft 13e – 1e helft 14e eeuw (A=huidige kustlijn; B=reconstructie kustlijn in de 13e eeuw; C=vissersnederzetting 1. Yde bij Duinkerken 2. Koksijde 3. Nieuwe Yde 4. Lombardsijde 5. Walraversijde 6. Bludsyse 7. Yde bij Wenduine 8. Scarphout 9. Koksijde bij Sluis 31
Figuur 21: De verschuiving van de dorpskern van Coxyde naar de huidige locatie, na overstuiving van de vorige dorpskern door de Galloper 32
Figuur 22: Plangebied gesitueerd op de Carte de la région de l'Yser 1914 (positions belges avant l'offensive finale) offert par les plus grands mutilés et invalides de guerre van het Institut cartographique militaire uit 1918 33
Figuur 23: De verdwenen (getijden)rivier ten oosten van de abdij Ter Duinen, weergegeven op een topgrafische kaart van Louis Capitaine, 2e kwart 19e eeuw (1=Koksijde; 2=getijdenrivier) 34
Figuur 24: Plangebied aangeduid op het domein van de Abdij ter Duinen ten westen van de IJzer op het einde van de 13e eeuw (A=Grondbezit Ter Duinen, B=Ingedijkte gronden, C=Sluis aangelegd door de abdij, D=kernhoeve uit de 13e eeuw) 35
Figuur 25: Bedekking van het studiegebied met gegeorefereerde 1914-1918 luchtfoto's 37
Figuur 26: Ligging projectgebied ten opzichte van de Belgische en Duitse frontlijn op 1 oktober 1918 38
Figuur 27: Situering zones met WO1-sporen 39
Figuur 28: Belgische luchtfoto van 21 augustus 1918 met duidelijke loopgraven en prikkeldraadversperringen 41
Figuur 29: Interpretatie en kartering van de sporen 42
Figuur 30: Belgische luchtfoto's met barakken 43
Figuur 31: Interpretatie en kartering van de sporen 44
Figuur 32: Belgische luchtfoto (21 augustus 1918) met mogelijke oefenloopgraven en gegraven kraters 45
Figuur 33: Interpretatie en kartering van de sporen 46
Figuur 34: Belgische luchtfoto (21 augustus 1918) met mogelijke oefenloopgraven en barakken 47
Figuur 35: Interpretatie en kartering van de sporen 48
Figuur 36: Belgische luchtfoto (23 juli 1917) met oefenloopgraven en artificiële bomkraters 49
Figuur 37: Interpretatie en kartering van de sporen 50
Figuur 38: Duitse loopgravenkaart (1 oktober 1918) met aanduiding van loopgraven en barakken of schuilplaatsen (bron: IFFM) 51
Figuur 39: Uitsnede uit de Flandria Teutonica (Atlas Maior, Blaeu) (het noorden is rechtsboven) 53
Figuur 40: Uitsnede uit Castellania Furnensis (Atlas Maior, Blaeu) (het noorden is rechts) 54
Figuur 41: Plangebied op de Ferrariskaart 56
Figuur 42: Plangebied op de Vandermaelenkaart 57
Figuur 43: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen 58
Figuur 44: Plangebied op de Poppkaart 59
Figuur 45: De locatie van het plangebied gesitueerd op de kaart Ostdunkerke XI/8 uit 1860 61

Figuur 46: De locatie van het plangebied gesitueerd op de kaart Oost-Dunkerke 11/8 uit 1911 62
Figuur 47: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart 64
Figuur 48: Overzicht over deelproject 1, gezien vanop het duinmassief ten westen van het terrein (Foto door N. Kekelbergh, 17/05/2017) 72
Figuur 49: Landgebruik in deelproject 1 ten tijde van het onderzoek, foto genomen vanuit het noorden (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017) 72
Figuur 50: Het duinmassief, gezien vanuit deelproject 1 in noordwestelijke richting (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017) 73
Figuur 51: Geoprobe aan het werk in deelproject 1, foto genomen vanuit het zuiden (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017) 73
Figuur 52: Onverharde toegangsweg tot deelproject 2 (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017) 74
Figuur 53: Vegetatie in deelproject 2, gezien vanuit het noorden (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017) 74
Figuur 54: Geoprobe aan het werk tussen de houtige vegetatie in deelproject 2, gezien van uit het noordoosten (Foto door N. Krekelbergh, 17/05/2017) 75
Figuur 55: Situering en interpretatie van de landschappelijke boringen in deelproject 1 op het GRB. 76
Figuur 56: Situering en interpretatie van de landschappelijke boringen in deelproject 2 op het GRB. 77
Figuur 57: Boring 4 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017) 79
Figuur 58: Boring 5 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017) 79
Figuur 59: Boring 6 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017) 80
Figuur 60: Boring 7 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017) 81
Figuur 61: Boring 8 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017) 82
Figuur 62: Boring 9 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017) 82
Figuur 63: Boring 10 (Foto door N. Krekelbergh, 23-05-2017) 83
Figuur 64: Boring 1 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017) 84
Figuur 65: Boring 2 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017) 84
Figuur 66: Boring 3 (Foto door N. Krekelbergh, 12-06-2017) 85
Figuur 67: Detailfoto van begraven Ah-horizont (middenste liner) in boring 7 (Foto door N. Krekelbergh, 23-05-2017) 87
Figuur 68: Detailfoto van begraven Ah-horizont in boring 8 (Foto door N. Krekelbergh, 23-05-2017) 87
Figuur 69: Detailfoto van begraven AC-horizont (onderaan) in boring 9 (Foto door N. Krekelbergh, 23-05-2017) 88
Figuur 70: Syntheseplan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op het DHM, per deelproject. 90

5 Lijst met tabellen

Tabel 1: Lijst geraadpleegde WO1 luchtfoto's 36
Tabel 2: Lijst geraadpleegde WO2 luchtfoto's 36
Tabel 3: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied. 63

6 Plannenlijst

Plannenlijst Koksijde, Waterwinning Sint-André	Projectcode bureauonderzoek 2017C1478
Plannummer	P1
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Figuur 1: Plangebied op topografische kaart
Aanmaakschaal	1:10.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P2
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB)
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P3
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P4
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 5: Deelproject 1 met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P5
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 6: Deelproject 2 met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P6
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 7: Deelproject 3 met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P7
Type plan	Hoogtemodel
Onderwerp plan	Figuur 8: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)

Plannummer	P8
Type plan	Hoogtemodel
Onderwerp plan	Figuur 9: Plangebied en waterwegen op het DHM
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P9
Type plan	Hoogtemodel
Onderwerp plan	Figuur 11: Plangebied op DHM met aanduiding van de hoogteprofielen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	05/07/2017
Plannummer	P10
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Figuur 12: Paleografische kaarten van de Westkust
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P11
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 14: Koksijde voor en na de overstuiving, met aanduiding van de dorpskern (situatie in 1645 en 1709)
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P12
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Figuur 16: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart
Aanmaakschaal	1:50.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P13
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Figuur 17: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000
Aanmaakschaal	1:200.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P14
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Figuur 18: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:50.000
Aanmaakschaal	1:50.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P15

Type plan	Bodemkaart
Onderwerp plan	Figuur 19: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P16
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 22: Plangebied gesitueerd op de Carte de la région de l'Yser 1914 (positions belges avant l'offensive finale) offert par les plus grands mutilés et invalides de guerre van het Institut cartographique militaire uit 1918
Aanmaakschaal	1:40.000
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P17
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 23: De verdwenen (getijden)rivier ten oosten van de abdij Ter Duinen, weergegeven op een topgrafische kaart van Louis Capitaine, 2e kwart 19e eeuw (1=Koksijde; 2=getijdenrivier)
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannummer	P18
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 25: Bedekking van het studiegebied met gegeorefereerde 1914-1918 luchtfoto's
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P19
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 26: Ligging projectgebied ten opzichte van de Belgische en Duitse frontlijn op 1 oktober 1918
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P20
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 27: Situering zones met WO1-sporen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P21
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 28: Belgische luchtfoto van 21 augustus 1918 met duidelijke loopgraven en prikkeldraadversperringen

Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P22
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 29: Interpretatie en kartering van de sporen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P23
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 30: Belgische luchtfoto's met barakken
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P24
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 31: Interpretatie en kartering van de sporen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P25
Type plan	Luchtfoto
Onderwerp plan	Figuur 32: Belgische luchtfoto (21 augustus 1918) met mogelijke oefenloopgraven en gegraven kraters
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P26
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 33: Interpretatie en kartering van de sporen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P27
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 34: Belgische luchtfoto (21 augustus 1918) met mogelijke oefenloopgraven en barakken
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P28
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 35: Interpretatie en kartering van de sporen
Aanmaakschaal	Onbekend

Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P29
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 36: Belgische luchtfoto (23 juli 1917) met oefenloopgraven en artificiële bomkraters
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P30
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Figuur 37: Interpretatie en kartering van de sporen
Aanmaakschaal	Orthofoto
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P31
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 38: Duitse loopgravenkaart (1 oktober 1918) met aanduiding van loopgraven en barakken of schuilplaatsen (bron: IFFM)
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	09/08/2017 (geraadpleegd)
Plannummer	P32
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 39: Uitsnede uit de Flandria Teutonica (Atlas Maior, Blaeu) (het noorden is rechtsboven)
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	1662-1665
Plannummer	P33
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 40: Uitsnede uit Castellania Furnensis (Atlas Maior, Blaeu) (het noorden is rechts)
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	1662-1665
Plannummer	P34
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 41: Plangebied op de Ferrariskaart
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	1771-1778
Plannummer	P35
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 42: Plangebied op de Vandermaelenkaart
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog

Datum	1846-1854
Plannummer	P36
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 43: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	1843-1845
Plannummer	P37
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 44: Plangebied op de Poppkaart
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	1842-1879
Plannummer	P38
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 45: De locatie van het plangebied gesitueerd op de kaart Ostdunkerke XI/8 uit 1860
Aanmaakschaal	1:20.000
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	1860
Plannummer	P39
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Figuur 46: De locatie van het plangebied gesitueerd op de kaart Oost-Dunkerke 11/8 uit 1911
Aanmaakschaal	1:20.000
Aanmaakwijze	Analoog
Datum	1911
Plannummer	P40
Type plan	Centraal Archeologische Inventaris
Onderwerp plan	Figuur 47: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart
Aanmaakschaal	1:1
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	20/04/2017 (raadpleging)
Plannenlijst Koksijde Waterwinning Sint-André	Projectcode landschappelijk bodemonderzoek 2017C148
Plannummer	P41
Type plan	Boorkaart
Onderwerp plan	Figuur 55: Situering en interpretatie van de landschappelijke boringen in deelproject 1 op het GRB.
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	10/07/2017
Plannummer	P42
Type plan	Boorkaart

Onderwerp plan	Figuur 56: Situering en interpretatie van de landschappelijke boringen in deelproject 2 op het GRB.
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	10/07/2017
Plannummer	P43
Type plan	Synthese
Onderwerp plan	Figuur 70: Syntheseplan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op het DHM, per deelproject.
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/07/2017

7 Bibliografie

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED (2016) *Geoportaal GGA*. Available at: https://geo.onroerenderfgoed.be.

AGIV (2017a) *AGENSTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks*. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV (2017b) *AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORTMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model*.

AGIV (2017c) *AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootschalig Referentiebestand (GRB)*.

AGIV (2017d) *AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen*. Available at: http://www.geopunt.be.

BAETEMAN, C. (2007a) 'De laat holocene evolutie van de Belgische kustvlakte: sedimentatieprocessen versus zeespiegelschommelingen en Duinkerke transgressies', *Geo- and Bioarchaeological Studies*, (8), pp. 1–17.

BAETEMAN, C. (2007b) 'De ontstaansgeschiedenis van onze kustvlakte', *De Grote Rede. Nieuws over onze kust en zee*, (18), pp. 2–10.

BAETEMAN, C. (2008) *De Holocene geologie van de Belgische kustvlakte*. Brussel: Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen: Belgische Geologische Dienst.

BEYAERT, M. *et al.* (2006) *België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie*. Brussel: Uitgeverij Lannoo.

CAI (2017) *Centraal Archeologisch Inventaris*. Available at: http://cai.onroerenderfgoed.be/.

CARTESIUS (2017) *Cartesius*. Available at: www.cartesius.be.

DE CEUNINCK, J. and TERMOTE, J. (1987) 'Een zoutwinningsite uit de midden-laat-La Tène Periode te Veurne', *West-Vlaamse archeologica, monografieën*, 3, pp. 73–82.

COWLEY, D. and et al. (2013) 'The aerial reconnaissance archives: a global aerial photographic collection.', in HANSON, W. and OLTEAN, I. (eds) *Archaeology from Historical Aerial and Sattelite Archives*. New York, pp. 13–30.

DEBRABANDERE, F. *et al.* (2010) *De Vlaamse Gemeentenamen. Verklarend woordenboek.* Brussel: Davidsfonds Uitgeverij nv.

DEMEY, D. *et al.* (2013) 'Een dijk en een woonplatform uit de Romeinse periode in Stene (Oostende)', *Relicta*, 10, pp. 7–70.

DESNERCK, R. and et al. (2007) 'Zeewoorden: een speurtocht naar de naamsverklaring van zandbanken, geulen en andere "zee-begrippen"', *De Grote Rede. Nieuws over onze kust en zee2*, 20, pp. 27–29.

DOV VLAANDEREN (2017a) *Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart*. Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

DOV VLAANDEREN (2017b) *Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair)*. Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

DOV VLAANDEREN (2017c) *Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair*. Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

EIJSKOOT, Y., BRINKKEMPER, O. and DE RIDDER, T. (2011) *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West, Onderzoek van archeologische resten van de middenbronstijd tot en met de late middeleeuwen*. Amersfoort.

ERVYNCK, A. *et al.* (1999) 'Human occupation because of regression, or the cause of 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), pp. 97–121.

GEOPUNT (2017a) *GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840)*. Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT (2017b) *GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777)*. Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT (2017c) *GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854)*. Available at: http://www.geopunt.be (Accessed: 2 August 2016).

GEOPUNT (2017d) *GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879)*. Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT (2017e) *Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845)*. Available at: http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20.

GEOPUNT (2017f) *Toelichting: Vandermaelen (1846-1854)*. Available at: http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403.

GOOSSENS, M. and TERMOTE, J. (1995) 'het uithof Ten Bogaerde in Koksijde', *M&L Monumenten en Landschappen*, 14(1), pp. 49–59.

HASQUIN, H. and VAN UYTVEN, R. (1980) *Gemeenten van België: geschiedkundige en administratief-gegrafisch woordenboek, 1. Vlaanderen*. Edited by J. . DUVOSQUEL and V. ARICKX. België: Gemeentekrediet.

IOE (2017) *Inventaris Onroerend Erfgoed*. Available at: https://inventaris.onroerenderfgoed.be.

KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË (2016) *Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden)*. Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.

LEHOUCK, A. (2010a) 'Een mysterie opgelost! Twaalfde-eeuwse sporen in de Cisterciënzerabdij O.L.V.-Ten Duinen in Koksijde (1107-1578/1627)', *Cenulae recens factae, Een huldeboek voor John De Meulemeester, Jaarboek Abdijmuseum (Ten Duinen 1138), Nova Monasterii*, 10, pp. 255–284.

LEHOUCK, A. (2010b) 'Het verdwenen landschap en de etymologie van Koksijde: een landschapshistorische benadering op basis van plaatsnamen', in *Voor Magda: artikelen voor Magda Devos bij haar afscheid van de Universiteit Gent*. Gent, pp. 379–419.

LEHOUCK, A., VAN ACKER, J. and STOCKELYNCK, S. (2014) *Koksijde 'Golf ter Hille': van abdijhoeve tot golf*. Koksijde: Gemeente Koksijde.

DE MOOR, G. and MOSTAERT, F. (1993) *Geomorfologische kaart van België 1:50000. Kaartblad Oostende*. Leuven.

MOSTAERT, F. (2000) 'Geografische situering en ontwikkeling van de Vlaamse kuststreek', *Vlaanderen*, (49), pp. 130–134.

MvE (2012) *Een monument uit de Canon van Nederland: de 'Atlas maior' van Blaeu*. Available at: http://bc.library.uu.nl/nl/een-monument-uit-de-canon-van-nederland-de-atlas-maior-van-blaeu.html (Accessed: 14 April 2017).

STICHELBAUT, B. (2009) 'The Interpretation of Great War Air Photographs for Conflict Archaeology & Overview of the Belgian Royal Army Museum's Collection', in *Images of Conflict: Military Aerial Photography and Archaeology*. Newcastle-upon-Tyne: Cambridge Scholars Publishing, pp. 185–202.

STICHELBAUT, B. (2017) 'Koksijde Waterwinning 2017-0760: Historisch vooronderzoek projectgebied a.d.h.v. historische luchtfoto's en loopgravenkaarten'. Gent: Centrum voor Historische en Archeologische Luchtfotografie, Ugent Vakgroep Archeologie.

STICHELBAUT, B. and BOURGEOIS, J. (2008) 'Images of Conflict: An Archival Research of Great War Air Photos and Overview of the Main Applications', in *Remote Sensing for Archaeology and Cultural Heritage Management*. Rome, pp. 59–62.

STICHELBAUT, B. and BOURGEOIS, J. (2009) 'The Overlooked Aerial imagery of World War One: a Unique Source for Conflict and Landscape Archaeology', in *Photogrammetrie - Fernerkunding - Geoinformation*. 3rd edn, pp. 231–240.

TERMOTE, J. (1985) 'Sporen van het verdwenen dorp Koksijde (W. VL.)', *Archeologie*, 2, p. 79.

TERMOTE, J. (2011) *Cultuurhistorische atlas van de Westhoekdorpen*. Provincie West-Vlaanderen.

THYS, B. (2006) *Landschap in transformatie: Vlaanderen 1904-2004, studie van de fotoreeksen Massart-Charlier-Kempenaers, Casestudy Koksijde (fotoreeks 5)*.

TYS, D. (no date) 'De inrichting van een getijdenlandschap. De problematiek van een vroegmiddeleeuwse nederzettingsstructuur en de aanwezigheid van terpen in de kustvlakte: het voorbeeld van Leffinge (gemeente Middelkerke, provincie West-Vlaanderen)', *Archeologie in Vlaanderen*, VII, pp. 257–279.

8 Bijlagen

Bijlage 8.1a: Koksijde Waterwinning ST_Uitgeschreven

Bijlage 8.1a: Koksijde Waterwinning ST_Tabel

Bijlage 8.2: Booronderzoek Koksijde Bezoekerscentrum

Bijlage 8.2.1a: Koksijde Bezoekerscentrum_Tabel

Bijlage 8.2.1b: Koksijde Bezoekerscentrum_Uitgeschreven