BAAC Vlaanderen Rapport Nr. 1344

Archeologienota

Beveren-Kallo, Fort Liefkenshoek

Deel 1: Verslag van Resultaten

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

Titel
Archeologienota Beveren-Kallo, Fort Liefkenshoek: Verslag van Resultaten

Auteurs
Lina Cornelis & Piotr Pawełczak

Erkende archeoloog
BAAC Vlaanderen bvba
OE/ERK/Archeoloog/2015/00020

BAAC-Projectnummer
2017-1001

Plaats en datum
Gent, 31 januari 2020

Reeks en nummer
BAAC Vlaanderen Rapport 1344
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 5
1.1.3 Aanleiding 5
1.1.4 Huidige situatie 6
1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen 7
1.1.6 Randvoorwaarden 8
1.2 Werkwijze en strategie 13
1.2.1 Onderzoeksvragen 13
1.2.2 Heuristiek 13
1.3 Assessmentrapport 14
1.3.1 Landschappelijk kader 14
1.3.2 Historisch kader 28
1.3.3 Cartografische bronnen 30
1.3.4 Orthofotografische bronnen 33
1.3.5 Archeologisch kader 35
1.4 Besluit 42
1.4.1 Datering en interpretatie 42
1.4.2 Archeologische verwachting 42
1.4.3 Potentieel op kennisvermeerdering 42
1.4.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek 42
2 Landschappelijk bodemonderzoek 44
2.1 Beschrijvend gedeelte 44
2.1.1 Administratieve gegevens 44
2.1.2 Onderzoeksopdracht 44
2.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek 45
2.2.1 Methode en technieken 45
2.2.2 Organisatie van het vooronderzoek 45
2.2.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek 45
2.2.4 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding 45
2.3 Assessmentrapport 47
2.3.1 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek 47
2.3.2 Beantwoording onderzoeksvragen 54
2.4 Besluit 55
2.4.1 Archeologische verwachting 55
2.4.2 Noodzaak verder vooronderzoek 55
3 Samenvatting 57

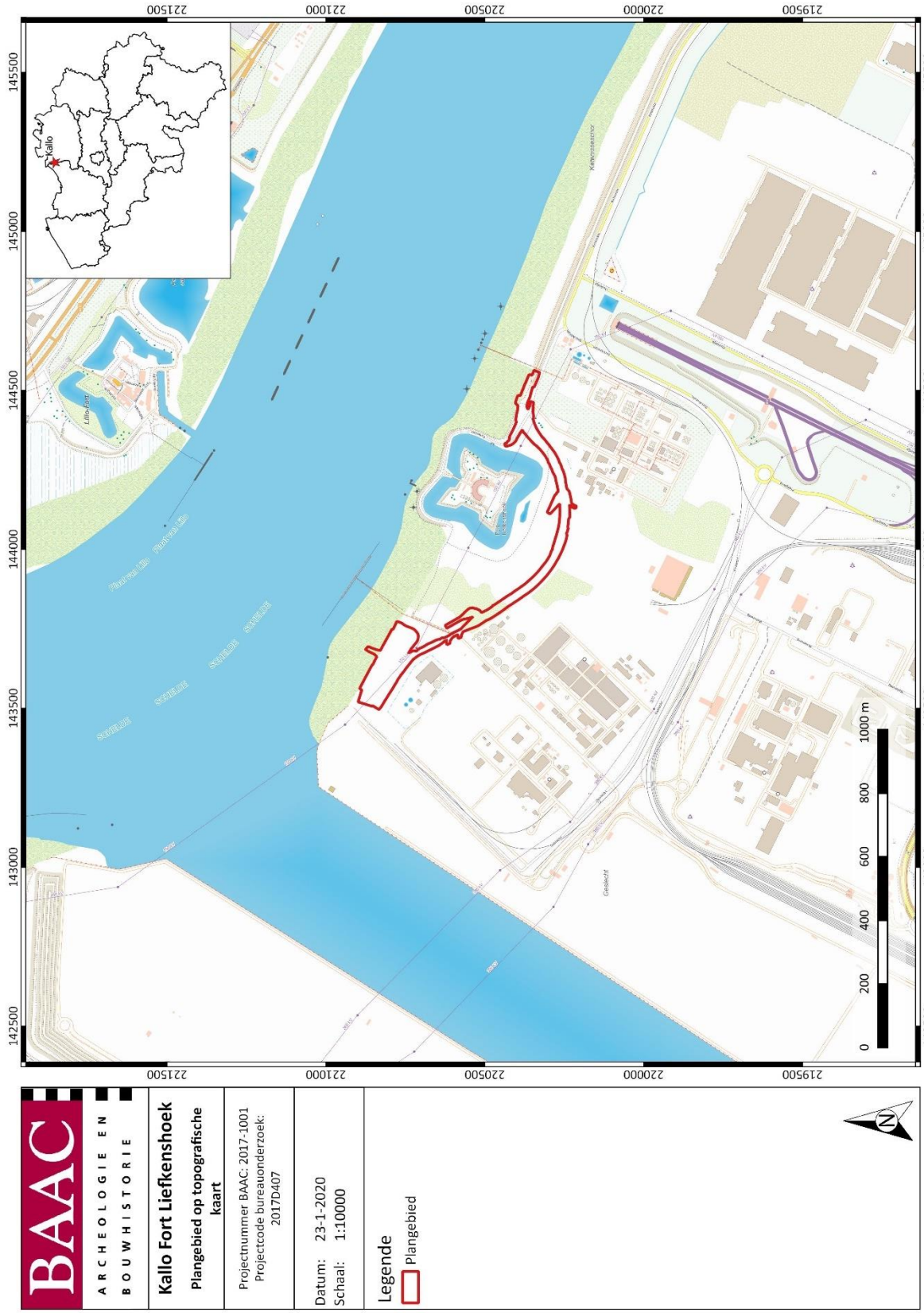
4 Plannenlijst 58
5 Lijst met figuren 58
6 Lijst met tabellen 59
7 Bibliografie 60
8 Bijlagen 61

1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

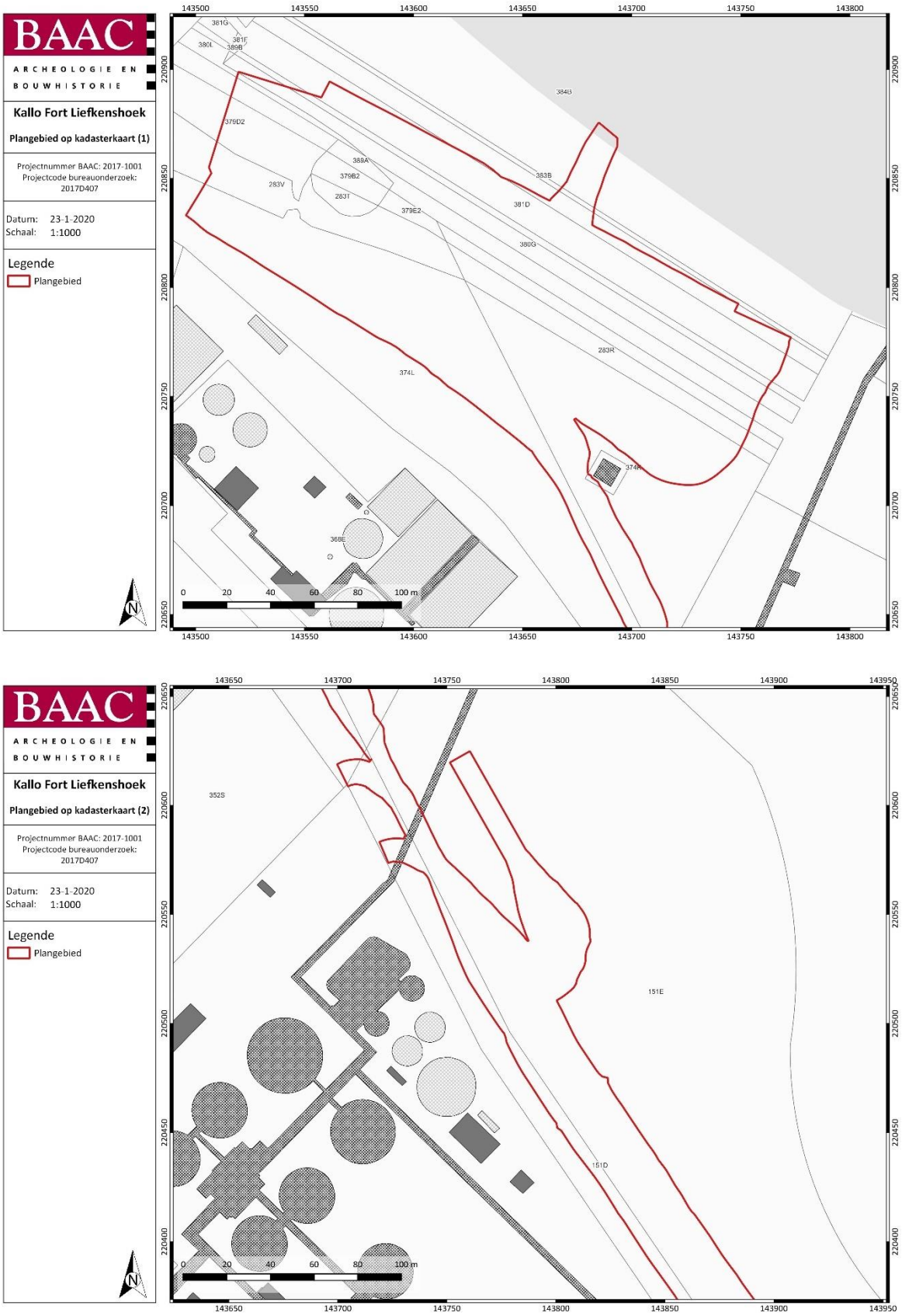
1.1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Beveren-Kallo, Fort Liefkenshoek		
Ligging	Ketenislaan, deelgemeente Kallo, gemeente Beveren, provincie Oost-Vlaanderen		
Kadaster	Beveren, Afdeling 8, Kallo, Sectie A, Perceelnummer(s) 151c, 193c, 184a, 193b, 194d, 180a, 193b, 195f		
Coördinaten	Noordwest:	x: 143490.2097	y: 220949.6136
	Noordoost:	x: 144521.5876	y: 220949.6136
	Zuidwest:	x: 143490.2097	y: 220209.7521
	Zuidoost:	x: 144521.5876	y: 220209.7521
Projectcode BAAC Vlaanderen	2017-1001		
Bureau-onderzoek: Projectcode	2017D407		
Bureau-onderzoek: Erkend archeoloog	Lina Cornelis (Erkenningsnummer: 2015/00024)		
Bureau-onderzoek: Betrokken actoren	Lina Cornelis (archeoloog)		
Bureau-onderzoek: Betrokken derden	N.v.t.		



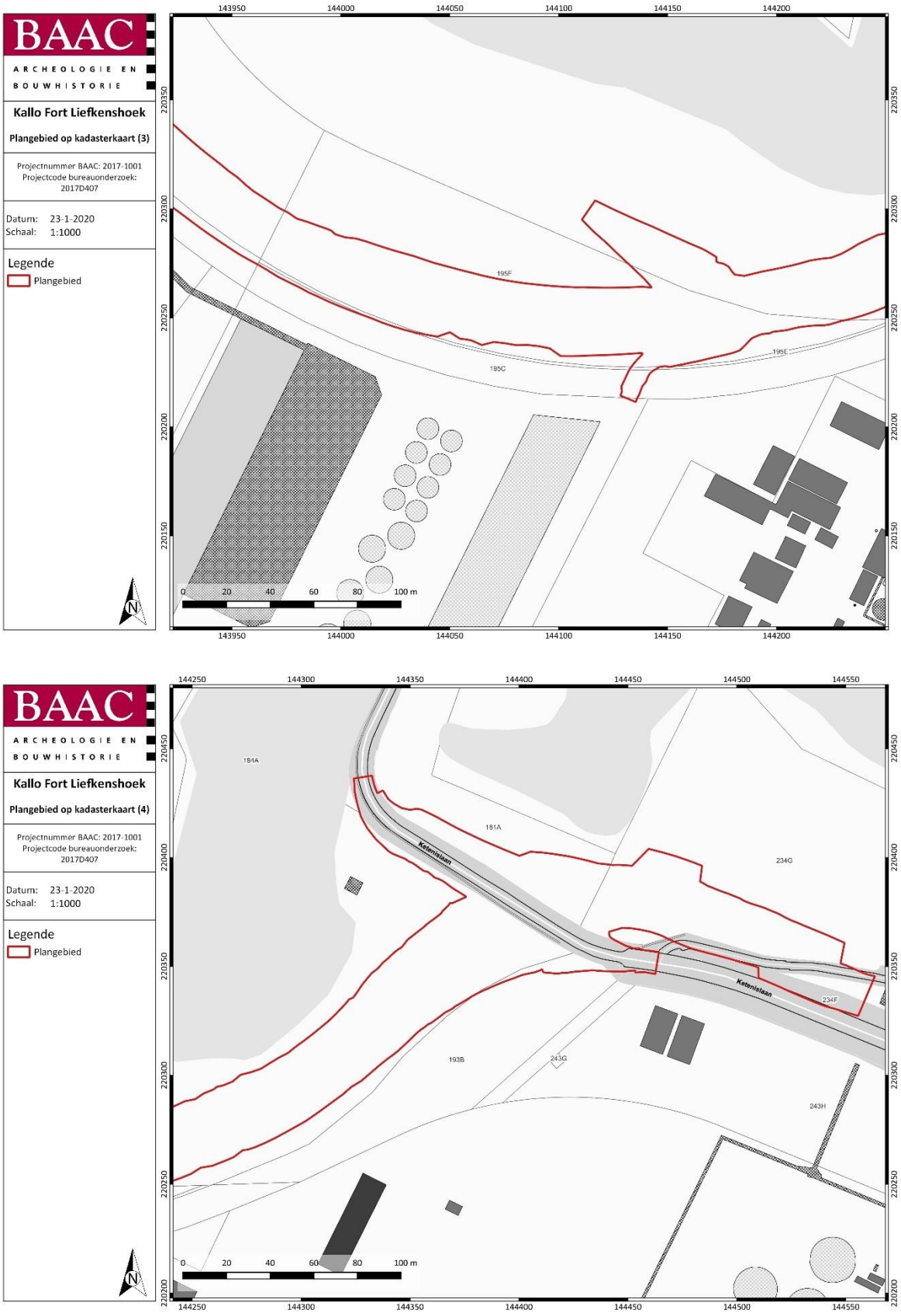
Plan 1: Plangebied op topografische kaart[1] (1:10.000; digitaal; 23.01.2020)

[1] AGIV 2020e



Plan 2: Plangebied op kadasterkaart[2] (GRB) (1:1; digitaal; 23.01.2020)

[2] AGIV 2020c



Plan 3: Plangebied op kadasterkaart[3] (GRB) (1:1; digitaal; 23.01.2020)

[3] AGIV 2020c

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. Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk 4.0.

1.1.3 Aanleiding

Naar aanleiding van een omgevingsvergunningsaanvraag voor stedenbouwkundige handelingen heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal de initiatiefnemer nieuwe dijken aanleggen. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen (waaronder het afgraven en ophogen van het terrein voor de aanleg van dijklichamen, wegenis, keermuren en een slikken- en schorrenzone) 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 bedraagt ca. 65.399 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).[4]

[4] AGIV 2019b

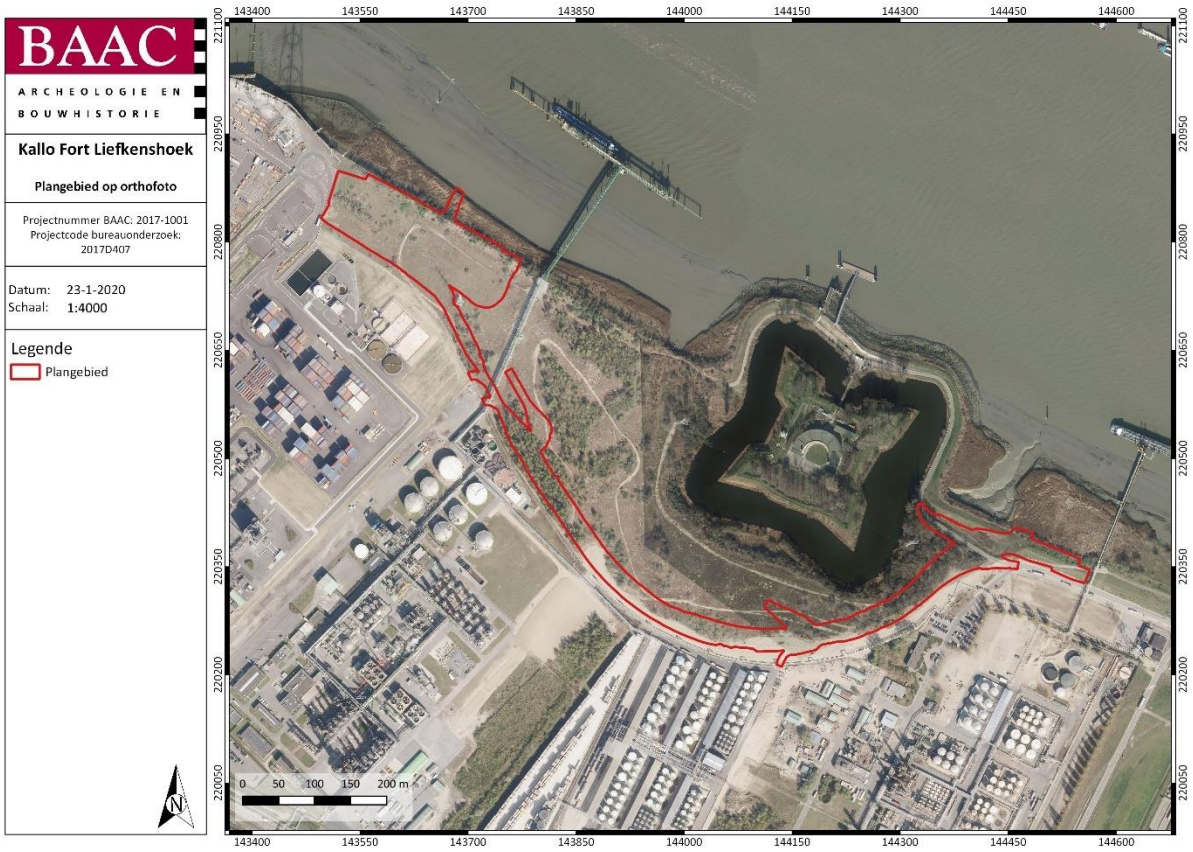
In de onmiddellijke omgeving van het plangebied bevindt zich het Fort Liefkenshoek. Het monument is beschermd sinds 14/06/1985. omwille van zijn (architectuur)historische, artistieke esthetische en sociaal-culturele landschappelijke waarde .[5] Het fort werd opgericht tijdens de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) om Antwerpen te beschermen tegen de Spanjaarden. De bastions, restanten van de ravelijnen en de wal zijn bewaard. In de 19de eeuw speelde het fort een belangrijke rol in de oorlog van Napoleon tegen de Engelsen.[6] De ruime omgeving van en rond het plangebied is gelegen in een cultuurhistorisch landschap. De brakwaterschorren langsheen de Schelde ten noorden van Antwerpen zijn beschermd.[7]

De totale oppervlakte van de bodemingreep bedraagt meer dan 5.000m², het plangebied ligt grotendeels in een industriegebied en de aanvrager is een publiekrechterlijke instantie. Volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 is daarom een archeologienota vereist. Deze archeologienota, waarvan akte wordt genomen door het Agentschap Onroerend Erfgoed, wordt bij de omgevingsvergunningsaanvraag gevoegd. Het Fort Liefkenshoek bevindt zich in parkgebied en het deel van het plangebied grenzend aan de Schelde is gekarteerd op het gewestplan als industriegebied met nabestemming natuurgebied.

1.1.4 Huidige situatie

Het plangebied bestaat voornamelijk uit (braakliggend) grasland met enkele veldwegen. Delen van het plangebied zijn bebost. Aan de oostelijke en zuidelijke grens van het plangebied bevindt zich een onverharde weg. Deze is duidelijk zichtbaar op de orthofoto (Plan 4).

[5] IOE 2020 aanduidingsobject 10880
[6] http://www.fortliefkenshoek.be/historiek
[77] IOE 2020 erfgoedobject 135063



Plan 4: Plangebied op orthofoto (1:1; digitaal; 23.01.2020)

1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen

Geplande werken

De opdrachtgever plant de bouw van een nieuwe dijk op Sigmahoogte en de aanleg van een slikken- en schorrengebied. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden mogelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven. Grondplan en doorsnedes werden eveneens in de bijlage toegevoegd.

Aan landzijde van het Fort Liefkenshoek wordt een dijkverhoging gerealiseerd tot ca. +11 m TAW. De zoden en top van het maaiveld worden verwijderd (ca. 30 cm) over een breedte van ongeveer 25 meter. Daarna wordt de dijk opgehoogd van het maaiveld van +8 m TAW tot +11 m TAW. De ophoging zal een kern uit zand hebben met een afdek uit klei en wordt voorzien van een verharde of halfverharde weg.

Ter hoogte van waar de leidingenbrug van Ineos naar de steiger loopt, wordt lokaal een waterkeringsmuur gebouwd. De waterkeringsmuur wordt gerealiseerd door een damwand die in de grond wordt getrild met hierop een betonnen kesp. Specifiek aan de leidingenbrug wordt de waterkering gerealiseerd op niveau van het huidige maaiveld met een betonnen muur van ongeveer 3 meter hoog. Aan de landzijde van de muur komt een dienstweg. Onder de verharde weg zal het huidige maaiveld over een diepte van 60cm verstoord worden (zie DP20 in bijlage en Figuur 3).

Tussen de leidingenbrug en de HS-mast zal er terug een dijkverhoging van 2m worden uitgevoerd met hierop een betonnen waterkeringsmuur met 1m hoogte. Voor de aanleg van de dijk wordt 30cm van

het huidige maaiveld verstoord (graszode). De dienstweg wordt in de dijkophoging aangelegd (zie DP21-22 in bijlage en Figuur 3).

Stroomafwaarts van de HS-mast gaat de watering terug over in een dijkverhoging van 3m boven het huidige maaiveld – gelijkaardig aan de dijkopbouw stroomopwaarts van de leidingenbrug (zie DP23-26 in bijlage en Figuur 4).

Vanaf de nieuwe dijken zullen aansluitingen voorzien worden naar bestaande wegen. Deze kennen eenzelfde opbouw als de dijken, waarbij ze geleidelijk naar het bestaande maaiveldniveau aflopen. De ingreep varieert van 30 cm (ontzoding voor ophoging) tot 60 cm (aanleg van nieuwe verharding op huidig maaiveldniveau).

Stroomafwaarts van de steiger wordt een uitgraving gerealiseerd tot ongeveer +4,5 m TAW om een slikken- en schorrengebied te realiseren. Deze uitgraving vindt plaats tot +4,0 m TAW, onmiddellijk nabij de Schelde. Dit gebied wordt omringd door een dijk tot +8 m TAW. Na de uitgraving wordt een kleilaag en breuksteenbestorting voorzien langs de wanden met een perkoenpaal aan de voet.

Lokaal zal een afwatering in de vorm van een riolering voorzien worden in een smalle sleuf. Deze wordt gebouwd in de richting van de ringgracht van het fort. De diepte van deze ingreep bedraagt maximaal 1,5 m onder het maaiveld. De oude riolering zal niet verwijderd worden, maar wordt onbruikbaar. Het gaat om een lokale ingreep van beperkte omvang.

Impactanalyse

- Voor de geplande werken ter hoogte van het geplande dijklichaam zal een afgraving gebeuren van ca. 30 cm, waarna een ophoging voorzien wordt.

- Voor de aanleg van de waterkeringsmuur is het trillen van een damwand in de ondergrond noodzakelijk. De betonnen kesp is 80cm dik. Voor de ophoging aan weerszijden van de waterkering wordt ontzood (ca. 30 cm) en plaatselijk voor de aanleg van de aanliggende verharde weg op huidige maaiveldhoogte wordt een uitgraving van 60 cm voorzien.

- Voor de aanleg van nieuwe aansluitingen wordt ontzood (30 cm) of een nieuwe weg op huidig maaiveldniveau aangelegd/aangesloten (60 cm).

- Om het slikken- en schorrengebied aan te leggen zal een uitgraving gebeuren tot +4 en +4,5 m TAW, dit is ca. 3,2 tot 6,5 m onder het huidige maaiveld, dat zich tussen +7,7 en +10,5 m TAW bevindt.

Bijkomstig dient eveneens een buffer in rekening gebracht te worden. Naar verwachting is namelijk de eerste 30 cm onder de geplande ingreep eveneens gevoelig aan verstoring. Bij de uitvoering van de werken zorgen onder meer het werfverkeer, de weersomstandigheden en compactering eveneens voor verstoring van de ondergrond.

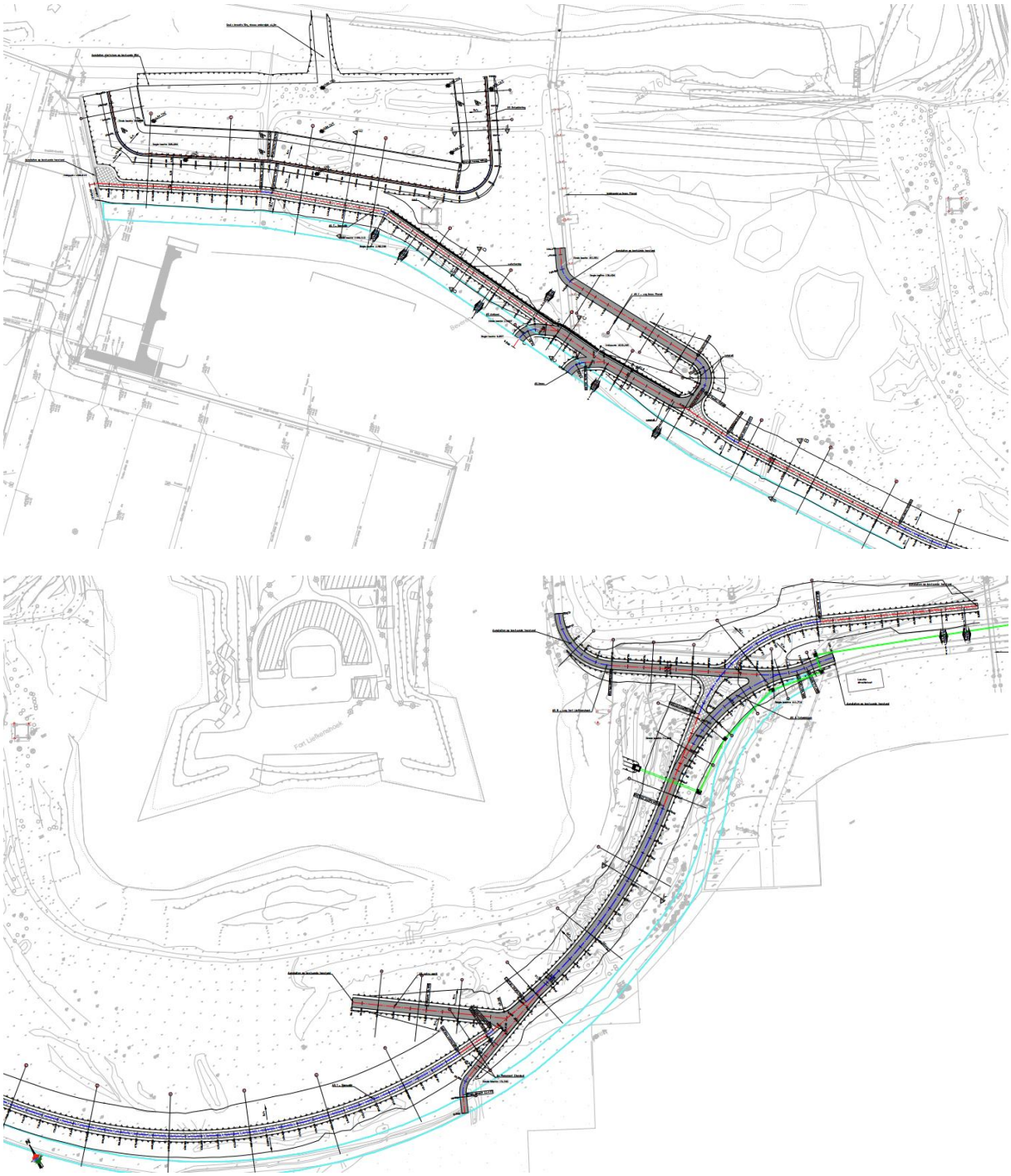
1.1.6 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.



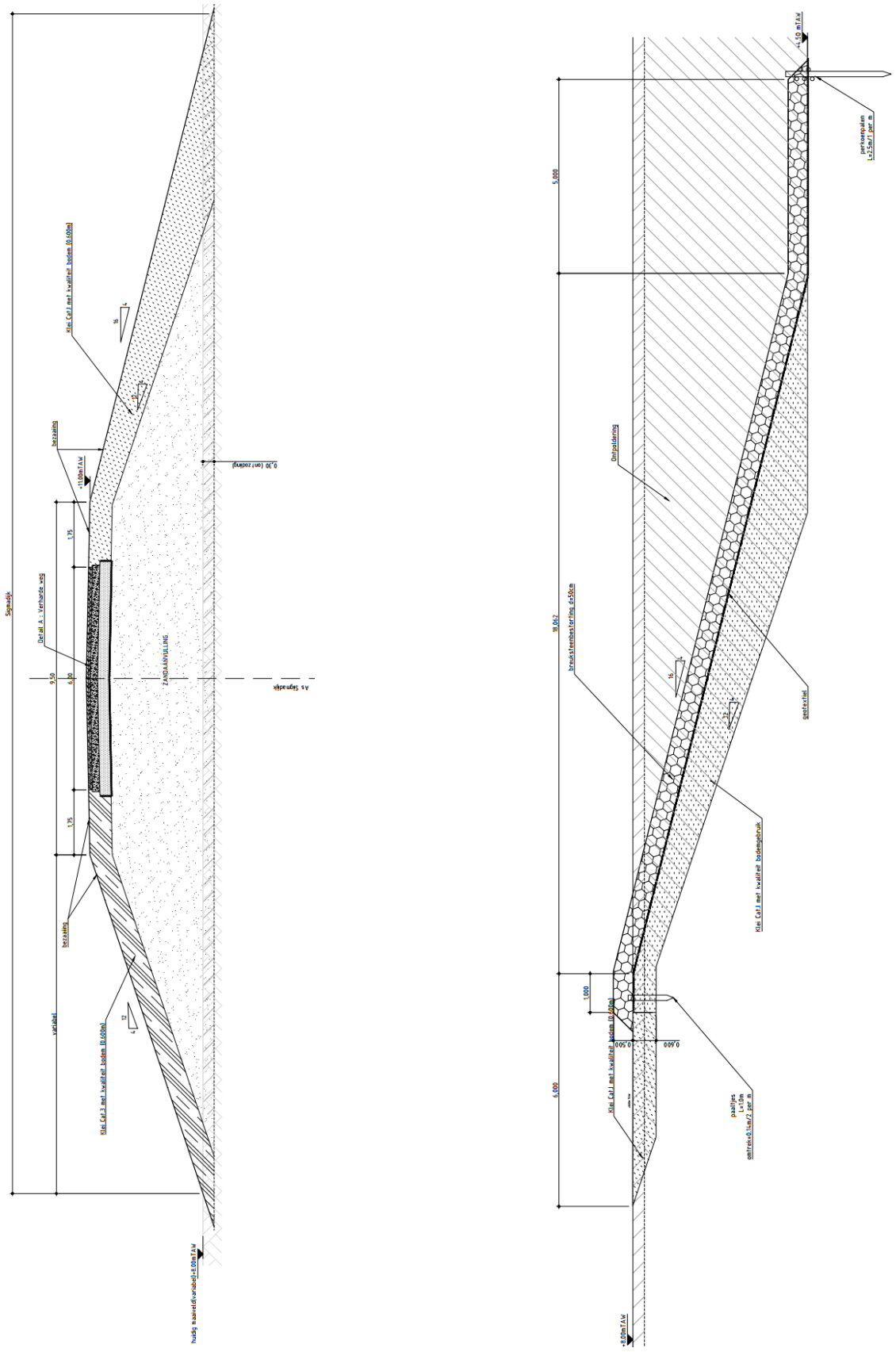
Plan 5: Plangebied met schematische weergave van toekomstige inplanting[8] op orthofoto[9] (1:1; digitaal; 23.01.2020)

[8] Plan aangebracht door initiatiefnemer.
[9] AGIV 2020d



Figuur 1: Uitsnedes van grondplan van de geplande werken[10]

[10] Grondplan geplande werken in bijlage



Figuur 2: Doorsnedes van de toekomstige inplanting[11]

[11] Plan aangebracht door initiatiefnemer ; boven: Typedoorsnede A Sigmadijk – verharde weg & onder: Typedoorsnede F Ontpoldering – Typedoorsnedes ook in bijlage

Dwarsprofiel 20
Afstand op de as: 1050.00m

Horizontale schaal: 1/250
Verticale schaal: 1/250
Referentievlak: 5.00m (T.A.W.)



| | | |

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, het vaststellen van de aan- of afwezigheid van een archeologische vindplaats, 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 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.

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*.[14] 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.

Er werden geen externe specialisten betrokken bij dit onderzoek en geen wetenschappelijke advisering ingewonnen bij derden.

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

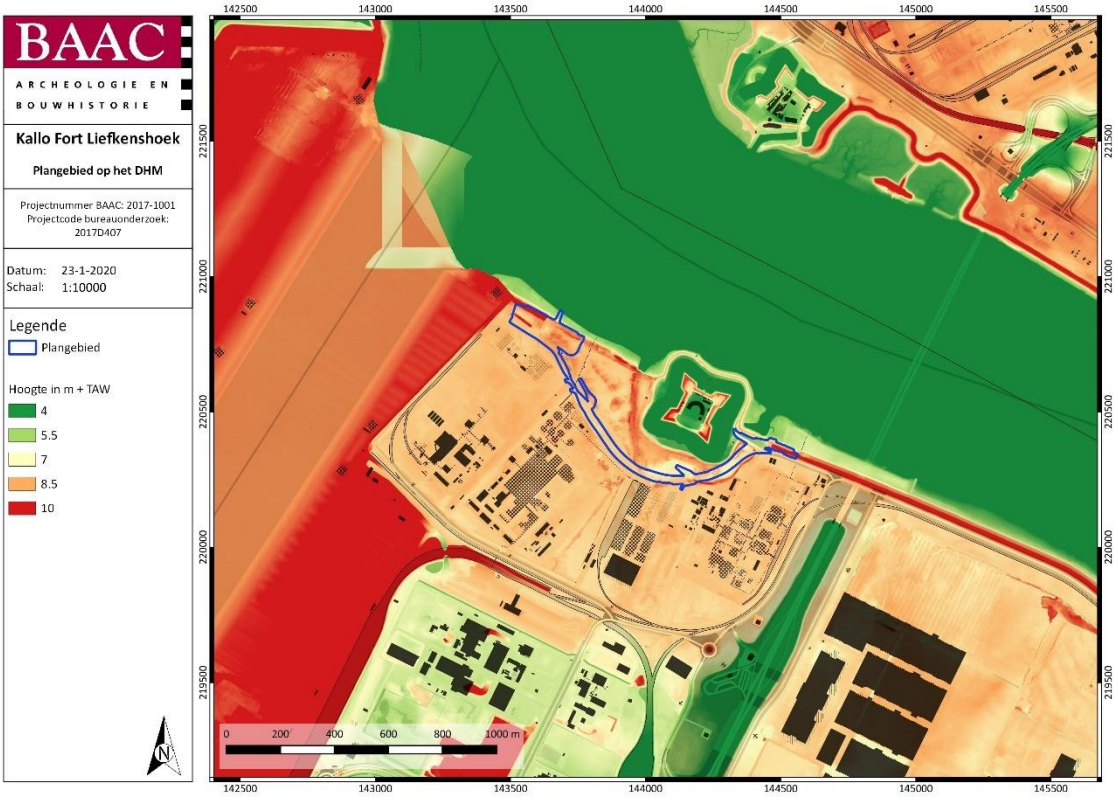
De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op Plan 1 en Plan 2. Het plangebied is gelegen nabij de Ketenislaan te Beveren, deelgemeente Kallo en het bevindt zich nabij het Fort Liefkenshoek. Onmiddellijk ten noorden van het plangebied bevindt zich de Schelde. Verder is de ruime omgeving

[14] BEYAERT et al. 2006

voorzien van industrie in relatie met de Waaslandhaven. Aan de overzijde van de Schelde bevindt zich ook een industriegebied. Buiten het (haven)industriegebied bevinden zich akkers- en grasland.

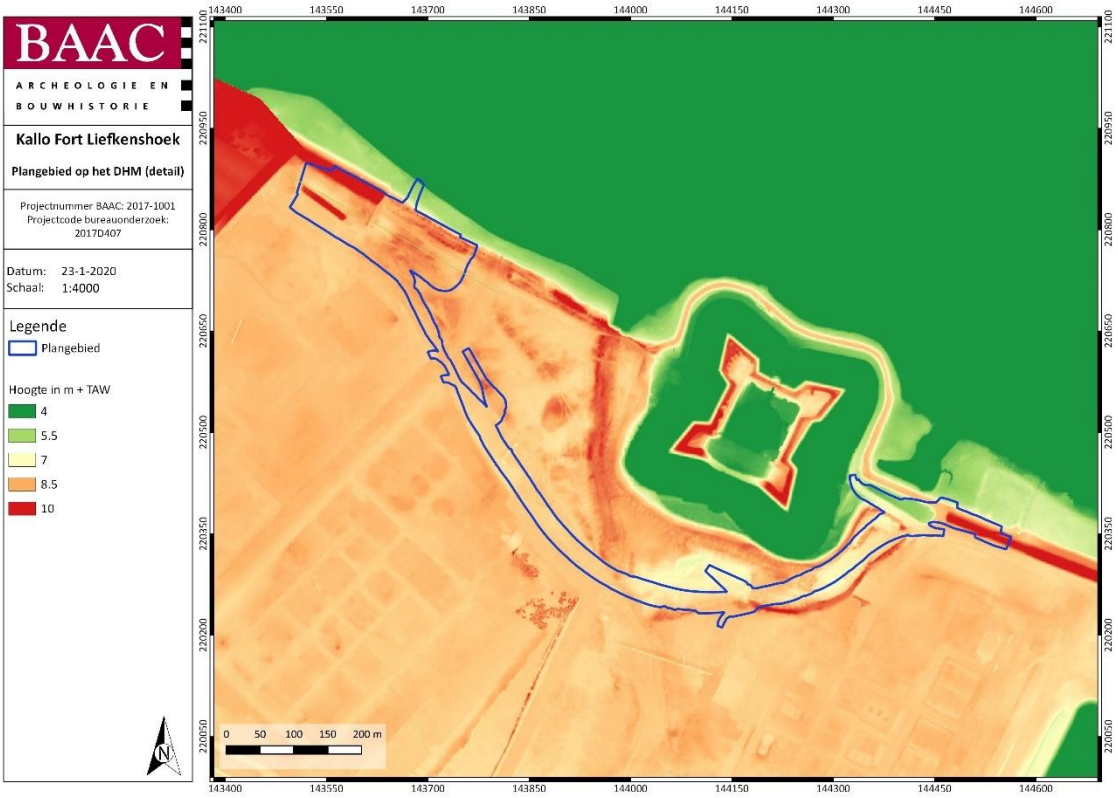
De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen +1 en +12 m TAW. Het laagste punt bevindt zich op de oevers van de Schelde en ter hoogte van de gracht rondom het fort. Het plangebied zelf bevindt zich tussen ca. +2,5 en +10 m TAW, waarbij het grootste deel van het plangebied zich tussen +7 en +9 m TAW bevindt. Het terrein heeft een grillig hoogteprofiel met diverse kleinere verhogingen in het landschap. Dit is duidelijk te onderscheiden op het Digitaal hoogtemodel (Plan 7).

Het plangebied bevindt zich in de Scheldepolders. Dit is een laaggelegen, doorgaans vlak gebied met een hoogte schommelend tussen +0,8 m TAW en +4,5 m TAW. Deze lage topografische positie impliceert dat bij een normaal vloedpeil het poldergebied grotendeels beneden het waterpeil van de Schelde ligt, waardoor het gebied bij het ontbreken van dijken onder water zou staan. Het polderlandschap waarvan hierboven sprake is echter nog slechts fragmentarisch bewaard en dit ingevolge een permanente uitbreiding van de Antwerpse Haven. [15] Gaandeweg heeft de haven dan ook het grootste deel van de oude polderstreek opgeslokt. Tot in 1960 ging dat gestaag, daarna moesten verschillende dorpen wijken (Oosterweel, Oorderen, Wilmarsdonk en Lillo). Zandvliet en Berendrecht geraakten in de verdrukking, enkel in Stabroek en Hoevenen is nog een open polderlandschap waarneembaar.[16] Hierdoor is het desbetreffende gebied tot ongeveer +8 m TAW opgehoogd, een hoogte dat ongeveer gelijk is aan het niveau van de huidige dijken. Op de linkeroever is het gebied opgehoogd in de omgeving van de kerncentrale van Doel.[17]



Plan 6: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (1:1; digitaal; 23.01.2020)

[15] BOGEMANS 1997a
[16] LEENDERS 2013 p.11.
[17] BOGEMANS 1997a



Plan 7: Plangebied detail op het DHM[18] (1:1; digitaal; 23.01.2020)

Landschappelijke en hydrografische situering

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in de Scheldepolders en het havengebied.[19] Ten noorden van het plangebied loopt de Schelde. Het industriële landschap is zeer zichtbaar aanwezig.

Hoewel de Scheldepolders geologisch gezien zeer recent zijn, kent dit gebied een turbulente geschiedenis. De Schelde en de daaraan gekoppelde fluviatiele afzettingen zijn slechts ontstaan op het einde van het laatste glaciaal, weichseliaan genoemd. Een exacte tijdsbepaling is echter tot op de dag van vandaag nog niet mogelijk gebleken. Tijdens de korte tijdsspanne van grosso modo 30 000 jaar is de Schelde in dit gebied meerdere malen van aard veranderd. Bij de aanvang kende de Schelde een vlechtend rivierpatroon waarbij voornamelijk zandige sedimenten werden afgezet. In een volgend stadium, dat evenwel nog steeds plaatsgreep tijdens het Laat-Glaciaal (ook Boven-Weichselien of Tardi-glaciaal genoemd), ging het vlechtend geulpatroon over in een meanderend wat op sommige plaatsen resulteerde in een *fining up* sequentie, evenwel nadat eerst een erosiefase was opgetreden. Restanten van deze insnijdingsfase zijn nog steeds terug te vinden langsheen de huidige Scheldeloop. De opvulling van de meanderende Scheldeloop is mogelijk aangevangen op het einde van het laat-glaciaal en zou in de eerste plaats bestaan hebben uit gyttja, gevolgd door veenvorming. De algemene stijging van het zeeniveau gedurende het Holoceen (de laatste 10 000 jaar) had als indirect gevolg dat het grondwaterniveau steeg waardoor mogelijk veen eveneens buiten de geulen, dus in de overstromingsvlaktes tot ontwikkeling kwam. Tijdens deze periode kon in gans het gebied geen duidelijk geulpatroon meer onderscheiden worden. Alhoewel volgens sommigen de veengroei gestikt is tussen 2500 en 1600 jaar BP, ingevolge een toename van brakwatercondities, bleef de sedimentatie beperkt. Aan deze situatie kwam echter een eind rond 1000 AD naar aanleiding van een sterke

[18] AGIV 2020b
[19] DENIS 1992

toename van de getijdeninvloed waardoor een zuiver estuariene toestand in dit gebied ontstond. Bijgevolg is een pakket van klei en zand afgezet in de verschillende polders. Aan deze sedimentatie kwam een eind door het optrekken van dijken waarna de afzetting in de polders beperkt bleef bij periodes van dijkdoorbraken.[20]

De Scheldepolders maken deel uit van de Antwerpse polderstreek. Deze ligt aan de binnenrand van de landinwaartse "kustvlakte". Ze ligt geklemd tussen de rivier de Schelde in het westen en het zuiden en de hoger gelegen Brabantse zandgronden. De poldergebieden lagen een eeuw geleden nog rond of net onder zeeniveau. In het noordoosten bereiken de Brabantse zandgronden een hoogte van 25-30 m boven zeeniveau, bij Berendrecht en Zandvliet stijgt het niveau naar 10 m. In het zuiden bij Stabroek, Kapellen, Ekeren, Brasschaat en Merksem is een zachtere hellingsgraad vastgesteld.[21]

Zowel interne (donken en kommen) als externe (de helling en de Schelde) factoren hebben de uiteindelijke natuurlijke gesteldheid van de Antwerpse Polders bepaald. Via de 15 km lange en 10 km brede helling watert alles af naar de polderstreek. Dit gebeurt zowel via kleine beekjes alsook via het grondwater. Via de rivier het Schijn wordt water van de streek ten oosten van Antwerpen afgevoerd naar het poldergebied. Deze factoren zorgen voor een zeer nat gebied.[22]

De overgang van de Helling naar de polder loopt volgens Leenders niet via een mooie rechte lijn, maar golft, waardoor hogere grond in de polder opduikt. Hierdoor ontstaan in het verlengde van die punten donken die deels gegroepeerd lagen. Deze donken vormden aantrekkingspunten voor bewoning. De ruggen compartimenteerden de laagte in drie kommen. De donkenrijen lopen verder op linkeroever en hebben een kern van erg oude Merksemzanden, waarop nog een wat dekzand afgezet is.[23]

Het poldergebied bestaat voornamelijk uit veen dat ongeveer 3000 jaar v. Chr. is gevormd. Op het veen werd later klei afgezet. De klei was afkomstig van de rivier de Schelde, maar werd ook afgezet onder invloed van de getijden die werden bewerkstelligd door de dijkenbouw van de mens. Eerst werd een dunne laag zware rivierklei afgezet, met name de klei van Oosterweel, en vervolgens werd de zogenaamde zeeklei boven deze laag afgezet.[24]

Het landschap in de nabije omgeving van het plangebied wordt gedefinieerd als schorrengebied. Het gaat om de beide oevers van de Schelden, ten noorden van Antwerpen. Langs de oostkant wordt het gebied ingesloten door industrie en haveninfrastructuur. De invloed van de mens op deze brakwaterslikken en schorren was zeer klein en beperkte zich tot beweiding en maaien van vegetatie. Daarnaast stond het gebied ook onderhevig aan het getijdenregime van de Schelde met regelmatige overstromingen tot gevolg. Hierbij was er constant een natuurlijk proces van sedimentatie en erosie aan de gang.[25]

Paleogeen en neogeen (tertiair)

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de formatie van Lillo (Li), bestaande uit groen tot grijsbruin fijn zand dat weinig glauconiethoudend is met schelpen aan de basis.

De Formatie van Lillo bestaat uit verschillende leden, van jong naar oud als volgt: het Lid van Zandvliet, het Lid van Merksem, het Lid van Kruisschans, Lid van Luchtbal en het Lid van Oorderen. De onderverdeling in leden is niet overal erg duidelijk te maken en niet alle leden in de sequentie zijn overal te onderscheiden. Door dit moeilijke onderscheid is de Formatie van Lillo meestal op zichzelf

[20] BOGEMANS 1997a, p.7
[21] LEENDERS 2013, p.12
[22] LEENDERS 2013, p.13
[23] LEENDERS 2013, p.14
[24] LEENDERS 2013, p.16 uit Stinissen Ontwikkeling; Mys c.s. De Holecene evolutie, 24.
[25] IOE 2020 ID13506

geïnterpreteerd en wordt geen verdere indeling gemaakt van de verschillende leden. De Formatie van Lillo is een mariene lithostratigrafische eenheid, gekenmerkt door grijs tot bruin schelprijk zand. Vooral de basis van deze formatie is schelprijk en bevat enkele dikke schelpenbanken, die naar boven toe in concentratie geleidelijk afnemen. De zanden blijven wel kalkrijk. De dikte van de Formatie van Lillo bedraagt op het kaartblad 10 tot 25 m. De basis van de Formatie van Lillo duikt in noordelijke richting. De basis van deze schelprijke formatie is te vinden op een peil van -10 m in het zuiden tot -75 m ter hoogte van Essen, in het noorden.

Het Lid van Zandvliet is een volledig ontkalkt facies van het Lid van Merksem. Het bestaat uit fijn licht glauconiethoudend zand en kan siderietische concreties bevatten. Het gaat geleidelijk over in het Lid van Merksem en zijn verspreiding is eerder beperkt tot het gebied rond Zandvliet. Gezien dit lid als een ontkalkt facies van het Lid van Merksem beschouwd wordt is het niet afzonderlijk aangeduid op de geologische kaart.

Het Lid van Merksem bestaat uit fijn tot middelmatig grijsgroen kalkhoudend zand met schelpfragmenten. Siderietconcreties komen regelmatig voor en het lid is wijdverspreid in het havengebied. Het gaat naar onderen toe geleidelijk over in het Lid van Kruisschans en komt in het grootste deel van het ontsluitingsgebied van de Formatie van Lillo voor.

Het Lid van Kruisschans is kleirijker dan het Lid van Merksem. Het gaat naar onderen toe over in het Lid van Kruisschans bij de verschijning van kleilenzen en lagen van zuivere klei. Dit lid bevat vaak schelpfragmenten en kleine schelpjes. Naar onderen toe gaat dit lid ook geleidelijk over in het Lid van Oorderen.

Het Lid van Oorderen bestaat uit fijn glauconiethoudend en kleihoudend zand met veel schelpen en schelpfragmenten. In dit lid komen vaak verschillende schelpenbanken voor, die soms ook grind en beenderfragmenten bevatten. Dit lid ontsluit op de linker Scheldeoever.

De zanden van het Lid van Luchtbal zijn bruingrijs tot witachtig van kleur, zeer schelprijk met goed bewaarde specimen. Dit lid is slechts in een aantal interpretaties gevonden in het havengebied. Het komt niet overal voor in het verspreidingsgebied van de Formatie van Lillo en is waarschijnlijk vaak als schelpenbank ondergedeeld bij het Lid van Oorderen. In het zuiden heeft het een geringe dikte, doch het zou naar het noorden toe sterk in dikte toenemen en op sommige plaatsen soms zelfs bijna de volledige dikte van de Formatie van Lillo innemen.[26]

Quartair

In de Scheldepolders worden verschillende facies onderscheiden. In het noorden en langs de oostzijde van de polders komt bovenop het tertiair substraat halffijn tot grof zand voor dat soms bijkomstig materiaal bevat zoals keien, schelpresten, veen-, sideriet- en limonietbrokken. Meer algemeen bestaat de quartaire ondergrond in de Scheldepolders uit acyclische fluviatiele zandafzettingen of uit één, in sommige gevallen meerdere *fining up* cycli. Beide facies worden meestal afgesloten door een veenlaag gevolgd door een kleiig - zandig complex bovenaan dat is afgezet tijdens recente tijden. In bepaalde gebieden zoals te Lillo ontbreken de oudere afzettingen en zijn enkel de kleiige - zandige estuarium-afzettingen bewaard. De grofzandige afzettingen in het noorden zijn een voortzetting van het Lid van Brasschaat dat deel uitmaakt van de Groep van de Kempen, de typische afzettingen in de Noorderkempen. De acyclische fluviatiele afzettingen waarvan hierboven sprake zijn reeds in het oostelijk deel van de Vlaamse Vallei gedefinieerd en gekend onder de benaming Lid van Lembeke. De resterende facies zijn in België lithostratigrafisch nog steeds ongedefinieerd. Er rest dus een lithostratigrafische bepaling van de afzettingen gekarakteriseerd door een fining up tendens, van het veen en van de recente klastische sedimenten. De afzettingen met *fining up* karakteristieken worden

[26] JACOBS et al. 2010

samengebundeld in het Lid van Doel, het veen wordt in navolging met de naamgeving in Nederland (het veen van Holland) het veen van Antwerpen genoemd en de recente kleiige - zandige afzettingen worden vervat in het Lid van Ekeren. De drie hierboven opgesomde eenheden vormen samen de Formatie van het Waasland (zie verder).[27]

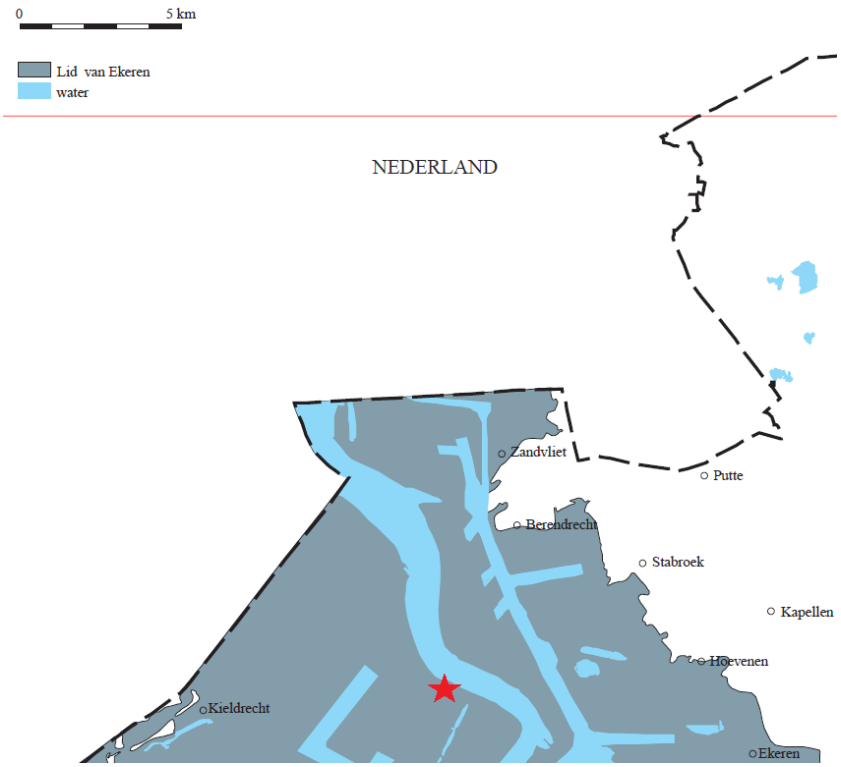
Volgens de quartairgeologische kaart (schaal 1:200.000) komen in het plangebied type 1e en 3e voor. Ter hoogte van type 1e treffen we volgens diepte eerst **G***H*, getijdenafzettingen van het holoceen, fluviale afzettingen uit het holoceen en mogelijk tardiglaciaal (**F***H*) en eolische afzettingen van het weichseliaan (zand tot silt) en mogelijk vroeg-Holoceen (**E**l*Pw*) en/ of hellingsafzettingen van het quartair (**H***Q*). Ter hoogte van type 3e treffen we volgens onder type 1e ook nog fluviatiele afzettingen van het weichseliaan (zie Figuur 9).

Volgens de quartairgeologische kaart (schaal 1:50.000) komen in het plangebied type 4 en 8 voor. Waarbij type 4 bestaat uit een opeenvolging van boven naar onder (jong naar oud) van estuariene afzettingen, bestaande uit een kleiig-zandig complex; veen mogelijkerwijze met klastische intercalaties; fluviatiele afzettingen (meanderend type) doorgaans opgebouwd uit één of twee *fining up* cycli, waarbij leem of klei de volledige eenheid soms inneemt. Ter hoogte van type 8 ontbreekt deze laatste laag en treffen we zandige acyclische vlechtende rivierafzettingen, doorgaans fijn van korrel (zie Figuur 9).

Het quartair in de Scheldepolders kent verschillende afzettingen die behoren tot de Formatie van het Waasland. Voor het plangebied zijn volgende afzettingen van boven naar onder (jong naar oud) relevant: het Lid van Ekeren, deze van het Veen van Antwerpen, het Lid van Doel en het Lid van Lembeke relevant (zie Figuur 10).

Het Lid van Ekeren bestaat uit estuariene afzettingen, die quasi in gans de Scheldepolders voorkomen (ze ontbreken op de linkeroever uitsluitend in de omgeving van Kieldrecht waar enkele hoger gelegen stroken opgebouwd zijn uit windafzettingen die de accumulatie ervan hebben voorkomen). In de polders worden zowel zandige als kleiige oppervlaktesedimenten aangetroffen. Indien een kleipakket aan het oppervlak ligt, maakt het deel uit van een *fining up* sequentie of bepaalt het kleipakket het volledige Lid. In het geval van een *fining up* sequentie wordt dan onderaan zeer fijn tot halffijn zand aangetroffen, soms met een leemfractie naar boven toe en gevolgd door zandige leem. De uiterlijke waarden qua dikte bedragen minder dan 1 m tot meer dan 8 m. [28]

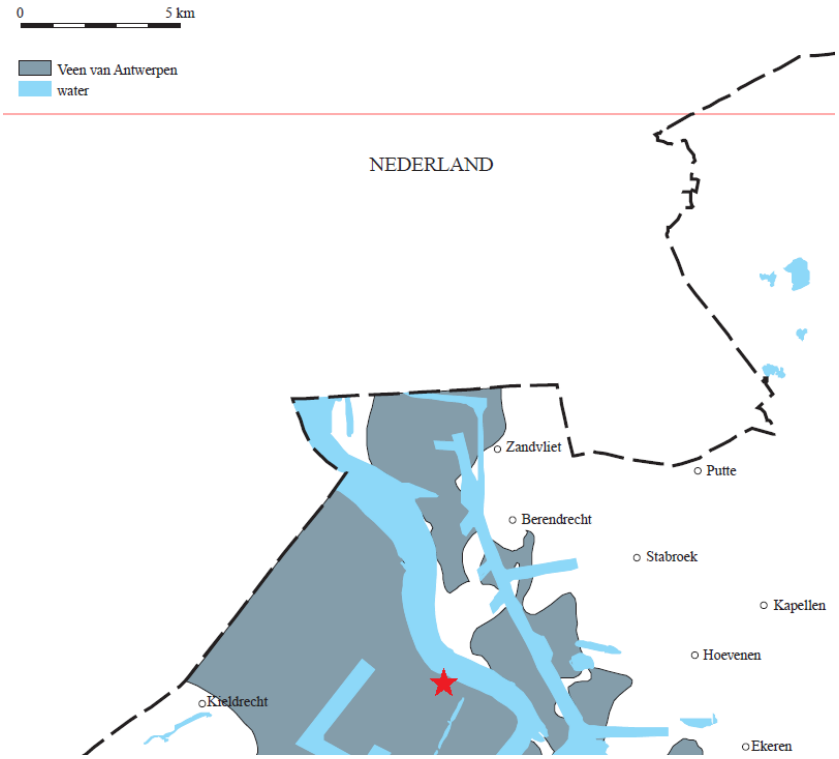
[27] BOGEMANS 1997a p.19-20
[28] BOGEMANS 1997a p.23



Figuur 5: Verspreiding van het Lid van Ekeren met aanduiding van de locatie van het plangebied[29]

Het veen van Antwerpen komt ofwel voor in een zuivere vorm of bestaat uit een complex waarin naast het veen eveneens fijn klastisch materiaal voorkomt. Het veen heeft een grote verspreiding. In de Wase polders (linkeroever) ontbreekt het veen enkel ten zuiden van Kieldrecht. Op de rechteroever is de verspreiding meer beperkt, er is namelijk geen veen aanwezig in een strook gaande van het Fort van Lillo in noordnoordoostelijke richting tot aan Berendrecht. Het veen ontbreekt eveneens rond het vormingsstation van Antwerpen - Noord en in het meest noordelijk gedeelte met uitzondering van een kleine strook. De dikte van het veen varieert van een 10-tal cm tot ongeveer 4 m.[30]

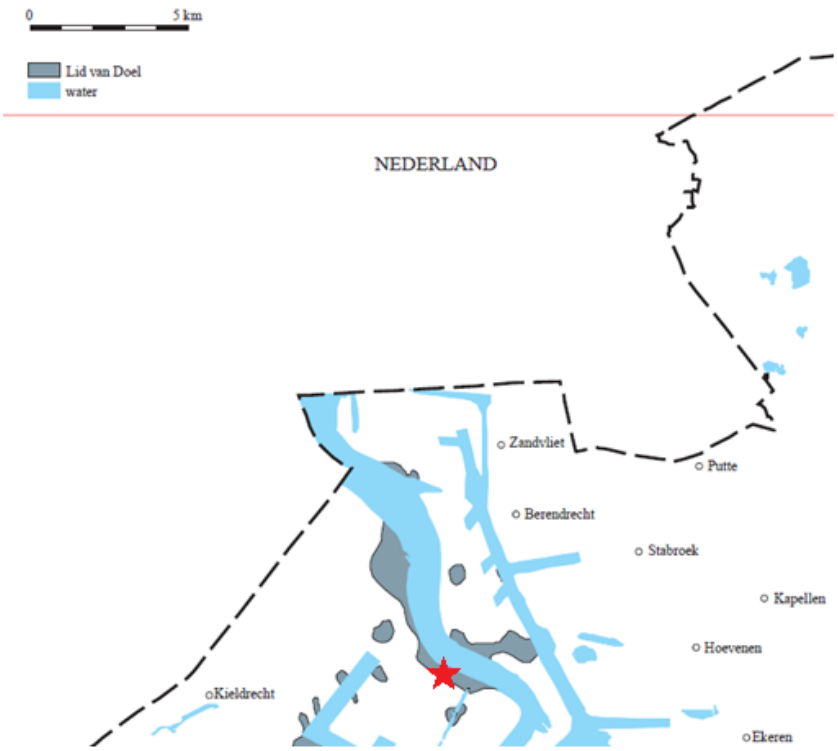
[29] BOGEMANS 1997a, p.23 fig. 17 (uitsnede)
[30] BOGEMANS 1997a p.22



Figuur 6: Verspreiding van het Veen van Antwerpen met aanduiding van de locatie van het plangebied[31]

Het Lid van Doel omvat meanderende rivierafzettingen die in de meeste gevallen bepaald worden door één of twee *fining up* cycli. Bij afwezigheid ervan neemt een leem- of kleiafzetting, al dan niet zandig, het volledige Lid in. Een *fining up* cyclus bestaat doorgaans uit fijn zand onderaan, dat mogelijkerwijze leemhoudend is en dat ook schelpresten, kleibrokken en/of glauconiet-korrels kan bevatten. Bovenaan bevindt zich een leem- of kleilaag die de cyclus afsluit. Tussenin kan nog een afzetting aanwezig zijn die qua textuur een overgang vormt tussen de twee overige eenheden. Het verbreidingsgebied is voornamelijk geconcentreerd langs de huidige Schelde. Geïsoleerde overblijfselen zijn zowel aanwezig op de linker- als de rechteroever. De dikte van deze afzettingen schommelt tussen de 2 en de 5 m.[32]

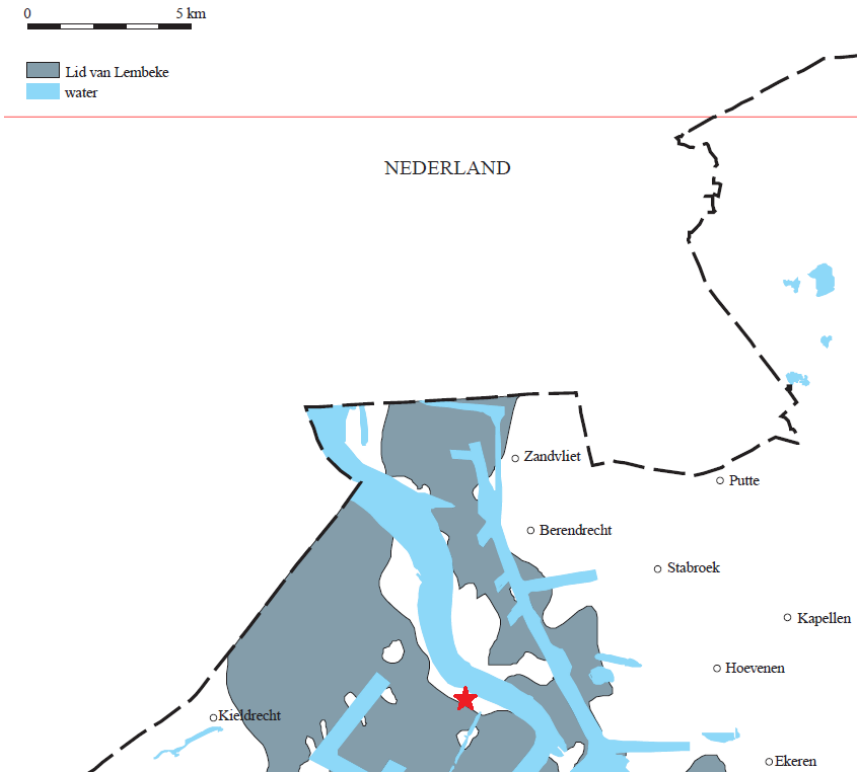
[31] BOGEMANS 1997a p.22 Fig.16 (uitsnede)
[32] BOGEMANS 1997a p.21



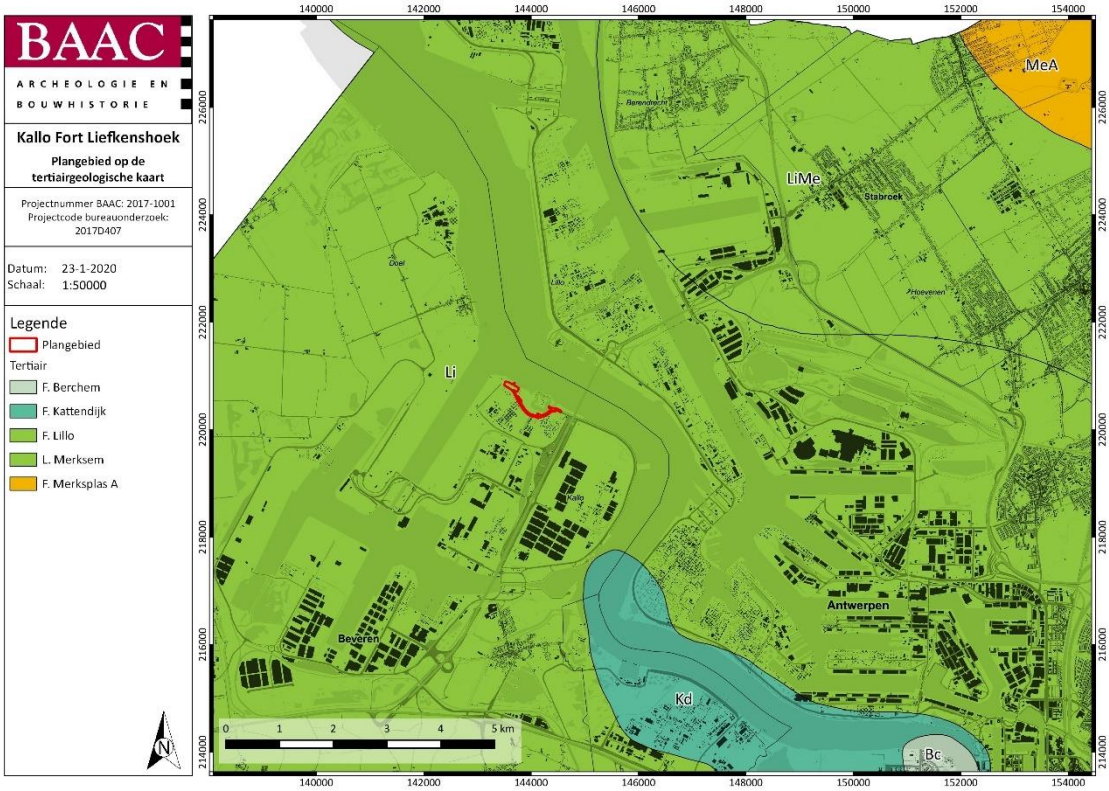
Figuur 7: Verspreiding van het Lid van Doel met aanduiding van de locatie van het plangebied[33]

Het Lid van Lembeke bevat acyclische fluviatiele afzettingen gevormd door een zandig vlechtend rivierstelsel. De afzettingen bestaan over het algemeen uit fijn zand, alhoewel ook zeer fijn tot grof zand in beperkte mate kan voorkomen. Het zand is al dan niet leem- of kleihoudend. De afzettingen komen voor in grote delen van de linker- en de rechteroever en daar waar ze ontbreken, zijn ze weg geërodeerd in latere tijden. Met uitzondering van het volledig noordelijk gebied ligt het Lid van Lembeke steeds rechtstreeks op het tertiair substraat. De dikte schommelt tussen 0,5 en 5 m, met een dominante dikte van 1 à 2 m.[34] Het plangebied bevindt zich net buiten de afbakening van dit Lid, zoals zichtbaar op onderstaande figuur.

[33] BOGEMANS 1997a p.21 Fig.15 (uitsnede)
[34] BOGEMANS 1997a p.20

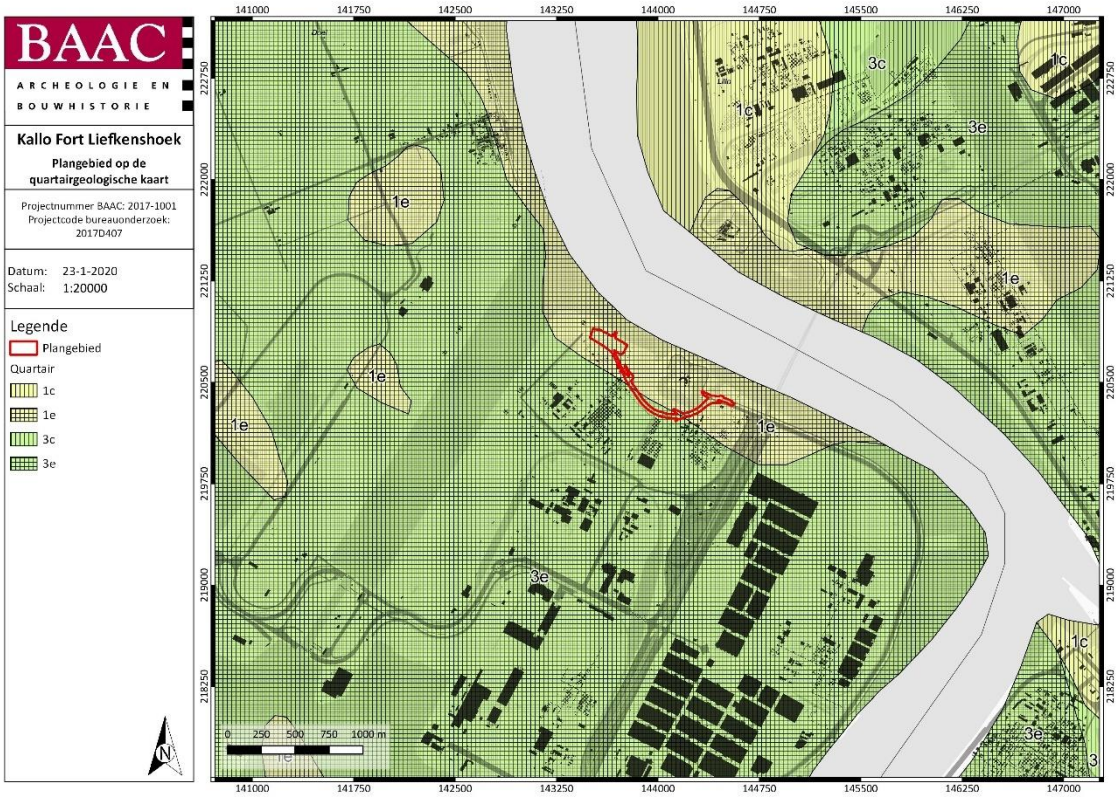


Figuur 8: Verspreiding van het Lid van Lembeke met aanduiding van de locatie van het plangebied[35]

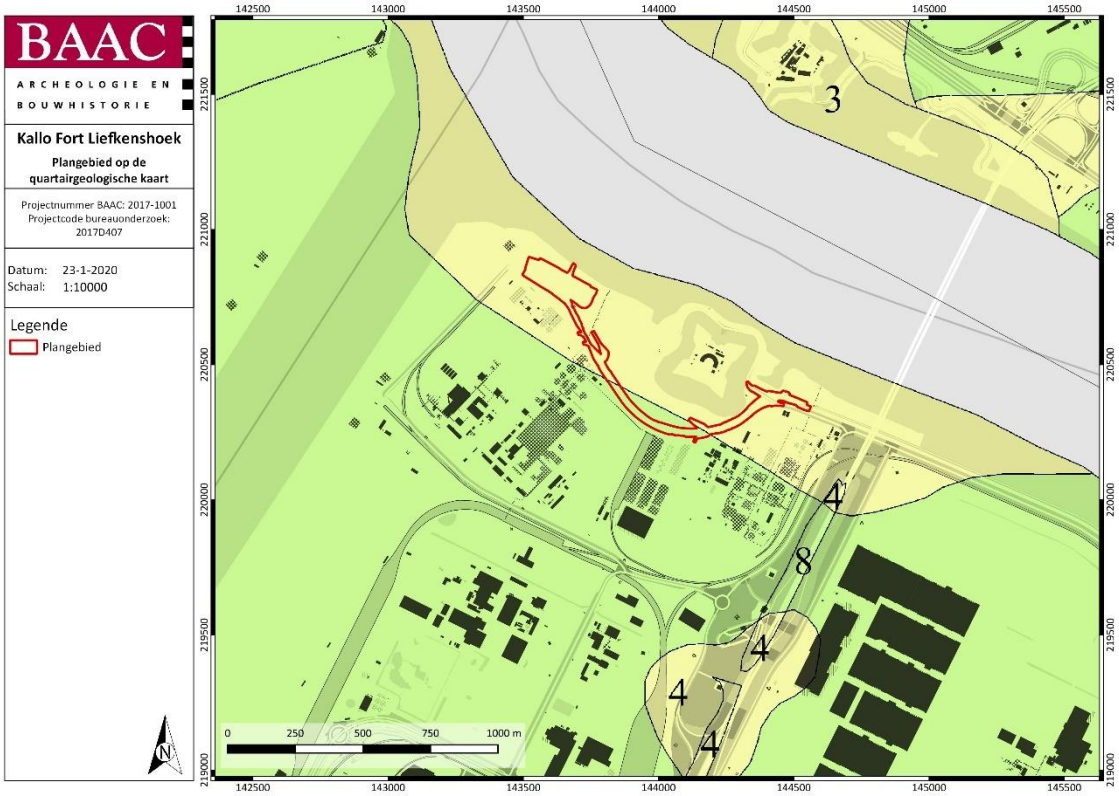


Plan 8: Plangebied op de tertiairgeologische kaart[36] *(1:50.000; digitaal; 23.01.2020)*

[35] BOGEMANS 1997a p.20 Fig.14 (uitsnede)
[36] DOV VLAANDEREN 2020a

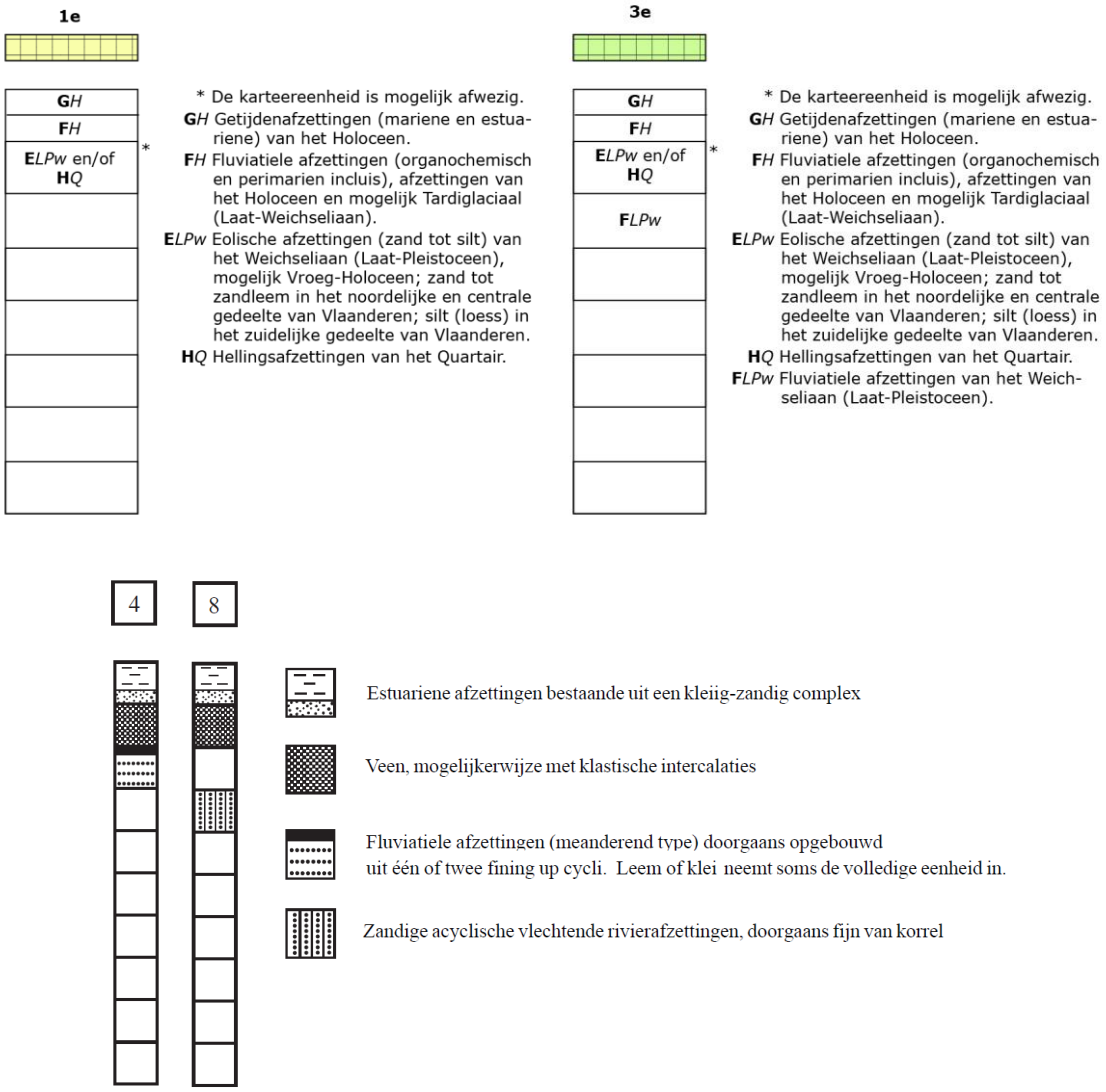


Plan 9: Plangebied op de quartairgeologische kaart[37] (1:200.000; digitaal; 23.01.2020)



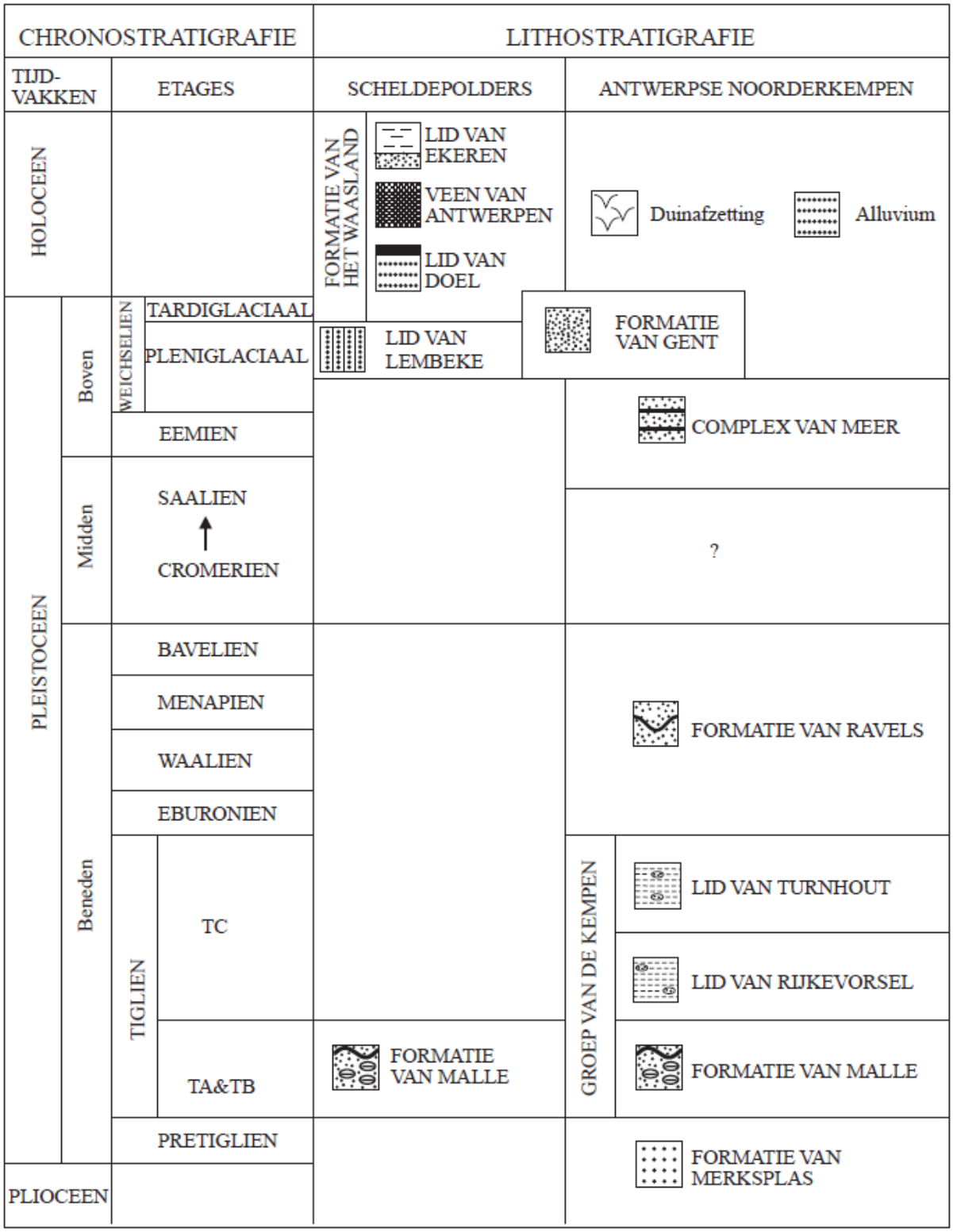
Plan 10: Plangebied op de quartairgeologische kaart (1:50.000, digitiaal; 23.01.2020)

[37] DOV VLAANDEREN 2020b



Figuur 9: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied (boven: schaal 1:200.000 ; onder: schaal 1:50.000)[38]

[38] DOV VLAANDEREN 2020b



Figuur 10: Litho- en chronostratigrafische tabel[39]

[39] BOGEMANS 1997a p.26 Tabel 4

Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd als:

Eep Sterk gleyige kleibodem zonder profiel

Efp Zeer sterk gleyige kleibodem zonder profiel

Egp Uiterst natte kleibodem zonder profiel

OB Bebouwde zones

Pdp Matig natte licht zandleembodem zonder profiel

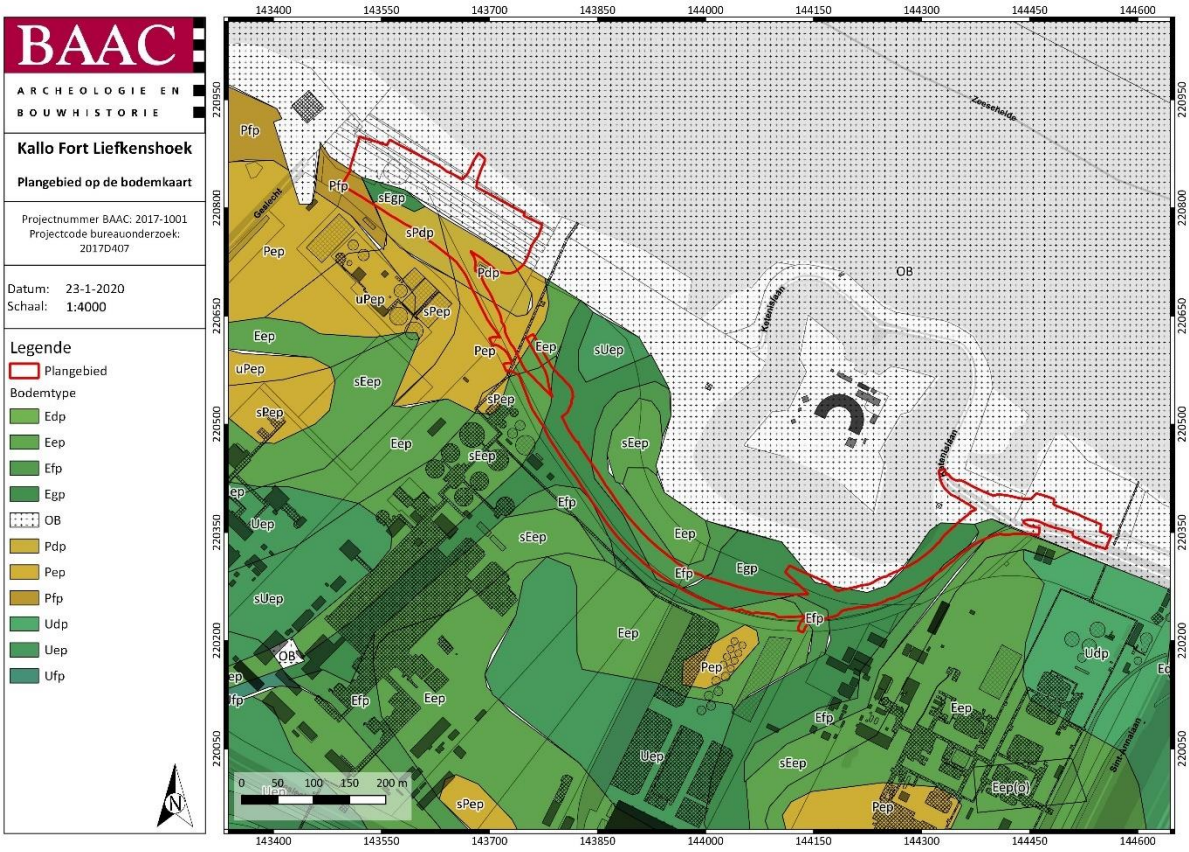
Pep Natte licht zandleembodem zonder profiel

Pfp Zeer natte licht zandleembodem zonder profiel

sEep Sterk gleyige kleibodem zonder profiel

sEgp Uiterst natte kleibodem zonder profiel

sPdp Matig natte licht zandleembodem zonder profiel



Plan 11: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (1:1; digitaal; 23.01.2020)

1.3.2 Historisch kader

Het plangebied ligt in de huidige deelgemeente Kallo, in de gemeente Beveren. De oudste vermelding van Kallo dateert uit 10de-11de-eeuwse kopieën van teksten uit de 8de en 9de eeuw onder het toponiem *Chanalaus*. Het toponiem verwijst naar de zandrug waarop het dorp stond. De verschillende toponiemen suggereren een Friese inwijking in de vroege middeleeuwen.

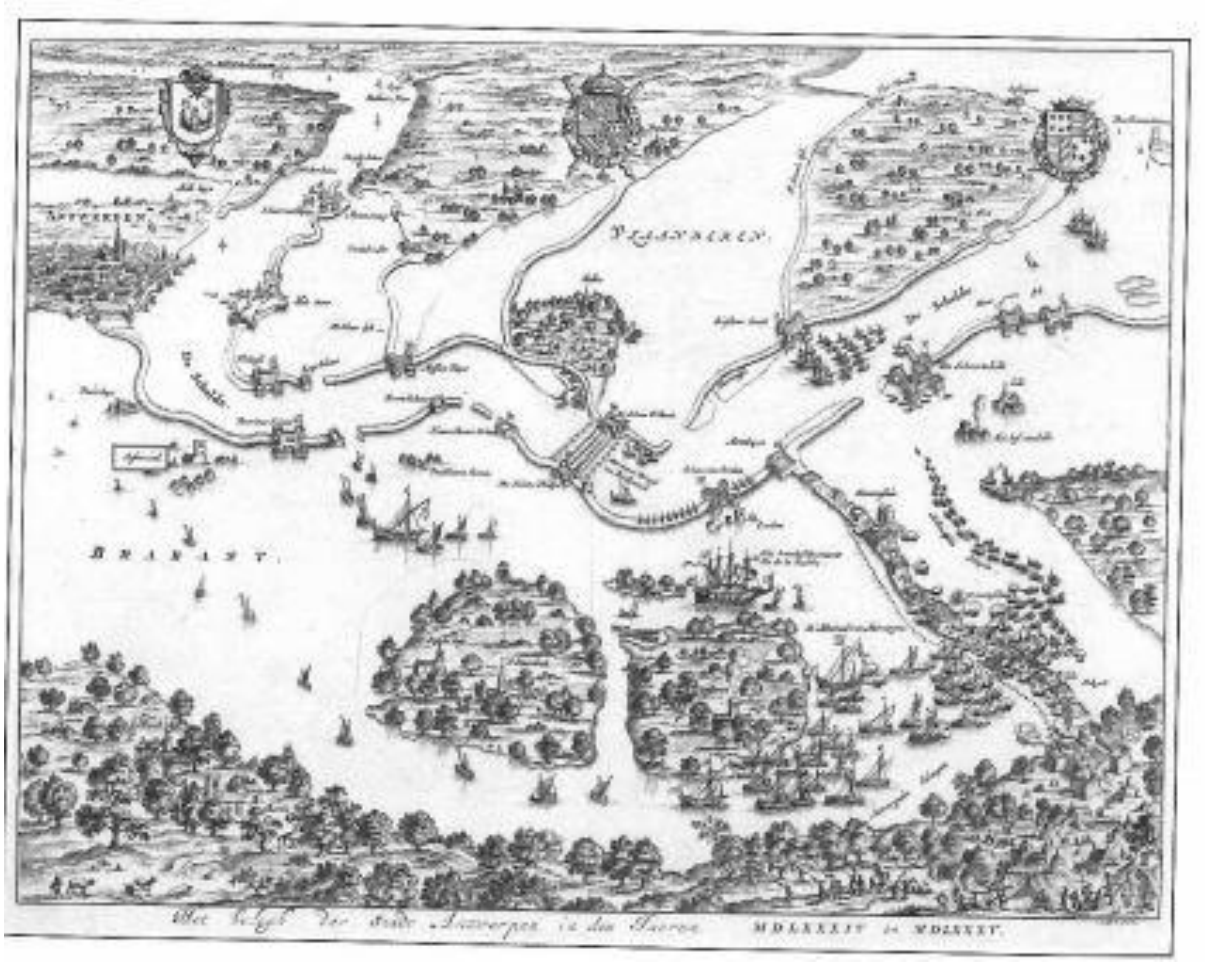
Mogelijk één van de oudst bewoonde streken van het Land van Waas, ontstaan aan de zuidelijke rand van het moerassig gebied. De primaire woonkern (Friezen) moet gesitueerd worden op het hoogstgelegen gedeelte (Hoog Kallo) dat zelfs bij stormvloed van de Schelde niet onder water kwam. De kerstening zou reeds in de 7de eeuw gebeurd zijn door de Heilige Amandus. Toch pas in 1179 is er voor het eerst een schriftelijk bewijs van een kerk. Geregelde overstromingen in de 14de en 15de eeuw en het doorsteken van de dijken in 1584 door Alexander Farnese hadden een nefaste invloed op de economische vooruitgang. Pas in de 17de eeuw werden de polders opnieuw ingedijkt: Sint-Anna en Keetenisse (1649), Sint-Niklaas-, Aendorp- en Verrebroekpolder (1653). Kallo lag herhaalde malen in de frontlijn (zie Slag bij Kallo, 1638), waarvan vroegere forten nog getuigen (Liefkenshoek, de Perel, Sint-Marie).[40]

Oorspronkelijk maakte Kallo deel uit van de heerlijkheid Beveren. In 1575 is deze opgesplitst en is Kallo geregeld van handen verwisseld. De vruchtbare polders, door de eeuwen heen gegroeid, worden heden onherroepelijk van de kaart geveegd door uitgebreide grondopspuitingen ten dienste van industrievestigingen, zodat thans nog enkel de dorpskom behouden is, omgeven door een nieuwe skyline.[41]

Het plangebied bevindt zich onmiddellijk langs het Fort Liefkenshoek. In de Tachtigjarige Oorlog werd ter verdediging van Antwerpen in 1578 – 1580 een tweelingfort geïnstalleerd door Willem van Oranje op de rechter en linker Scheldeoever. Het gaat om de forten Lillo en Liefkenshoek. De strategische ligging aan de Schelde en de tactiek van kunstmatige overstromingen zorgden ervoor dat de forten vaak belegerd werden. Een gravure uit 1679 toont onder water gezette polders bij het beleg van Antwerpen in 1584 (zie Figuur 11). Op 18 april 1747 belegerden de Fransen de Liefkenshoek, waarbij deze op 25 april 1747 werd overgedragen aan de Fransen. Op een kaart uit 1782 werden de belegeringen en veroveringen in kaart gebracht (zie Figuur 12).[42]

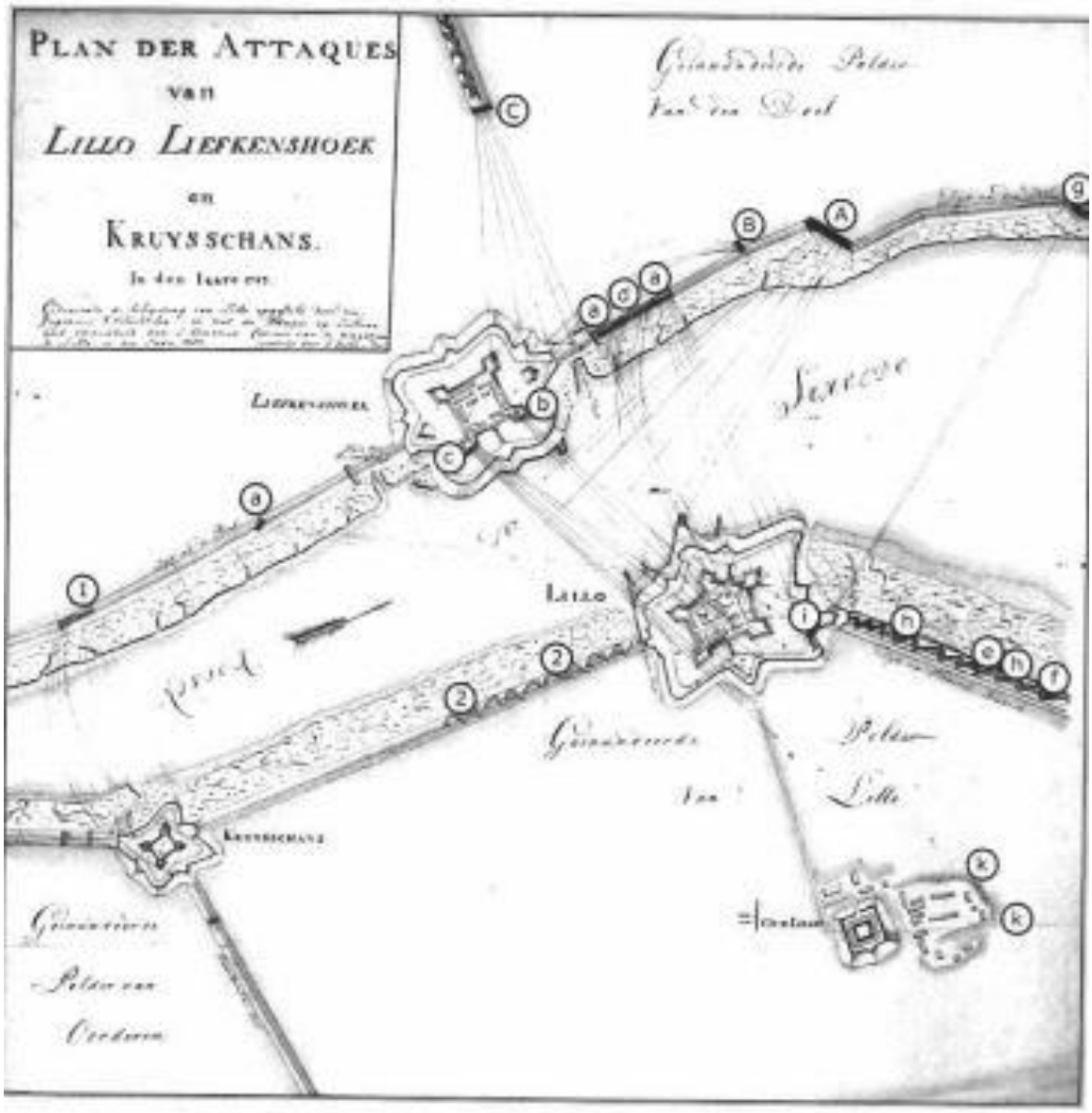
Het fort is vastgesteld als bouwkundig erfgoed sinds 05-10-2009 en beschermd als monument sinds 14-06-1985. De bescherming omvat het fort zelf met bastions, restanten van de ravelijnen en de wal en dit omwille van de historische (architectuurhistorisch), artistieke (esthetische) en sociaal-culturele (landschappelijke) waarde.[43] Na het ontstaan tijdens de Tachtigjarige Oorlog geraakte het fort sterk vergeten. Pas in 1811 onderging het fort ingrijpende verbouwingen, waarbij een halfcirkelvormige kat of cavalier werd gebouwd. Dit platform is binnen de wal gelegen en diende voor de opstelling van geschut. Het fort werd door Nederland overgedragen aan België bij de onafhankelijkheid van België en sinds 1894 is de militaire bestemming ervan opgeschort. Het gebied is inmiddels ontwikkeld tot een waardevol landschap met cultuur-historische waarde.[44]

[40] IOE 2017 Erfgoedobjecten 121051
[41] IOE 2020 Erfgoedobjecten 120028 (oktober 2016) ; IOE 2017 Erfgoedobjecten 121051
[42] Leune 2013, 89, fig.13.
[43] IOE 2020 Aanduidingsobject 10880
[44] IOE 2020 Erfgoedobject 200754



Figuur 11: De onder water gezette polders bij het beleg van Antwerpen in 1584 naar een gravure van Jan Luyken uit 1679. [45]

[45] Overgenomen uit Van Cant 2013, 117, fig. 2: Gravure van Jan Luyken (1649-1712) uit 1679 Amsterdam Museum, inventarisnummer A 46620; papier, 29, 46 cm op 37,15 cm).



Figuur 12: Schets van de belegering van Lillo, Liefkenshoek en Kruisschrans in 1747. [46]

1.3.3 Cartografische bronnen

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. Een concrete

[46] Overgenomen uit Leune 2013, 89, fig 13: Universiteit Leiden, Collectie Bodel Nijenhuis , P 78 N83. De kaart werd vervaardigd door de militair-ingenieur Van Suchtelen wiens bevindingen in 1757 werden aangevuld door de secretaris van de magistraat van Lillo, Ermerins. Het is uiteindelijk de sous-luitenant der artellerie Güldner die in 1782 de uiteindelijke kaart vervaardigde.

huisgeschiedenis is uit het cartografisch materiaal alleen niet af te leiden. De kaarten kunnen wel ondersteunend werken.

Ferraris (1771-1778)

De Ferrariskaart is een verzameling van 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Ze is 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.[47]

Op de Ferrariskaart is het Fort Liefkenshoek en de wal te zien. Binnen het plangebied treffen we moerasgebied op de Scheldedijk en rondom het fort. Verder bevindt zich weide en akkerland binnen het plangebied. De ruime omgeving bestaat ook vooral uit akkerland en weide. Er stroomt een rivier door het plangebied. Deze loopt van het westen naar het oosten en loopt rondom het zuidelijk deel van het fort.

Vandermaelen (1846-1854)

Een volgende bron is de Vandermaelenkaart, die gemaakt is 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.[48]

We zien op de Vandermaelenkaart eenzelfde beeld als op de Ferrariskaart. De wal die zich ten zuiden van het fort bevond is hier niet langer zichtbaar of aangeduid. Deze is nu als gewone weg zichtbaar.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Een andere 19de-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.[49]

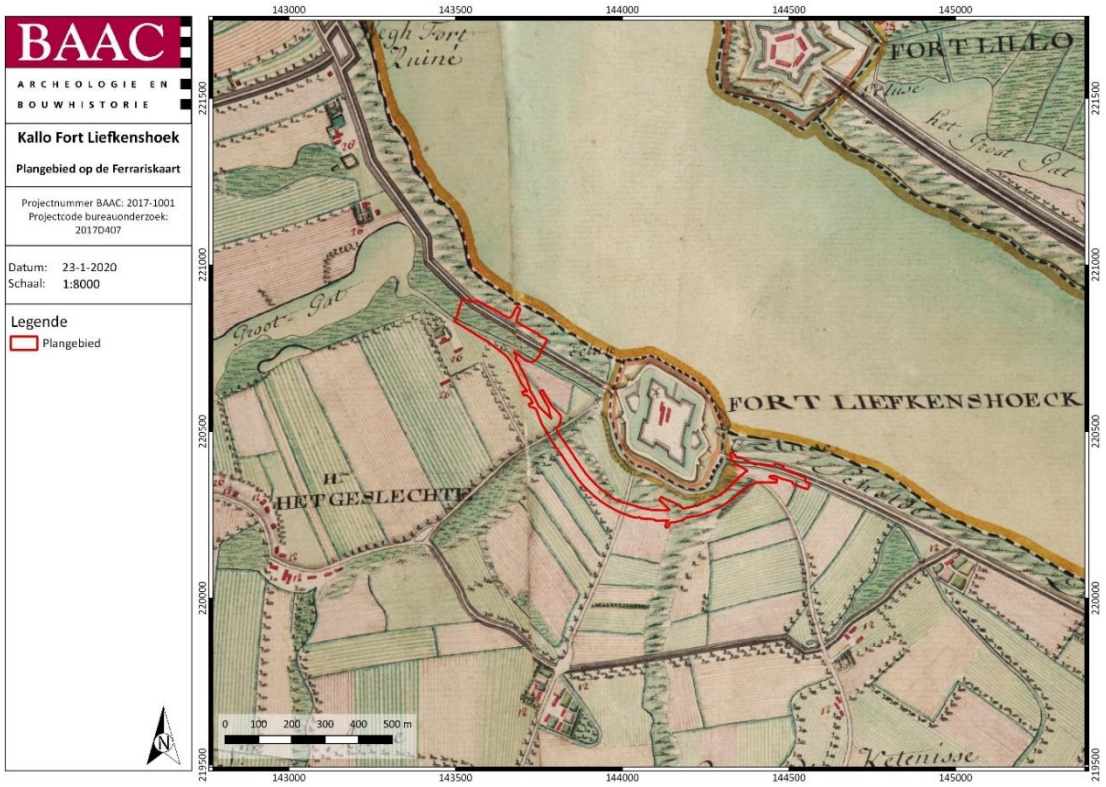
In het plangebied worden enkele perceelsverdelingen aangeduid en verschillende waterlopen en/of grachten rondom het fort. We bevinden ons ter hoogte van verschillende kaartuiteinden. De projectie is hier vermoedelijk niet perfect gelopen. Deze kaart biedt bijgevolg weinig meerwaarde en wordt bijgevolg niet afgebeeld.

Popp (1842-1879)

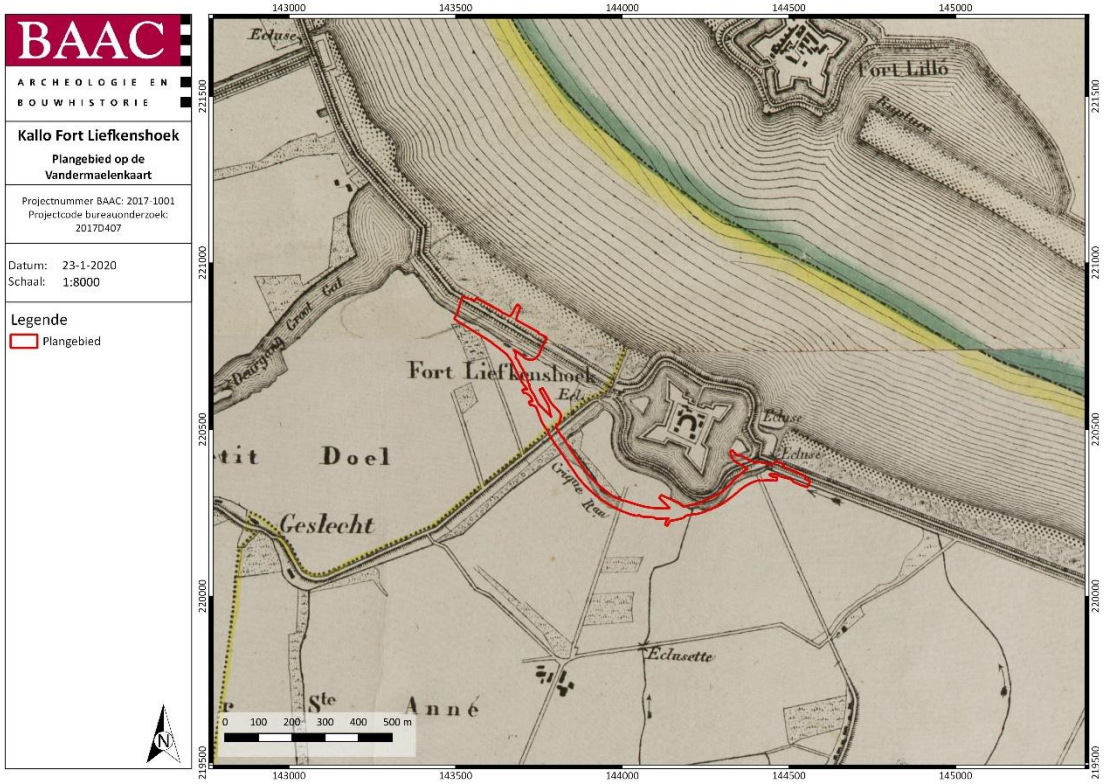
De Poppkaart is het levenswerk van Philippe-Christian Popp (1805-1879). Van 1842 tot aan zijn dood in 1879 werkte hij aan zijn atlas. Ongeveer alle gemeenten van de toenmalige provincies Brabant, Henegouwen, Luik, Oost- en West-Vlaanderen had hij getekend en gedrukt.[50]

De situatie is veel duidelijk dan op de Poppkaart. De percelen zijn duidelijk onderscheiden en we zien de aanwezigheid van enkele grachten met water binnen het plangebied ten zuiden van het fort. Er wordt ook melding gemaakt van enkele dijken binnen het plangebied.

[47] KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2020
[48] GEOPUNT 2019
[49] GEOPUNT 2020c
[50] KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2020

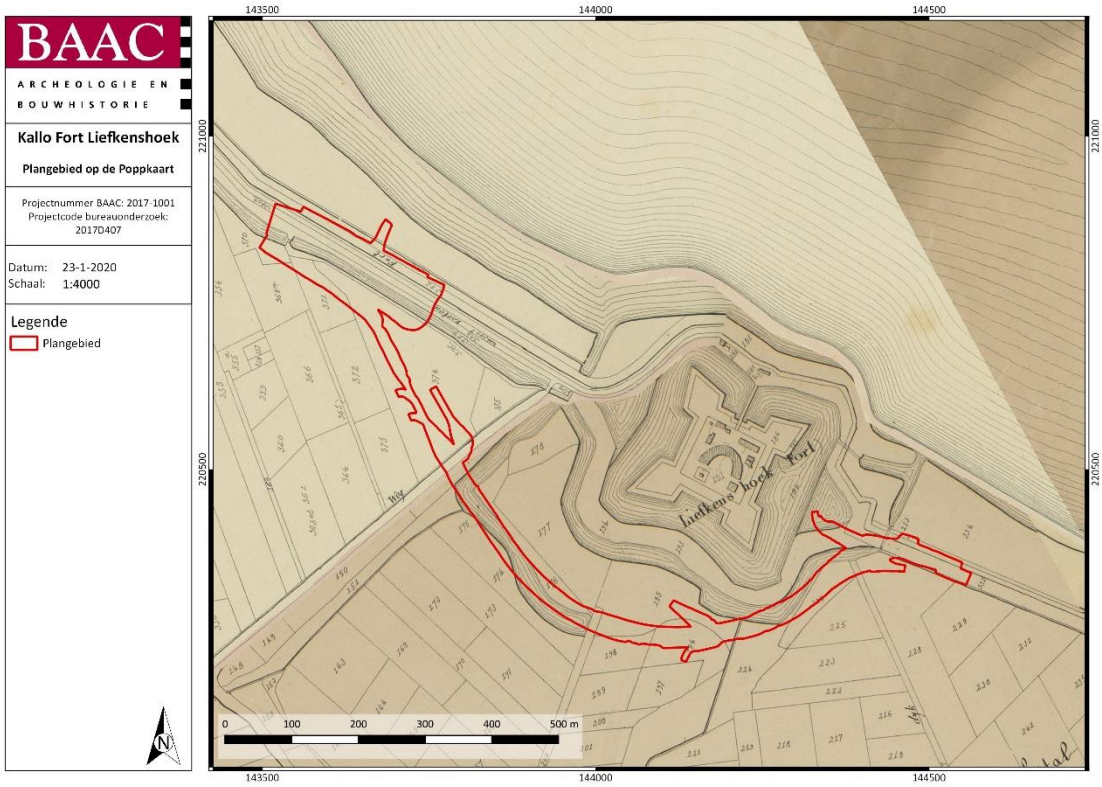


Plan 12: Plangebied op de Ferrariskaart[51] (1:11.520; digitaal; 23.01.2020)



Plan 13: Plangebied op de Vandermaelenkaart[52] (1:20.000; digitaal; 23.01.2020)

[51] GEOPUNT 2020a
[52] GEOPUNT 2020d



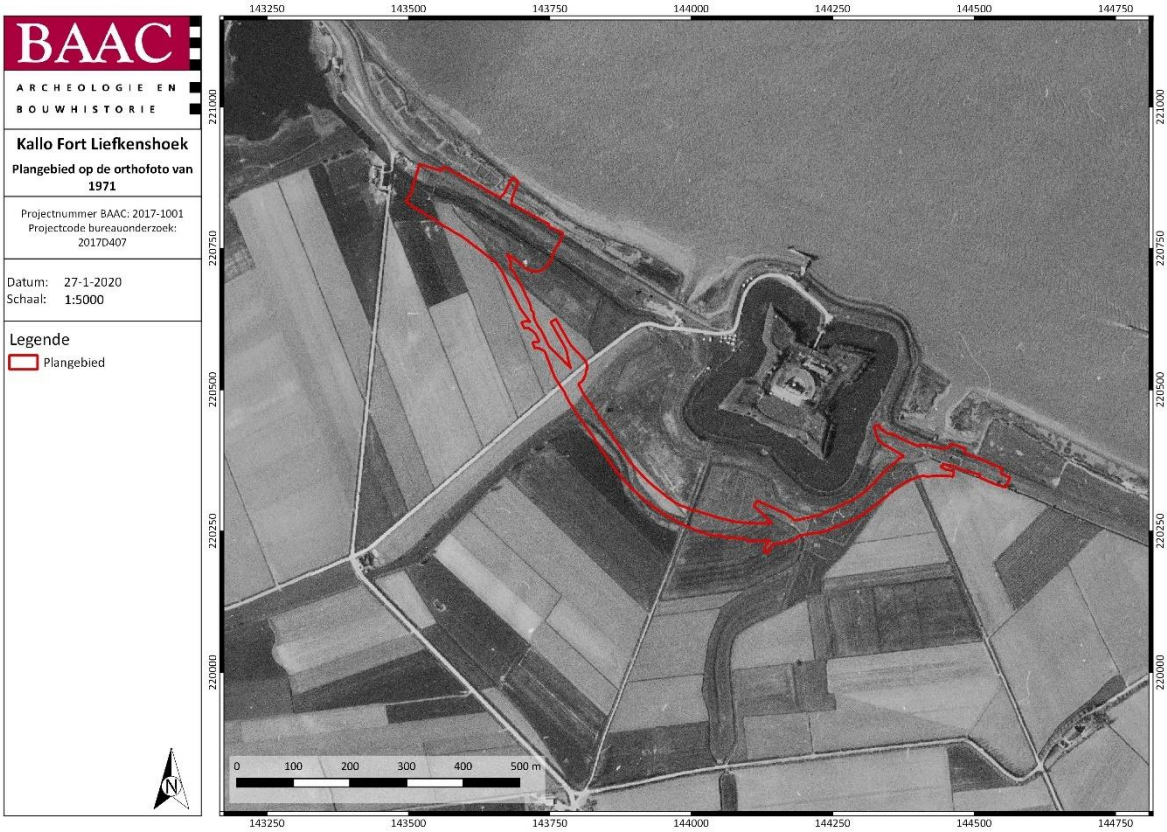
Plan 14: Plangebied op de Poppkaart[53] (onbekend; digitaal; 23.01.2020)

1.3.4 Orthofotografische bronnen

Enkele orthofoto's van het plangebied tonen eveneens de evolutie van het landschap binnen het plangebied in de laatste decennia. De orthofoto van 1971 (Plan 15) vertoont het plangebied als weide of akkerland. Het landschap bestaat uit een verdeling in verschillende percelen met enkele kleine wegen. Het landschap op de orthofoto van 1979-1990 (Plan 16) is reeds drastisch anders. Het terrein is niet langer opgedeeld in kleine percelen, de akkers en/of weides zijn niet langer aanwezig en het terrein wordt duidelijk aangepast en vermoedelijk geëgaliseerd. Het is echter niet voldoende duidelijk uit de foto's of het terrein op dit moment onmiddellijk wordt opgehoogd of eerder eerst afgegraven. De orthofoto van 2000-2003 (Plan 17) toont het landschap dat ingenomen is voor zijn nieuwe functie met de aanwezigheid van de eerste fabrieksgebouwen. Deze worden enkel nog uitgebreid in de opvolgende jaren, met het eindresultaat zichtbaar op de huidige (meest recente) orthofoto (Plan 4).

Ter hoogte van het plangebied zelf is er niet bijzonder veel veranderd. Het is nooit in gebruik genomen voor industrie. De functie veranderde van akker- of weiland naar geëffend en vervolgens braakliggend terrein. Het is bijgevolg op basis van de orthofoto's onduidelijk welke verstoring eventueel plaatsvond in het plangebied. Het lijkt steeds onbebouwd te zijn gebleven.

[53] GEOPUNT 2020b



Plan 15: Plangebied op orthofoto uit 1971 (1:1; digitaal; 27.01.2020)



Plan 16: Plangebied op orthofoto uit 1979-1990 (1:1; digitaal; 27.01.2020)



Plan 17: Plangebied op orthofoto uit 2000-2003 (1:1; digitaal; 27.01.2020)

1.3.5 Archeologisch kader

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI)

De CAI is een databank van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Dit overheidsinstrument helpt om een inschatting te maken over het archeologisch potentieel van het plangebied.

Het plangebied ligt aan Fort Liefkenshoek, CAI ID 39075 (Plan 18).[54] Het fort werd opgericht in 1582, tijdens de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648), volgens het Oud-Nederlands stelsel met een vierkante vorm en een bastion op elke hoek. In 1811 onderging het fort ingrijpende verbouwingen. Er werd een halfcirkelvormig kat of cavalier gebouwd voor de opstelling van geschut. Sinds 1894 is de militaire bestemming van het fort opgeschort. Het fort met bastions, restanten van ravelijnen en wal zijn nu beschermd als monument wegens historische, artistieke en sociaal-culturele waarde.[55]

Rondom het projectgebied werd een aantal meldingen teruggevonden (

[54] CAI 2020
[55] IOE 2020 aanduidingsobjecten 10880 ; erfgoedobjecten 200754

Tabel 1).

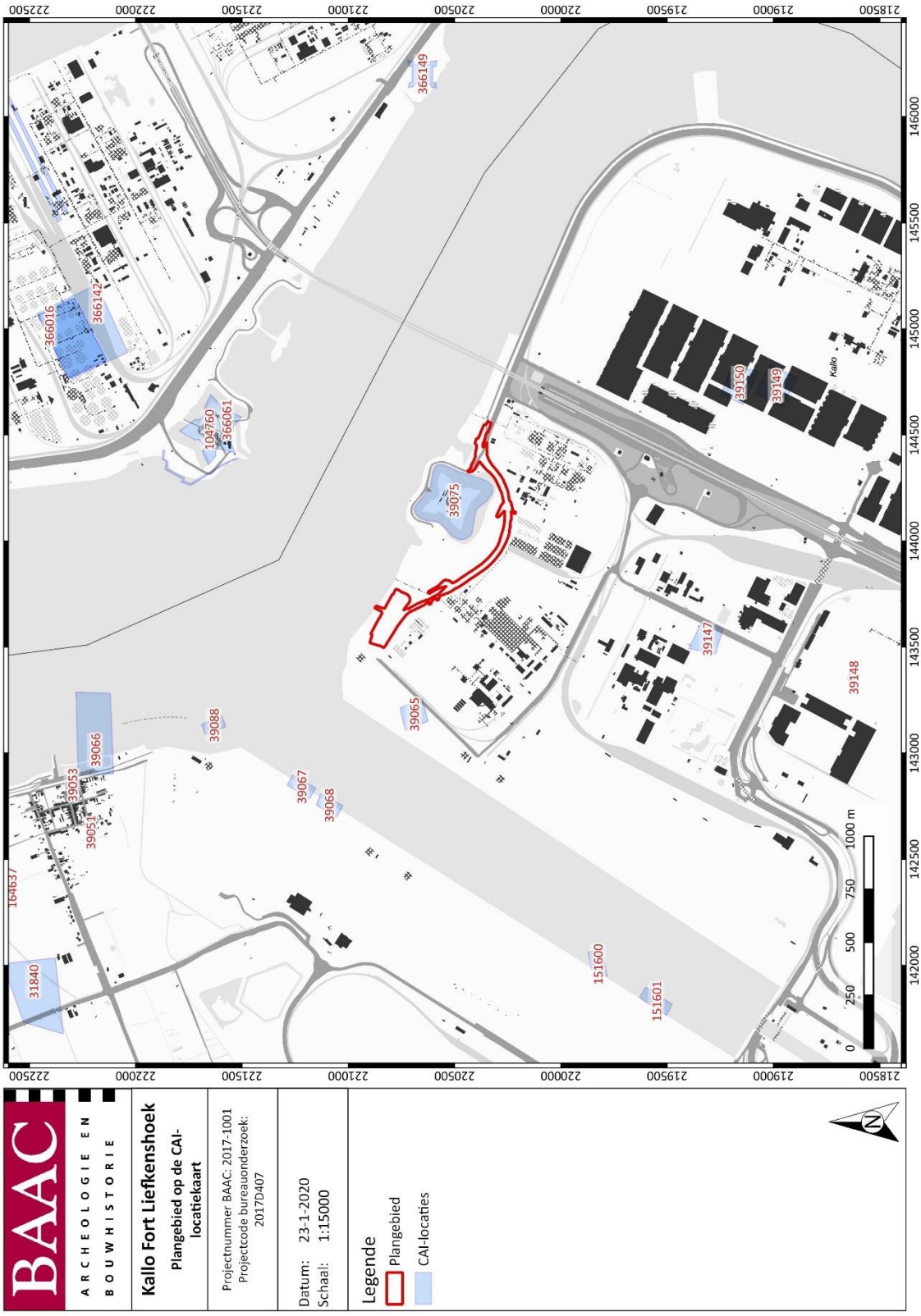
Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.[56]

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
366160	FORT UIT DE 18DE EEUW.
104701	LILLO – OUD KERKHOF: MEERDERE GRAVEN UIT DE VOLLE MIDDELEEUWEN, KERK UIT DE MIDDELEEUWEN EN EEN SCHANS UIT DE LATE MIDDELEEUWEN.[57]
366061	FORT LILLO UIT DE 16DE EEUW.
366142	GEGROEPEERDE NEDERZETIING UIT DE 18DE EEUW.
366149	LA CROIX: EEN FORT UIT DE NIEUWE TIJD.
104760	PAROCHIEKERK SINT-BENEDIKTUS – HAVEN UIT DE 17DE EEUW.
39051	ONZE LIEVE VROUW HEMELVAART PAROCHIEKERK UIT DE LATE MIDDELEEUWEN.
39067	DEURGANCKDOK – VONDSTCONCENTRATIES UIT DE STEENTIJD (ZIE VERDER).
39068	DEURGANCKDOK - ZIE 39066.
39075	FORT LIEFKENSHOEK UIT DE 16DE EEUW.
39147	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT.
31840	EEN STENEN CONSTRUCTIE UIT DE 16DE EEUW.
39065	KOGGE: EEN LAAT MIDDELEEUWSE BOOT**.**
39053	KAPEL ONZE LIEVE VROUW DER POLDERS UIT DE 17DE EEUW.
39088	ZIE 39066.
39148	MOLEN VAN ONBEKENDE DATERING;

[56] CAI 2020
[57] MERTENS 1966, p.87

39149	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT.
39150	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT.
39066	DEURGANCKDOK - VONDSTCONCENTRATIES LITHISCH MATERIAAL EN AARDEWERK UIT (FINAAL) MESOLITHICUM, (FINAAL) PALEOLITHICUM EN NEOLITHICUM. 100 HAARDKUILEN, DIERLIJK BOTMATERIAAL EN ORGANISCH MATERIAAL UIT MESOLITHICUM EN PALEOLITHICUM.[58]
151601	DEURGANCKDOCK – VONDSTCONCENTRATIES UIT DE STEENTIJD (ZIE VERDER).
151600	DEURGANCKDOCK – VONDSTCONCENTRATIES UIT DE STEENTIJD (ZIE VERDER).
164637	LOSSE VONDST METALEN MUNTGEWICHT UIT DE 16DE EEUW.
164657	LOSSE VONDST VAN EEN METALEN KLERENHAAKJE UIT DE 16DE EEUW.

[58] CROMBÉ 2005a



Plan 18: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart[59], met aanduiding van (archeologie)nota's (1:1; digitaal; 23.01.2020)

[59] CAI 2020

Ander onderzoek in de omgeving

Opgravingen werden uitgevoerd tussen 2000-2003 aan de westelijke kaaimuursleuf van het Deurganckdok. Er werden verschillende zones aangetroffen met vondsten uit het finaal-paleolithicim, vroeg-mesolithicum, finaal-mesolithicum (Swifterbant) en midden-neolithicum (Michelsberg). Het ging om zowel vuursteen, aardewerk, bot als macroresten en een hele reeks haardkuilen.[60]

In 2000 en 2002 werden in Doel twee koggen opgegraven. Het VIOE werd belast met de studie van de middeleeuwse scheepwrakken. Tijdens graafwerken in 2000 aan het Deurganckdok kwamen de resten van een zeer goed bewaarde kogge aan het licht. Het ging om een boot uit eikenhout van 22 meter lang en 7 meter breed. Later in 2002 werden er opnieuw resten aangetroffen van een kogge met een lengte van 14 meter. De boten dateren uit de eerste helft van de 14de eeuw.[61]

Bekrachtigde archeologienota's en nota's in de omgeving

Er werden voor en tijdens de opstelperiode van deze archeologienota[62] enkele (archeologie)nota's opgesteld voor geplande werken op terreinen in de omgeving van het plangebied. Het betrof in alle gevallen archeologienota's, bestaande uit een bureaustudie, waar geen vervolg werd geadviseerd.

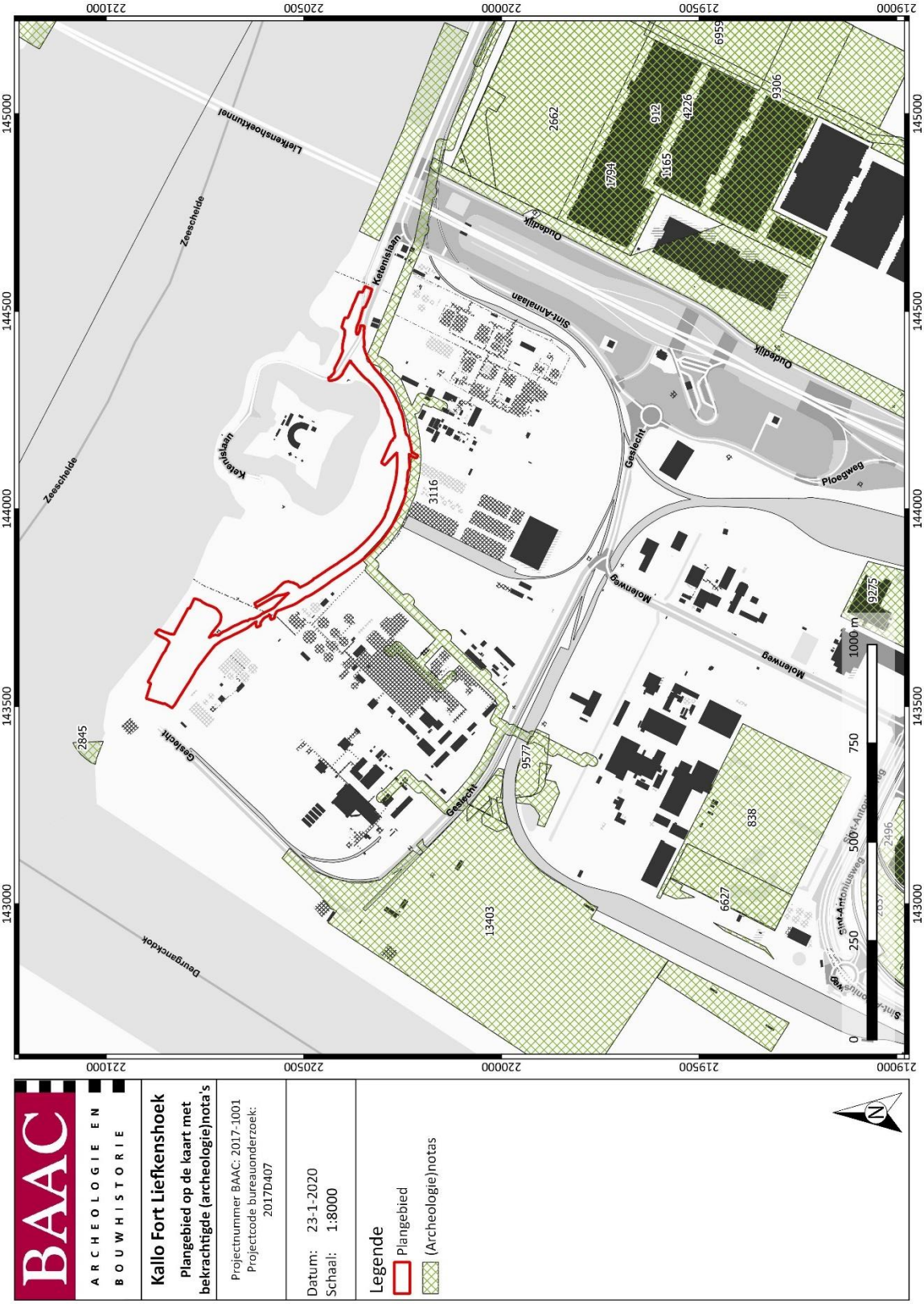
Onderstaande tabel geeft een vereenvoudigde weergave van de dossiers uit de omgeving (r = 1 km) van het plangebied.

Tabel 2: Bekrachtigde archeologienota's uit de omgeving van het plangebied

AN(BS)/N/EV ID	TOPONIEM	ONDERZOEK	ADVIES
AN ID 360	BEVEREN LOGHIDDEN CITY	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 838	BEVEREN MOLENWEG	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 912	BEVEREN LOGHIDDEN CITY	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 1165	BEVEREN BRABO HOOGSPANNINGSLIJN ZANDVLIET-LILLO & SCHELDE OVERSTEEK	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 1794	BEVEREN LOGHIDDEN CITY	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 2496	BEVEREN KALLO SINT-ANTONIUSWEG	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 2637	BEVEREN KALLO SINT-ANTONIUSWEG	BOZ	GEEN VERVOLG

[60] CROMBÉ 2005a ; CROMBÉ 2005b ; CAI ID's: 39067, 151600, 151601, 39067 en 39068
[61] www.watererfgoed.be
[62] 2017-2020

AN ID 2662	BEVEREN LOGHIDDEN CITY	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 2845	BEVEREN DEURGANCKDOK	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 3116	BEVEREN KALLO-ECLUSE	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 4209	BEVEREN LOGHIDDEN CITY	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 4226	BEVEREN LOGHIDDEN CITY	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 4234	BEVEREN LOGHIDDEN CITY	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 6627	BEVEREN MOLENSTRAAT	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 6959	BEVEREN LOGHIDDEN CITY BV56-57	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 9275	BEVEREN KALLO MOLENWEG	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 9306	BEVEREN SPOORTERMINALS	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 9577	BEVEREN MOLENWEG	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 10793	BEVEREN MOLENSTRAAT	BOZ	GEEN VERVOLG
AN ID 13403	BEVEREN-DEURGANCKDOK	BOZ	GEEN VERVOLG



Plan 19: Plangebied met aanduiding van bekrachtigde archeologienota's in de onmiddellijke omgeving (1:1; digitaal; 23.01.2020)

1.4 Besluit

1.4.1 Datering en interpretatie

Het Fort Liefkenshoek werd opgericht in 1582 gedurende de Tachtigjarige oorlog. Het is dan ook terug te vinden op alle historische kaarten. De omgeving rond het fort is steeds aangegeven als weide, moerasgebied of akkerland met aanwezigheid van dijken, wallen en grachten. Het fort en zijn omgeving is sinds 1985 beschermd. De omgeving rond het plangebied werd ingenomen door industrie. Orthofoto's van het plangebied lijken geen grote aanpassingen van het plangebied zelf aan te geven.

1.4.2 Archeologische verwachting

Aan de hand van de historische informatie en het kaartmateriaal kan niet met zekerheid gezegd worden of er archeologische waarden in het plangebied aanwezig zijn. Het plangebied ligt bij Fort Liefkenshoek, gekend uit diverse historische bronnen en tot op heden nog goed bewaard. Voor de oudere perioden (steentijden-metaaltijden-Romeinse periode) is er niets voorhanden wat betreft historische bronnen die relevant zijn voor het plangebied. De enige manier om hierover informatie in te winnen is dan ook veldonderzoek met ingreep in de bodem. Binnen het plangebied zouden namelijk nog intacte vondsten en sporen daterend vanaf de steentijd aanwezig kunnen zijn.

Ten slotte is de kans op het aantreffen van archeologische vondsten groot door de aanwezigheid van de oude structuren van het fort en de activiteiten die er hebben plaats gevonden (o.a. de belegeringen). Specifiek met betrekking tot het fort zijn sporen te verwachten uit alle gebruiksperiodes vanaf de 16de-eeuwse aanleg en kunnen archeologische vondsten aangetroffen worden in de grachten.

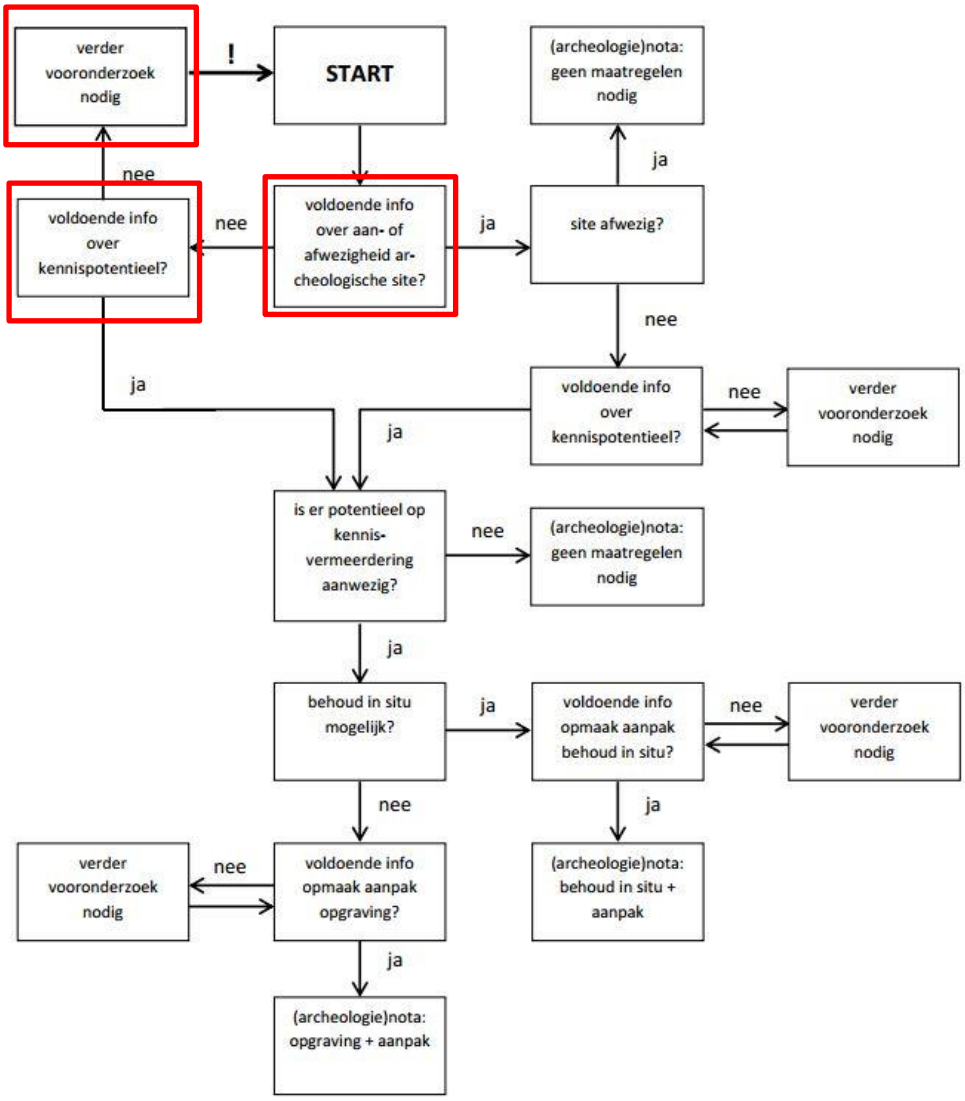
Het archeologisch relevante niveau is mogelijk niet aangetast, waardoor de kans op het treffen van archeologische sporen reëel is in het plangebied.

1.4.3 Potentieel op kennisvermeerdering

De kans dat steentijdwaarden en eveneens archeologische sporensites nog bewaard kunnen zijn ter hoogte van het plangebied zorgt ervoor dat er potentieel is op kennisvermeerdering. De geplande werken zouden ondanks de vermoedelijke ophoging van het terrein echter wel mogelijk relevante waarden kunnen verstoren. Deze ingrepen reiken namelijk in grote delen van het plangebied tot aanzienlijke diepte. Indien relevante niveaus aangesneden worden bij de uitvoering van de geplande werken zou onderzoek hiervan bijgevolg een grote meerwaarde betekenen voor het plangebied zelf en zijn omgeving.

1.4.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Om na te gaan of archeologische waarden bewaard zijn gebleven binnen het plangebied en of deze door geplande ingrepen verstoord zullen worden is verder vooronderzoek noodzakelijk. Om de archeologische verwachting concreet vast te stellen en het potentieel op kennisvermeerdering nauwkeuriger te bepalen is in eerste instantie is een landschappelijk bodemonderzoek noodzakelijk. Hierbij kan nagegaan worden of er relevante lagen aanwezig zijn en in welke mate deze verstoord zullen worden. Uit de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek kan afgeleid worden of eventuele vervolgstappen noodzakelijk zijn.



Figuur 13: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek[63]

[63] AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020.

2 Landschappelijk bodemonderzoek

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Administratieve gegevens

Landschappelijk bodemonderzoek		
	Projectcode	2019F44
	Veldwerkleider	Piotr Pawełczak
	Erkend archeoloog	Lina Cornelis (2015/00024)
	Betrokken actoren	Benjamin Vergauwen (archeoloog)
		Piotr Pawełczak (aardkundige)
	Betrokken derden	Universoil

2.1.2 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.

Deze onderzoeksopdracht kadert binnen de doelstelling van het vooronderzoek – het vaststellen van de aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken – die tijdens het voorgaande bureauonderzoek niet werd gehaald. Bij het landschappelijk bodemonderzoek moeten minstens volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- 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?

2.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek

2.2.1 Methode en technieken

Om een beeld te bekomen van de bodemopbouw in het plangebied[64] en de gaafheid van het bodemprofiel te controleren werd een vooronderzoek uitgevoerd in de vorm van mechanische en handmatige landschappelijke boringen. In de regel worden de boringen gezet volgens een raster waarbij de boorpuntsafstand 50 m bedraagt en de raaiafstand 40 m. Dit komt neer op 6 boringen/ha. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden werden de boringen zo gelijkmatig mogelijk over het areaal van de geplande verstoring verspreid. Daarom werden boringen 23 tot en met boring 41 in vorm van een tracé ingepland. Er werden uiteindelijk, verspreid over het plangebied (op het moment van uitvoering van de boringen nog in voorontwerp) 38 boringen uitgevoerd (Plan 20). De maximale boordiepte bij mechanische boringen bedroeg meestal 450 cm en bij handmatige boringen 100 cm wat gelinkt was met de ingeplande, toekomstige verstoringsdiepte. De boringen werden per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische 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. 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

Het vooronderzoek nam plaats tussen 15.07 en 17.07.2019. In eerste instantie werden door een team, bestaande uit aardkundige Piotr Pawełczak en twee boormeesters van Universoil, negen boringen binnen het plangebied (in voorontwerp) geplaatst. Deze werden machinaal met een Geoprobe 6712DT uitgevoerd met behulp van liners met diameter 50 mm. De beschrijving van de boringen gebeurde onmiddellijk ter plaatse. Vervolgens plaatste het team van Universoil de overige mechanische boringen, terwijl door archeoloog Benjamin Vergauwen en aardkundige Piotr Pawełczak handmatige boringen werden uitgevoerd met een combiboor met een diameter van 7 cm. Na afloop werden de resterende boorkolommen van de uitgevoerde mechanische boringen opengelegd en in het veld beschreven. De bedoeling van de boringen bestond in het controleren van de intactheid van het bodemprofiel, de diepte van het archeologische vlak en het reconstrueren van de bodem- en landschapsgenese binnen het plangebied.

2.2.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek

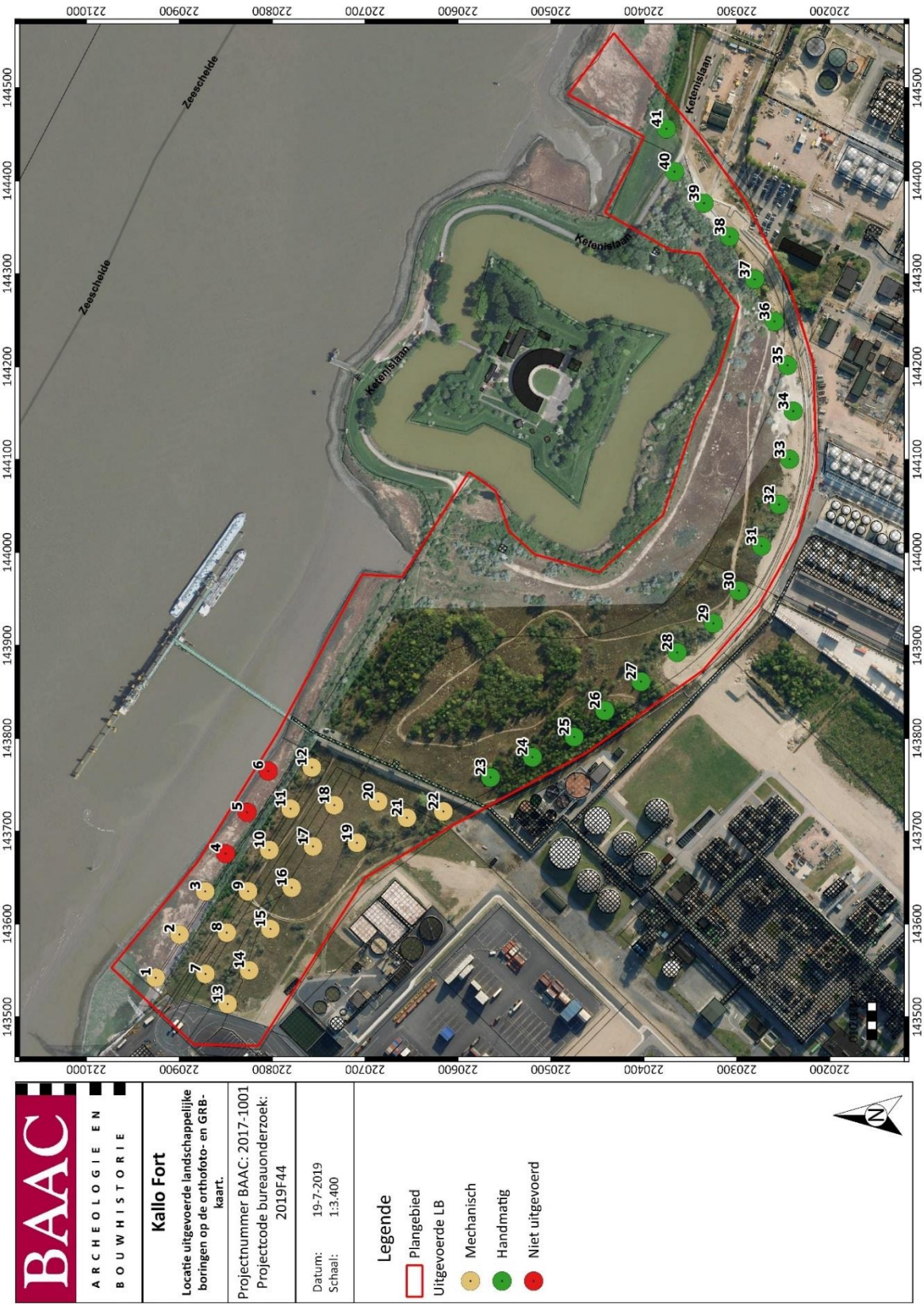
De voorziene boorlocaties van boringen 1, 2 en 3 moesten verplaatst worden vanwege hun locatie op een verharde buitendijk van de Schelde. Deze werden aan de rand van de dijkmantel op een rietveld gezet. Liners uit boring 3 waren zo goed als leeg en bevatten geen bodemmateriaal wat vermoedelijk gelinkt was met een dik pakket vooral plastieken afval, dat aan de rand van de dijk afgezet werd. Boringen 4, 5 en 6 konden niet uitgevoerd worden omdat deze zich in het moerassige rietveld bevonden dat voor de Geoprobe en het bodemteam ontoegankelijk was.

Verder werd het onderzoek echter volledig uitgevoerd conform de opgestelde methode en strategie en conform de Code van Goede Praktijk.

2.2.4 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Er werd geen beroep gedaan op externe specialisten.

[64] Voor de fotografische documentatie van het plangebied zie *Bijlage Terreinfoto's.*



Plan 20: Situering van plangebied in voorontwerp met de uitgevoerde landschappelijke boringen op de orthofotokaart en het GRB (1:1; digitaal; 19072019)

2.3 Assessmentrapport

2.3.1 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek

Resultaten landschappelijk bodemonderzoek

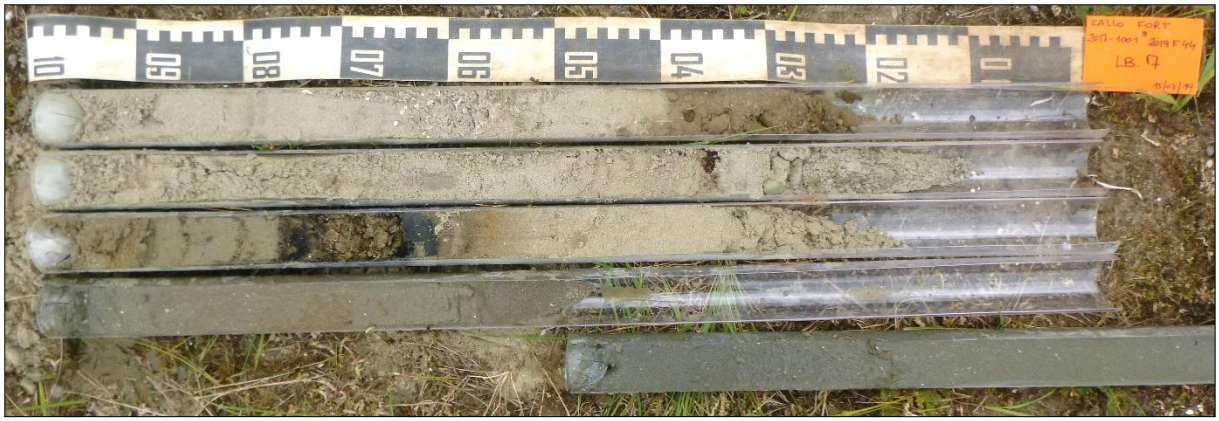
Het opgenomen materiaal was in alle boringen bijzonder gelijkaardig. Dit bestond in zeer grote meerderheid uit kalkarm tot (meestal) kalkrijk fijn tot matig grof zand van nogal goede sortering (Ap-horizonten). In meer dan 90% van de horizonten werden marien schelpengruis of schelpenfragmenten in variërende hoeveelheden aangetroffen. Zeer lokaal in de dieperliggende pakketten (boringen 1, 2, 12, 19, 21, 22) werden minder of meer humeuze kleilagen of sliblagen waargenomen – begraven top Ahb-horizonten en moedermateriaal C(r)-horizonten. Erg plaatselijk was er sprake van schelplagen (Ap-horizonten). Zelden was zwakke bodemvorming in de top van een boorkolom (zwak humeuze Ah-horizonten) aanwezig. Nergens werden uitloging E-horizonten, of inloging/verwering B-horizonten waargenomen. De recente menselijke ingreep was op verschillende dieptes herkenbaar en manifesteerde zich in stukken plastiek folie, puin en baksteenspikkels. Deze waren regelmatig, maar niet veelvuldig aanwezig. Lokaal werden ook horizonten met verstoorde veenpakketten waargenomen, vooral in de vorm van veen- en kleibrokken. Deze brokken werden ook hier en daar in zandige horizonten geregistreerd. Het grondwaterniveau werd in de handmatige boringen niet bereikt. In de mechanische boringen was dit dikwijls onduidelijk, maar op locaties waar dit zichtbaar was, bevond de grondwatertafel zich tussen 250 en 330 cm onder het maaiveld. Alleen in boring 21 en 22 werd deze respectievelijk op 150 en 160 cm gedocumenteerd. Er moet benadrukt worden dat het materiaal in talrijke mechanische boringen (1-22) sterk gecompacteerd was. Daarom dienen de genoteerde dieptes van bepaalde horizonten eerder als een inschatting genomen te worden en niet als absolute waarden.

Hieronder worden voorbeelden van de meest typische boorkolommen weergegeven[65]:



Figuur 14: Boring 1 van 0 cm rechts boven tot 450 cm centraal beneden. Vanaf 80 cm onder het maaiveld was overheersing van, hoogstwaarschijnlijk natuurlijke, humeuze kleien zeer duidelijk.

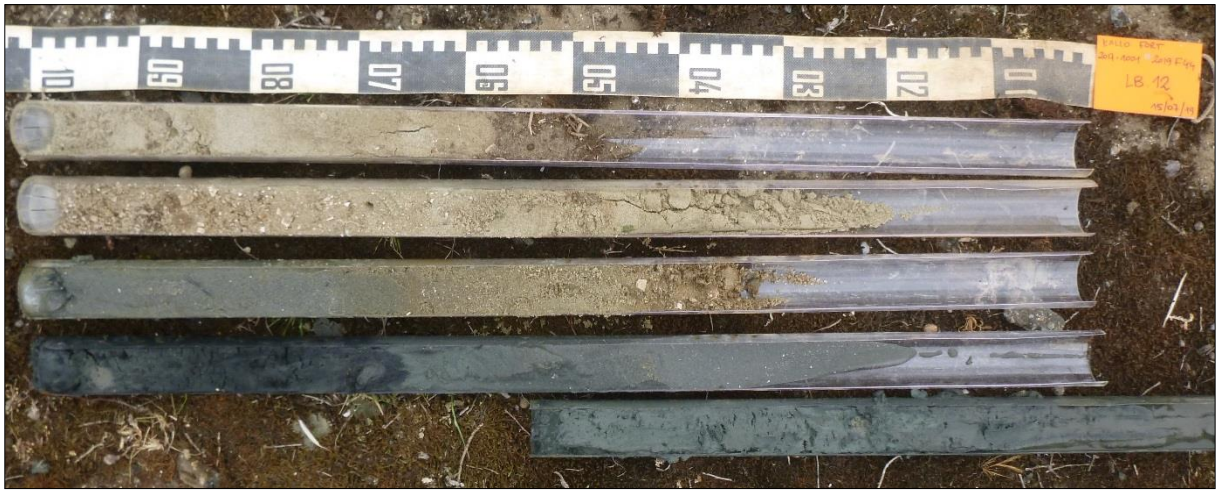
[65] Voor de volledige fotografische documentatie van de boringen zie *Bijlage Boringen*.



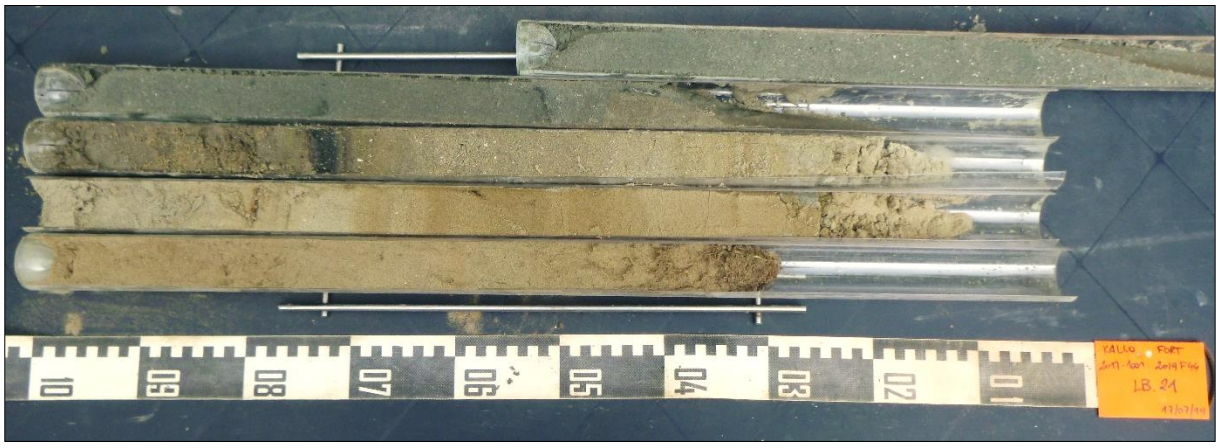
Figuur 15: Boring 7 van 0 cm rechts boven tot 450 cm centraal beneden. De eerste 15 cm bestond uit een zwakke Ah-horizont. Tussen ongeveer 250 en 270 cm onder het maaiveld is een gerommelde, humeuze Ap-horizont zichtbaar met zand-veenbrokken en kleige sublaagjes. Bovendien werden tussen 285 en 390 cm twee kleine baksteenfragmenten aangetroffen.



Figuur 16: Boring 10 van 0 cm rechts boven tot 450 cm centraal beneden. Een volledig uit opgebracht zand opgebouwde boorkolom met puinbrokken in de onderste 50 cm.



Figuur 17: Boring 12 van 0 cm rechts boven tot 450 cm centraal beneden. Op ongeveer 350-360 cm een duidelijk overgang tussen zand en humeuze (natuurlijke?) klei.



Figuur 18: Boring 21 van 0 cm rechts beneden tot 450 cm centraal boven. Tussen ongeveer 270 en 275 cm is een dun sliblaagje te zien, maar op 340 cm was er een zware plastieken folie doorgeboord, wat wellicht de overgang naar de natuurlijke horizonten markeerde.



Figuur 19: Boring 24 van 0 cm rechts boven tot 200 cm links beneden, volledig bestaande uit fijn en matig fijn zand. Tussen 70 en 80 en tussen 140 en 160 cm werden respectievelijk zand-kleibrokken en veenbrokken aangetroffen. Op 40 cm werd een stuk plastiek geregistreerd.



Figuur 20: Boring 28 van 0 cm rechts tot 100 cm links, volledig uit zand opgebouwd met zand-kleibrokken onderaan.



Figuur 21: Boring 35 van 0 cm links tot 100 cm rechts. Opgebouw uit zand met humeus kleiig zand tussen 65 en 75 cm en afgedekt met zand-kleibrokken (50-65 cm).



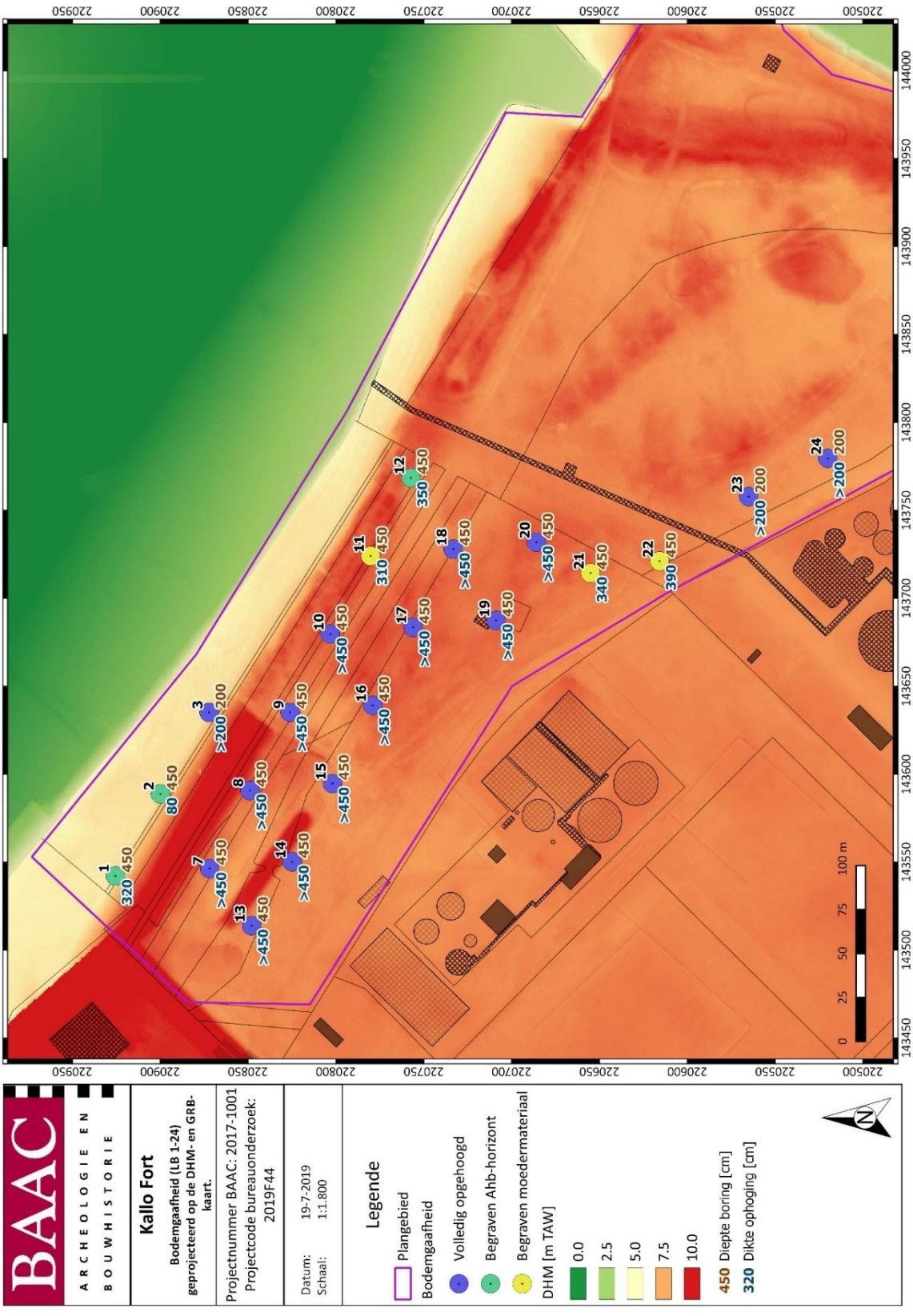
Figuur 22: Boring 40 van 0 cm rechts tot 100 cm links. Binnen de eerste 10 cm is er een zeer zwakke bodemvorming zichtbaar (Ah-horizont). Tussen 20 en 40 cm werden kleibrokken en folie opgemerkt.

Interpretatie onderzocht gebied

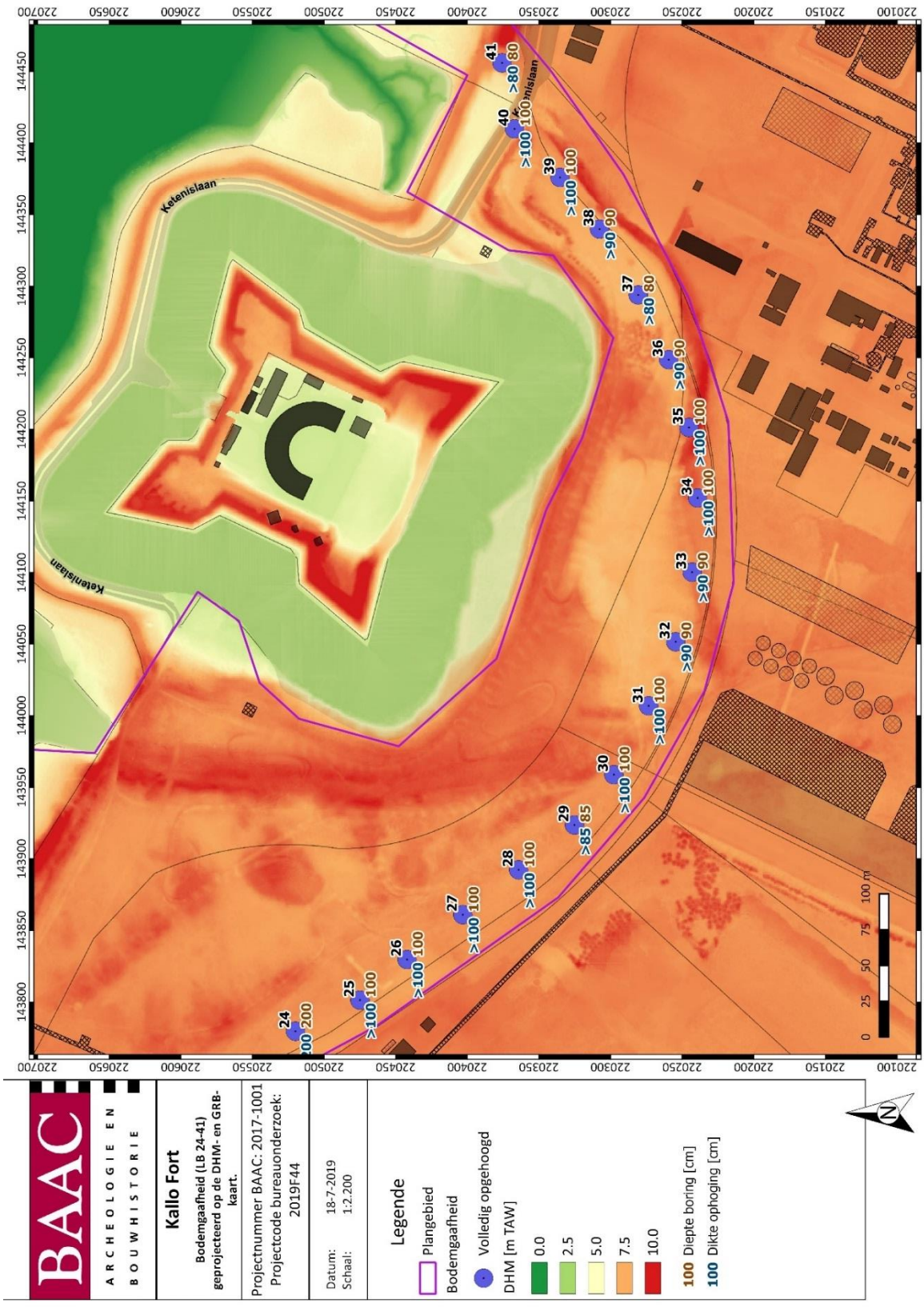
Op basis van de uitgevoerde boringen, in vergelijking met de historische luchtfoto's[66], kan met zekerheid bevestigd worden dat het terrein zo goed als volledig met een zeer dik, opgebracht zandpakket afgedekt is (Plan 21, Plan 22). Dit zand is vermoedelijk in de omgeving volledig uitgegraven en dit tijdens de uitbreiding van de haven van Antwerpen. Sporadisch aanwezige klei- en veenbrokken vormen restanten van holocene afzettingen, die in de brede omgeving goed gekarteerd zijn.[67] Alleen in de dieperliggende horizonten werden humeuze kleien en slib aangetroffen, die in natuurlijke omstandigheden door de Schelde afgezet zijn geweest. Alleen in boring 2 op de buitenkant van de Scheldedijk werden deze al op 80 cm onder het maaiveld aangetroffen, maar dit was niet het geval ter hoogte van boring 1 en 3, die ook aan de rand van het rietveld gelegen waren. Er moet benadrukt worden dat de overgang tussen opgebrachte pakketten en eventueel *in situ* liggende, fluviatiele zanden niet altijd duidelijk was. De aanwezigheid van deze laatste in de boorkolom is onzeker. Hier en daar werden duidelijke aanwijzingen voor recente afkomst van bepaalde pakketten waargenomen, bijvoorbeeld in de vorm van stukken folieschermen. Het lijkt alsof er wellicht op enkele plekken een korte periode van natuurlijke sedimentatie plaatsvond tussen twee ophogingsacties. Deze periodes zouden door dunne slibhorizonten in het ophogingslichaam kunnen aangeduid worden. Aan de andere kant konden sommige van de opgespoorde baksteenspikkels evenwel van oudere bakstenen afkomstig zijn en in bepaalde contexten door de rivier afgezet zijn. Nochtans was de opmerkelijke dikte van de ophoging, die lokaal meer dan 450 cm bedroeg, op bepaalde locaties zeer duidelijk. Rekening houdende met een nogal egale elevatie van het terrein voor de ophoging, lijkt het plausibel dat de zeer grote meerderheid van de waargenomen afzettingen opgebracht waren. Dat was ongetwijfeld het geval in alle 19 handmatig uitgevoerd boringen, waarvan de diepte nergens meer dan 200 cm bedroeg. In geen van deze boringen werd de moederbodem bereikt.

Er moet bovendien duidelijk benadrukt worden dat zelfs diep begraven horizonten, die hoogstwaarschijnlijk van natuurlijke oorsprong waren, een laag archeologisch potentieel vertoonden. Dat is omdat deze uit fluviatiele kleien en slib opgebouwd waren, die door getijden afgezet waren. De getijdenzone is uiterst ongeschikt voor bewoning en kan niet als aantrekkelijk beschouwd worden.

[66] AGIV 2019a
[67] BOGEMANS 1997b



Plan 21: Syntheseplan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen op het DHM en GRB (boringen 1 tot en met 24) binnen het voorontwerp plangebied (1:1; digitaal; 19072019)



Plan 22: Syntheseplan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen op het DHM en GRB (boringen 25 tot en met 41) binnen het voorontwerp plangebied (1:1; digitaal; 19072019)

Verklaring ontbreken archeologische vondsten, sporen of sites

Er werden geen archeologische vondsten, sporen of sites aangetroffen bij het boren. Dit is echter niet verwonderlijk gezien landschappelijke boringen niet geschikt zijn voor het opzoeken van archeologische resten. Daarvoor is de boorpunt- en raaiafstand te groot en de diameter van de boorkop te klein.

Confrontatie resultaten bodemonderzoek met eerder vooronderzoek

De waargenomen resultaten komen volledig overeen met luchtfoto's afkomstig uit de tweede helft 20ste eeuw, die grootschalige ophoging van het terrein bewijzen.[68] Deze ophogingen zijn ook duidelijk te zien op het DHM[69], maar werden niet vermeld op de quartairgeologische kaart[70] noch op de bodemkaart van Vlaanderen[71].

2.3.2 Beantwoording onderzoeksvragen

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?

De variabiliteit van de bodemhorizonten was zeer beperkt. De opgenomen horizonten vertegenwoordigden vooral door de mens opgebrachte pakketten. Er werden in de boorkolommen onderstaande horizonten onderscheiden:

A-horizont: een natuurlijke tophorizont met zwakke humusaccumulatie ontwikkeld in het door de mens opgebracht materiaal (zand).

Ah-horizont: een natuurlijke tophorizont met matig grote tot grote humusaccumulatie ontwikkeld in het door de mens opgebracht materiaal (zand).

Ap-horizont: een door de mens opgebrachte horizont bestaande vooral uit kalkrijk zand met wisselende hoeveelheden schelpen. Kan lokaal geroerde veen- en kleilagen bevatten.

Au-horizont: een door de mens opgebrachte horizont bestaande uit puin.

Ahb-horizont: een begraven, natuurlijke horizont vooral bestaande uit klei en/of slib.

AC-horizont: een overgang horizont tussen een Ahb-horizont en een C(r)-horizont, waarin eigenschappen van beide horizonten vermengd zijn.

Cr-horizont: een volledig gereduceerde moedermateriaalhorizont bestaande uit zand of zware klei.

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

De waargenomen horizonten vertegenwoordigen recent door de mens afgedekte kleiige bodems van fluviatiele oorsprong. Het ophogingspakket bestaat volledig uit opgebracht, kalkrijk zand met mariene schelpen en intrusies van klei- en veenbrokken.

- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?

[68] AGIV 2019a
[69] AGIV 2020b
[70] BOGEMANS 1997b
[71] AGIV 2020a

Nee, deze horizonten vertegenwoordigen geen 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?

Niet van toepassing.

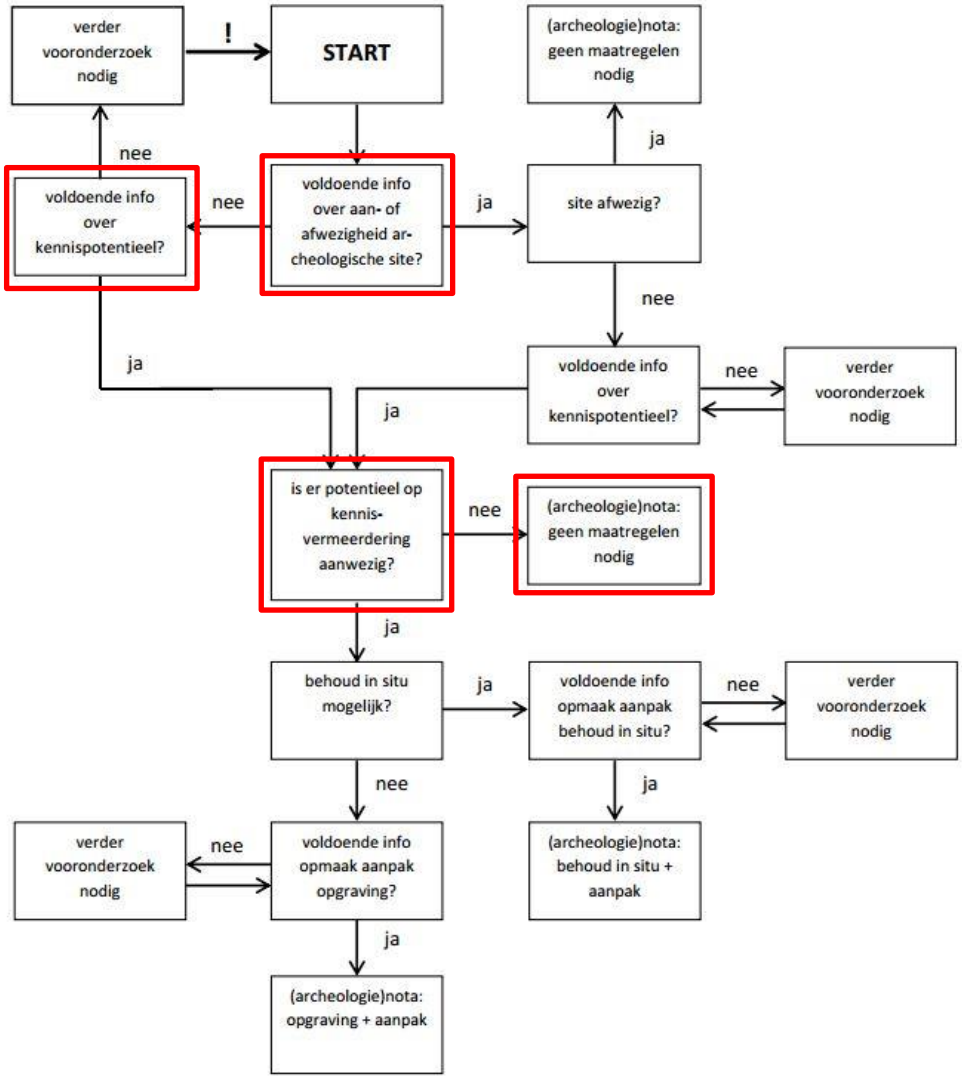
2.4 Besluit

2.4.1 Archeologische verwachting

Er werden in de boorkolommen van de landschappelijke boringen geen horizonten aangetroffen die archeologisch gezien relevant potentieel op kenniswinst inhouden.

2.4.2 Noodzaak verder vooronderzoek

Als gevolg van het gebrek van archeologisch interessante contexten wordt geen verder archeologisch onderzoek geadviseerd.



Figuur 23: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek[72]

[72] AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020.

3 Samenvatting

Naar aanleiding van een omgevingsvergunningsaanvraag voor stedenbouwkundige handelingen heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. De opdrachtgever plant de bouw van een dijk en de aanleg van een slikken- en schorregebied. Hiervoor zouden afgravingen van 30 cm tot 6 m onder het maaiveld uitgevoerd worden, maar eveneens grootschalige ophogingen gebeuren.

In de onmiddellijke omgeving van het plangebied bevindt zich het Fort Liefkenshoek. Dit werd opgenomen als beschermd monument in het Geoportaal. Het plangebied bestaat voornamelijk uit (braakliggend) grasland met enkele veldpaden. Delen van het plangebied zijn bebost.

Er werd een bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd. Aan de hand van de historische informatie en het kaartmateriaal kon niet met zekerheid gezegd worden of er archeologische waarden in het plangebied aanwezig zijn. Het Fort Liefkenshoek werd opgericht in 1579 gedurende de Tachtigjarige oorlog. Het is dan ook terug te vinden op alle historische kaarten. De omgeving rond het fort is steeds aangegeven als weide, moerasgebied of akkerland met aanwezigheid van dijken, wallen en grachten. Het archeologisch relevante niveau was op basis van het uitgevoerde onderzoek mogelijk niet aangetast, waardoor de kans op het treffen van archeologische sporen reëel werd geacht in het plangebied. Het bleek mogelijk dat steentijdwaarden en eveneens archeologische sporensites nog bewaard konden zijn ter hoogte van het plangebied, waardoor er potentieel was op kennisvermeerdering. De geplande werken zouden mogelijk relevante waarden kunnen verstoren.

Om na te gaan of archeologische waarden bewaard zijn gebleven binnen het plangebied en of deze door geplande ingrepen verstoord zouden worden, was verder vooronderzoek noodzakelijk. Om de archeologische verwachting concreet vast te stellen en het potentieel op kennisvermeerdering nauwkeuriger te bepalen werd in eerste instantie een landschappelijk bodemonderzoek noodzakelijk geacht. Hierbij diende nagegaan te worden of er relevante lagen aanwezig zijn en in welke mate deze verstoord zullen worden.

Uit het landschappelijk bodemonderzoek bleek dat de variabiliteit van de bodemhorizonten zeer beperkt was. De aanwezige horizonten vertegenwoordigden vooral door de mens opgebrachte pakketten. Het gaat om recent door de mens afgedekte kleiige bodems van fluviatiele oorsprong. Het ophogingspakket bestaat volledig uit opgebracht, kalkrijk zand met mariene schelpen en intrusies van klei- en veenbrokken. Aangezien er geen archeologisch relevante niveaus aanwezig zijn binnen het plangebied is verder onderzoek niet nuttig, noch noodzakelijk. Verder archeologisch onderzoek wordt bijgevolg niet geadviseerd.

4 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op topografische kaart (1:10.000; digitaal; 23.01.2020) 2
Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (1:1; digitaal; 23.01.2020) 3
Plan 3: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (1:1; digitaal; 23.01.2020) 4
Plan 4: Plangebied op orthofoto (1:1; digitaal; 23.01.2020) 7
Plan 5: Plangebied met schematische weergave van toekomstige inplanting op orthofoto (1:1; digitaal; 23.01.2020) 9
Plan 6: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (1:1; digitaal; 23.01.2020) 15
Plan 7: Plangebied detail op het DHM (1:1; digitaal; 23.01.2020) 16
Plan 8: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (1:50.000; digitaal; 23.01.2020) 23
Plan 9: Plangebied op de quartairgeologische kaart (1:200.000; digitaal; 23.01.2020) 24
Plan 10: Plangebied op de quartairgeologische kaart (1:50.000, digitiaal; 23.01.2020) 24
Plan 11: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (1:1; digitaal; 23.01.2020) 27
Plan 12: Plangebied op de Ferrariskaart (1:11.520; digitaal; 23.01.2020) 32
Plan 13: Plangebied op de Vandermaelenkaart (1:20.000; digitaal; 23.01.2020) 32
Plan 14: Plangebied op de Poppkaart (onbekend; digitaal; 23.01.2020) 33
Plan 15: Plangebied op orthofoto uit 1971 (1:1; digitaal; 27.01.2020) 34
Plan 16: Plangebied op orthofoto uit 1979-1990 (1:1; digitaal; 27.01.2020) 34
Plan 17: Plangebied op orthofoto uit 2000-2003 (1:1; digitaal; 27.01.2020) 35
Plan 18: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart, met aanduiding van (archeologie)nota's (1:1; digitaal; 23.01.2020) 38
Plan 19: Plangebied met aanduiding van bekrachtigde archeologienota's in de onmiddellijke omgeving (1:1; digitaal; 23.01.2020) 41
Plan 20: Situering van plangebied in voorontwerp met de uitgevoerde landschappelijke boringen op de orthofotokaart en het GRB (1:1; digitaal; 19072019) 46
Plan 21: Syntheseplan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen op het DHM en GRB (boringen 1 tot en met 24) binnen het voorontwerp plangebied (1:1; digitaal; 19072019) 52
Plan 22: Syntheseplan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen op het DHM en GRB (boringen 25 tot en met 41) binnen het voorontwerp plangebied (1:1; digitaal; 19072019) 53

5 Lijst met figuren

Figuur 1: Uitsnedes van grondplan van de geplande werken 10
Figuur 2: Doorsnedes van de toekomstige inplanting 11
Figuur 3: Verspreiding van het Lid van Ekeren met aanduiding van de locatie van het plangebied 20
Figuur 4: Verspreiding van het Veen van Antwerpen met aanduiding van de locatie van het plangebied 21
Figuur 5: Verspreiding van het Lid van Doel met aanduiding van de locatie van het plangebied 22
Figuur 6: Verspreiding van het Lid van Lembeke met aanduiding van de locatie van het plangebied 23
Figuur 7: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied (boven: schaal 1:200.000 ; onder: schaal 1:50.000) 25
Figuur 8: Litho- en chronostratigrafische tabel 26
Figuur 9: De onder water gezette polders bij het beleg van Antwerpen in 1584 naar een gravure van Jan Luyken uit 1679. 29
Figuur 10: Schets van de belegering van Lillo, Liefkenshoek en Kruisschrans in 1747. 30
Figuur 11: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek 43
Figuur 12: Boring 1 van 0 cm rechts boven tot 450 cm centraal beneden. Vanaf 80 cm onder het maaiveld was overheersing van, hoogstwaarschijnlijk natuurlijke, humeuze kleien zeer duidelijk. 47
Figuur 13: Boring 7 van 0 cm rechts boven tot 450 cm centraal beneden. De eerste 15 cm bestond uit een zwakke Ah-horizont. Tussen ongeveer 250 en 270 cm onder het maaiveld is een gerommelde, humeuze Ap-horizont zichtbaar met zand-veenbrokken en kleige sublaagjes. Bovendien werden tussen 285 en 390 cm twee kleine baksteenfragmenten aangetroffen. 48
Figuur 14: Boring 10 van 0 cm rechts boven tot 450 cm centraal beneden. Een volledig uit opgebracht zand opgebouwde boorkolom met puinbrokken in de onderste 50 cm. 49

Figuur 15: Boring 12 van 0 cm rechts boven tot 450 cm centraal beneden. Op ongeveer 350-360 cm een duidelijk overgang tussen zand en humeuze (natuurlijke?) klei. 49
Figuur 16: Boring 21 van 0 cm rechts beneden tot 450 cm centraal boven. Tussen ongeveer 270 en 275 cm is een dun sliblaagje te zien, maar op 340 cm was er een zware plastieken folie doorgeboord, wat wellicht de overgang naar de natuurlijke horizonten markeerde. 49
Figuur 17: Boring 24 van 0 cm rechts boven tot 200 cm links beneden, volledig bestaande uit fijn en matig fijn zand. Tussen 70 en 80 en tussen 140 en 160 cm werden respectievelijk zand-kleibrokken en veenbrokken aangetroffen. Op 40 cm werd een stuk plastiek geregistreerd. 50
Figuur 18: Boring 28 van 0 cm rechts tot 100 cm links, volledig uit zand opgebouwd met zand-kleibrokken onderaan. 50
Figuur 19: Boring 35 van 0 cm links tot 100 cm rechts. Opgebouw uit zand met humeus kleiig zand tussen 65 en 75 cm en afgedekt met zand-kleibrokken (50-65 cm). 50
Figuur 20: Boring 40 van 0 cm rechts tot 100 cm links. Binnen de eerste 10 cm is er een zeer zwakke bodemvorming zichtbaar (Ah-horizont). Tussen 20 en 40 cm werden kleibrokken en folie opgemerkt. 51
Figuur 21: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek 56

6 Lijst met tabellen

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied. 36
Tabel 2: Bekrachtigde archeologienota's uit de omgeving van het plangebied 39

7 Bibliografie

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2020. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0)*, Brussel.

AGIV, 2019a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORTMATIE VLAANDEREN: Luchtfoto Vlaanderen, zomer 1979-1990 - kleur.

AGIV, 2020a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Bodemkaart.

AGIV, 2020b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2020c. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootschalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2020d. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020e. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2019b. Geoportaal GGA. Available at: https://geo.onroerenderfgoed.be.

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

BOGEMANS, F., 1997a. *Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart, Kaartblad 1-7 Essen Kapellen*, Brussel: Vrije Universiteit Brussel.

BOGEMANS, F., 1997b. *Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart, Kaartblad 1-7 Essen-Kapellen*, Brussel: Vrije Universiteit Brussel.

CAI, 2020. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: http://cai.onroerenderfgoed.be/.

CROMBÉ, P., 2005a. Steentijdonderzoek in het tracé van het Deurganckdok (2000-2003). *VOBOV-Info*, 61, pp.29–40.

CROMBÉ, P., 2005b. The last hunter-gatherer-fishermen in Sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek and Doel Excavation Projects. *ARGU*, 3.

DENIS, J., 1992. *Geografie van België*, Brussel: Gemeentekrediet.

DOV VLAANDEREN, 2020a. Databank Ondergrond Vlaanderen, neogeen/paleogeen (tertiair). Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

DOV VLAANDEREN, 2020b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

GEOPUNT, 2020a. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT, 2020b. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT, 2020c. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845).

GEOPUNT, 2019. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854).

GEOPUNT, 2020d. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854).

IOE, 2020. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: https://inventaris.onroerenderfgoed.be.

JACOBS, P., POLFLIET, T. & MOERKERKE, G., 2010. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België Vlaams Gewest. Kaartblad 1-7. Essen-Kapellen*, Brussel.

KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2020. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.

LEENDERS, K., 2013. Ontginning en bedijking van de Antwerpse polders tot aan het beleg van Antwerpen. In *Poldergrond. Bijdragen tot de geschiedenis van de Antwerpse Noorderpolders.* Antwerpen: Koninklijke Heemkundige Kring van de Antwerpse Polder, pp. 11–46.

MERTENS, J., 1966. Antwerpen-Lillo: oud kerkhof. *Archeologie*, 2.

8 Bijlagen

- Geplande werken:
    - Grondplannen
    - Typedwarsprofielen
    - Dwarsprofielen
- Landschappelijk bodemonderzoek
    - Boortabellen en -beschrijvingen
    - Dagrapporten