



Archeologienota

Beveren, Doel SF2 Haven 1800 (fase 2)

Verslag van Resultaten

Titel
Archeologienota Beveren, Doel SF2 Haven 1800 (fase 2): Verslag van Resultaten

Auteur
Jasmijn Overmeire

Erkende archeoloog
Lina Cornelis

BAAC-Projectnummer
2018-0878

Code Tractebel Engie
9900524366

Plaats en datum
Gent, 24 september 2018

Reeks en nummer
BAAC Vlaanderen Rapport 936
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot
KBR

Inhoud

1	Bureauonderzoek	1
1.1	Beschrijvend gedeelte	1
1.1.1	Administratieve gegevens	1
1.1.2	Juridisch kader en onderzoekstraject	3
1.1.3	Aanleiding	3
1.1.4	Huidige situatie en gekende verstoring	4
1.1.5	Voorgaande werken in het plangebied	8
1.1.6	Geplande werken en bodemingrepen	9
1.1.7	Randvoorwaarden	18
1.2	Werkwijze en strategie	18
1.2.1	Onderzoeksvragen	18
1.2.2	Heuristiek	18
1.3	Assessmentrapport	19
1.3.1	Landschappelijk kader	19
1.3.1.1	Topografische situering	19
1.3.1.2	Landschappelijke en hydrografische situering	20
1.3.1.3	Paleogeen en Neogeen (Tertiair)	24
1.3.1.4	Quartair	25
1.3.1.5	Bodem	28
1.3.2	Historisch kader	30
1.3.3	Cartografische bronnen	33
1.3.4	Archeologisch kader	37
1.4	Synthese en verwachting	40
1.4.1	Datering en interpretatie	40
1.4.2	Archeologische verwachting	40
1.4.3	Potentieel op kennisvermeerdering	41
1.4.4	Afweging noodzaak verder vooronderzoek	42
2	Samenvatting	44
3	Lijst met figuren	45
4	Lijst met tabellen	45
5	Plannenlijst	46
6	Bijlagen	48
6.1	Grondplan SFB-gebouw	48
6.2	Doorsnede A-A SFB-gebouw	48
7	Bibliografie	49

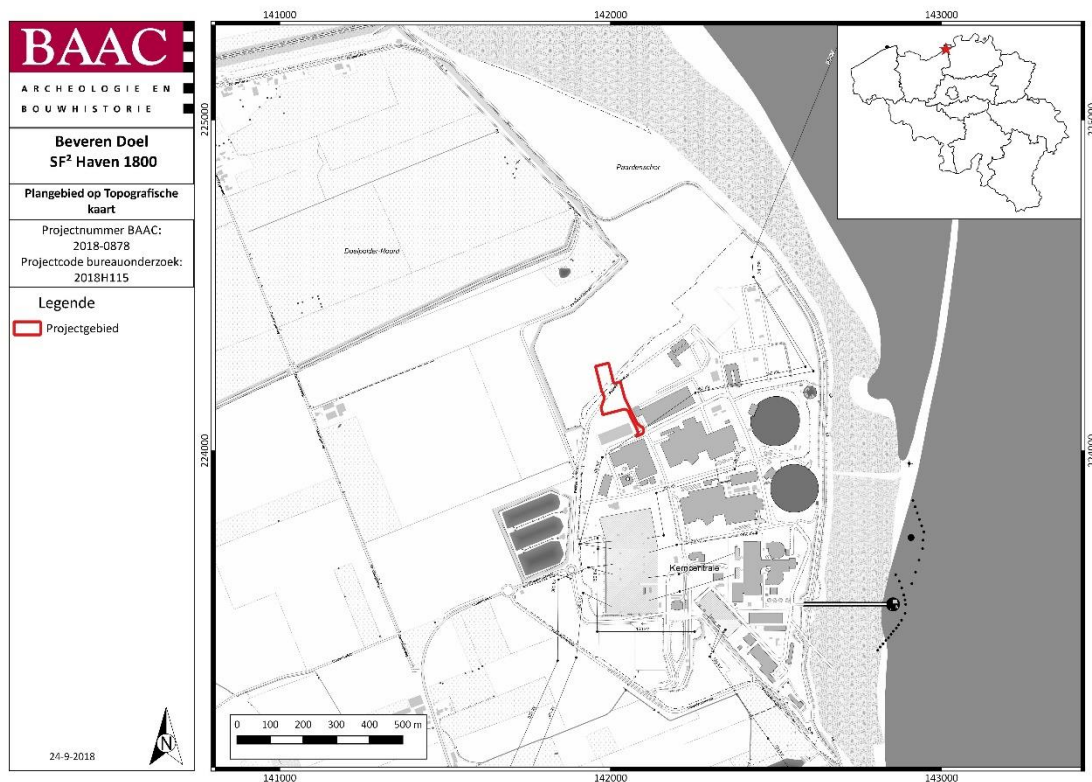
1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

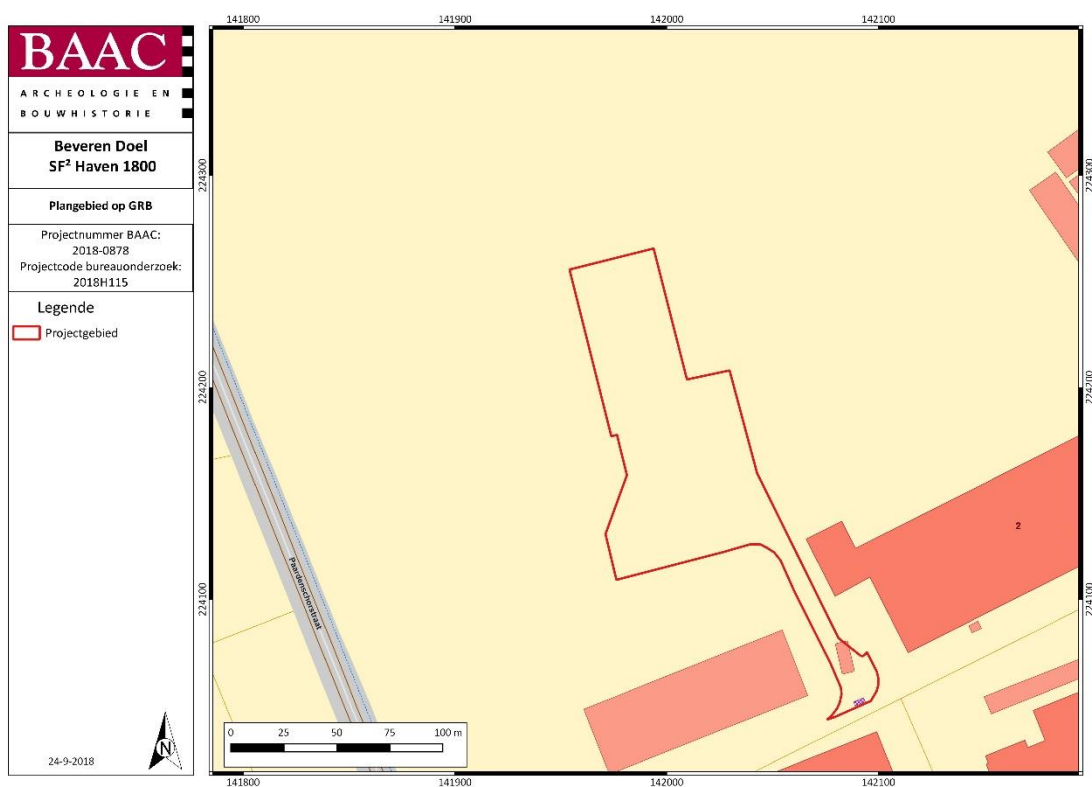
1.1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Beveren Doel SF2 Haven 1800 (fase 2)
Ligging	Scheldemolenstraat 2, 9130 Beveren, Oost - Vlaanderen
Kadaster	Beveren, Beveren 7 AFD/DOEL, A, 0471/00H002
Coördinaten	Noordwest: x 141886,332 ; y: 224928,452 Noordoost: x: 141942,629; y: 224061,815 Zuidwest: x: 142096,870; y: 224052,525 Zuidoost: x: 14137,798 ; y: 224354,666
Projectcode BAAC Vlaanderen	2018-0878
Projectcode	2018H115
Erkend archeoloog	Lina Cornelis (2015/00024)
Betrokken actoren	Jasmijn Overmeire (archeoloog)

Bureau-Onderzoek



Figuur 1: Projectgebied op topografische kaart¹



Figuur 2: Projectgebied op kadasterkaart (GRB)²

¹ AGIV 2018a

² AGIV 2018d

1.1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject

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

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

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

1.1.3 Aanleiding

Naar aanleiding van een aanvraag bij een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer een opslaginstallatie van verbruikte splijtstoffen gerealiseerd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen waaronder het boren en gieten van paalfunderingen en de bouw van drie gebouwen 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 *Beveren Doel SF2 Haven 1800 (fase 2)* bedraagt ca. 9339 m². Het valt buiten een beschermde archeologische site, ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone en komt niet voor op de kaart met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer) te verwachten zijn (GGA, gebieden geen archeologie).³ Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor 'beschermde onroerend erfgoed' opgenomen in het Geoportaal.

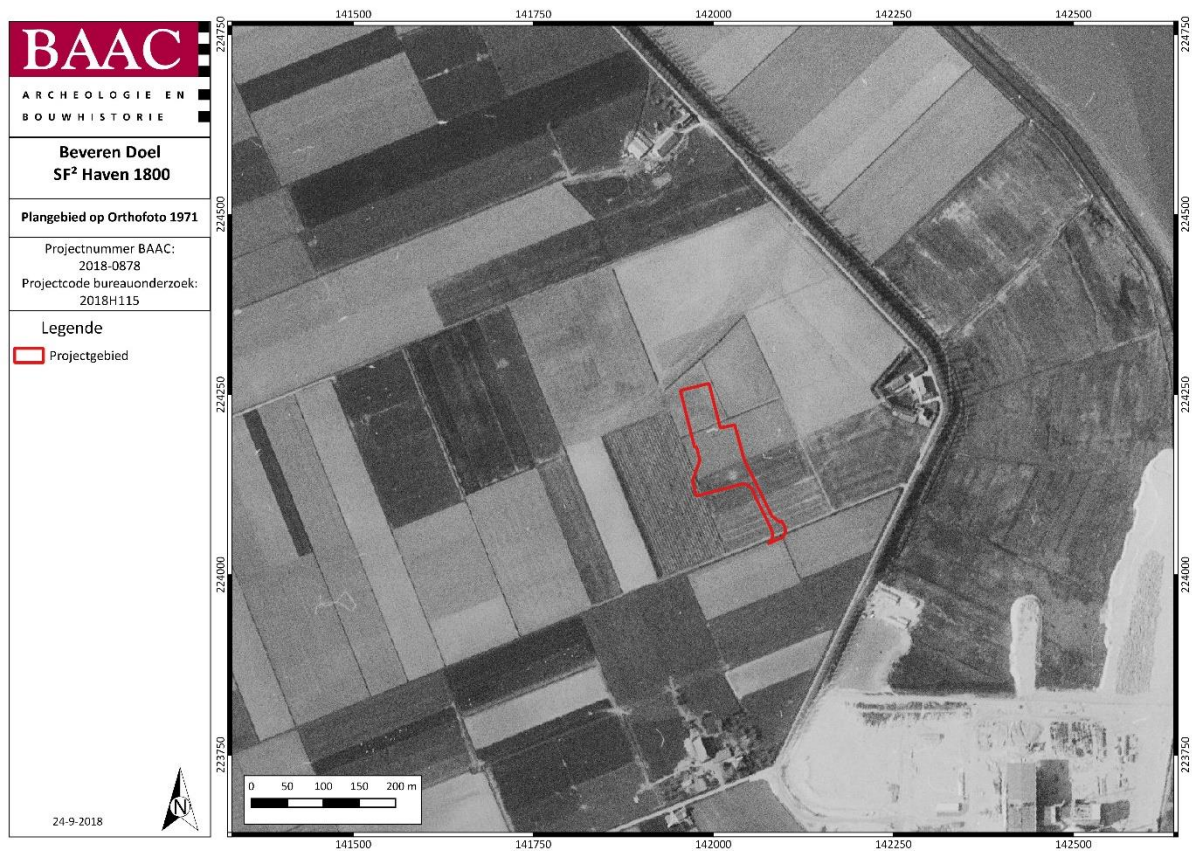
³ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2017

Aangezien het plangebied in een industriegebied ligt en de totale oppervlakte van de bodemingreep 5.000 m² of meer bedraagt, is volgens het Onroerendergoeddecreet van 12 juli 2013 een archeologienota vereist. Deze bekrachtigde archeologienota wordt bij de stedenbouwkundige aanvraag gevoegd.

1.1.4 Huidige situatie en gekende verstoring

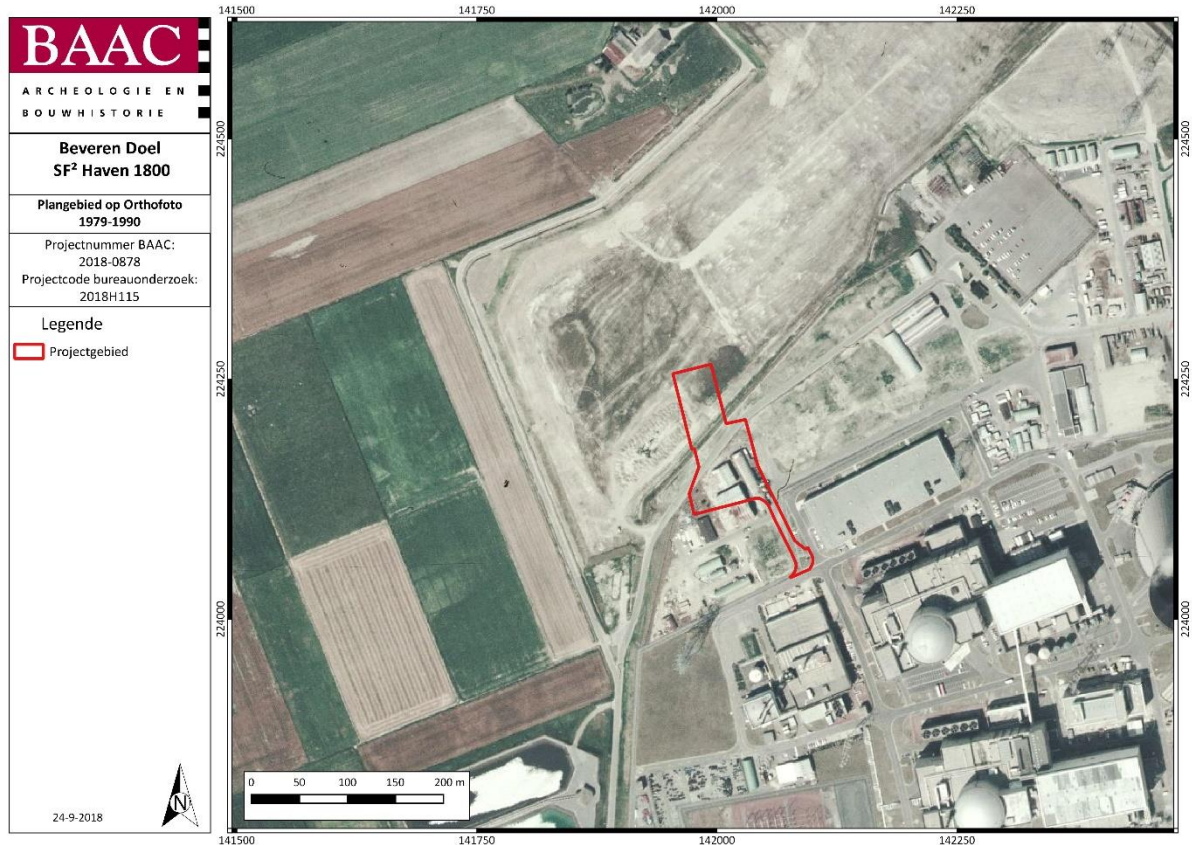
Beschrijving van de evolutie van het plangebied

Het plangebied bevindt zich op de site van de kerncentrale in Doel aan de Waaslandhaven. De kerncentrale dateert van 1975 en de realisatie van deze site ging gepaard met aanzienlijke werken die de bodemopbouw verstoord of veranderd hebben in en rond het plangebied. Op de luchtfoto's van 1979-1990 is een duidelijk verschil zichtbaar ten opzichte van de opnames van 1971. Tot 1971 werd het plangebied ingepalmd door akkergronden (Figuur 3), in tegenstelling tot de latere opnames waar te zien is hoe het gebied is omgezet tot een industrieterrein (Figuur 4).



Figuur 3: Projectgebied op de orthofoto van 1971⁴

⁴ AGIV 2018d



Figuur 4: Projectgebied op de orthofoto 1979-1990⁵

Ten noordwesten van de site werd bij de bouw van de kerncentrale een nieuwe weg aangelegd, de Paardenschorstraat. Deze sluit aan op de Zoetenberm, die oorspronkelijk over de site van de kerncentrale liep en ontmanteld werd. Dit deel van de Zoetenberm ging terug op de Zeedijk/Scheldedijk van 1567-1568 en mogelijk op de nog oudere zomerdijk uit de middeleeuwen.⁶ Enkele vrijstaande hoeves, die reeds te zien zijn op de Ferrariskaart uit 1777 zijn in de jaren '70 onteigend en afgebroken.

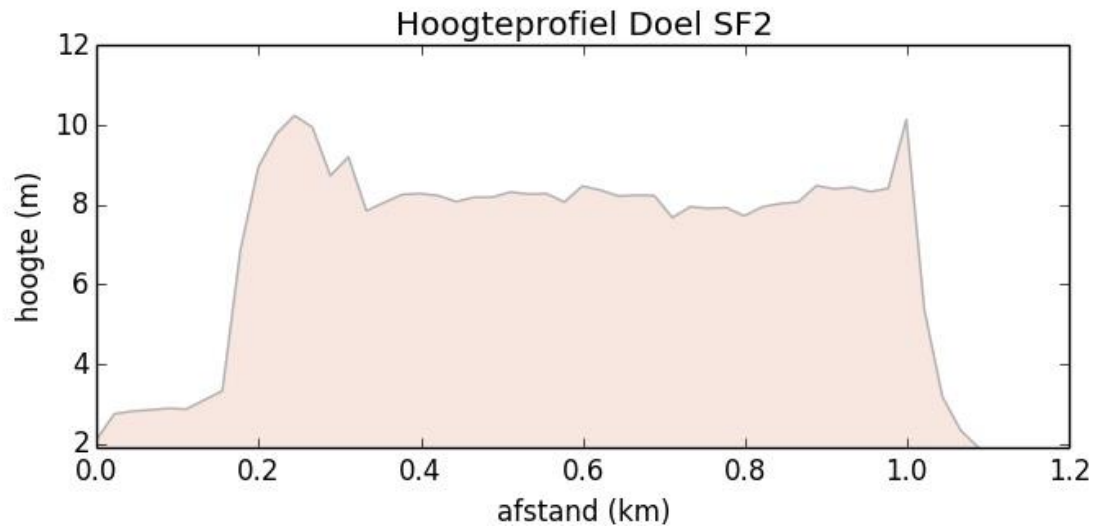
De omgeving van het plangebied is ingericht als industrieterrein. Op het moment van dit bureauonderzoek werd reeds een vergunningsaanvraag opgestart naar aanleiding van de uitvoering van de voorbereidende werken voorafgaand aan de bouw van de SF2-installatie (zie 1.1.5 Voorgaande werken in het plangebied).

Ophogingen in '70 - DHM

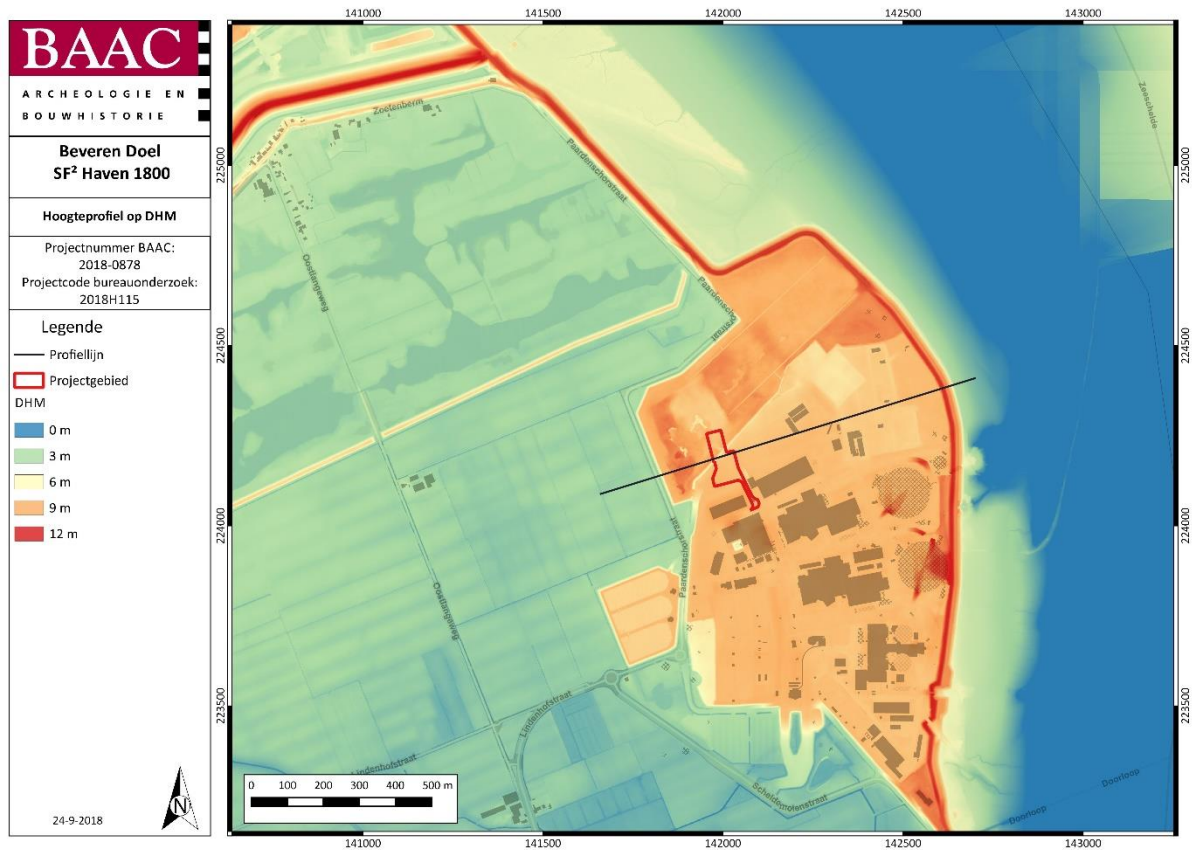
Na 1971 werden de onteigende gronden ter voorbereiding van de bouw van de nucleaire site opgespoten met Scheldezand tot een hoogte van ongeveer 8,5 m + TAW. Volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) omgeving rond het projectgebied bevindt zich tussen 2,7 - 3,5 m + TAW. Het terrein van de kerncentrale ligt op een platform van opgespoten zandgronden met een hoogte tussen 6,9 - 10,1 m + TAW. Zowel het Digitaal Hoogtemodel als het hoogteprofiel (Figuur 5 en Figuur 6) bevestigen dat de terreinen rondom de kerncentrale werden opgespoten. Ze bevinden zich namelijk op een duidelijk andere hoogte dan de omliggende percelen.

⁵ AGIV 2018f

⁶ SOENS et al 2012b, 5



Figuur 5: Hoogteprofiel van het plangebied en de onmiddellijke omgeving



Figuur 6: Projectgebied op het DHM met hoogteprofiellocatie⁷

⁷ AGIV 2018b

Ophogingen in '70 - boorgegevens

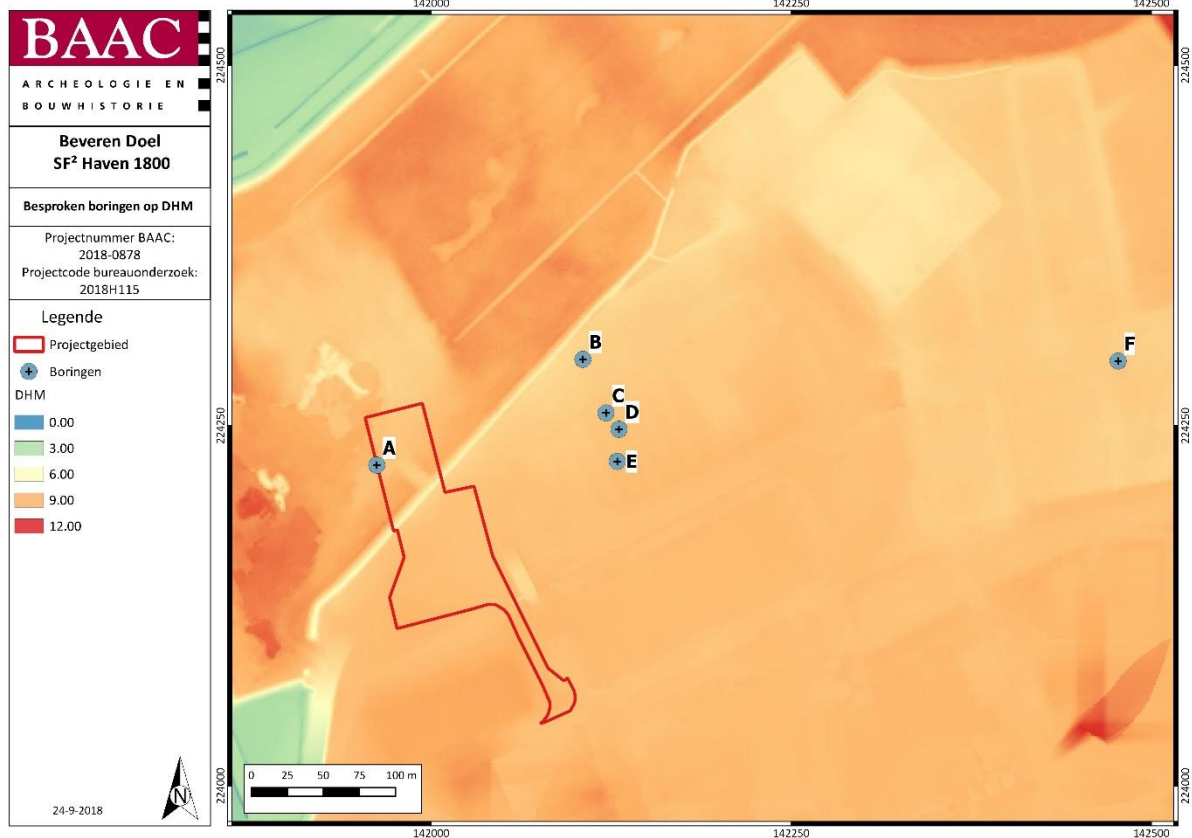
In de Databank Ondergrond Vlaanderen zijn gegevens terug te vinden van uitgevoerde boringen door Smet – Dessel in de omgeving van het plangebied in 1986 (Figuur 7). Deze geven een indicatie voor de mate van ophoging.

Aan de westelijke grens van het plangebied werd boring A (*kb7d14e-B240*) geplaatst. Hierop baseerde H. Chambart in 1987 een informele stratigrafie. Deze wijst op een ophoging van 4,65 m bovenop een laag van polderklei, rivierafzettingen en veen (Tabel 1).⁸ Vermoedelijk werd geen grond afgegraven voor de ophoging maar werd deze aangebracht bovenop het bestaande loopvlak. Het veen wordt immers op de meeste plaatsen nog afgedekt door het oorspronkelijke pakket van polderklei en rivierafzettingen.

Ten oosten van het plangebied werden in 1986 een aantal boringen geplaatst door Smet-Dessel. Deze werden in 1987 geïnterpreteerd door H. Chambart. Ze geven een indicatie voor de dikte van het opgehoogde pakket en de diepte van het veen:

- Boring B bevindt zich 160 m ten oosten van boring A. De boring wijst op een ophogingspakket van 5,50 meter dik, bovenop polderklei en rivierafzettingen. Het veen bevond zich op een diepte van 9 meter.
- Boring C bevindt zich 40 m ten zuiden van boring B. Hier werd het terrein 6,50 m opgehoogd, met veen op een diepte van 7 m. In de beschrijving wordt geen melding meer gemaakt van rivierafzettingen onder de polderklei.
- Boring D bevindt zich op 15 m ten zuiden van boring C. Hier wordt gesproken van een ophoging van 8,35 m. Tot op een diepte van 15,90 zitten Holocene afzettingen.
- Boring E bevindt zich op 22 m ten zuiden van boring D. Deze maakt melding van een ophoging van 9,50 meter, direct tot bovenop het veen. Hier wordt geen melding meer gemaakt van bovenliggende polderklei en rivierafzettingen. Mogelijk werden deze afgetopt bij de ophoging van het terrein.
- Boring F bevindt zich op 350 m ten oosten van boring E. Hier werd het terrein 5,50 m opgehoogd.

⁸ CHAMBART 1987



Figuur 7: Orientatie van de boringen door Smet-Dessel, 1986⁹

Van (m)	Tot (m)	Beschrijving
0,0	4,65	OPGEHOOGD
4,65	6,15	POLDERKLEI
6,15	9,3	RIVIERAFZETTING
9,3	12,75	VEEN
12,75	17,0	PLEISTOCEEN
17,0	32,5	F VAN LILLO
32,5	41,0	F VAN KATTENDIJK
41,0	51,15	F VAN BERCHEM
51,15	70,0	BOOMSE KLEI

Tabel 1: Informele stratigrafie van boornummer kb7d14e-B240¹⁰

1.1.5 Voorgaande werken in het plangebied

Voorafgaande aan de bouw van het SF²-gebouw en bijhorende hulpgebouwen zijn voorbereidende werken gepland. Deze waren onderwerp van een bekrachtigde archeologienota met beperkte samenstelling geschreven door BAAC bvba Vlaanderen, bestaande uit een bureauonderzoek (zie ID8406 - Vooronderzoek Beveren Doel SF2 Haven 1800 (fase 1)). De voorbereidende werken

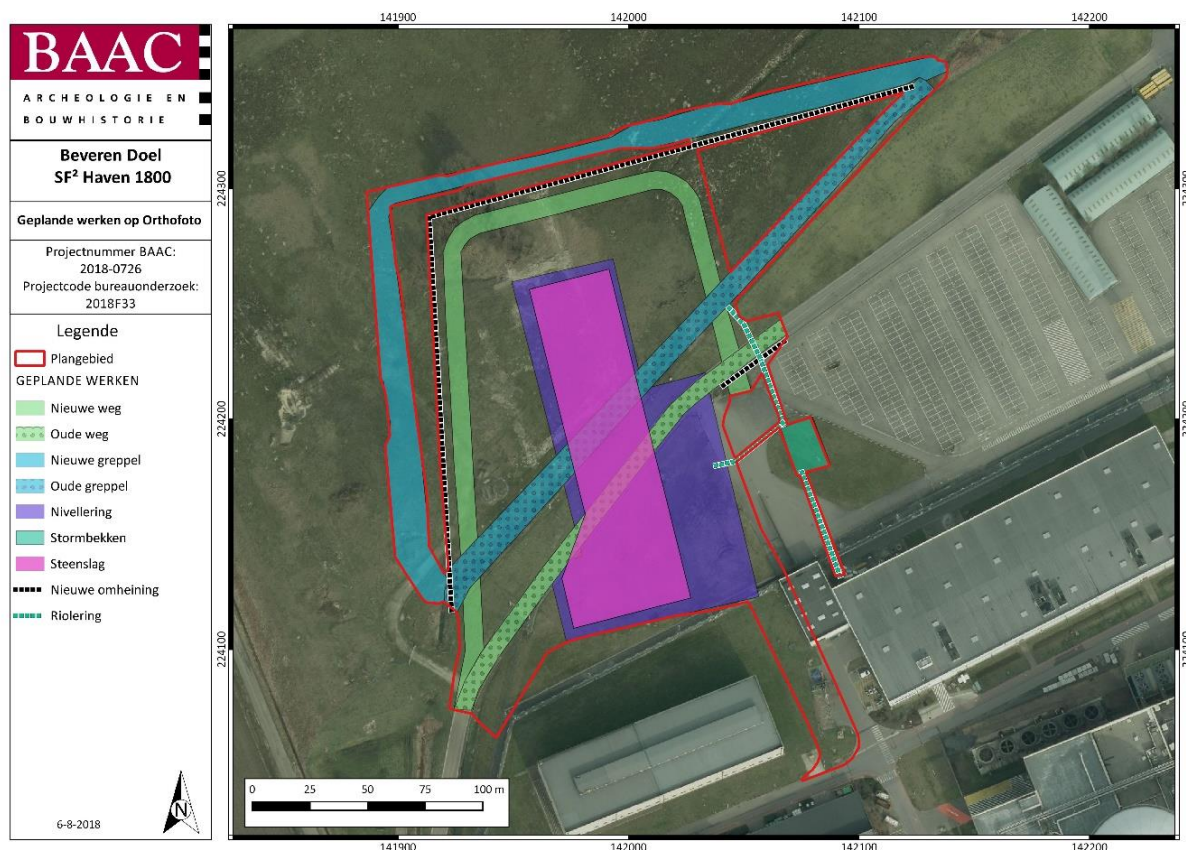
⁹ AGIV 2018b; DOV VLAANDEREN 2017

¹⁰ CHAMBERT 1987

bestonden uit het graven van een nieuwe greppel en het dichtten van een oude, de aanleg van rioleringswerken en een stormbekken, het verwijderen van een oude weg en de aanleg van een nieuwe. Ook werden de ondergrondse kabels binnen een perimeter van 3 m van de geplande gebouwen verwijderd. Ten zuiden van het plangebied werd de eerste omheining verwijderd en een tweede werd verlengd rondom de nieuwe gebouwen.

Verder werd ook het terrein genivelleerd tot op het niveau van + 9 m TAW, wat een ophoging tussen de 80 – 125 cm van het terrein betekende. Ten slotte werd ter voorbereiding van de uitvoering van de paalfunderingen op de plek van de toekomstige gebouwen een bouwplatform van steenslag opgeworpen tot op een hoogte van + 9,5 m TAW.

Aangezien het terrein reeds in de jaren '70 werd opgehoogd met baggerspecie met een dikte van 4 – 9,5 m en de voorbereidende werken een beperkte diepte van max. 3 m hadden, werd geen toekomstig archeologisch onderzoek geadviseerd.¹¹



Figuur 8: Overzicht voorbereidende werken op de meest recente orthofoto en kadasterkaart¹²

1.1.6 Geplande werken en bodemingrepen

Algemeen

De opdrachtgever plant op het terrein de bouw van een nieuwe SF2 (Spent Fuel Storage Facility), bestaande uit drie nieuwe gebouwen. Bedoeling hierbij is om de opslagcapaciteit op de site van Doel

¹¹ OVERMEIRE 2018, 6-7; 15

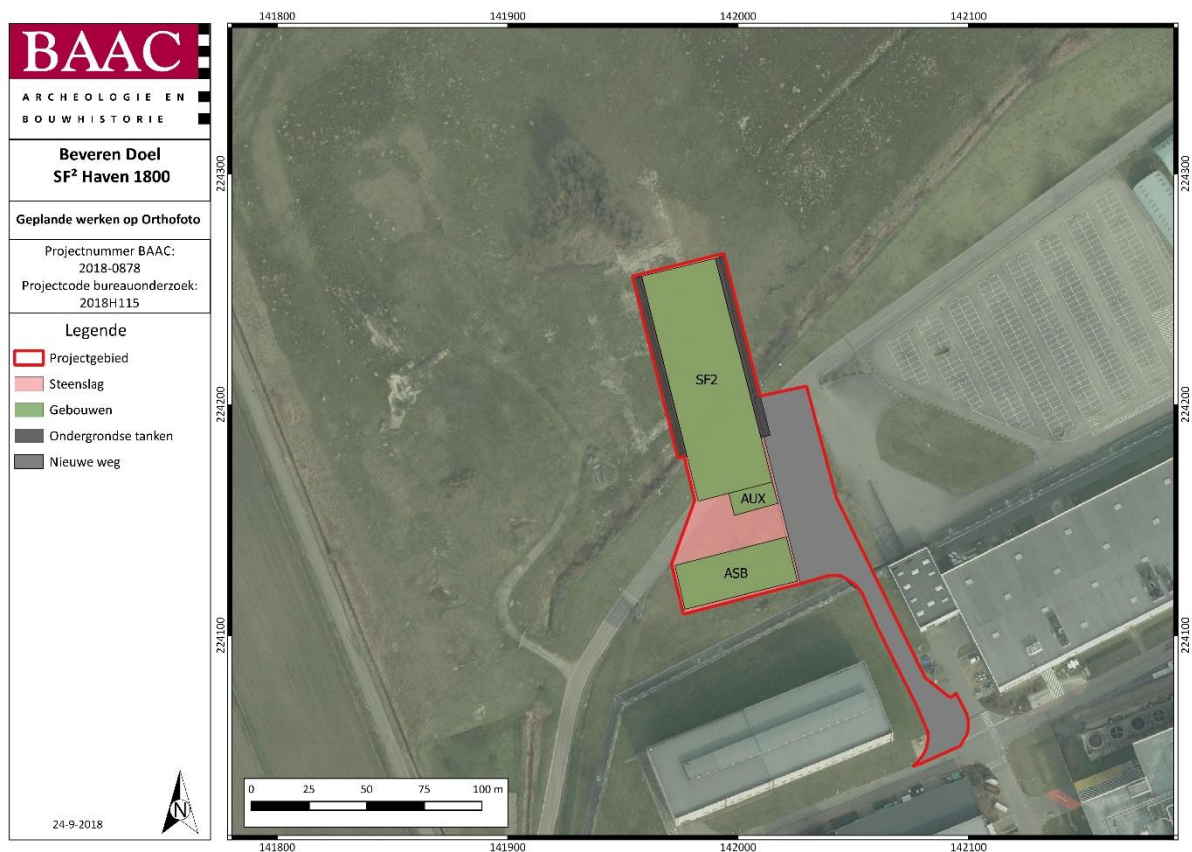
¹² OVERMEIRE 2018, 8

uit te breiden. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden onherroepelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven.

Ter voorbereiding van deze werken zal voor de aanvang het terrein reeds genivelleerd zijn tot op een hoogte van + 9 m TAW en er zal een bouwplatform van steenslag voorzien zijn met een hoogte van + 9,5 m TAW. Deze werken zijn onderdeel van een aparte omgevingsvergunningsaanvraag, waarvoor reeds een archeologienota met beperkte samenstelling bekrachtigd is geworden.¹³

Op het bouwplatform worden drie nieuwe gebouwen gepland (zie Figuur 10). Het SFB-gebouw zal dienen voor de werkelijke opslag van de verbruikte splijtstoffen op de site van Doel vooraleer ze definitief opgeborgen of heropgewerkt worden.¹⁴ Het AUX-gebouw wordt een betonnen gebouw voor hulpdiensten met sanitaire voorzieningen, elektrische lokalen en dergelijke meer. Het ASB-gebouw wordt een licht metalen gebouw voor de stockage van hulpstukken. Vanaf de bestaande weg zal een aansluiting worden aangelegd tot aan het nieuwe SF2 gebouw. Deze zal een dikte hebben van 74 cm en bijgevolg enkel in de eerdere antropogene ophogingen een verstoring veroorzaken.

Voor de aanbouw van het SF²-gebouw en aanpalende bijgebouwen wordt een paalfundering voorzien. Hiervoor worden ca. 300 palen geboord met een lengte van 24 m (ASB- en AUX-gebouw) en 25 m (SFB-gebouw). De paalfundering bestaat uit vrijstaande boorpalen die ter plaatste worden gegoten. De basis wordt verankerd in het verdichte zand op een diepte van 14,5 m - TAW. De totale oppervlakte van de palen voor de paalfundering komt neer op 288 m² ten opzichte van de bouwoppervlakte van 4 485 m².



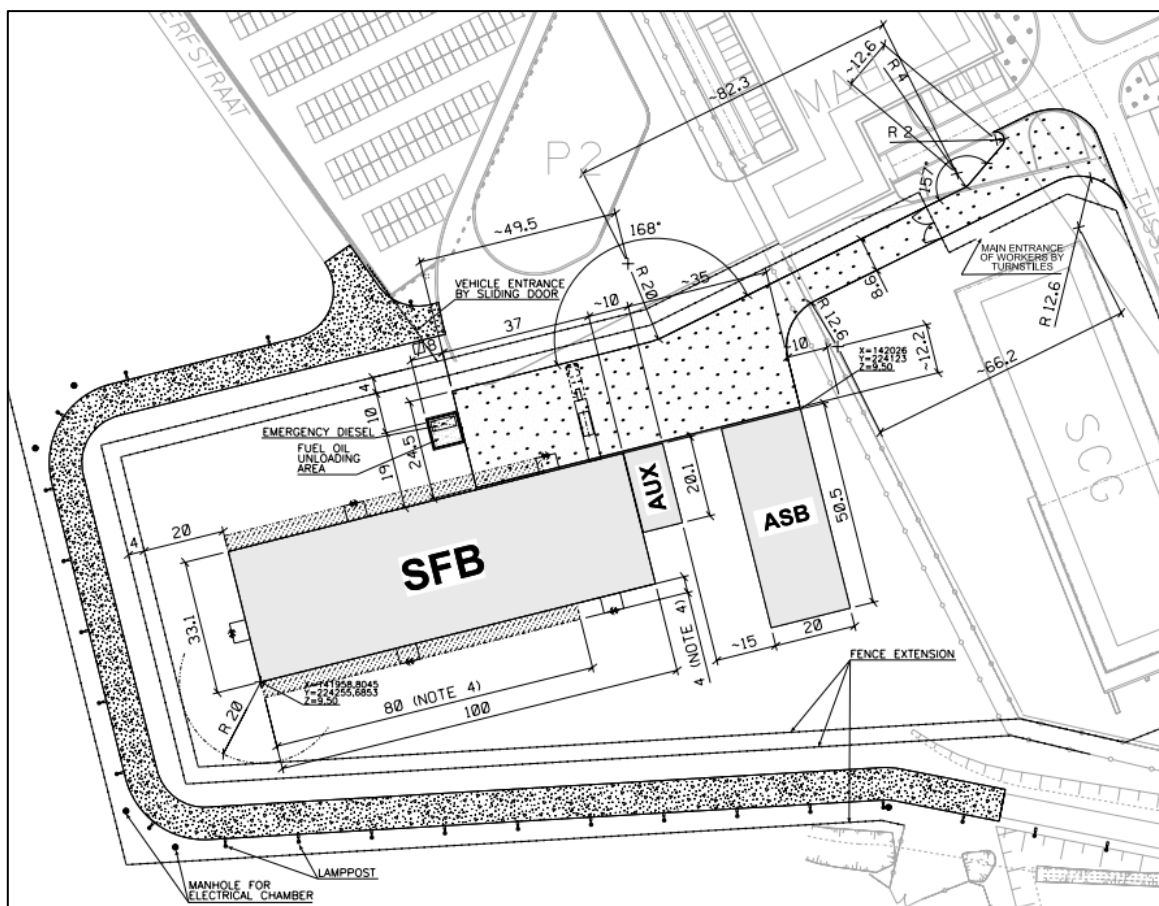
Figuur 9: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting¹⁵ op orthofoto¹⁶

¹³ OVERMEIRE 2018

¹⁴ GEORGES V. 2017, 5

¹⁵ Op basis van gegevens opdrachtgever

¹⁶ AGIV 2018e

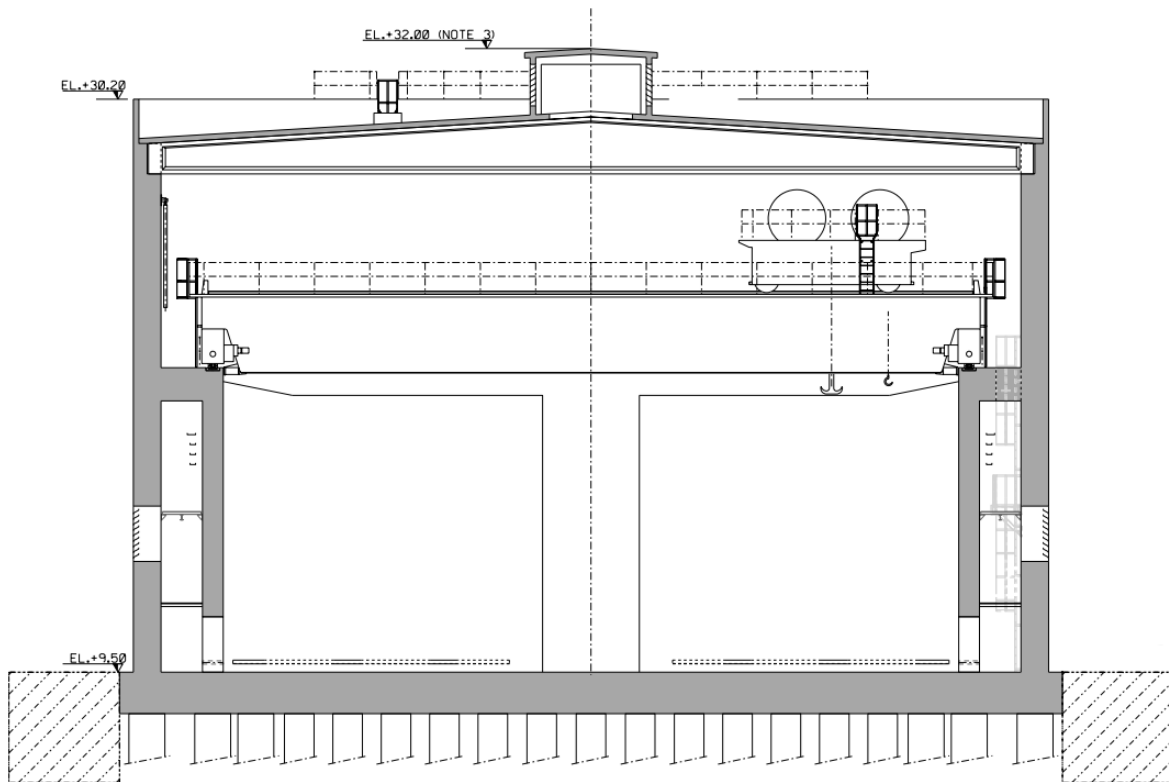


SFB-gebouw

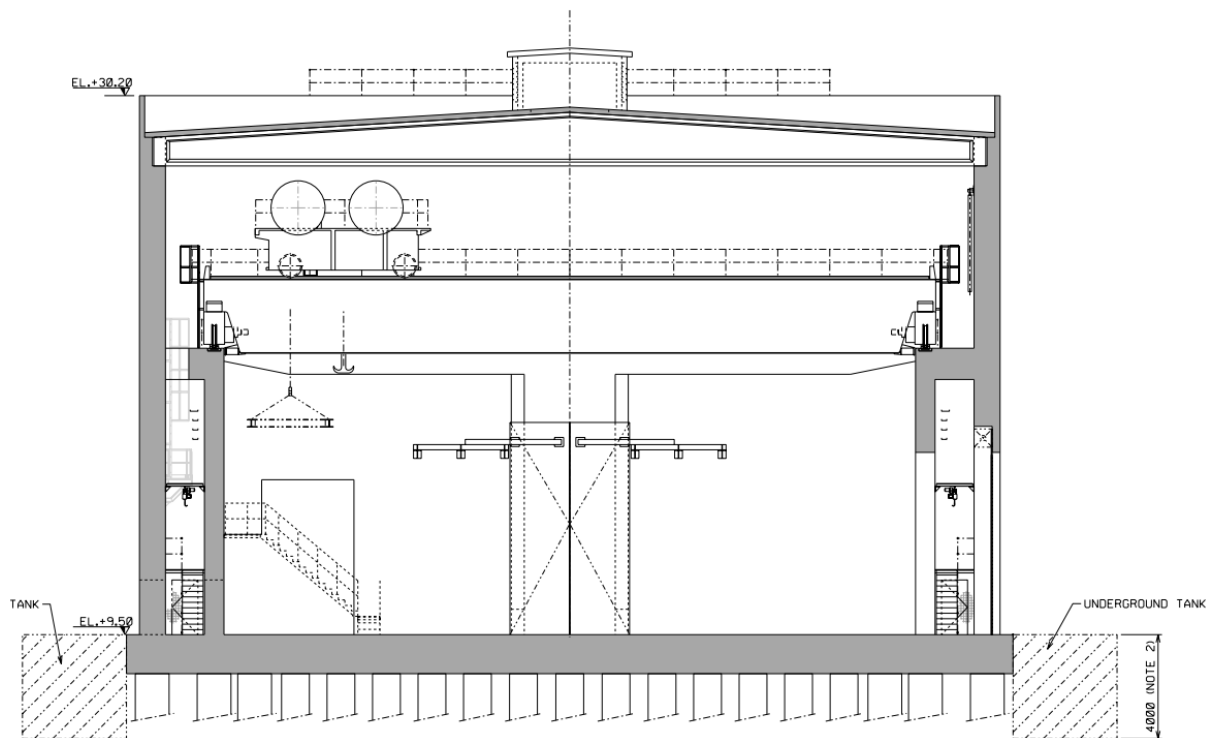
Het **SFB-gebouw** zal een verticale hoogte hebben van 33 m en een lengte en breedte van 101 m op 33 m. Onder dit gebouw komen 232 funderingspalen van twee types. Het eerste type betreft 130 palen met een diameter van 1,07 m. Deze worden centraal onder het gebouw geplaatst. Het tweede type betreft 102 palen met een diameter van 1,3 m. Deze komen ter ondersteuning van de oostelijke en westelijke zijkant van het gebouw. Beide types palen worden 25 meter diep gegraven ten opzichte van het opgehoogde niveau van + 9,5 m TAW. De basis van de palen komt zo op het niveau van 14,5 m - TAW. Het totale oppervlakte aan paalfunderingen komt op 252,27 m² ten opzichte van de bouwoppervlakte van 3309,1 m². De locatie van de palen is weergegeven op het grondplan en de doorsnede van het gebouw (zie bijlage 6.1 Grondplan SFB-gebouw en 6.2 Doorsnede A-A SFB-gebouw).

Het gebouw wordt op een betonplaat met een dikte van 1,5 m gebouwd, juist onder het op dat moment reeds genivelleerde en opgehoogde maaiveldniveau van + 9,5 m TAW en bovenop de paalfunderingen. Aan de oostelijke en westelijke zijanten van het gebouw worden over een lengte van 80 meter ondergrondse tanks voorzien die zullen dienen als drainagereservoirs. Deze zullen een diepte en breedte van 4 x 4 m hebben (zie Figuur 11 en Figuur 12).

¹⁷ Plan aangeleverd door opdrachtgever

SECTION B - B

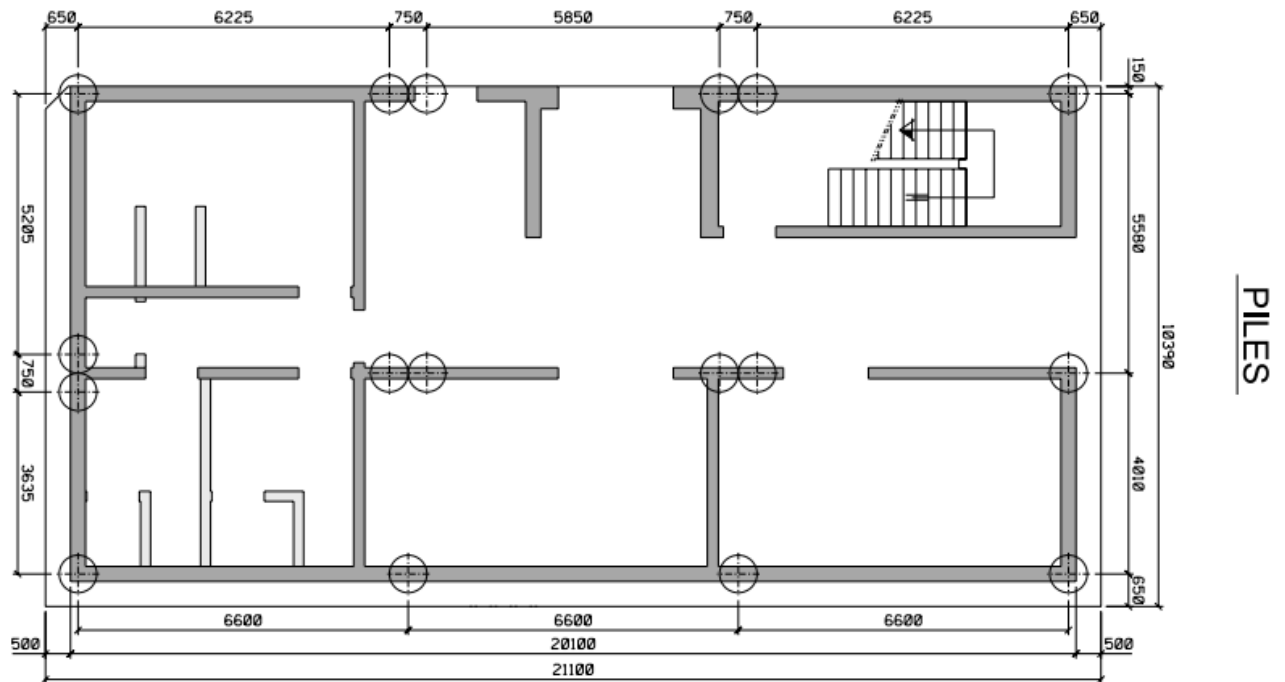
Figuur 11: Doorsnede B-B van het SFB-gebouw

SECTION E - E

Figuur 12: Doorsnede E-E van het SFB-gebouw

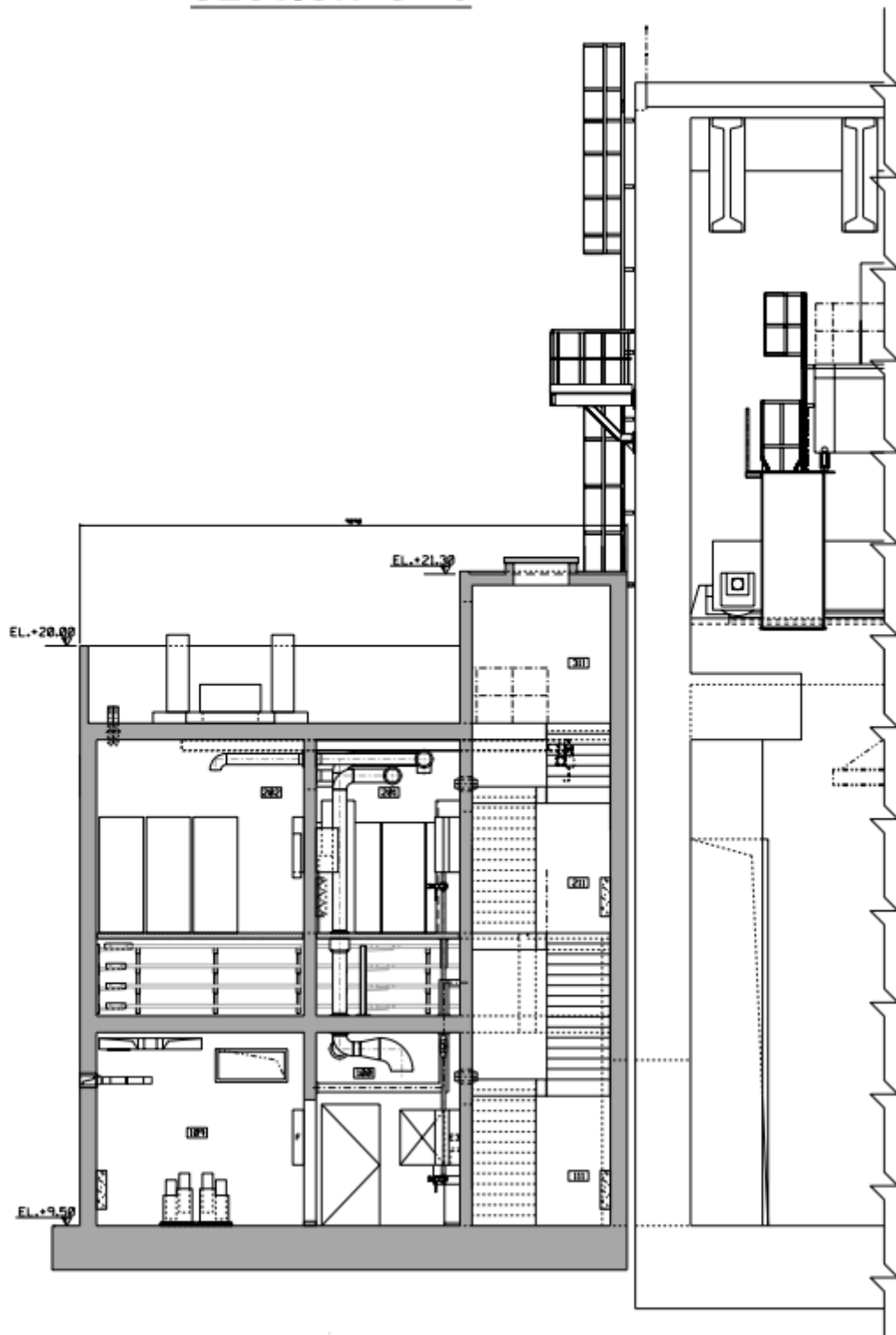
AUX-gebouw

Het **AUX-gebouw** zal tegen de zuidelijke zijde van het SFB-gebouw worden gebouwd. Het gebouw zal een totale hoogte van 21,35 m hebben met een breedte van 10,4 m en een lengte van 21,1 m. Onder het gebouw komen 17 funderingspalen met een diameter van 0,75 m (zie Figuur 13). Deze zullen een lengte hebben van 24 m met de basis van de palen op een diepte van 14,5 m - TAW. Dit komt neer op een oppervlakte van 7,07 m² aan paalfunderingen ten opzichte van de bouwoppervlakte van 189,96 m². Het gebouw komt op een betonplaat met een dikte van 0,8 m. Deze wordt gegoten vanaf het op dat moment reeds genivelleerde en opgehoogde maaiveldniveau van 9,50 m + TAW (zie Figuur 14 en Figuur 15).

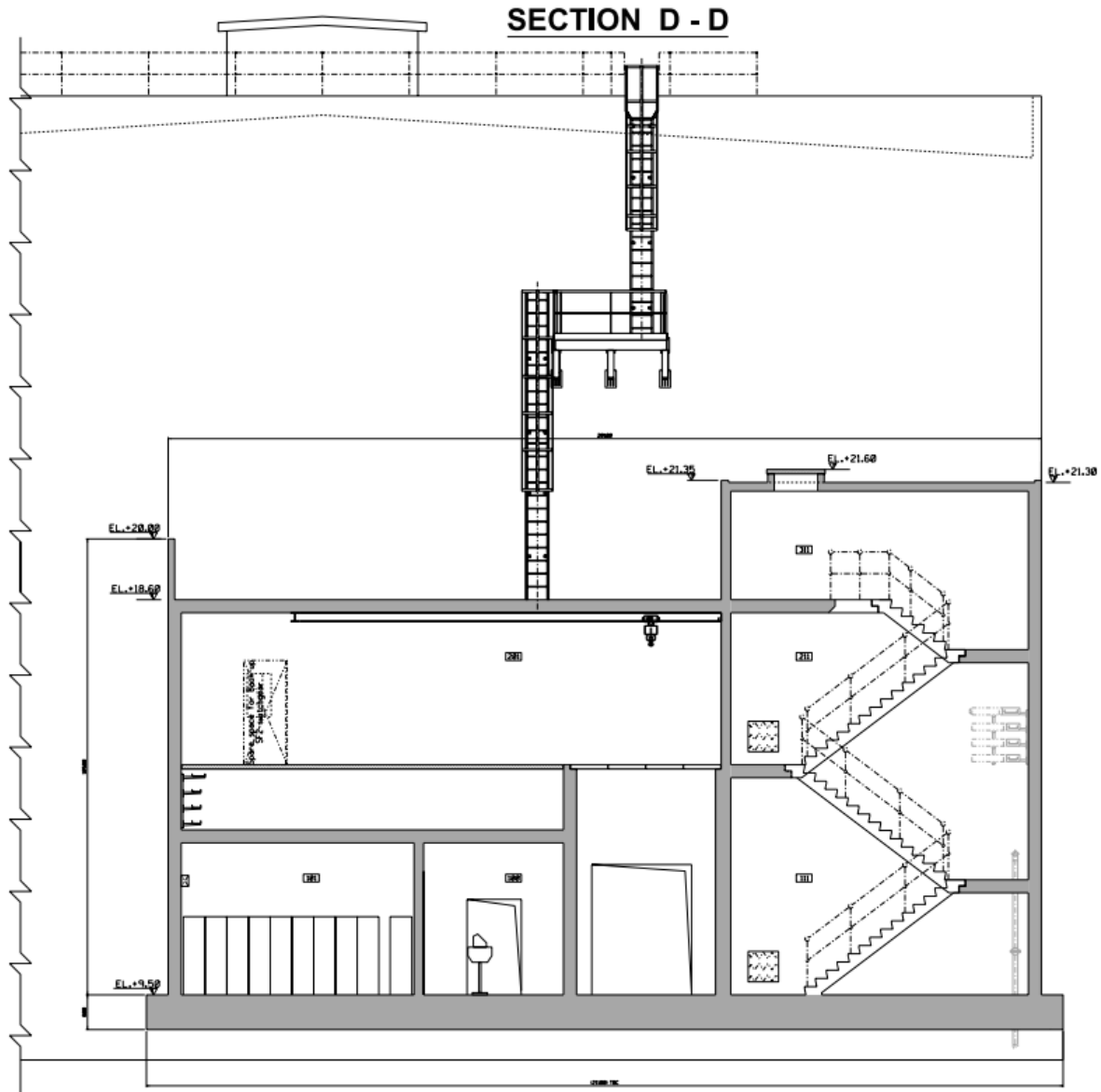


Figuur 13: Grondplan van de funderingen van het AUX-gebouw

SECTION C - C



Figuur 14: Doorsnede C-C AUX-gebouw

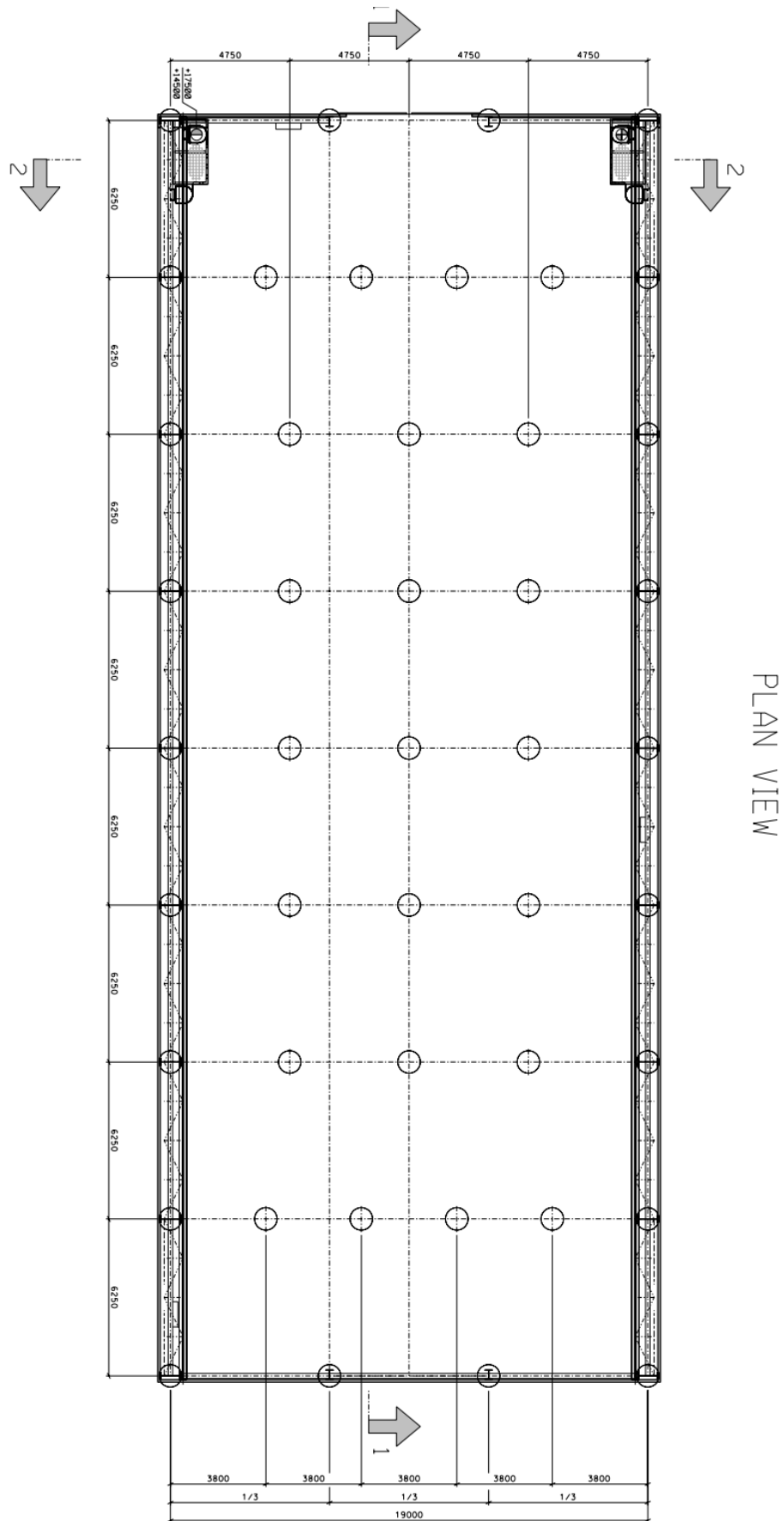


Figuur 15: Doorsnede D-D AUX-gebouw

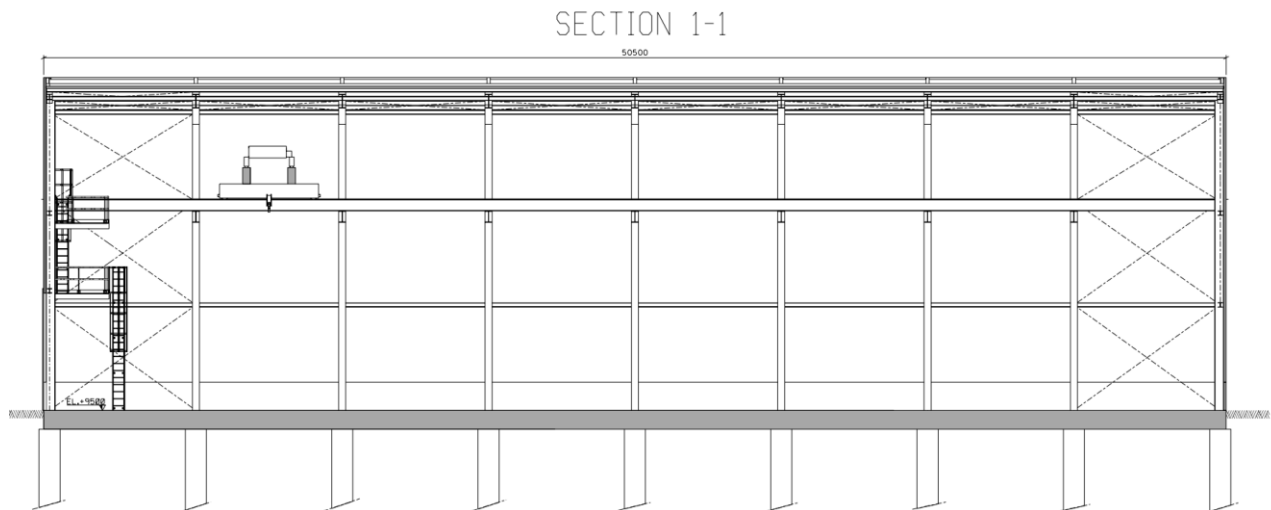
ASB-Gebouw

Het **ASB-gebouw** zal een maximale hoogte bereiken van 14,2 m, met een lengte van 50,5 m en een breedte van 19 m. Voor het gebouw zullen 45 funderingspalen met een diameter van 0,9 m en een lengte van 24 m gegoten worden, eveneens tot op een diepte van 14,5 m - TAW (zie Figuur 16). De totale oppervlakte aan paalfunderingen komt op 28,62 m² ten opzichte van de bouwoppervlakte van 986,6 m².

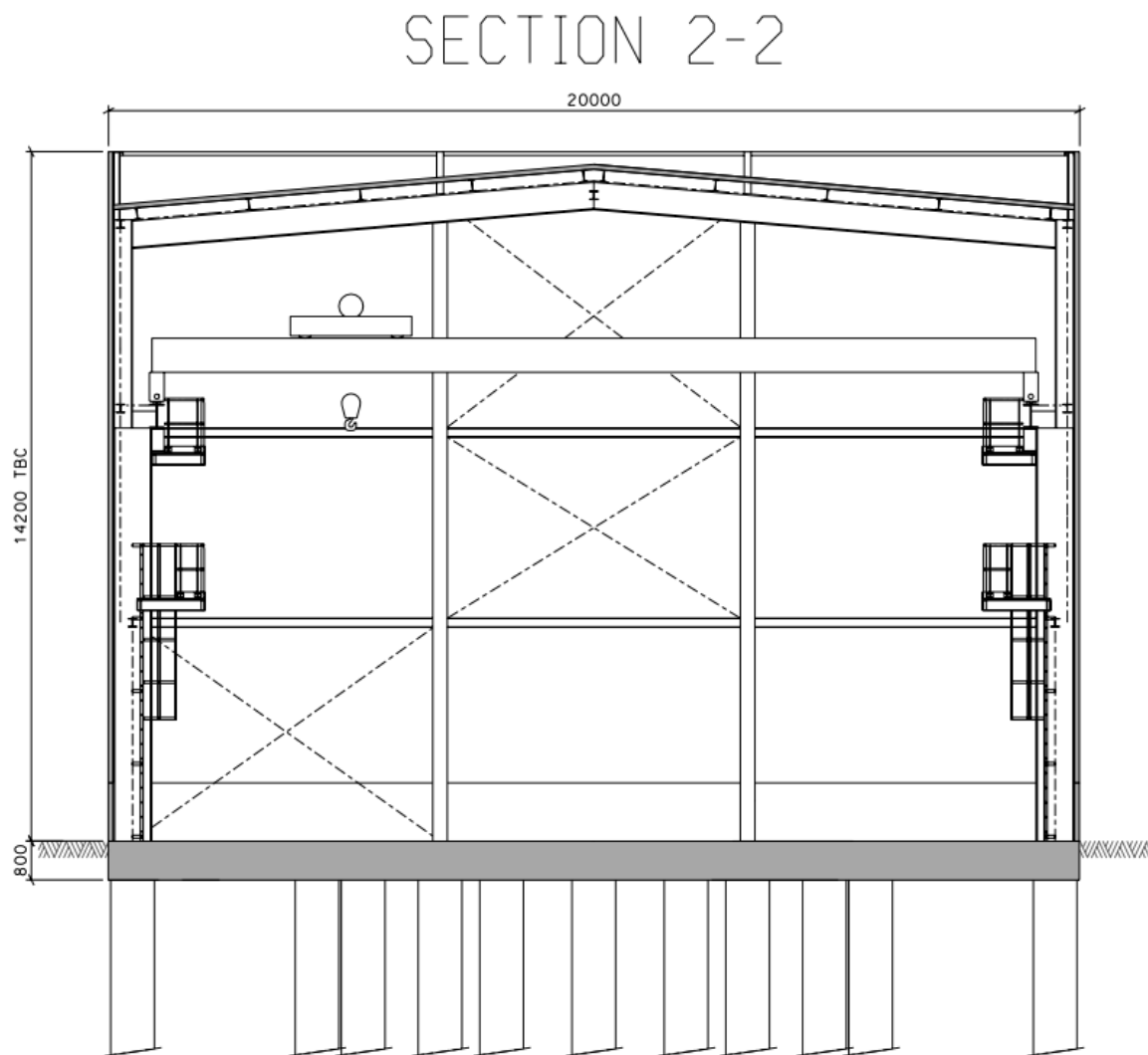
De betonnen vloerplaat zal een dikte hebben van 0,8 m en wordt aangelegd onder het op dat moment reeds genivelleerde en opgehoogde niveau van 9,5 m + TAW (zie Figuur 17 en Figuur 18).



Figuur 16: Grondplan van het ASB-gebouw



Figuur 17: Doorsnede 1-1 van het ASB-gebouw



Figuur 18: Doorsnede 2-2 van het ASB-gebouw

1.1.7 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

1.2 Werkwijze en strategie

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

1.2.1 Onderzoeksvragen

Volgende onderzoeksvragen zullen in dit bureauonderzoek behandeld worden:

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

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 19^e 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*.¹⁸ 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.

1.3.1.1 Topografische situering

De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op Figuur 1. Het plangebied ligt in de Oost-Vlaamse gemeente Beveren aan de linkeroever van de Schelde, in de noordoostelijke hoek van de site

¹⁸ BEYAERT et al. 2006

van de kerncentrale van Doel. Ten noordwesten ligt de Paardenschorstraat. Het plangebied wordt doorkruist door een naamloze weg die over het terrein van de kerncentrale loopt.

Het plangebied bevindt zich op de grens van akkergebieden met nauwelijks bewoning in het oosten enerzijds en de sterk geïndustrialiseerde Waaslandhaven in het westen en zuiden anderzijds. De site van de kerncentrale ligt op een ophoging van opgespoten zand en wordt ingepalmd door verschillende gebouwen, installaties en wegen. Het plangebied ligt ten tijde van de bureaustudie braak en werd sinds de ophoging in de jaren '70 niet bebouwd. Voorafgaande aan de aanvang van de bouwwerken samenhangend met deze archeologienota zullen enkele voorbereidende werken plaatsvinden (zie 1.1.5). Centraal loopt een grindweg door het plangebied en er is vegetatie aanwezig voornamelijk bestaande uit gras en enkele bomen/struiken.

De omgeving ten noorden en westen rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen + 2,7 - 3,5 m TAW (Figuur 6). Het plangebied zelf ligt op een platform van opgespoten zandgronden en bevindt zich op een hoogte tussen + 6,9 - 10,1 m TAW (zie 1.1.4).

1.3.1.2 Landschappelijke en hydrografische situering

De Scheldepolders

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in de morfologische eenheid van de Scheldepolders.¹⁹ Dit gebied ligt ten noorden van de cuesta van het Waasland en wordt in het noorden administratief begrensd door de Nederlandse landgrens en in het oosten door de Schelde.²⁰

De Scheldepolders behelzen een laaggelegen vlak gebied met een gemiddelde topografische ligging tussen 1 en 4 + m TAW. Het gebied kent beperkte niveauverschillen die naar het zuiden toe meer uitgesproken zijn. Daar vormen uitlopers van dekzandruggen en stuifzanden kleine hoogtes die gemiddeld 1 m uitsteken boven het omliggende landschap. Ook langs de oevers van de kreekgeulen zijn niveauverschillen waar te nemen, gezien deze geulen tot 1,5 m lager dan het omliggende polderland liggen. Verder zorgen ook oeverwallen voor een niveauverschil van 1 à 2 m.²¹ De bodem bestaat hoofdzakelijk uit zware kleigronden, maar uitlopers van de grote dekzandrug Gistel – Stekene ten zuiden van de polders zorgen voor sporadische zandige zones.²²

Het polderlandschap dankt zijn ontstaan aan enkele belangrijke historische gebeurtenissen, zoals het uitschuren van de Westerschelde en grote overstromingen sinds de 12^{de} eeuw. Deze overstromingen (zoals de Elizabethvloed) drongen de linkeroever binnen langs het Land van Saeftinge en Beervliet. Eind 16^{de} eeuw werd het poldergebied omwille van strategische redenen gedurende 30 jaar onder water gezet, om tussen 1615 en 1653 opnieuw te worden ingedijkt. Latere overstromingen (dijkbreuken) hebben lokaal het landschap nog verder beïnvloed.²³

Voor de inpoldering bestond het land uit slikken en schorren. Een slik is een onbegroeide modderplaat tussen het schor en de waterlijn. Elk hoogwater wordt dit slik overspoeld. Schorren zijn dichtbegroeide delen die boven het gemiddelde hoogwaterlijn liggen. Ze worden doorsneden door geulen die telkens bij hoogwater volstromen. Afhankelijk van het getij komt het schor geheel of gedeeltelijk onder water te staan. Het zijn dynamische gebieden, afhankelijk van het in- en uitstromen van water.²⁴

¹⁹ DE MOOR & MOSTAERT 1993

²⁰ MEERSCHAERT 2006

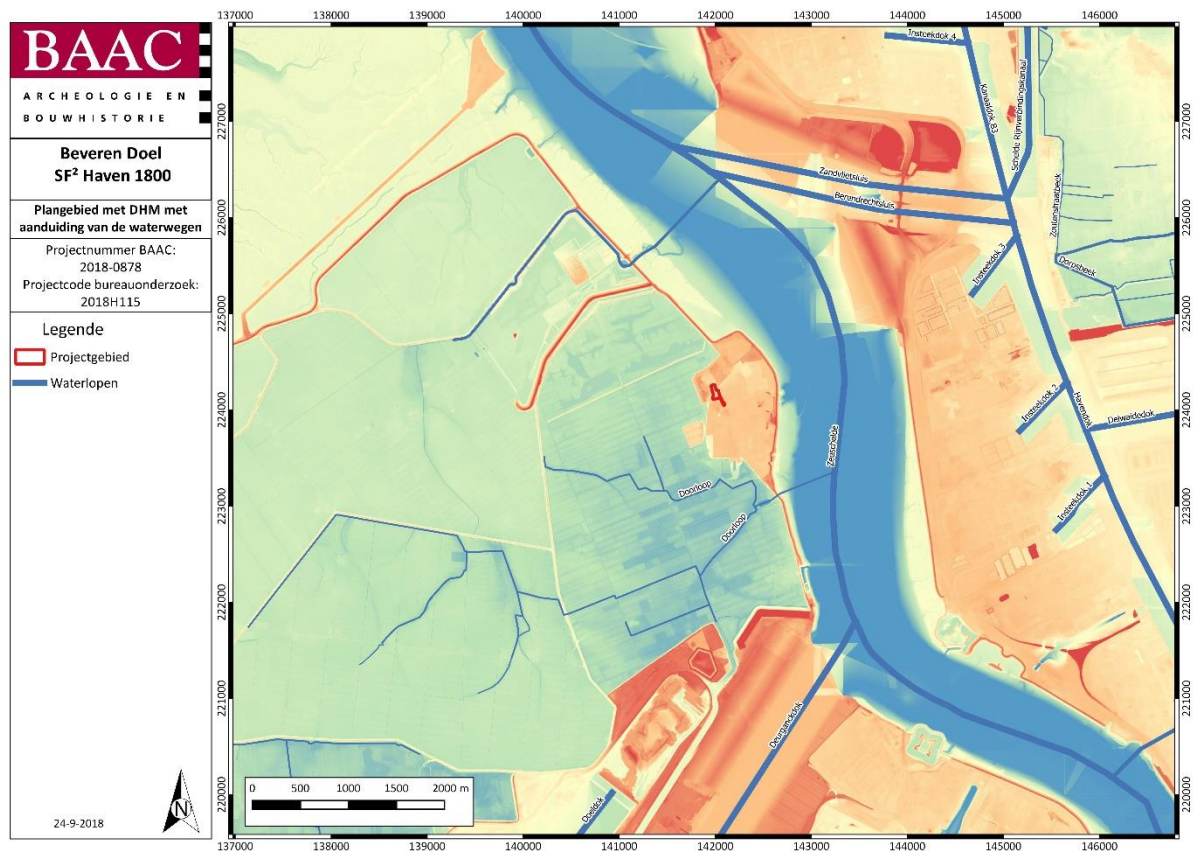
²¹ JACOBS et al. 2001, 6

²² MEERSCHAERT 2006

²³ JACOBS et al. 2001, 6

²⁴ STRAMIEN 2004, 9

Het hydrografische net in de polders bestaat grotendeels uit een kunstmatig aangelegd grachtenstelsel met hoofd- en bijaders (Figuur 19). Enkele hoofdaders zijn het Waaslandkanaal, de Duifhuis Reed en de Boerinnekreek. Ook enkele natuurlijke waterlopen zoals de Grote geul, de Melkader en de Kerper Reed spelen een rol in de ontwatering.²⁵



Figuur 19: Plangebied en waterwegen op het DHM

De slikken en schorren van Ouden Doel

Ten noorden van Doel ligt op de linker Scheldeoever het beschermde cultuurhistorisch landschap 'Slikken en Schorren van Oude Doel' (Figuur 20). Deze behoren tot de brakwaterschorren langs de Schelde. Ze zijn ontstaan door sedimentatie waarbij onder invloed van getijdenwerking slib wordt afgezet. In eerste instantie zorgt dit voor de ontwikkeling van de lager gelegen slikken, die worden gekoloniseerd door pioniersvegetatie. Deze gebieden komen bij elke vloed onder water te staan. Bij verdere slibsedimentatie stijgt het niveau van de slibben en ontwikkelt nieuwe vegetatie zich. Dit zijn de schorren, die enkel bij spring- of stormvloed onder water komen te staan.

De slikken en schorren zijn relictten van een groot stelsel van buitendijkse gronden die steeds opnieuw zijn ingedijkt om omgezet te worden naar vruchtbare cultuurgronden. Ze omvatten uiterst zeldzame schorren- en slikkenvegetaties en dienen als belangrijke rust- en foerageergebieden voor watervogels. Het slikken- en schorrengebied staat nog onder invloed van het getijdenregime van de Schelde en ondergaat daarmee een natuurlijk sedimentatie- en erosieproces. Op de kaarten van Ferraris en Vandermaelen (zie verder) is nog een ingewikkeld rivieren- en geulenstelsel te zien, die de toenmalige Westerschelde met de Oosterschelde verbond. Dit gebied werd omgeven door slikken, schorren en moerassen. Rond 1870 verdween de natuurlijke verbinding tussen de Wester- en Oosterschelde door

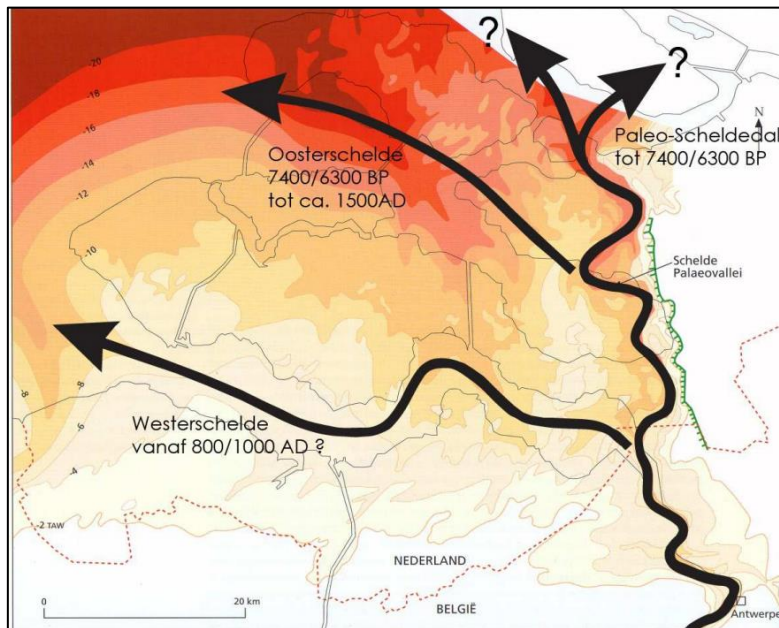
²⁵ JACOBS et al. 2001, 7

Ontwikkeling van de Schelde

De voorlopers van de Schelde en de Leie liepen ten noorden van Gent in noordwestelijke richting, met de aansluiting van de Rupel in het oosten. Deze rivieren hadden aanvankelijk een noordwaarts verloop, maar tijdens het Pleniglaciaal werden deze door de eolische vorming van de dekzandrug Gistel-Stekene afgeblokt en bogen geleidelijk af naar het oosten om via het doorbraakdal van Hoboken uit te monden in de Noordzee (Figuur 21).²⁸ De noordwaartse afblokking van het water zorgde voor het ontstaan van verschillende paleomeren aan de zuidrand van de dekzandrug.²⁹

²⁹ BORREMANS 2015, 219

Berlare). Meer stroomafwaarts – vooral ten noorden van de Nederlandse grens – zijn de laat-Glaciale Scheldeafzettingen bedekt onder veen en dikke pakketten van Laat-Holocene klei zodat ze moeilijk herkenbaar zijn aan het oppervlak.³⁰



Figuur 21: de ligging van de verschillende Scheldelopen ten noorden van Antwerpen sinds het einde van het Weichseliaan³¹

Tijdens het Boreaal – de eerste fase van het Holocene – ontthoofde de bevroren ondergrond en sneden de Schelde, Leie, Oude Kale en Durme zich dieper in. Langs de rivierbeddingen in de smalle valleien ontwikkelden zich rivierduinen. Het klimaat verbeterde en er was een uitbreiding van de vegetatie waardoor de rivierafvoer lager en gelijkmatiger werd.³² De Schelde transformeerde naar een veel kleinere rivier binnen de brede laat-Glaciale vallei. Delen van de laat-Glaciale geulen die nu niet meer onder water stonden begonnen zich op te vullen met gyttja en veen. Af en toe werden deze afzettingen onderbroken door clastische afzettingen van kleinere rivieren.³³

Deze opvulling gaat verder in het vroeg-Atlanticum en breidde zich uit tot de lagere delen van de Laat-Glaciale overstromingsvlakte. De ontwikkeling van veen wordt tussen 6000 en 5700 jaar geleden onderbroken door afzetting van mariene sedimenten, veroorzaakt door een stijgende zeespiegel en een ver landinwaartse invloed van de zee. De veenvorming komt weer op gang nadat een kustbarrière wordt gevormd die het binnenland beschermt tegen de getijdeninvloed.³⁴

Tijdens het Subboreaal transformeerde de rivier opnieuw naar een plaatselijk vlechtend rivierstelsel, te wijten aan de zeespiegelstijging en een afname van de rivierhellingen in de lagere delen van de Vlaamse vallei. De Laat-Glaciale alluviale vlakte werd een moerasbos van els. De huidige loop van de Schelde werd uiteindelijk bekomen rond de overgang van het Subboreaal naar het Subatlanticum. Er ontstond een nieuwe enkelvoudige riviergeul die grotendeels onafhankelijk lag van de opgevolde paleogeulen. Menselijke activiteiten zoals landbouw en ontbossingen gepaard met een koudere en nattere klimatologische periode hadden een invloed op deze veranderingen. De veenvorming stopt tussen 2500 – 1600 jaar geleden door o.a. de afzetting van klei – deels marien en deels fluviatiel van

³⁰ KIDEN 2006, 281

³¹ CRIJNS 2014, 25

³² KIDEN 2006, 286

³³ CRIJNS 2014, 24

³⁴ CRIJNS 2014, 26

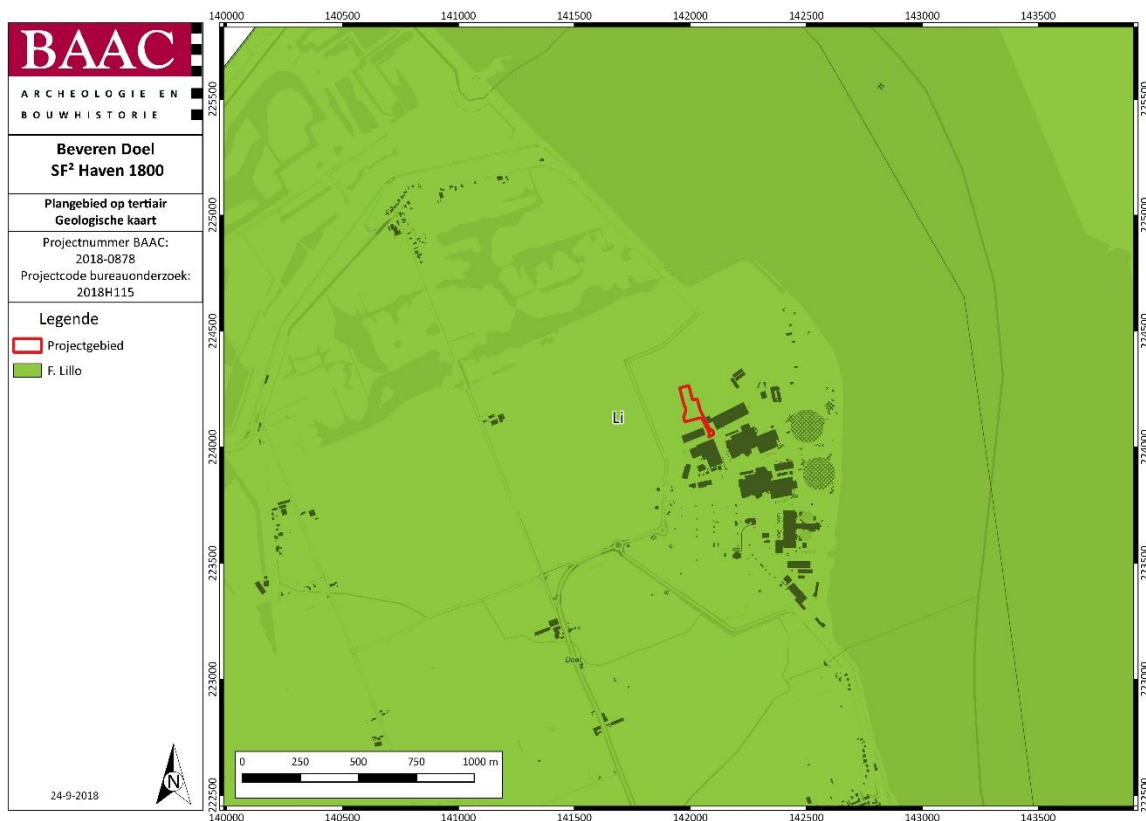
oorsprong. De riviergeulen stabiliseerden zich onder invloed van het grotere sedimenttransport en er ontwikkelden zich oeverwallen.³⁵

Tijdens de middeleeuwen verhoogde de getijdenwerking opnieuw. Onder deze invloed sneed de rivier zich enkele meters dieper in en werd hij breder. Rond het jaar duizend (mogelijk door de overstromingen in het jaar 1134) werd de loop van de huidige Westerschelde gevormd en treedt er een verandering op in het traject van de Scheldemonding. Hierdoor vergroot de getijdeninvloed en werden vanaf de 12^{de} – 13^{de} eeuw dijken aangelegd tegen overstromingen.³⁶

1.3.1.3 Paleogeen en Neogeen (Tertiair)

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de formatie van Lillo (Figuur 22). Dit zijn mariene bruingrijze tot groene glauconiethoudende zanden. De zanden zijn fijn tot matig fijn en kunnen een dikte tot 10 m bereiken. Vooral aan de basis is de formatie schelprijk en komen enkele dikke schelpenbanden voor. Bovenaan de formatie neemt de schelpenconcentratie af maar blijft het zand toch kalkrijk. Plaatselijk kunnen de zanden kleihoudend zijn.³⁷

De Formatie van Lillo wordt onderverdeeld in verschillende leden. Deze zijn van boven naar onder: het Lid van Zandvliet, het Lid van Merksem, het Lid van Kruisschans, het Lid van Oorderen en het Lid van Luchtbal.³⁸



Figuur 22: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart³⁹

³⁵ CRIJNS 2014, 27

³⁶ CRIJNS 2014, 27

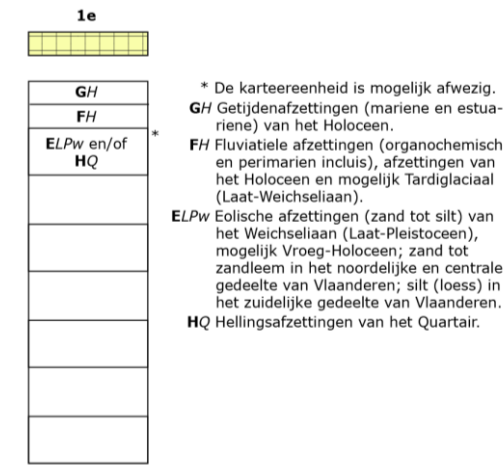
³⁷ JACOBS et al. 2010, 22

³⁸ JACOBS et al. 2010, 22

³⁹ DOV VLAANDEREN 2018b

1.3.1.4 Quartair

Op de Quartairgeologische kaart met schaal 1: 200.000 is het plangebied gekarteerd als type 1^e (Figuur 24). Dit zijn Holocene en/of Tardiglaciale getijdenafzettingen bovenop fluviatiele sedimenten. Deze fluviatiele sedimenten liggen bovenop de eolische Pleistocene sequentie (Figuur 23).⁴⁰



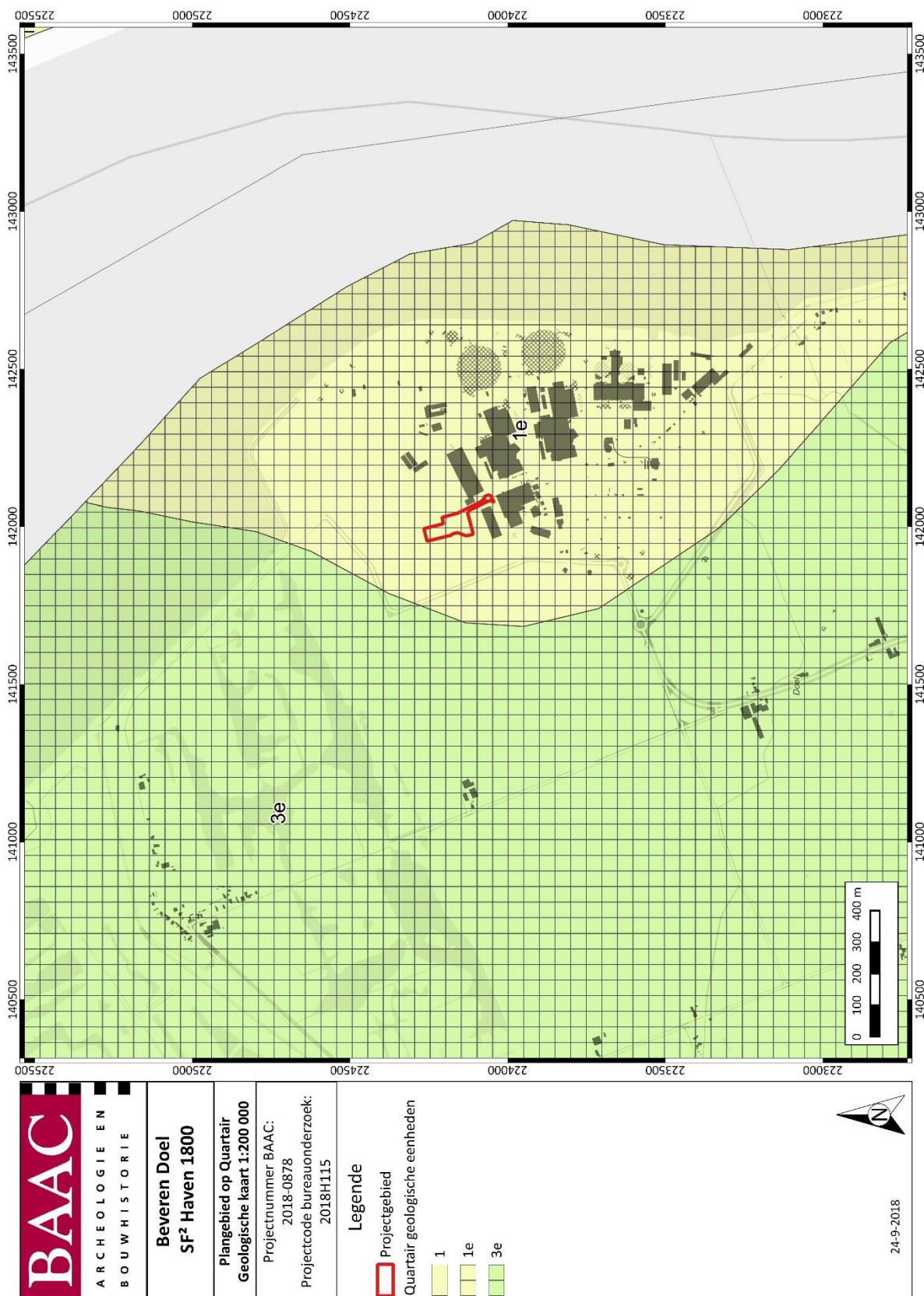
Figuur 23: schematische voorstelling van de quartairgeologische sequentie

Op de Quartairgeologische kaart met schaal 1: 50.000 is het plangebied gekarteerd als type 4 (Figuur 25). Deze bestaat uit verschillende afzettingen, hier van boven naar onder beschreven. Bovenaan bestaat de sequentie uit estuariumafzettingen bestaande uit een kleiig-zandig complex. Deze liggen bovenop veen met mogelijksterwijze clastische intercalaties. Daaronder zijn fluviatiele afzettingen van het meanderende type te vinden, doorgaans opgebouwd uit één of twee *fining up* cycli. Onderaan bestaat de sequentie uit fluviatiele afzettingen met variërende textuur van klei tot zand, mogelijk veen.⁴¹ In bepaalde gebieden zijn enkel de kleiige- en zandige estuarium afzettingen bewaard en ontbreken de oudere afzettingen.⁴²

⁴⁰ DOV VLAANDEREN 2018c

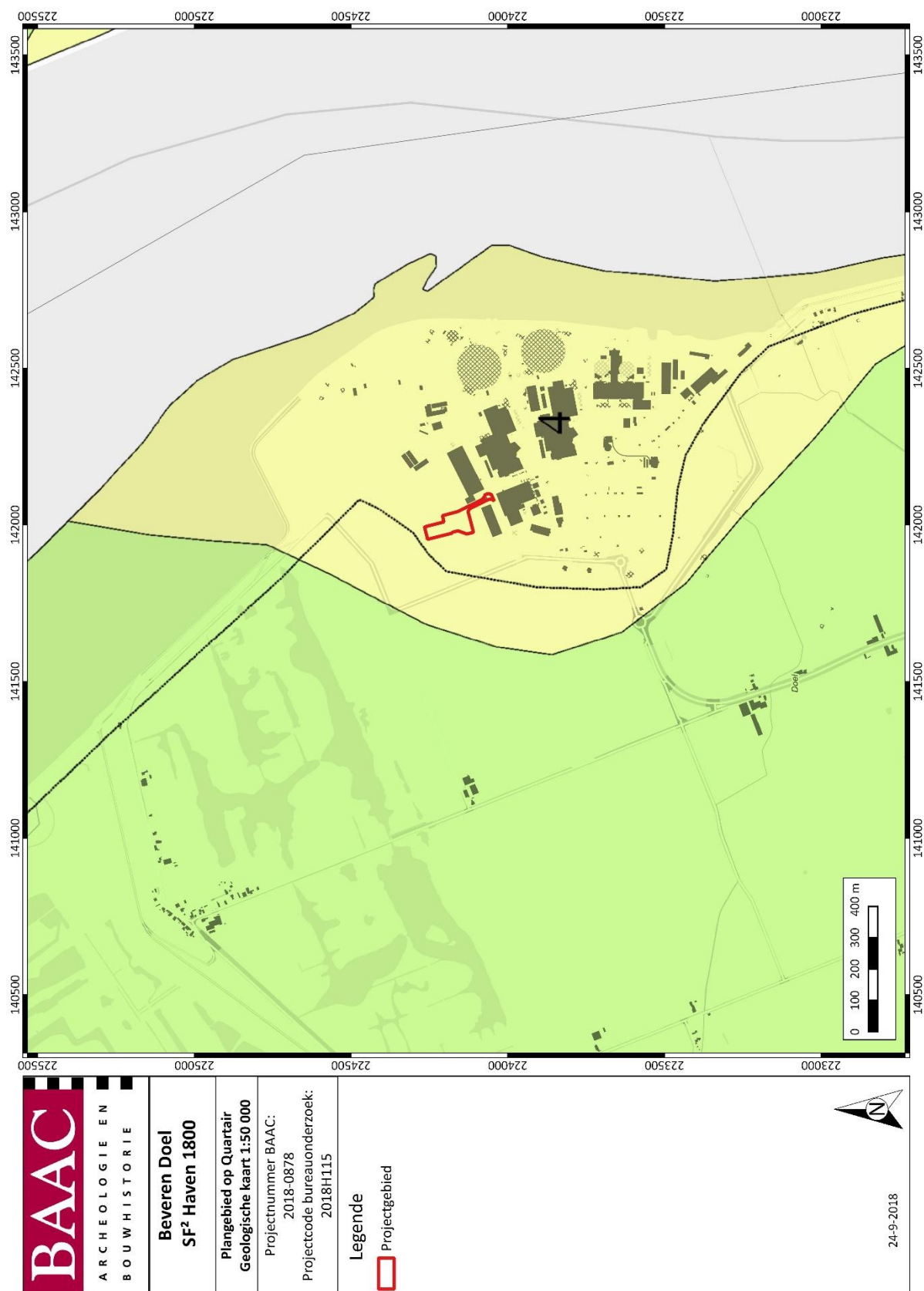
⁴¹ BOGEMANS 1997a

⁴² BOGEMANS 1997b, 22



Figuur 24: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000⁴³

⁴³ DOV VLAANDEREN 2018c



Figuur 25: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:50.000⁴⁴

⁴⁴ DOV VLAANDEREN 2018c

1.3.1.5 Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied voor het grootste deel gekarteerd als een *sPep*- en een *Eep*-bodem (Figuur 26). Dit komt grotendeels overeen met de nabije omgeving. Deze bodems zijn aanwezig onder de dikke laag van opgespoten zandgrond.

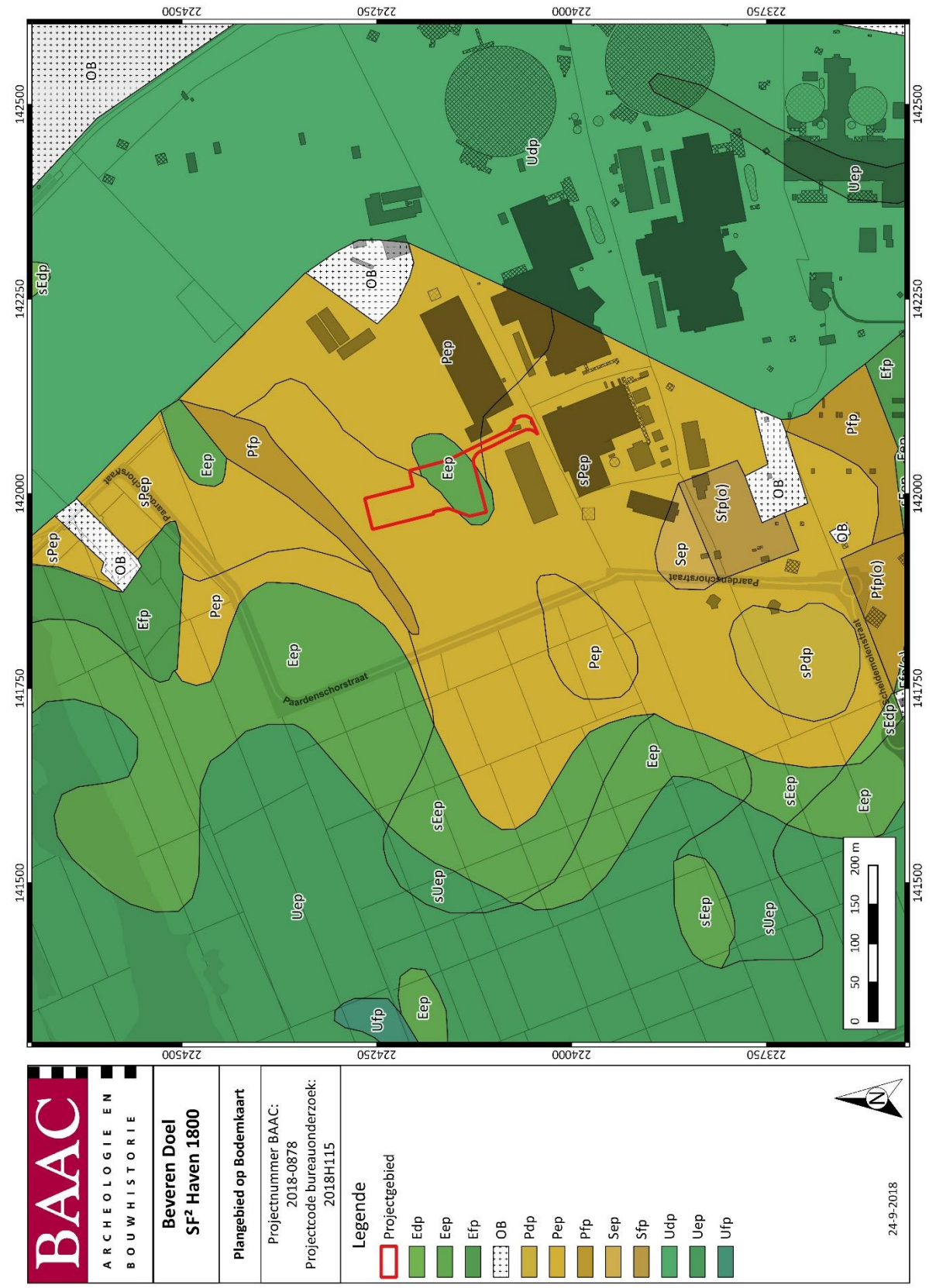
sPep-bodems zijn lichte zandleembodems zonder profiel. Het zijn hydromorfe bodems op mengmateriaal met roestverschijnselen in de Ap. Het materiaal blijft roestig onder de Ap maar is vanaf een diepte van 100 cm volledig gereduceerd. Het zijn natte bodems die waterverzadigd zijn in de winter en lang vochtig blijven in de lente. Ze zijn eerder geschikt als weiland hoewel ze mits een goede drainering ook als akkerland kunnen worden gebruikt.⁴⁵

Eep-bodems zijn hydromorfe, sterk gleyige alluviale grondwatergronden. Ze hebben een grijsachtige bovengrond bovenop een sterk gegleyiceerde ondergrond met tussen 80 - 120 cm een blauwgrijze reductiehorizont. Het alluviale bovendeck rust op een zand-, klei- of veensubstraat. Het zijn natte bodems met een grondwaterstand wisselend tussen 10 - 50 cm in de winter en 80 - 125 cm in de zomer. Ze zijn nat, zwaar, moeilijk bewerkbaar en dus weinig geschikt om als akkerland gebruikt te worden. Ze kunnen mits een oppervlakkige ontwatering gebruikt worden als weidegrond.⁴⁶

Bij het bespreken van de bodemkaart moet wel worden gesteld dat deze dateert van voor de ophoging van de kerncentralesite van Doel. De huidige bodemopbouw wijkt hiervan af en is eerder te typeren als ON (opgehoogde gronden).

⁴⁵ VAN RANST, SYS 2000, 75

⁴⁶ VAN RANST, SYS 2000, 172



Figuur 26: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen⁴⁷

⁴⁷ DOV VLAANDEREN 2018a

1.3.2 Historisch kader

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Beveren, deelgemeente Doel. Het karakter van deze gemeente wordt zeer sterk bepaald door de recente industrialisering met de industrieterreinen van de kerncentrale en de uitbreiding van de Waaslandhaven. Tot in de jaren '70 was het voornamelijk akkerland met kleine dorpjes zoals Doel en Oude Doel en verspreide alleenstaande hoeves.

Vondsten uit de prehistorie

In de ruime omgeving van het plangebied zijn sinds de steentijd sporen van bewoning gekend. De aanwezigheid van de Schelde en zijn voorlopers heeft een invloed gehad op de bewoningsgeschiedenis in de streek. De dekzandrug Gistel-Stekene was door zijn hoge en droge ligging en de nabijheid van water in de vorm van paleomeren en riviergeulen erg aantrekkelijk voor jager-verzamelaars. Laat-Glaciaal en vroege mesolithische sites op de dekzandrug wijzen op een hoge mobiliteit met het snel verplaatsen van kampen en een langdurige herooccupatie van dezelfde dekzandruggen. Met de veranderingen die gepaard gingen met het Holoceen (de stijgende watertafels en de ontwikkelingen van dichtere bossen) traden ook veranderingen op in het bewoningspatroon. Groepen bleven langer op dezelfde plek wonen, er trad een vermindering in mobiliteit op en de bewoningssites hadden een meer rigide organisatie. Ze vestigden zich ook eerder op lagere en nattere locaties langs de rivieroever.⁴⁸ Bij verschillende dokwerken sinds 1979 kwamen enkele steentijdvindplaatsen aan het licht. De vondsten bleven echter beperkt tot een klein aantal artefacten die deels in het mesolithicum werden geplaatst. Ook veldprospecties sinds de jaren '80 op de dekzandrug Gistel-Verrebroek leverden voornamelijk mesolithische vindplaatsen op. Ook artefacten uit het finaal-paleolithicum werden aangetroffen, o.a. op de Saleghempolder.⁴⁹

De kennis van de prehistorische bewoning in de omgeving werd in de jaren '90 sterk verruimd door o.a. onderzoek dat gepaard ging met de aanleg van het Verrebroek- en Deurganckdok. Het onderzoek bij Verrebroek – Dok 1 wees voornamelijk op een vroegmesolithische bewoning met een beperkte midden- en laatmesolithische aanwezigheid. Verrebroek Dok 2 gaf een finaal-paleolithische vindplaats, de eerste voor noordelijk België. De opgravingen aan het Deurganckdok leverden vondstmateriaal uit het finaal-paleolithicum tot het midden-neolithicum op. Ze bevestigden de aanwezigheid van finaal-mesolithische Swifterbant bewoning en wezen op mogelijke aanwezigheid van de finaal-paleolithische *Federmesser*-traditie.⁵⁰

Vondsten vanaf de prehistorie tot aan de late middeleeuwen

Uit de periode tussen het midden-neolithicum tot aan de middeleeuwen werden in de Scheldepolders nog geen resten aangetroffen. Dit in tegenstelling tot hoger gelegen zandgronden, waar regelmatig sporen uit de bronstijd, ijzertijd en Gallo-Romeinse periode werden aangetroffen. Dit betekent niet meteen dat het veengebied niet bewoond of gebruikt werd in deze periodes. In Zeeland (o.a. te Serooskerke en Borsele-Ellewoutsdijk) werden in het veengebied verschillende ijzertijd en Gallo-Romeinse nederzettingen en infrastructuurelementen gevonden, die wijzen op een bewoning over lange termijn. Vanaf de late ijzertijd en Gallo-Romeinse periode legde men zelf dijken en woonplatformen in de veengebieden aan om zich te beschermen tegen mariene invloed. Ook zouden natte gebieden uitverkoren plaatsen geweest zijn voor rituele deposities van metalen voorwerpen.⁵¹

⁴⁸ CROMBEZ et al. 2011, 469

⁴⁹ CRIJNS et al. 2014, 46

⁵⁰ CRIJNS et al. 2014, 51

⁵¹ CRIJNS et al. 2014, 52-54

De inpoldering vanaf de middeleeuwen

Het verdronken land van slikken en schorren werd vanaf de middeleeuwen ingepolderd, enerzijds om het land te beschermen tegen overstromingen, anderzijds om land te winnen ten opzichte van de zee.⁵² Cartografische en historische bronnen uit de periode voor het midden van de 16^{de} eeuw zijn schaars. Een akte uit 1260 wijst op het reeds bestaan van de polders van Verrebroek, Kieldrecht en Kallo.⁵³ Een van de vroegste archiefkaarten is de zgn. *Dampierre-kaart* daterend uit de 13^{de} eeuw (Figuur 27). Gezien het origineel verloren is gegaan zijn enkel kopieën uit de 16^{de} en 17^{de} eeuw gekend. Uit deze kaart zijn twee grote conclusies te trekken voor de situatie in de 13^{de} eeuw. Ten eerste stond de Schelde nog in verbinding met de Maas-rijn-monding. Toch verschijnt de Honte reeds op het kaartbeeld als een belangrijke zeearm zoals de Oosterschelde en de verbinding met de Maas-Rijn. Ten tweede was het gebied reeds ingepolderd en als “land” beschouwd en was er al een belangrijke mate van bewoning. Ook werden reeds dijken gebouwd. Over de precieze datering en de opdrachtgevers van de eerste inpolderingen is echter weinig geweten.⁵⁴



Figuur 27: kopie van de Dampierre-kaart uit de 17de eeuw door anoniem persoon met aanduiding van het plangebied⁵⁵

⁵² STRAMIEN 2004, 9-10

⁵³ MIJS 1973, 48

⁵⁴ MIJS 1973, 46

⁵⁵ KBR

In de middeleeuwen viel het huidige Doel onder de heerlijkheid Beveren dat tot 1335 bestuurd werd door de dynastie van de heren van Beveren. Ontginningsdorpen buiten de Doelpolder zoals Kieldrecht en Verrebroek kennen hun oorsprong in deze periode en waren gericht op de ontginning van het veen in de omgeving. Ze waren gelegen op hogere zandige opduikingen middenin moerassige gebieden. Ook Hulsterlo was een belangrijk ontginningscentrum, beheerd door de monniken van Drongen. Landinwaarts dagzoomde het veen waarschijnlijk tot in de late middeleeuwen (in de vorm van open veenmoerassen), terwijl het naar de Schelde toe rond 1300 reeds bedekt was met Scheldesediment.⁵⁶

Vanaf 1260 werden de Doelen (het huidige Doel en Ouden Doel) vermeld als weidegrond, waarschijnlijk als zomerweide voor schapen. Voor 1262 werd het gebied ingedijkt door de heer van Beveren en na 1262 opnieuw door de Gentse St.-Pietersabdij. Van de vroege dijk zijn reeds sporen gevonden tijdens archeologisch onderzoek in het Deurganckdok, van echte bewoning nog niet.⁵⁷ Het rond 1262 ingedijkte gebied werd tijdens de St-Clemensvloed van 1334 overspoeld en werd zo een buitendijkse schor. In de daaropvolgende eeuwen kwam Doel meerdere keren onder water te staan: enerzijds door de Elisabethvloed van 1404 en de overstromingen in o.a. 1374 en 1424, anderzijds ook door het stijgende waterpeil van de Westerschelde als gevolg van de doorbraak van de Honte naar de zee. Op laat-15^{de} -eeuwse kaarten staan de Doelen aangeduid als één of twee eilandjes, met zichtbare bewoning. Indijking werd steeds noodzakelijker en in 1567 werd een octrooi uitgegeven dat de start vormde voor de inpoldering van de oude Doelpolder. Deze omvatte o.a. de middeleeuwse Doelen en het oostelijk deel van de huidige Hedwigepolder. De inpoldering werd vooral gefinancierd door Antwerpse ondernemers, gedreven door de economische groei die Antwerpen kende. Na het octrooi begon de indijking, maar in 1583 staken geuzen de dijk door met de overstroming van een groot deel van de polder tot gevolg. In 1613-1614 werd een kleiner gebied opnieuw ingedijkt, waarvoor toestemming van zowel de Spaanse als Noord-Nederlandse regering nodig was. Het werd een neutraal gebied, dat vrij bleef van confiscaties en vrije handel kon voeren met beide partijen tijdens de moeilijkheden tussen de Spaanse Nederlanden en de Republiek.⁵⁸

Vanaf de inpoldering van de Doelpolder komen ook mensen in de streek wonen. De bewoning wordt gekenmerkt door geconcentreerde bebouwing in gehuchten en langs hoofdwegen enerzijds en door geïsoleerde grotere boerderijen anderzijds. Tot in de 16^{de} eeuw was er nog geen sprake van echte dorpen in de Doelpolder, maar slechts enkele verspreide hoeves en hoven. Vanaf de herindijking van de Doelpolder van 1614 ontstonden ontginningsdorpjes zoals Ouden Doel, Rapenburg en Saeftingen. In eerste instantie zijn het kleine gehuchten van slechts enkele huizen groot, maar later groeien ze uit tot grotere dorpjes. De kleinere huizen werden bewoond door arbeiders, de grotere door pachters of eingegeërfde boeren.⁵⁹

Doel is een zeldzaam voorbeeld van urbanisatie. Reeds in 1614 verschenen kaarten waarop de geometrische aanleg van het stratenpatroon te zien was en sindsdien is dit niet meer gewijzigd. Drie straten evenwijdig met de zeedijk en vier haaks hierop bepalen het stratenpatroon dat werd aangelegd in kwadranten.⁶⁰

Het plangebied zelf werd tot de jaren '70 gebruikt als akkerland en werd daarna opgehoogd met Scheldezand en ingericht als industrieterrein. Er zijn geen aanwijzingen voor de (zie 1.1.4 Huidige situatie en gekende verstoring).

⁵⁶ SOENS et al. 2012b, 5

⁵⁷ SOENS et al. 2012a, 12

⁵⁸ SOENS et al. 2012a, 45; STRAMIEN 2004, 10

⁵⁹ SOENS et al. 2012b, 28-29; 45-48

⁶⁰ DEMEY 1981

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 19^e eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Een concrete huisgeschiedenis is uit het cartografisch materiaal alleen niet af te leiden. De kaarten kunnen wel ondersteunend werken.

Ferraris (1771-1778)

De Ferrariskaarten zijn een verzameling van 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Ze zijn opgemaakt tussen 1771 en 1778 onder leiding van Joseph de Ferraris, een generaal bij de Oostenrijkse artillerie en veldmaarschalk in de Oostenrijkse Nederlanden. Het is de eerste systematische kartering van het Belgische grondgebied.⁶¹

Op de Ferrariskaart (Figuur 28) is te zien dat het plangebied als landbouwgebied binnen de indijkingen lag, dicht bij de dijk die de polders van de schorren scheidde. Duidelijk herkenbaar is het gridvormig wegenpatroon in de Doelpolder, waarvan de oorsprong ten minste terug gaat tot de inpoldering van 1567. Vandaag de dag is dit wegenpatroon grotendeels onveranderd gebleven. Het bestond uit een rechtlijnig strak grid dat geen rekening hield met natuurlijke hindernissen als geulen en hoogtes.⁶² Als oudste polder was de Doelpolder het meest versnipperd door erfdelingen, verkopen en een groot aantal eigenaars. Hierop wijzen de langwerpige, kleinere smalle percelen.⁶³ Ten zuiden van het plangebied is het dorp van Doel te zien met zijn kenmerkend gridvormig stratenpatroon. Ten noorden en ten oosten van het plangebied zijn op twee plekken losstaande boerderijen te zien die een continue bewoning kenden tot de jaren 70 van de 20^{ste} eeuw. Met de bouw van de kerncentrale werden deze afgebroken (Figuur 29).

Vandermaelen (1846-1854)

Een volgende bron zijn de Vandermaelenkaarten (Figuur 30), die gemaakt zijn door Philippe Vandermaelen. Zijn gedetailleerde (schaal 1:20.000) *Carte topographique de la Belgique* is tussen 1846 en 1854 gemaakt en bestaat uit 250 folio's.⁶⁴

Het plangebied ligt nog steeds binnen poldergebied. Het wegen- en dijkenpatroon is nog steeds dezelfde als deze geattesteerd op de Ferrariskaart. In het noorden is te zien hoe het slikken- en schorrengebied ten noorden van Ouden Doel is omgezet naar de Prosperpolder. Deze indijking gebeurde in 1846 onder de impuls van de hertogen van Arenberg.⁶⁵

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Een andere 19^e-eeuwse kadasterkaart is de Atlas der Buurtwegen (Figuur 31). Deze atlas werd opgemaakt in opdracht van de wetgever en had als doel om ondubbeltzinnig aan te duiden welke kleine

⁶¹ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016

⁶² SOENS et al. 2012b, 13

⁶³ SOENS et al. 2012a, 20; 27

⁶⁴ GEOPUNT 2018c

⁶⁵ SOENS et al. 2012a, 12

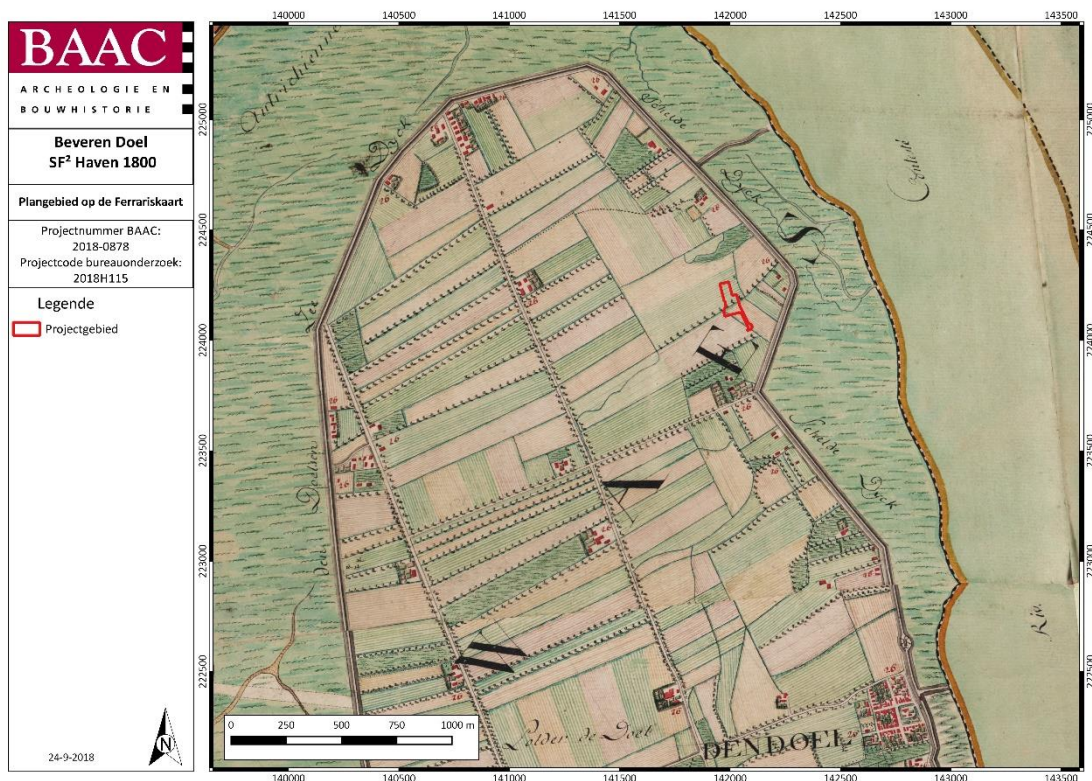
wegen een openbaar karakter hadden. Per toenmalige gemeente werd een atlas opgemaakt, met uitzondering van een aantal stadskernen.⁶⁶

Op deze kaart is te zien hoe het plangebied omgeven is door lange, smalle percelen. Centraal in de Doelpolder zijn de langwerpige percelen te zien op de Ferrariskaart onderverdeeld in kleinere stukken met een hoofdzakelijke west-oost oriëntatie.

Popp (1842-1879)

De Poppkaarten (Figuur 32) zijn het levenswerk van Philippe-Christian Popp (1805-1879). Van 1842 tot aan zijn dood in 1879 werkte hij aan zijn atlas. Ongeveer alle gemeenten van de toenmalige provincies Brabant, Henegouwen, Luik, Oost- en West-Vlaanderen had hij getekend en gedrukt.⁶⁷

De perceelstructuur, bebouwing en het wegenpatroon te zien op deze kaart zijn grotendeels onveranderd ten opzichte van de Atlas der buurtwegen.



Figuur 28: Plangebied op de Ferrariskaart⁶⁸

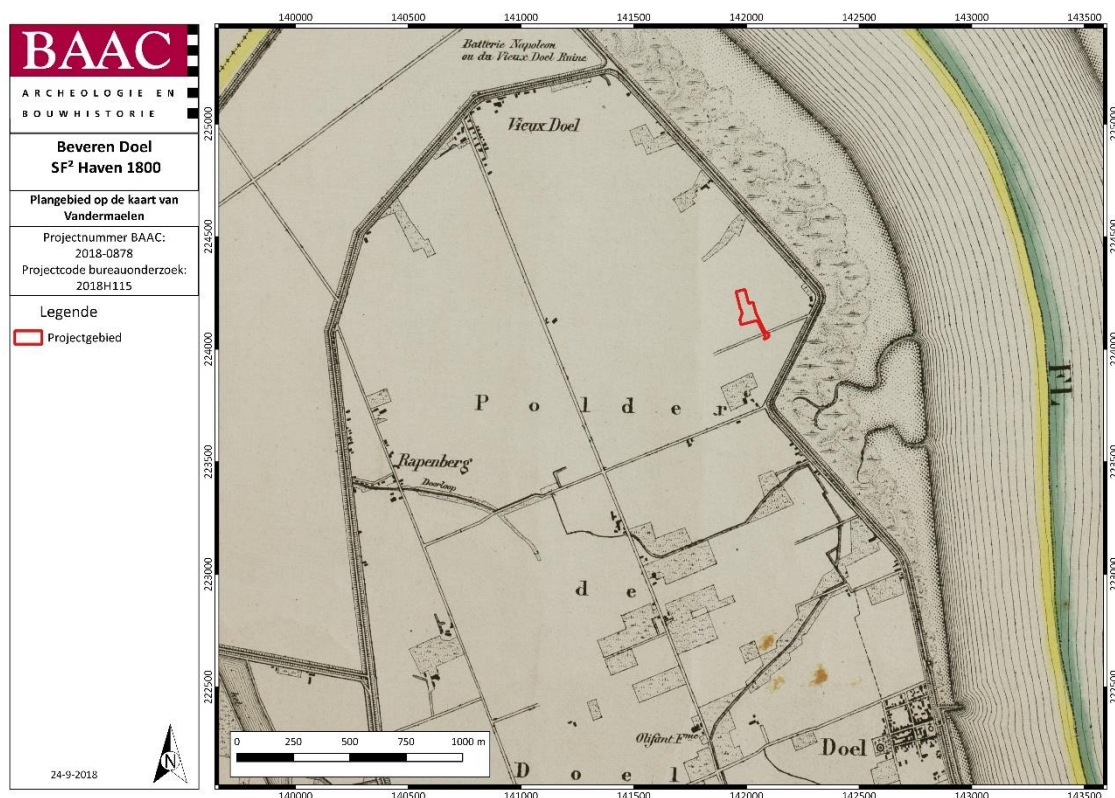
⁶⁶GEOPUNT 2018a

⁶⁷ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016

⁶⁸ GEOPUNT 2018b



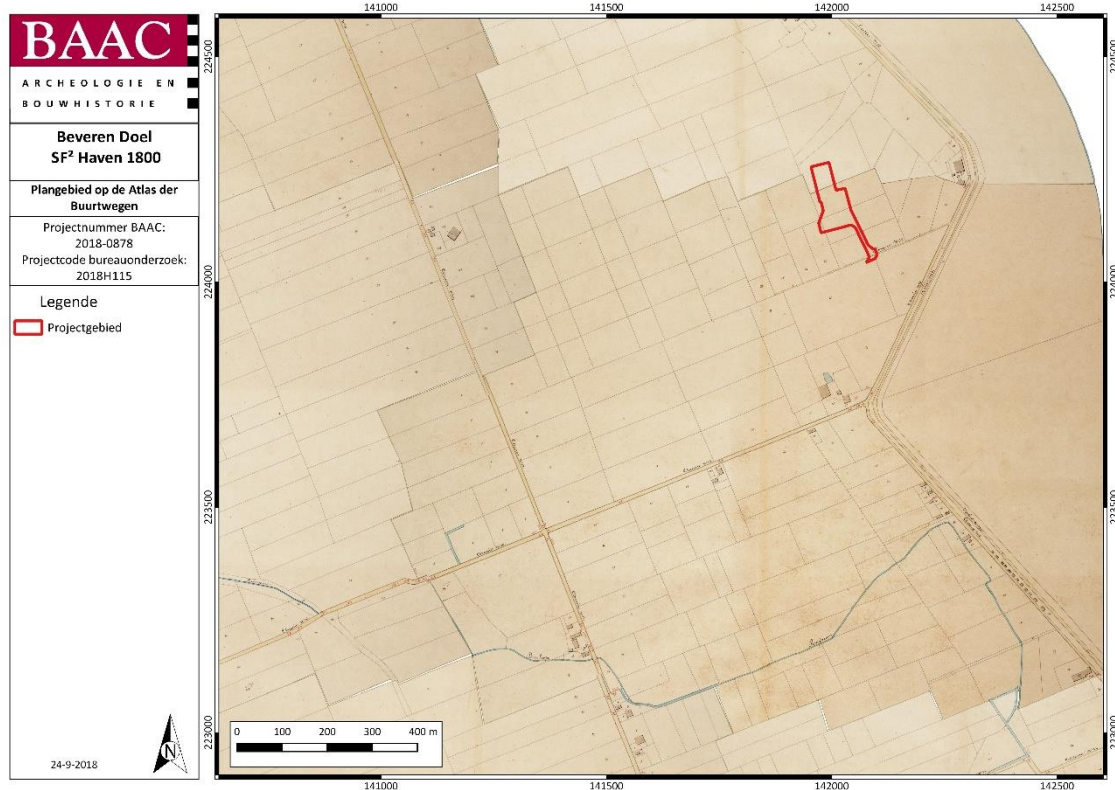
Figuur 29: Aanduiding boerderijen vanop Ferrariskaart⁶⁹



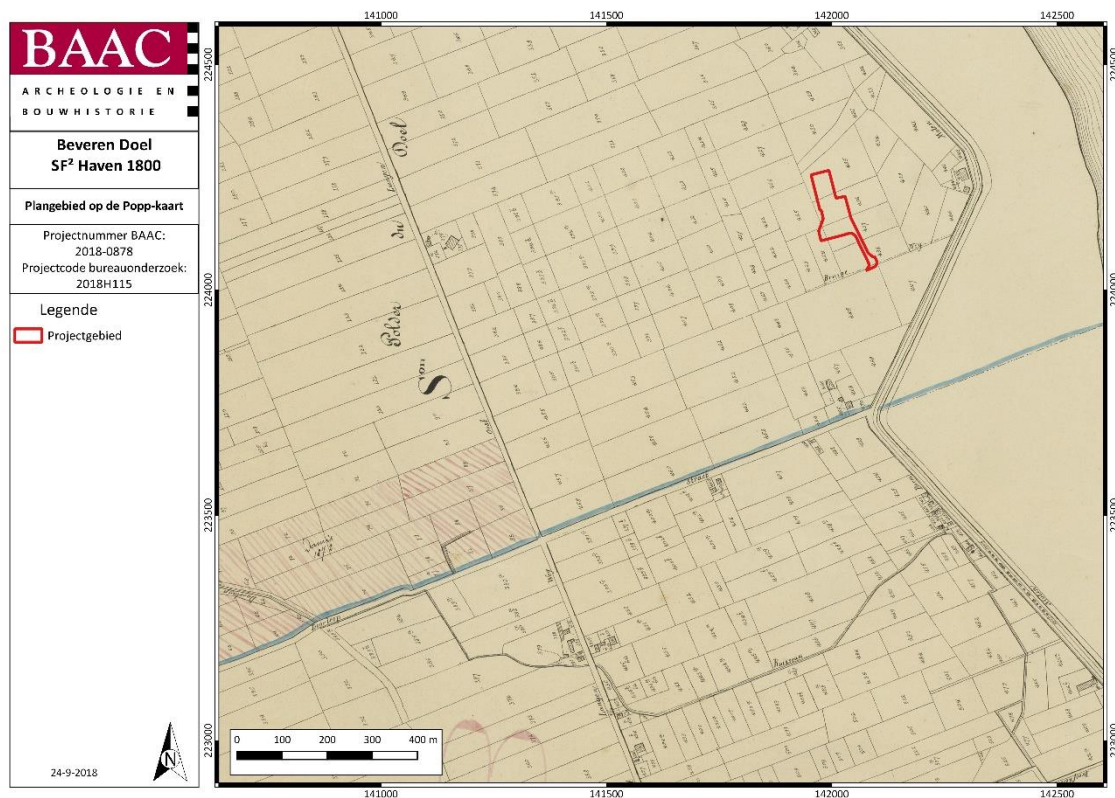
Figuur 30: Plangebied op de Vandermaelenkaart⁷⁰

⁶⁹ AGIV 2018e; GEOPUNT 2018

⁷⁰ GEOPUNT 2018c



Figuur 31: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen⁷¹



Figuur 32: Plangebied op de Poppkaart⁷²

⁷¹ GEOPUNT 2018a

⁷² GEOPUNT 2018e

1.3.4 Archeologisch kader

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

Voor het plangebied zelf zijn geen archeologische waarden gekend (Figuur 33).⁷³ Rondom het projectgebied werd een aantal meldingen teruggevonden (Tabel 2).

Tabel 2: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.⁷⁴

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
217143	BEVEREN DOEL LINDENHOFSTRAAT: LOSSE METAALVONDSTEN 8 FRAGMENTEN VAN MEUBILAIRBESLAG UIT DE MIDDELEEUWEN, 2 MUNTEN KAREL II UIT DE 17 ^{DE} EEUW, DUIT STEVENSWEERDT UIT DE 17 ^{DE} EEUW, 3 LIARDMUNTEN UIT 1750 AFKOMSTIG VAN BRUGGE, MUNTEN WILLEM CENT VAN 1841, KNOOPJE UIT DE NIEUWE TIJD, 4 METALEN GESPEN UIT DE NIEUWE TIJD, 2 LEEUWENCENTJES UIT DE NIEUWSTE TIJD, PENVUURPATROON, KNOPEN EN KANONBAL UIT DE WERELDOORLOGEN
31840	BEVEREN DOEL ENGELSE STEENWEG I: GEMETSELDE CONSTRUCTIE UIT DE 16 ^{DE} EEUW (VELDPROSPECTIE)
164637	BEVEREN DOEL NEW SAEFTINGHE: LOSSE VONDST, MUNTGEWICHT VOOR 1 ESCUDO (1587-1591)
218548	BEVEREN DOEL SCHELDDEMOLENSTRAAT: IJZEREN KANONSKOGEL 15CM DIAMETER UIT DE NIEUWE TIJD (METAALDETECTIEVONDST)
366147	BEVEREN OUD LILLO: NEDERZETTING (KAART FERRARIS 1771-1777)
164657	BEVEREN DOEL SCHELDDEMOLENSTRAAT: KLERENHAAKJE, 16 ^{DE} EEUWS (LOSSE METAALVONDST)
39051	BEVEREN DOEL OLV-HEMELVAART PAROCHIEKERK: EERSTE KERK TERUGGAANDE TOT DE 15 ^{DE} EEUW, VOLLEDIG HERBOUWD IN 1672; NIEUWE KERK IN 1851/1854 IN NEO-CLASSICISTISCHE STIJL
39066	BEVEREN DOEL "DEURGANCKDOK-SECTOR A": NEDERZETTING UIT DE LATE MIDDELEEUWEN, JONGSTE FASE +- 1375-1425, AARDEWERK, METALEN VOORWERPEN, LEDER (ARCHEOLOGISCHE OPGRAVING)
39088	BEVEREN DOEL SCHANS DWARS-IN-DE-WEG: VERDEDIGINGSWERKEN (SCHANS) UIT DE 18 ^{DE} EEUW

⁷³ CAI 2018

⁷⁴ CAI 2018

39053**BEVEREN DOEL KAPEL VAN OLV DER POLDERS: EERSTE KAPEL UIT DE 1682, VERVANGEN DOOR NEOGOTISCHE KAPEL UIT 1862**

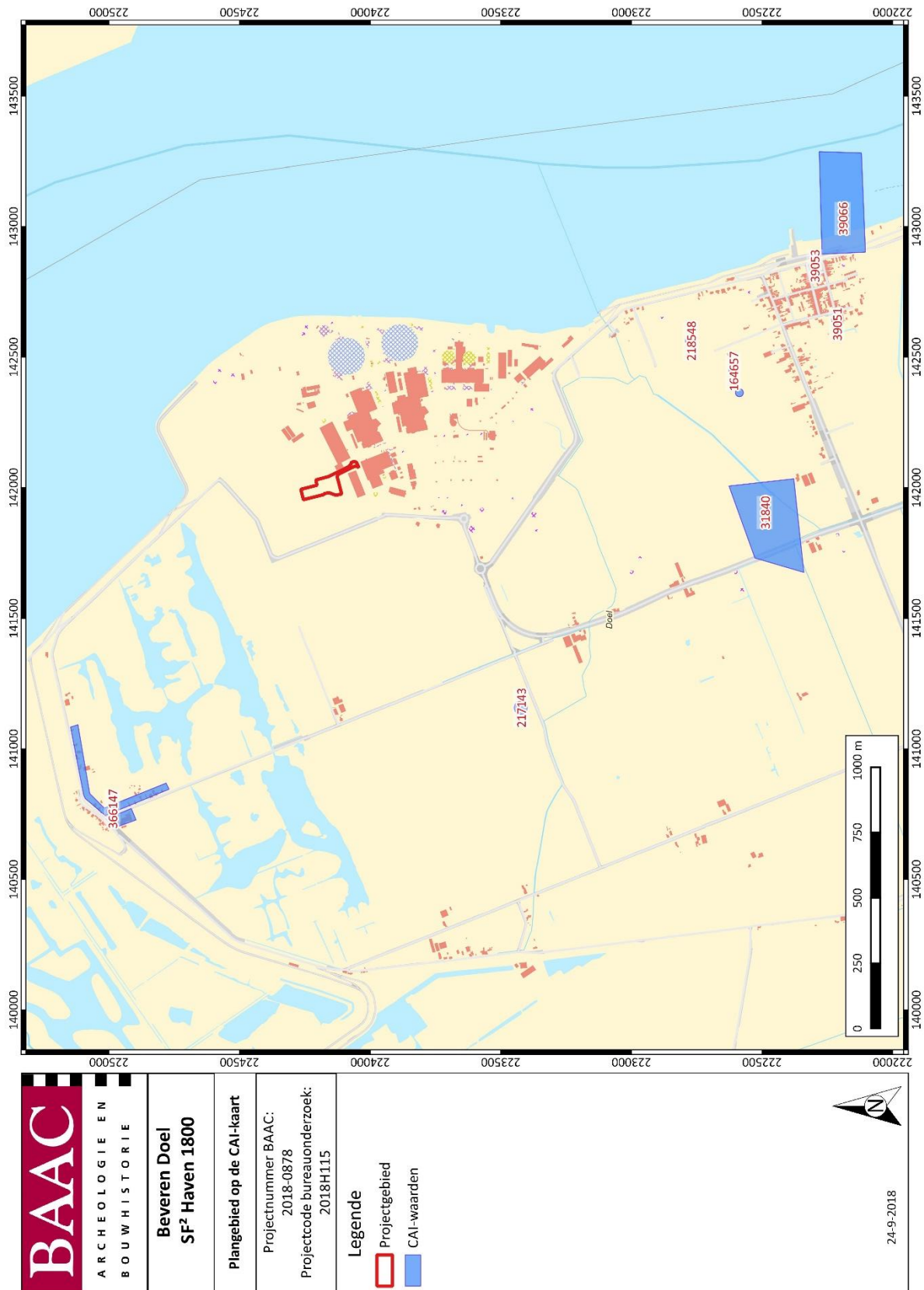
Aan de hand van de cartografische bronnen lijkt het plangebied ten minste sinds de 17^{de} eeuw niet bewoond te zijn geweest. Het was tot 1971 akkerland in het poldergebied. Aan de hand van CAI-meldingen alleen valt weinig te zeggen over het archeologisch potentieel van de omgeving. De meeste meldingen omvatten losse (metaal)vondsten vanaf de middeleeuwen tot de nieuwste tijd of bestaande bovengrondse structuren zoals de kapel en kerk te Doel.

Deze schijnbare afwezigheid van archeologische waarden is echter te verklaren door de afdekking van het historische landschap onder metersdikke sedimentpakketten en een gebrek aan archeologisch onderzoek. De afdekking van het landschap zorgt ervoor dat archeologische waarden en sites moeilijk detecteerbaar zijn. De meeste archeologische vondsten werden gedaan bij werken gerelateerd aan havenuitbreiding in de ruimere omgeving van het plangebied en veldprospecties (zie 1.3.2 Historisch kader). Het gebrek aan sites uit de periode tussen het laat-neolithicum en de late middeleeuwen werpen het vraagstuk op of dit gerelateerd is aan de historische werkelijkheid of het gevolg van het gebrek aan archeologisch onderzoek. Bewoningsporen uit natte gebieden in Nederland wijzen echter op deposities uit de metaaltijden en Gallo-Romeinse bewoning die plaatsvonden in deze laaggelegen gebieden.⁷⁵

De site Doel Deurganckdok-sector A (ID 39066) wijst op de aanwezigheid van een nederzetting uit de late middeleeuwen, met de vondst van een 15de-eeuws haventje en perceelscomplex. De graafwerken voor het dok gingen echter meteen tot op de top van het veen waardoor het kleipakket met het toenmalig loopvlak verwijderd werd en geen sporen van het loopvlak of bebouwing bewaard werden.⁷⁶

⁷⁵ CRIJNS 2014, 57

⁷⁶ SOENS et al. 2012a, 112



Figuur 33: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart⁷⁷

⁷⁷ CAI 2018

1.4 Synthese en verwachting

1.4.1 Datering en interpretatie

Er kan aan de hand van historische en cartografische informatie niet met zekerheid worden gezegd of er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het plangebied. Er zijn verschillende indicatoren voor archeologisch erfgoed in de nabije omgeving in het plangebied.

1.4.2 Archeologische verwachting

Op basis van gegevens uit de ruime omgeving heeft het plangebied nog een groot archeologisch potentieel.

Op zich zijn nog maar weinig sites in de omgeving gekend. Deze schijnbare afwezigheid van archeologische waarden is echter te verklaren door de afdekking van het historische landschap onder metersdikke veen en mariene/alluviale sedimentpakketten en een gebrek aan archeologisch onderzoek. De afdekking van het landschap zorgt ervoor dat archeologische waarden en sites moeilijk detecteerbaar zijn maar zorgt ook voor een grote kans op goed bewaarde archeologische vindplaatsen. Gezien de grote uitbreiding van de Antwerpse haven op Linkeroever is het tevens een van de laatste relictzones van de Vlaamse Scheldepolders.⁷⁸ De meeste archeologische vondsten werden gedaan bij werken gerelateerd aan havenuitbreiding in de ruimere omgeving van het plangebied. Het gebrek aan sites uit de periode tussen het laat-neolithicum en de late middeleeuwen werpt het vraagstuk op of dit gerelateerd is aan de historische werkelijkheid of het gevolg van het gebrek aan archeologisch onderzoek. Bewoningsporen uit natte gebieden in Nederland wijzen echter op deposities uit de metaaltijden en Gallo-Romeinse bewoning die plaatsvonden in deze gebieden.⁷⁹

Veenontginning in de omgeving heeft een impact gehad op het landschap en mogelijk ook op de archeologische sporen. Deze ontginning bleef echter meestal beperkt tot het bovenste gedeelte van het veen dat het meest geschikt was als brandstof. Het onderste met zand vermengde gedeelte werd bijna nooit ontgonnen, wat als gevolg heeft dat het prehistorisch landschap slechts in beperkte mate is aangetast. Een andere bron van impact zijn de historische geulen die door het landschap liepen. Deze hebben mogelijk (een deel van) het onderliggende bodemarchief vernietigd, maar dit kan enkel achterhaald worden door middel van bijkomend onderzoek.⁸⁰

Onder het veen kunnen goed bewaarde steentijdsites uit de periode finaal-paleolithicum t.e.m. midden-neolithicum (11 000 – 3500 BC) verwacht worden. Onderzoek naar aanleiding van het graven van het Deurganckdok en Verrebroekdok wees op de aanwezigheid van nederzettingen die door hun kleinschaligheid en duidelijke afbakening wetenschappelijk erg interessant zijn. Verder werd in alluviale contexten aan de Beneden-Schelde de enige nederzettingssporen uit de Swifterbantcultuur op Belgisch grondgebied gevonden. Dit maakt de omgeving van het plangebied wetenschappelijk gezien zeer interessant om een beter begrip te krijgen van deze fase in Zandig Vlaanderen.⁸¹

Op en in het veen en op het dekzand zijn mogelijk sporen/nederzettingen uit de metaaltijden, Gallo-Romeinse periode of de middeleeuwen te verwachten. In de Wase Scheldepolders werden nog geen sporen uit de metaaltijden tot de vroege middeleeuwen aangetroffen, maar dat betekent niet dat deze

⁷⁸ SOENS et al. 2012b, 157

⁷⁹ CRIJNS 2014, 57

⁸⁰ SOENS et al. 2012b, 158

⁸¹ SOENS et al. 2012b, 158

niet aanwezig kunnen zijn. In de Nederlandse provincie Zeeland werden te Ellewoutsdijk en Serooskerke Gallo-Romeinse boerderijen opgegraven gebouwd op het veen.⁸²

Ook is er potentieel op laatmiddeleeuwse sites. Vanaf de 12^{de} eeuw kende de omgeving van het plangebied bewoning en werd veen geëxploiteerd als brandstof voor de Vlaamse steden. Er werden dijken gebouwd, systemen voor afwatering aangelegd en dorpen gesticht als centra voor de veenontginning. Hiervan getuigen o.a. het 15^{de}-eeuwse haventje aangetroffen in Doel Deurganckdok Sector A, de kogge van Doel en de 16^{de}-eeuwse bewoningssporen aan de Plas Drijdyck.⁸³

BAAC Vlaanderen bvba heeft door middel van bureauonderzoek het archeologische potentieel van het plangebied en de omgeving gewaardeerd. Ten eerste is er de mogelijkheid tot aanwezigheid van sites vanaf de steentijd tot middeleeuwse periodes in de omgeving van het plangebied. Ten tweede is er een grote graad van potentiële bewaring van de archeologische waarden indien een afdekking van het veen met (peri)mariene of alluviale sedimenten plaatsvond.

Het plangebied bevindt zich echter in een zone dat werd opgehoogd met Scheldegrond in kader van de inrichting van de kerncentralesite. Deze ophogingen hebben een dikte dat varieert tussen de 4 – 9,5 m. In deze ophogingen zijn geen archeologische waarden te verwachten. Een groot deel van de geplande werken (i.e. de aanleg van de betonplaat, het graven van de ondergrondse drainagebekkens) heeft een diepte-impact van max. 4 m en zal dus enkel deze ophogingen aantasten. Welk effect de diepere werken (i.e. de paalfunderingen) zullen hebben op het archeologische bodemarchief kan niet met zekerheid bepaald worden. Op basis van de reeds uitgevoerde boringen is niet met zekerheid af te leiden of de onderliggende relevante archeologische lagen en waarden intact zijn gebleven bij deze ophogingen. Eén boring bevindt zich aan de grens van het plangebied maar geeft onvoldoende zekere informatie over eventuele afgravingen of aanpassingen van het terrein voorafgaande aan de ophoging. De andere boringen bevinden zich op een redelijke afstand en bieden hier ook geen zekerheid over. Het is bijgevolg eveneens mogelijk dat eventueel aanwezige archeologische waarden reeds voorafgaand aan de ophoging van het terrein verstoord werden.

1.4.3 Potentieel op kennisvermeerdering

Samenvattend kan gesteld worden dat er geen potentieel op kennisvermeerdering is. Ten eerste zal een deel van de geplande werken (de aanleg van de betonfundering, de aanleg van de weg en het ondergrondse waterreservoir) enkel worden uitgevoerd in de opgehoogde grond. Deze werken zijn bijgevolg niet verstorend voor de potentieel aanwezige archeologische waarden of lagen.

Bij de uitvoering van de dieper reikende ingrepen (het boren en gieten van de paalfunderingen) is kennisvermeerdering niet mogelijk. De werken zijn bovendien van kleine omvang (beperkte paaldiameter) en versnipperd aanwezig over het plangebied. De aanzetdiepte bevindt zich bovendien op een onbereikbaar diepe locatie, waardoor afgraving tot op het aanzetniveau of potentieel archeologisch relevant niveau niet mogelijk is, zonder de stabiliteit van de omgeving en het volledige plangebied in gedrang te brengen. De kans dat sporen of artefactensites net in de zones van de geplande palen zouden aanwezig zijn is daarbovenop bijzonder klein. De feitelijke geplande ingreep tot potentieel relevante diepte is dan ook bijzonder weinig verstorend te noemen.

⁸² SOENS et al. 2012b, 159

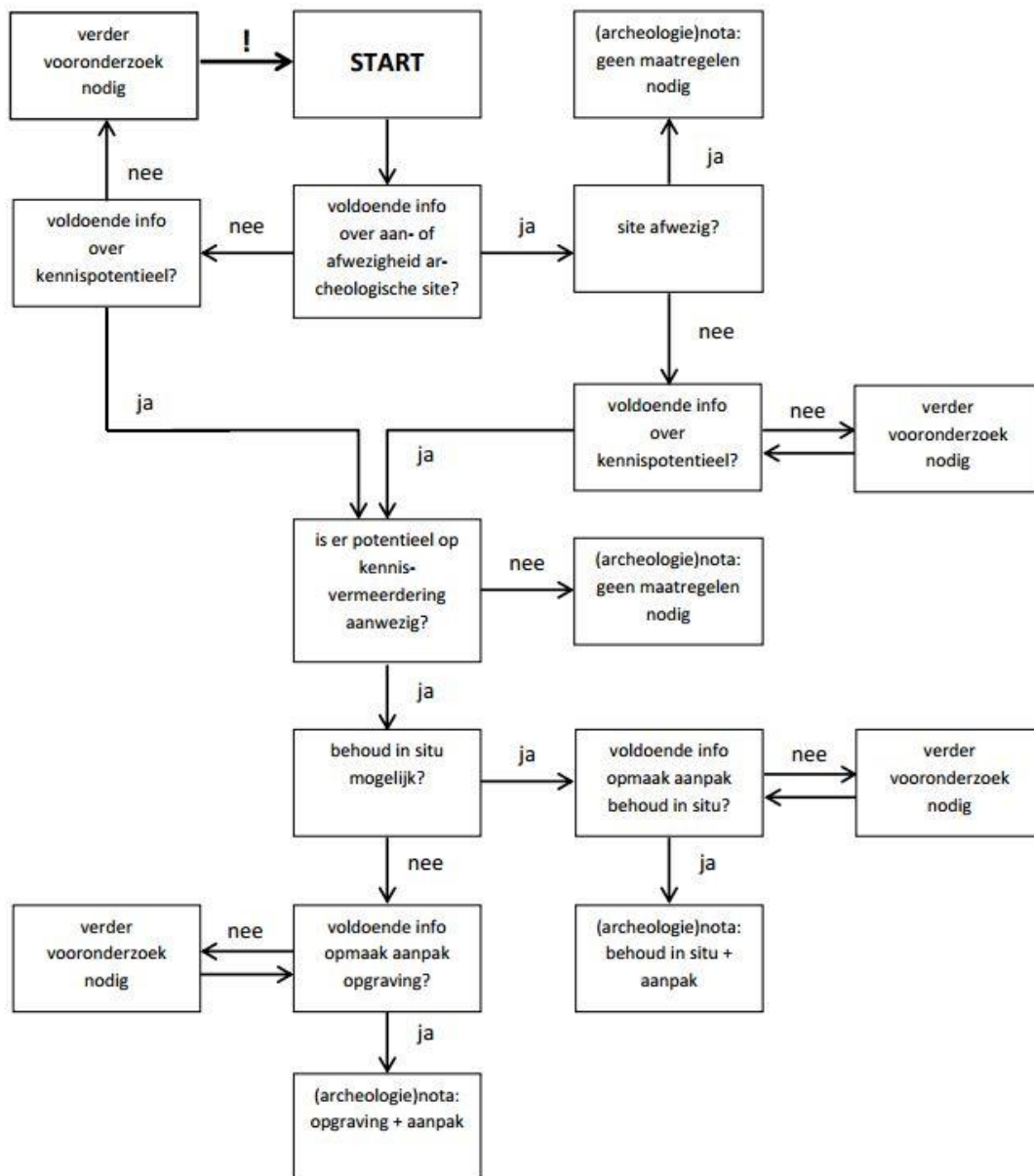
⁸³ SOENS et al. 2012a, 112

1.4.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Gezien de aard en de diepte van de werken is het niet wenselijk verder archeologisch onderzoek voor het plangebied uit te voeren. Er is geen potentieel op kennisvermeerdering voor de geplande werken en de financiële impact van eventueel verder levert een negatieve kosten-baten analyse op.

Een deel van de werken zoals het plaatsen van betonplaten ter fundering zal slechts tot een geringe diepte gebeuren. Op het diepste punt worden de betonplaten ca. 1,5 m onder het maaiveldniveau aangelegd. Aan weerszijden van het SFB-gebouw worden twee ondergrondse waterreservoirs voorzien die een diepte van 4 meter zullen bereiken, maar een beperkte oppervlakte hebben. Het nieuwe wegtracé dat de bestaande weg met de ingang van het SFB-gebouw zal verbinden zal een verstoring veroorzaken tot 74 cm diepte ten opzichte van het maaiveld. Aan de hand van het DHM en boorgegevens werd echter afgeleid dat het terrein in het verleden reeds werd opgehoogd met een pakket Scheldezand met een dikte van 4 – 9,5 m. Dit deel van de werken zal dus, na de uitvoering van de geplande ophoging van het terrein in het kader van een voorgaande vergunningsaanvraag, de onderliggende potentiële archeologische waardes zeker niet aantasten.

Er zullen echter ook paalfunderingen worden voorzien waarop de gebouwen zullen steunen met een aanzetdiepte van 14,5 m - TAW. Deze zullen het potentieel archeologisch bodemarchief wel verstoren. Graafwerken in de zone van de paalfunderingen zijn niet mogelijk, en zouden zorgen voor een totale instabiliteit van de projectzone voor deze geplande werken, waardoor vervolgonderzoek met ingreep in de bodem ook niet wenselijk is. Graafwerken zijn bovendien meer verstorend voor het potentieel nog aanwezig archeologisch erfgoed dan de geplande werken zelf. De totaal te verstoren oppervlakte voor de paalfundering is dan ook beperkt, de palen hebben een kleine diameter en worden verspreid over het plangebied aangebracht. Verder onderzoek in het kader van de geplande werken is niet nuttig, noch noodzakelijk en wordt bijgevolg dan ook niet geadviseerd.



Figuur 34: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek.⁸⁴

⁸⁴ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2016, fig.3.

2 Samenvatting

In het kader van een stedenbouwkundige aanvraag werd een archeologienota opgemaakt voor het plangebied *Beveren Doel SF² 1800 Haven*. De geplande bouw van drie nieuwe gebouwen en bijhorende paalfunderingen betekent een potentiële verstoring van het archeologische bodemarchief.

Uit het bureauonderzoek blijkt dat de kans op aanwezigheid van archeologische waarden in de omgeving reëel is. De omgeving van het plangebied heeft dan ook een middelhoge archeologische verwachting. Onder het opgehoogde pakket van Schelde-zand bevindt zich lokaal op een diepte van ca. 9 m een veenlaag, waarop en waaronder nog archeologisch relevante lagen te verwachten zijn gaande van het laat-paleolithicum tot de late middeleeuwen.

Binnen het plangebied werden echter ophogingen uitgevoerd met een dikte die varieert tussen de 4 en 9,5 m. In deze ophogingen zijn geen archeologische waarden te verwachten. Een groot deel van de geplande werken (i.e. de aanleg van de betonplaat, het graven van de ondergrondse drainagebekkens) heeft een diepte-impact van max. 4 m en zal dus enkel deze ophogingen aantasten. Welk effect de diepere werken (i.e. de paalfunderingen) zullen hebben op het archeologische bodemarchief kan niet met zekerheid bepaald worden. Op basis van het bureauonderzoek is namelijk niet zeker af te leiden of de onderliggende relevante archeologische lagen en waarden intact zijn gebleven bij de uitvoering van de ophogingen.

Voor het projectgebied te *Doel SF²* wordt afgezien van verder vooronderzoek omwille van het bijzonder beperkte en de negatieve kosten-baten analyse bij het uitvoeren van archeologisch onderzoek. Het boren en gieten van de paalfunderingen zorgt ervoor dat relevante kennisvermeerdering niet mogelijk is. De werken zijn van kleine omvang, versnipperd aanwezig over het plangebied en op een onbereikbaar diepe locatie. De kans dat sporen of artefactensites net in de zones van de geplande palen zouden aanwezig zijn is bijzonder klein. De feitelijke geplande ingreep is dan ook bijzonder weinig versturend te noemen.

Volgens de beslissingsboom (Figuur 34) is het vooronderzoek hierbij volledig. Er is onvoldoende informatie over de aan- of afwezigheid van een archeologische site. Er is wel voldoende informatie over het kennispotentieel behaald, maar er is echter onvoldoende potentieel op kennisvermeerdering, waardoor geen maatregelen meer nodig zijn.

3 Lijst met figuren

Figuur 1: Projectgebied op topografische kaart.....	2
Figuur 2: Projectgebied op kadasterkaart (GRB).....	2
Figuur 3: Projectgebied op de orthofoto van 1971.....	4
Figuur 4: Projectgebied op de orthofoto 1979-1990	5
Figuur 5: Hoogteprofiel van het plangebied en de onmiddellijke omgeving	6
Figuur 6: Projectgebied op het DHM met hoogteprofiellocatie	6
Figuur 7: Orientatie van de boringen door Smet-Dessel, 1986.....	8
Figuur 8: Overzicht voorbereidende werken op de meest recente orthofoto en kadasterkaart	9
Figuur 9: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto	10
Figuur 10: Overzichtsplan geplande werken.....	11
Figuur 11: Doorsnede B-B van het SFB-gebouw	12
Figuur 12: Doorsnede E-E van het SFB-gebouw	12
Figuur 13: Grondplan van de funderingen van het AUX-gebouw	13
Figuur 14: Doorsnede C-C AUX-gebouw	14
Figuur 15: Doorsnede D-D AUX-gebouw.....	15
Figuur 16: Grondplan van het ASB-gebouw	16
Figuur 17: Doorsnede 1-1 van het ASB-gebouw	17
Figuur 18: Doorsnede 2-2 van het ASB-gebouw	17
Figuur 19: Plangebied en waterwegen op het DHM.....	21
Figuur 20: Projectgebied en aanduiding cultuurhistorisch landschap 'Slikken en Schorren Oude Doel'	22
Figuur 21: de ligging van de verschillende Scheldelopen ten noorden van Antwerpen sinds het einde van het Weichseliaan	23
Figuur 22: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart.....	24
Figuur 23: schematische voorstelling van de quartairgeologische sequentie	25
Figuur 24: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000.....	26
Figuur 25: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:50.000.....	27
Figuur 26: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen.....	29
Figuur 27: kopie van de Dampierre-kaart uit de 17de eeuw door anoniem persoon met aanduiding van het plangebied.....	31
Figuur 28: Plangebied op de Ferrariskaart	34
Figuur 29: Aanduiding boerderijen vanop Ferrariskaart	35
Figuur 30: Plangebied op de Vandermaelenkaart.....	35
Figuur 31: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen.....	36
Figuur 32: Plangebied op de Poppkaart.....	36
Figuur 33: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart	39
Figuur 34: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek.....	43

4 Lijst met tabellen

Tabel 1: Informele stratigrafie van boornummer kb7d14e-B240	8
Tabel 2: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.	37

5 Plannenlijst

Plannenlijst Beveren Doel, SF ² Haven 1800	Projectcode bureauonderzoek 2018H115
Plannummer	Figuur 1
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op topografische kaart.
Aanmaakschaal	1: 8.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 2
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Plangebied op het GRB (kadasterkaart)
Aanmaakschaal	1: 1.250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 3
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Plangebied op de orthofoto van 1971
Aanmaakschaal	1:4.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 4
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Plangebied op de orthofoto van 1979-1990
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 5
Type plan	DHM
Onderwerp plan	Plangebied het DHM met hoogteprofiel
Aanmaakschaal	1: 8.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 6
Type plan	DHM
Onderwerp plan	Boringen Smet-Dessel op DHM
Aanmaakschaal	1: 2.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 8
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Vorbereidende werken op orthofoto
Aanmaakschaal	1: 1.250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 9
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Inplanting toekomstige werken op orthofoto
Aanmaakschaal	1: 800
Aanmaakwijze	Digitaal

Datum	07/09/2018 (raadpleging + plot door BAAC)
Plannummer	Figuur 19
Type plan	DHM
Onderwerp plan	Plangebied en waterwegen op het DHM
Aanmaakschaal	1: 30.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 20
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Plangebied met aanduiding cultuurhistorisch landschap
Aanmaakschaal	1: 8.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 22
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op tertiairgeologische kaart
Aanmaakschaal	1: 12.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 24
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op quartairgeologische kaart 1: 200.000
Aanmaakschaal	1:10.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 25
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op quartairgeologische kaart 1: 50.000
Aanmaakschaal	1:10.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 26
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op bodemkaart
Aanmaakschaal	1:4.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 28
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Topografische kaart van de Oostenrijkse Nederlanden, opgesteld door Joseph de Ferraris
Aanmaakschaal	1: 12.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 29
Type plan	Orthofoto

Onderwerp plan	Orthofoto met aanduiding historische boerderijen
Aanmaakschaal	1: 4.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 30
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Topografische kaart, opgesteld door Philippe Vandermaelen
Aanmaakschaal	1: 12.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 31
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Atlas der Buurtwegen
Aanmaakschaal	1: 6.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 32
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op Poppkaart
Aanmaakschaal	1: 6.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 33
Type plan	Centraal Archeologische Inventaris
Onderwerp plan	Plangebied op CAI-kaart
Aanmaakschaal	1: 12.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	24/09/2018 (raadpleging)

6 Bijlagen

6.1 Grondplan SFB-gebouw

6.2 Doorsnede A-A SFB-gebouw

7 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2016. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 2.0)*, Brussel.
- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2017. Geoportaal. Available at: <https://geo.onroerenderfgoed.be>.
- AGIV, 2018a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2018b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogte Model.
- AGIV, 2018c. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootchalig Referentiebestand (GRB).
- AGIV, 2018d. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, 1971, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>
- AGIV, 2018e. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2018f. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1979-1990, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>
- Anon, 2017. Tourisme Diest. Available at: <https://www.toerismediest.be/page-1/stad-diest/geschiedenis-van-diest/>.
- BEYAERT, M. et al., 2006. *België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie*, Brussel: Uitgeverij Lannoo.
- BOGEMANS, F., 1997a. *Kaartblad 7-1 Kapellen en Essen, Quartair Profieltypenkaart Schaal: 1/50.000*, Brussel: Vlaamse overheid, Dienst Natuurlijke Rijkdommen.
- BOGEMANS, F., 1997b. *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart, Kaartblad 7-1 Kapellen en Essen*, Brussel: Vlaamse overheid, Dienst Natuurlijke Rijkdommen.
- CAI, 2018. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.
- CHAMBART, H., 1987. *Informeel stratigrafie – kb7d14e-B240*. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/data/interpretatie/1987-153310#ModulePage>
- CARTESIUS, 2017. Cartesius. Available at: www.cartesius.be.
- CROMBE, P., SERGANT, J., ROBINSON, E., DE REU, J., 2011. *Hunger-gatherer responses to environmental change during the Pleistocene-Holocene transition in the southern North Sea basin: Final Palaeolithic-Final Mesolithic land use in northwest Belgium*, *Journal of Anthropological Archaeology* 30, 454-471.

- CRIJNS, J., NOENS, G., ALLEMEERSCH, L., BATS, M., CRUZ, F., JONGEPIER, I., LALOO, P., ROZEK, J., SERGANT, J., SOENS, T., VERHEGGE, J., WINDEY, S., 2014. *Beveren-Verrebroek Logistiek Park Waasland Fase West, Eindrapport van een archeologisch vooronderzoek d.m.v. bureaustudie, boringen, geofysische prospectie en proefsleuven (03/2013 – 01/2014), Gate – rapport 73*, Evergem.
- DE MEIRSMAN, R., TACK, G., VAN DEN BREMT, P., VAN DER LINDEN, G., VANMAELE, N., 2015. *Slikken en schorren van Oude Doel, agentschap onroerend erfgoed*. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/300651>
- DE MEY, A., 1981. *Inventaris van het cultuurbezit in België, Architectuur, Provincie Oost-Vlaanderen, Arrondissement Sint-Niklaas, bouwen door de eeuwen heen in Vlaanderen 7N1 (B-L)*. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/121049>
- DE MOOR, G., Heyse, I., 1974. *De morfologische evolutie van de Vlaamse Vallei, De aardrijkskunde 1978-1974*, 343-375.
- DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. *Geomorfologische kaart van België 1:50000. Kaartblad Oostende*, Leuven.
- DOV VLAANDEREN, 2018a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2018b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2018c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- GEOPUNT, 2018a. GEOPUNT VLAANDEREN.
- GEOPUNT, 2018b. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2018c. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2018d. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be> [Accessed August 2, 2016].
- GEOPUNT, 2018e. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2018f. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20>.
- GEOPUNT, 2018g. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403>.
- GEORGES, V., 2017. *SF2-Spent Fuel Storage Facility, Beschrijving van de vroegtijdige werken in Doel*, Brussel: TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

- JACOBS, P., POLFLIET, T., MOERKERKE, G., 2010. *Kaartblad 1-7 Essen Kapellen, Toelichtingen bij de geologische kaart van België – Vlaams Gewest*, Brussel: Belgische Geologische Dienst en Departement LNE, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen.
- JACOBS, R., LOUWYE, S., POLFLIET, T., ADAMS, R., VERMEIRE, S., DE MOOR, G., 2001. *Quartaairgeologische Kaart van België, Vlaams Gewest, Verklarende tekst bij het Kaartblad (15) Antwerpen (1: 50.000)*, Universiteit Gent, in samenwerking met Haecon n.v., rapport AKQ2100/00082, in opdracht van Ministerie Vlaamse Gemeenschap, Departement EWBA Administratie Economie, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie.
- IOE, 2017. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>.
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2016. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË. *Carta Flandriae. Escaut. Bouches XVII^es, Kaarten en plannen, III 6834*. Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpIII6834_nl.html
- KIDEN, P., 2006. *De evolutie van de Beneden-Schelde in België en Zuidwest-Nederland na de laatste ijstijd, Belgeo 279-294*.
- MEERSSCHAERT, L., VAN ROEYEN, J-P., VERBRUGGEN, C., 2006. *Geomorfologisch, geoarcheologisch, paleoecologisch en paleobotanisch onderzoek van de havenuitbreidingswerken op de linker Scheldeoever ten noorden van Antwerpen, Belgeo 3/2006, 183 – 204*. Available at: <https://journals.openedition.org/belgeo/12053>
- MIJS, M., 1973. *De landschapsgeschiedenis van de Scheldepolders ten noorden van Antwerpen, Bijdrage tot de historische geografie van de Scheldepolders, Tijdschrift van de Belgische Vereniging voor Aardrijkskundige Studies XLII*.
- OVERMEIRE, J. 2018. *Archeologienota met beperkte samenstelling Beveren, Doel SF2 Haven 1800*, BAAC Vlaanderen Rapport 910, Mariakerke-Gent. Available at: <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/8406>
- SOENS, T., SERGANT, J., WAUTERS, E., JONGEPIER, I., MASURE, H., CRUZ, F., LALOO, P., LOMBAERT, L., MIKKELSEN, J., NOENS, G., 2012b. *Ruraal erfgoed Linkeroever. Onderzoek naar het ruraal erfgoed in de Wase polders, Deel II. Aanwezige erfgoedwaarden en waardering*, Antwerpen.
- STRAMIEN, FRIS IN HET LANDSCHAP, 2004. *Kernideeën voor de Polderdorpen, Strategisch plan voor de vernieuwing van Kallo, Verrebroek en Kieldrecht*, Beveren.
- VAN RANST, E., SYS, C., 2000. *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000)*, Gent.