

ARTEFACT! RAPPORT 301

Terneuzen Reuzenhoeksedijk,
Molenweg c.a. (Othene Fase 4-6)

Gemeente Terneuzen

Archeologisch Bureauonderzoek en
Inventariserend Veldonderzoek door middel
van verkennende boringen

ARTEFACT! RAPPORT 301

**Terneuzen Reuzenhoeksedijk,
Molenweg c.a. (Othene Fase 4-6)**

Gemeente Terneuzen

Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend
Veldonderzoek door middel van verkennende
boringen

G.P.A. Besuijen

Colofon

Titel	Terneuzen Reuzenhoeksedijk, Molenweg c.a. (Othene Fase 4-6). Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen
Auteur(s)	Drs. G.P.A. Besuijen
Status rapport	Definitief
Datum	21 november 2017
Projectcode	2016ART105
Projectleider	Drs. G.P.A. Besuijen
Projectmedewerkers	Drs. S. Diependaele, drs. F.G.R. D'hondt, drs. D. Kneuveld (veldwerk)
Opdrachtgever	AM Zeeland
ISSN	2213-7424

Autorisatie	Naam	Drs. J.E.M. Wattenberghe (Senior KNA Archeoloog)
	Datum	21 november 2017
	Paraaf	

Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed

Riemensstraat 9
4543 BW Zaamslag
T 0115 851614
E info@artefact-info.nl
W www.artefact-info.nl

© Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed, 2017

Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van het hierin verwoorde advies.

Inhoud

Samenvatting	7
Administratieve Gegevens	11
1 Inleiding	
1.1 Aanleiding, Doel en Opzet van het onderzoek	13
1.2 Beleidskader	15
1.3 Plangebied: afbakening en (toekomstig) grondgebruik	19
2 Archeologisch Bureauonderzoek	
2.1 Onderzoeksmethode	23
2.2 Aardkundige Waarden	23
2.2.1 Algemene Geologische Geschiedenis	23
2.2.2 Geo(morfo)logie en Bodem	32
2.2.3 Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)	35
2.3 Bewoningsgeschiedenis	37
2.3.1 Bewoningsgeschiedenis van het onderzoeksgebied en omgeving	37
2.3.2 Archeologische Gegevens	53
2.3.3 Recent gebruik: verstoringen en luchtfoto's	58
2.4 Archeologisch Verwachtingsmodel	60
2.4.1 Zones binnen het plangebied	60
2.4.2 Geologische eenheden – archeologische perioden	61
2.4.3 Archeologische verwachting per zone	66
3 Inventariserend veldonderzoek	
3.1 Doel en methode	71
3.2 Resultaten	72
3.2.1 Geologie en bodem	72
3.2.2 Archeologie	76
4 Conclusie en Advies	
4.1 Conclusie	77
4.2 Advies	79
Bronnen	81
Verklarende Woordenlijst	85
Tijdstabel	89
 Bijlage 1 Advieskaart vervolgonderzoek	
Bijlage 2 Waterhuishoudkundige plantekening	
Bijlage 3 Boorpuntenkaart	
Bijlage 4 Boorstaten	

Samenvatting

Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed heeft in maart-april-mei 2017 een Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen uitgevoerd ten behoeve van het projectplan Othene Fase 4-6 te Terneuzen, gemeente Terneuzen. De aanleiding tot het onderzoek vormen de plannen voor de aanleg van de nieuwbouwwijk Othenepolder. Binnen het plangebied, met een oppervlakte van ca. 45,8 hectare, zullen in eerste instantie ontgrondingen plaatsvinden voor de aanleg van waterpartijen. Deze ontgrondingen omvatten een gebied van in totaal ca. 4,8 hectare. Voorliggend onderzoek is uitgevoerd in het kader van de aanvraag ontgrondingsvergunning. Dit betekent dat de provincie Zeeland in deze optreedt als bevoegde overheid.

Deelgebied 4 (4a+4b) en de uiterst westelijke rand van deelgebied 6 (afbeelding 3A) zijn gesitueerd binnen bestemmingsplan Othene Zuid (2005). Voor deelgebied 5 en 6 is een voorbereidingsbesluit vastgesteld in juni 2015. In de Beheersverordening Othene wordt de omgang met archeologie geregeld. Binnen het voorliggende plangebied worden mogelijk aanwezige archeologische vindplaatsen planologisch beschermd door een dubbelbestemming waarde archeologie 2. Voor een beperkt deel van het plangebied (5,35 hectare) geldt, op basis van de gemeentelijke vrijstellingenkaart (2014), waarbij de dieptevrijstelling waar mogelijk verruimd werd, een volledige vrijstelling van archeologisch onderzoek (afbeelding 3B).

In het Archeologisch Bureauonderzoek is de archeologische verwachting binnen het plangebied bepaald. Daarbij is gebruik gemaakt van oud kaartmateriaal, relevante literatuur en eerder uitgevoerd archeologisch onderzoek. Daarnaast is de geogenese en geomorfologie van het plangebied en omgeving bestudeerd om een goede inschatting te kunnen maken naar het mogelijke archeologische potentieel, met name voor de periodes die historisch niet of nauwelijks gedocumenteerd zijn.

Uit het onderzoek komt naar voren dat het plangebied ligt in gebied waar geologische en landschappelijke fenomenen sterk bepalend zijn geweest voor enerzijds de mogelijke nederzettingskeuze en voor anderzijds hetgeen nog rest van de mogelijk aanwezige archeologische niveaus. Dit levert binnen het plangebied een gedifferentieerd beeld op van de archeologische verwachting per periode.

Op basis van de beschikbare aardwetenschappelijke, archeologische en historische gegevens is in het bureauonderzoek een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel opgesteld, waarin vier afzonderlijke zones (A t/m D) zijn vastgesteld met elk een verschillende bodemopbouw. Binnen drie van deze zones (A, B en C) geldt een hoge verwachting op het aantreffen van vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen. Deze kunnen aanwezig zijn beneden de bouwvoor, op en in de afzettingen van het Laagpakket van Walcheren. In zone D geldt pas op een veel dieper niveau (12 m –NAP, Formatie van Koewacht) een middelhoge verwachting; in de ondiepere niveaus geldt hier alleen een lage verwachting.

In voorbereiding op de binnen het plangebied uit te voeren bodemingrepen t.b.v. de aanleg van waterpartijen en de daarbij benodigde ontgrondingsvergunning, is binnen de zones waar deze vergunning voor vereist is een Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn 37 verkennende boringen geplaatst. Het noordwestelijk deel van het plangebied waar eveneens een ontgrondingsvergunning voor vereist is, is hier buiten beschouwing gelaten. Voor dit plangebieddeel

was bij de uitvoering van het onderzoek geen betredingstoestemming. Het Inventariserend Veldonderzoek had tot doel het opgestelde archeologische verwachtingsmodel te toetsen. De onderzochte plangebieddelen liggen alle in de in het verwachtingsmodel onderscheiden zones C en D (Bijlage 3 en 4).

Het booronderzoek werd bemoeilijkt door de combinatie van grondwater en zand/ zandige klei, waardoor met de gutsboor in veel gevallen maar tot beperkte diepte materiaal naar boven gehaald kon worden. Tevens is de boordiepte soms beperkt door compacte zandlagen die niet doorstoken konden worden.

Op basis van het booronderzoek is het verwachtingsmodel binnen de onderzochte te ontgronden zones verfijnd en bijgesteld. Uit het booronderzoek is gebleken dat de top van het Laagpakket van Wierden (pleistocene dekzand) intact of slechts licht geërodeerd is in het zuidwesten en noordoosten van het plangebied (afbeelding 30). In vijf van de negen boringen die voldoende diep konden worden doorgezet, is de dekzandtop niet aangetroffen en daar dus geërodeerd. De plaatselijk intacte dekzandtop is in tegenspraak met de beschikbare geologische informatie van het plangebied, waaruit bleek dat de dekzandtop waarschijnlijk binnen zone C en D geheel niet intact zou zijn. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat het boren tot op de diepte waar dekzand aanwezig kan zijn, niet overal goed mogelijk was. Indien intact, bevindt de dekzandtop zich op een diepte vanaf 2,50 m –NAP (tussen ca. 3,80 en 2,60 m –mv). Het is echter aannemelijk dat de in deze boringen aanwezige zand- en kleilagen wijzen op diepreikende getijdeafzettingen die het dekzandniveau hebben geërodeerd. Afbeelding 31 geeft het verwachte verloop van de intacte dekzandzones in het plangebied weer, op basis van de Bijkaart van de Geologische Kaart, en bijgesteld op basis van de boorresultaten. De verwachting op het aantreffen van vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum wordt bijgesteld naar een middelhoge verwachting in het zuidwestelijk deel (rond boring 22, zie afbeelding 30 en 31) en in het noordoostelijk deel (rond boring 33, 34 en 36, zie afbeelding 30 en 31). De middelhoge verwachting is ingegeven door het gegeven dat het dekzand hier intact kan zijn, maar dat het hier geen hooggelegen dekzandlandschap betreft. Voor het overige, centrale deel van het plangebied wordt de verwachting voor dit niveau bijgesteld naar laag.

In geen van de boringen is een intacte veentop behorend tot het Hollandveen Laagpakket aangetroffen. De onderzijde van veenpakket (Basisveen/Hollandveen Laagpakket) kan nog wel plaatselijk intact zijn. Daarmee blijft de verwachting voor de onderzijde veenpakket, voor het Midden-Neolithicum t/m Midden-IJzertijd, op laag gehandhaafd. Voor de veentop komt de verwachting voor de Late IJzertijd en de Romeinse Tijd te vervallen.

In de boorprofielen is het onderscheid tussen verschillende lagen in het Laagpakket van Walcheren, de Sluiskil- en de Westerscheldeafzettingen, in de meeste gevallen niet te maken. De Sluiskilafzettingen kunnen aan mariene erosie hebben blootgestaan gedurende de tijd dat het plangebied getijdegebied was, na de Late Middeleeuwen tot omstreeks 1650. Bovendien hebben beide lagen zeer vergelijkbare samenstelling. Duidelijke aanwijzingen voor bodemvorming in het onderste deel van het Laagpakket van Walcheren, als gevolg van het geruime tijd aan oppervlak liggen, zijn alleen in boring 22 herkend. Daarmee is het aannemelijk dat de top van de Sluiskilafzettingen veelal weggeërodeerd is. De middelhoge verwachting voor de Vroege Middeleeuwen wordt daarom bijgesteld naar een lage verwachting.

Voor de Late Middeleeuwen geldt dat in het zuidelijk deel van het plangebied, in boring 1, 2, 3, 6, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21 en 22, archeologische indicatoren (puinbrokjes van baksteen,

aardewerkfragmentjes) en bodemvorming (cultuur- en akkerlaag) kunnen duiden op de aanwezigheid van een (of meer) vindplaats(en), die direct beneden de bestaande bouwvoor gelegen zijn. Opvallend is wel dat in de tussengelegen boringen 4 en 5 hiervoor geen aanwijzingen zijn gevonden. Het niveau waarop de indicatoren zijn gevonden is vergelijkbaar met dat waarin ten westen van het plangebied de vermoedelijk resten van de uithof van de Cisterciënzerabdij van Boudelo zijn gevonden. Het kan zijn dat deze laatmiddeleeuwse resten verder oostelijk eveneens aanwezig zijn binnen het plangebied, ter hoogte van bovenstaande boringen. Ook in boring 12 zijn indicatoren gevonden uit mogelijk dezelfde periode, gezien de diepteligging. Ter hoogte van deze boringen wordt de verwachting voor de Late Middeleeuwen dan ook op hoog vastgesteld. In de overige boringen zijn geen aanwijzingen voor deze periode en wordt de verwachting bijgesteld naar een lage verwachting. In boring 23, 30, 31, 32 zijn wel indicatoren (puinbrokken) aangetroffen in een heterogene laag onder de bouwvoor. Deze laag is echter waarschijnlijk het resultaat van ophogingen en egalisaties van het gebied naast de voormalige kreek waar deze boringen gelegen zijn. In de eerste helft van de 20^{ste} eeuw is de kreek versmald en gekanaliseerd tot watergang. Daarbij zijn ophogingen aanbracht van vermoedelijk grond uit de omgeving. Mogelijk is daarbij grond gebruikt van een oude middeleeuwse dijk die in deze omgeving lag en waarvan het relict nog op luchtfoto's te zien is. In de boringen die ter plaatse van dit relict zijn geplaatst, zijn geen aanwijzingen gevonden voor restanten van een dijklichaam.

Voor de Nieuwe Tijd geldt dat in de boringen, in de bovenzijde van het Laagpakket van Walcheren (Westerscheldeafzettingen) geen aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van vindplaatsen. De lage verwachting voor deze periode blijft dan ook gehandhaafd.

Het Inventariserend Veldonderzoek heeft uitgewezen dat binnen delen van de te ontgronden zones, te weten rond boring 22, 33, 34 en 36, een middelhoge verwachting geldt op het aantreffen van vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum op de top van het dekzand (Laagpakket van Wierden). Dit niveau bevindt zich hier vanaf 2,50 m –NAP of dieper (vanaf 3,20 – 4,05 m –mv). Tevens geldt in delen van het plangebied een hoge verwachting geldt voor het aantreffen van vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen. Dit betreft de delen rond boring 1, 2, 3, 6, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21 en 22. Specifiek gaat het om resten van de in de 13^{de} eeuw gestichte uithof van Boudelo of daaraan te relateren vindplaatsen. Deze kunnen reeds onder de bestaande bouwvoor aanwezig zijn.

De voorgenomen ontgravingen voor de aanleg van de waterpartijen reiken tot max. ca. 2 m –NAP. Daarmee wordt het niveau van het pleistocene dekzand niet bereikt. Dit geldt echter wel voor het niveau direct beneden de bouwvoor rond boring 1, 2, 3, 6, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21 en 22, waarop vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen aanwezig kunnen zijn. Dit betekent dat in deze delen van het plangebied bij de voorgenomen ontgravingen archeologische waarden verstoord kunnen raken. Planaanpassing om archeologische waarden te beschermen is gelet op de voorgenomen inrichtingsplannen niet wenselijk. Om deze reden wordt archeologisch vervolgonderzoek binnen het plangebied in de omgeving van de bovengenoemde boringen noodzakelijk geacht. Deze plangebieddelen zijn weergegeven op Bijlage 1. Voor het noordwestelijk deel van het plangebied, waar nog geen booronderzoek kon worden uitgevoerd (zie eveneens Bijlage 1), geldt dit advies niet. In dit deel dient eerst booronderzoek plaats te vinden, alvorens een advies kan worden gegeven of vervolgonderzoek al dan niet noodzakelijk is.

Conform de AMZ-cyclus (Archeologische MonumentenZorg) dient een dergelijk vervolgonderzoek in de vorm van een Inventariserend Veldonderzoek door middel van Proefsleuven (IVO-p) te worden

uitgevoerd. Dergelijk onderzoek is gericht op het vaststellen van de daadwerkelijke aanwezigheid, de aard en de waarde van vindplaatsen.

Voor de overige delen van de onderzochte te ontgronden zones binnen het plangebied, wordt vervolgonderzoek niet noodzakelijk geacht. Dit geldt echter niet voor het noordwestelijke deel van de te ontgronden zones, aangezien hier door het ontbreken van een betredingstoestemming nog geen veldonderzoek kon plaatsvinden.

In het westelijk deel van het plangebied, buiten de te ontgronden zones, kunnen mogelijk resten van een middeleeuwse dijk aanwezig zijn, waarvan een relict op luchtfoto's herkenbaar is. Aanbevolen wordt om, indien hier ontwikkelingen gaan plaatsvinden waarvoor een omgevingsvergunning is vereist, hier inventariserend veldonderzoek met verkennende boringen uit te laten voeren.

Het is niet uit te sluiten dat daar waar geen vervolgonderzoek wordt aanbevolen, er desondanks toch relevante archeologische vindplaatsen in de bodem verborgen zijn en dat deze in de uitvoeringsfase van de toekomstige graafwerkzaamheden aan het licht komen. Voor dergelijke vondsten bestaat een wettelijke meldingsplicht op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet (2016). Om er voor te zorgen dat aan deze wettelijke plicht wordt voldaan bij het eventueel aantreffen van sporen en/of vondsten tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, wordt verzocht om navolgende tekst in het uitvoeringsbestek op te nemen:

Archeologie

Ondanks er bij het vooronderzoek geen behoudenswaardige archeologische waarden werden aangetroffen, is niettemin de kans aanwezig dat archeologische sporen en vondsten in de bodem aanwezig zijn en dat deze in de uitvoeringsfase van de graaf- en inrichtingswerkzaamheden aan het licht komen. Voor dergelijke vondsten bestaat een wettelijke meldingsplicht ex. artikel 5.10 van de Erfgoedwet (2016). Bij graafwerkzaamheden dient men dan ook attent te zijn op eventuele vondsten. Opdrachtgever verplicht de aannemers om attent te zijn op eventuele vondsten en/of sporen tijdens de werkzaamheden en verplicht hen archeologische vondsten onverwijld te melden bij de Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland (SCEZ).

Administratieve Gegevens

Onderzoeksvorm | Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen

Projectnaam | Terneuzen Othene Fase 4-6

Locatie

Provincie	Zeeland
Gemeente	Terneuzen
Plaats	Terneuzen
Adres / Locatie	Reuzenhoeksedijk, Drieweg, Molenweg, Rijnaakwerf, Schoenerwerf, Vuurvlinder, Koninginnepage, Vlinderlaan, Wielewaal, Vogellaan, Kraanvogel, Waterlanden
Kadastrale perceelsnummers	Terneuzen, sectie T, nrs. 299, 301, 302, 303, 305, 307, 311, 781, 1143, 2056, 2221, 2393, 2394.
RD coördinaten	NO 46.441 / 372.440 NW 46.372 / 372.421 ZO 46.555 / 372.143 ZW 46.493 / 372.107
Kaartblad	67E
Oppervlakte onderzoeksgebied	45,8 ha.
Vigerende bestemmingsplan	Terneuzen Othene Zuid (2005)

Bekende waarden binnen plangebied

AMK-terreinen	geen
Archis vondstlocaties	geen
Gebouwde monumenten	geen
Zeeuws Archeologisch Archief	geen

Opdrachtgever

Naam	AM Zeeland
Contactpersoon	Dhr. E. Walboomers
Adres	Postbus 396, 4530 AJ Terneuzen
Contactgegevens	T 06 81818706 E erik@cm-w.nl

Bevoegde Overheid

Naam	Provincie Zeeland
Contactpersoon	Dhr. N.H. van Diepen
Adres	Postbus 6001, 4330 LA Middelburg
Contactgegevens	T 0118 631739 E nh.v.diepen@zeeland.nl

Adviseur Bevoegde Overheid

Naam	Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland (SCEZ)
Contactpersoon	Dhr. R.M. van Dierendonck
Adres	Postbus 49, 4330 AA Middelburg
Contactgegevens	T 0118 670877 E rm.van.dierendonck@scez.nl

Beheer en plaats van vondsten en documentatie

Naam	Zeeuws Archeologisch Depot (ZAD) Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland (SCEZ)
Contactpersoon	Dhr. J.J.H. van den Berg
Adres	Postbus 49, 4330 AA Middelburg
Contactgegevens	T 0118 670618 E depot@scez.nl
Digitaal	e-depot: http://easy.dans.knaw.nl

Uitvoerder

Naam	Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed.
Contactpersoon	Dhr. J.E.M. Wattenberghe
Adres	Riemensstraat 9, 4543 BW Zaamslag
Contactgegevens	T 0115 851614 E janwattenberghe@artefact-info.nl

Onderzoeksgegevens

Planologische aanleiding	Ontgrondingsvergunning
Uitvoeringsperiode	Maart-april-mei 2017
Projectnummer Artefact	2016ART105
Archis onderzoeksmelding	4.036.792.100

1 Inleiding

1.1 Aanleiding, Doel en Opzet van het onderzoek

In opdracht van AM Zeeland heeft Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed in maart en april/mei 2017 een Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd binnen plangebied Othene Zuid Fase 4 t/m 6 in Terneuzen (afbeelding 1 en 2). AM Zeeland heeft het voornemen om fase 4 tot en met 6 van nieuwbouwwijk Othene te ontwikkelen (afbeelding 3A). In eerste instantie zullen de waterpartijen binnen het plangebied worden aangelegd. In een later, en gefaseerd stadium, volgt de ontwikkeling van de woonwijk.

Deelgebied 4 en de uiterst westelijke rand van deelgebied 6 zijn gesitueerd binnen bestemmingsplan Othene Zuid (2005). Voor deelgebied 5 en 6 is een voorbereidingsbesluit vastgesteld in juni 2015.¹ In de Beheersverordening Othene wordt de omgang met archeologie geregeld. Binnen het voorliggende plangebied worden mogelijk aanwezige archeologische vindplaatsen planologisch beschermd door een dubbelbestemming waarde archeologie 2. Voor een beperkt deel van het plangebied (5,35 hectare) geldt, op basis van de gemeentelijke vrijstellingenkaart (2014), waarbij de dieptevrijstelling waar mogelijk verruimd werd, een volledige vrijstelling van archeologisch onderzoek (afbeelding 3B). Het geldende bestemmingsplan en de beheersverordening zijn te raadplegen op de kaart via www.ruimtelijkeplannen.nl.



Afbeelding 1 Ligging van het plangebied in Nederland.

Binnen het gebied met dubbelbestemming waarde archeologie 2 (40,88 hectare) geldt een verbod op het uitvoeren van (graaf)werkzaamheden die groter zijn dan 500 vierkante meter én dieper reiken dan 0,50 meter beneden maaiveld. Dergelijke werkzaamheden zijn wel vergunbaar mits een archeologisch onderzoeksrapport wordt voorgelegd waarin wordt aangetoond dat geen archeologische waarden aanwezig zijn, dat deze niet behoudenswaardig zijn of dat deze door de voorgenomen werkzaamheden niet onevenredig worden geschaad.

Voor de aanleg van de geplande waterpartijen is een ontgrondingsvergunning vereist. Dit betekent dat de Provincie Zeeland als bevoegde overheid optreedt. Tot voor kort hanteerde de Provincie Zeeland (onder meer) de IKAW als beleidsinstrument. Middels een kortgeleden door het College van Gedeputeerde Staten bekrachtigd besluit² zal de Provincie Zeeland in de toekomst echter het

¹ Mededeling opdrachtgever en gemeente Terneuzen: de gemeente voorziet in het opstellen van het nieuwe bestemmingsplan voor deelgebied 5 en 6. Mogelijke archeologische waarden zullen daarin planologisch beschermd worden, e.e.a. cf. het gemeentelijk beleid.

² Toetsingskader archeologie Provincie Zeeland 2017: Provinciaal blad 2017 nr. 605, 15 februari 2017

gemeentelijk beleid (in Terneuzen vertaald in de bestemmingsplannen) als toetsingskader hanteren. Artikel 2.3 van het *Toetsingskader archeologie Provincie Zeeland 2017* stipuleert dat op terreinen met een gerede archeologische verwachting³ archeologisch onderzoek dient uitgevoerd te worden indien de werkzaamheden dieper gaan dan 30 cm onder het bestaande maaiveld en het te verstoren oppervlak groter is dan 100 vierkante meter. Omdat de vrijstellingsgrenzen worden overschreden dient in het kader van de ontgrondingsvergunning een archeologisch onderzoeksrapport te worden voorgelegd.



Afbeelding 2 Ligging van het plangebied in de regio, geprojecteerd op de Topografische Kaart.

Bron ondergrond: Kadaster/ Esri, 2017.

Een archeologisch vooronderzoek dient, conform de provinciale richtlijnen, te bestaan uit een Archeologisch Bureauonderzoek en een Inventariserend Veldonderzoek door middel van boringen. Omdat nog niet alle gronden in eigendom zijn (of betredingstoestemming werd verkregen) is eerste instantie enkel een Archeologisch Bureauonderzoek uitgevoerd. Hierna is dit onderzoek aangevuld met een Inventariserend Veldonderzoek binnen de te ontgronden zones. Voorliggend rapport bestaat zodoende uit beide onderzoeken. Het Inventariserend Veldonderzoek was voornamelijk niet mogelijk in het noordwestelijk deel van het plangebied, omdat de betredingstoestemming ontbrak. Zodoende is in de hier gelegen te ontgronden zone het verwachtingsmodel (nog) niet getoetst en is deze zone niet opgenomen in het advies.

³ Onder terreinen met een gerede verwachting vallen alle gebieden op de vigerende verbeelding van de bestemmingsplannen van de gemeente Terneuzen met de dubbelbestemming Waarde – Archeologie X, waarbij X staat voor elk willekeurig getal behalve 1.

Het doel van het Archeologisch Bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden, binnen een omschreven gebied, om daarmee te komen tot een gespecificeerde archeologische verwachting. Dit verwachtingsmodel is vervolgens getoetst met een Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen. Het rapport bevat, waar mogelijk, gegevens over aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden en aardwetenschappelijke eigenschappen.⁴ Voorliggend onderzoek is uitgevoerd conform de eisen gesteld in de KNA Versie 3.3 en de aanvullende richtlijnen van de Provincie Zeeland.⁵

1.2 Beleidskader

Rijk

Sinds 1 september 2007 was de herziene Monumentenwet 1988 van kracht. Middels de 'Wet op de archeologische monumentenzorg' (Wamz) was hiermee het verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het Europese Verdrag van Valletta beoogt het cultureel erfgoed, dat zich in de bodem bevindt, beter te beschermen. Deze wet regelde de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van archeologische onderzoeken. De belangrijkste veranderingen als gevolg van deze nieuwe wetgeving betroffen:

- het streven naar behoud en bescherming van archeologische waarden in de bodem
- de archeologische monumentenzorg wordt een geïntegreerd onderdeel van het ruimtelijk ordeningsproces
- de kosten van archeologische werkzaamheden komen in principe voor rekening van de initiatiefnemer van bodemverstorende activiteiten (principe van 'veroorzaker betaalt')

Vóór 2016 waren er verschillende wetten en regels voor behoud en beheer van cultureel erfgoed. Sinds 1 juli 2016 zijn die allemaal samengegaan in 1 wet en is de Erfgoedwet van kracht. De belangrijkste verandering met betrekking tot archeologie stelt dat bedrijven of organisaties die archeologisch vooronderzoek of opgravingen doen daarvoor nu een certificaat dienen te hebben. Daarnaast is er op landelijk niveau een Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA) waar per onderwerp, periode, complextype en archeoregio verschillende vraagstukken zijn opgesteld. Het huidige onderzoek kan een bijdrage leveren aan deze vraagstukken. Een overzicht van deze vraagstukken is terug te vinden op <http://archeologieinnederland.nl>.

Provincie

Het beleid van de provincie Zeeland ten aanzien van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ) was voorheen vastgelegd in de nota Provinciaal Cultuurbeleid 2013-2015. In dit plan wordt het grootste deel van de Nota Archeologie 2006-2012, de uitwerkingsnota van de cultuurnota Cultuur Continu uit 2008 gecontinueerd. In februari 2017 heeft het College van Gedeputeerde Staten van Zeeland echter het 'Toetsingskader archeologie Provincie Zeeland 2017' vastgesteld⁶, waarmee het toetsingskader archeologie uit de Nota provinciaal cultuurbeleid 2013-2015 werd ingetrokken.

⁴ KNA Versie 3.3: Protocol 4002.

⁵ Provinciaal Blad van Zeeland, nr. 2704, 22 oktober 2014.

⁶ Toetsingskader archeologie Provincie Zeeland 2017: Provinciaal blad 2017 nr. 605, 15 februari 2017. Inmiddels, bij de beoordeling van het rapport in september, zijn de richtlijnen in juli 2017 opnieuw geactualiseerd.

Daarnaast heeft de provincie in 2009 aanvullende richtlijnen opgesteld voor het uitvoeren van een Bureauonderzoek, onderzoek op veen en onderzoek op dagzomend en dun afgedekt dekzand. Deze werden in 2014 geactualiseerd en aangevuld.

TOETSINGSKADER ARCHEOLOGIE PROVINCIE ZEELAND

Artikel 2 van het toetsingskader bij verstoring van de bodem luidt:

1. op archeologische rijksmonumenten dient een monumentenvergunning aangevraagd te worden bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed of haar rechtsopvolgers
2. op terreinen met een bekende archeologische waarde niet zijnde archeologische rijksmonumenten dient altijd archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden
3. op terreinen met een gerede archeologische verwachting dient archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden indien de werkzaamheden dieper gaan dan 30 cm onder het bestaande maaiveld en het te verstoren oppervlak groter is dan 100 m²
4. op alle overige terreinen hoeft geen archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden

Onder een **archeologisch rijksmonument** wordt verstaan een archeologisch monument als bedoeld in artikel 1.1 van de Erfgoedwet dat is ingeschreven in het rijksmonumentenregister als bedoeld in artikel 3.3 van de Erfgoedwet

Onder **terreinen met een bekende archeologische waarde** worden verstaan:

- a. alle gebieden op de vigerende Archeologische beleidsadvieskaart Walcheren met de aanduidingen:
 - i. AMK-terreinen, historische locaties en vindplaatsen (begrensd)
 - ii. AMK-terreinen: stads- en dorpskernen exclusief Middelburg, Veere, Vlissingen, Arnemuiden en Domburg
 - iii. Archeologische vindplaats (puntlocatie)
- b. alle gebieden op de vigerende Archeologische beleidskaarten Schouwen-Duiveland met de aanduidingen:
 - i. Terrein van zeer hoge archeologische waarde
 - ii. Terrein van hoge archeologische waarde
 - iii. Terrein van archeologische waarde
- c. alle gebieden op de vigerende Maatregelen-in-lagen kaartlaag 1 ("Walcheren") van de gemeenten Borsele, Goes, Hulst, Kapelle, Noord-Beveland, Reimerswaal, Sluis en Tholen met de aanduidingen:
 - i. Categorie 2 (terreinen van archeologische waarde)
 - ii. Categorie 3 (gewaardeerde stads-/dorpskern)
- d. alle gebieden op de vigerende verbeelding van de bestemmingsplannen van de gemeente Terneuzen met de dubbelbestemming:
 - i. Waarde – Archeologie 1
- e. alle gebieden binnen 50 meter van puntlocaties met archeologische waarnemingen en/of archeologische vondstlocaties uit het nationale archeologische informatiesysteem Archis3 of uit het Zeeuws Archeologisch Archief
- f. alle dijken waarvan de eerste aanleg ouder is dan 50 jaar

Onder **terreinen met een gerede archeologische verwachting** worden verstaan:

- a. alle gebieden op de vigerende Archeologische beleidsadvieskaart Walcheren met de aanduidingen:
 - i. Zone met een hoge en middelhoge archeologische verwachting
 - ii. Duin- en strandgebied

- b. alle gebieden op de vigerende Archeologische beleidskaarten Schouwen-Duiveland met de aanduidingen:
 - i. Archeologisch onderzoeksgebied A
- c. alle gebieden op de vigerende Maatregelen-in-lagen kaartlaag 1 ("Walcheren"), Maatregelen-in-lagen kaartlaag 2 ("Hollandveen"), Maatregelen-in-lagen kaartlaag 3 ("Wormer") en Maatregelen-in-lagen kaartlaag 4 ("Pleistocene") van de gemeenten Borsele, Goes, Hulst, Kapelle, Noord-Beveland, Reimerswaal, Sluis en Tholen met de aanduidingen:
 - i. Categorie 4 (hoge verwachting)
 - ii. Categorie 5 (gematigde verwachting)
- d. alle gebieden op de vigerende verbeelding van de bestemmingsplannen van de gemeente Terneuzen met de dubbelbestemming:
 - i. Waarde – Archeologie X, waarbij X staat voor elk willekeurig getal behalve 1
- e. alle gebieden op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden met de aanduidingen:
 - i. Hoge trefkans (water)
 - ii. Middelhoge trefkans (water)

Gemeente

Met de komst van de Wet op de archeologische Monumentenzorg (Wamz) is de verantwoordelijkheid voor het cultureel erfgoed in grote mate verschoven van Rijk en provincie naar de gemeenten. Gemeenten worden verantwoordelijk gehouden voor de omgang met archeologische waarden binnen het gemeentelijk grondgebied. Daartoe dienen gemeenten een eigen archeologiebeleid te voeren.

De gemeente Terneuzen beschikt sinds 27 januari 2011 over een gemeentelijk beleid archeologie: "*De onderste steen boven?*". Procedures bij de advisering in het kader van ruimtelijke plannen en de toetsing van volgens de gemeentelijke Erfgoedverordening vergunningsplichtige gevallen zullen gebaseerd zijn op een (door de gemeente) uit te voeren toets.

Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan bestemmingsplannen, vergunningen, bodemsanering en civiele werken. De verantwoording voor het aanvragen van (archeologie)vergunningen en het naleven daarvan ligt bij de initiatiefnemer, dat kan ook de gemeente zijn. Daarnaast heeft de gemeente een toetsende en handhavende rol.

Om inzicht te krijgen in de archeologische verwachtingswaarde van een gebied of locatie dient aan 5 criteria te worden getoetst: de Archeologische Monumentenkaart (AMK), de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), Archis, het Zeeuws Archeologisch Archief (ZAA) en de bodemopbouw. Een en ander is uitgewerkt in het stroomschema onderzoeksplicht archeologie. Bij het opstellen van ruimtelijke plannen en vergunningverlening in het kader van de Erfgoedverordening, zal deze toets het uitgangspunt zijn voor de beoordeling.

STROOMSCHEMA ONDERZOEKSP LICHT ARCHEOLOGIE ⁷

Deze toetsen dienen uitgevoerd te worden bij het opstellen van ruimtelijke plannen, de behandeling van aanvragen om een omgevingsvergunning, aanlegvergunning of vergunningverlening in het kader

⁷ Overgenomen uit "*De onderste steen boven?*" Interim-beleid archeologie gemeente Terneuzen.

van de Erfgoedverordening. Aanbevolen wordt deze toetsen uit te voeren in samenhang met de toets op cultuurhistorie. Hierdoor kan tijd bespaard worden. Ook in het milieuonderzoek is meestal al veel informatie over de bodemopbouw en de recente historie van de locatie aanwezig. Daarnaast kan de toets aangevuld worden met informatie uit archieven, literatuur, kaartmateriaal, luchtfoto's, de lijst van verdronken dorpen, een terreininspectie en informatie van plaatselijke heemkundigen, historici of (amateur)archeologen. Bij een uitvoeriger toetsing mag, na overeenstemming met de beleidsmedewerker archeologie of een bevoegd deskundige, gemotiveerd worden afgeweken van het stroomschema.

Toets bevoegd gezag

- Is sprake van een archeologisch monument: ja; het rijk is bevoegd gezag.
- Is sprake van een wettelijke procedure zoals ontgroning, bodemsanering, trajectbesluit, m.e.r. en dergelijke: ja; bevoegd gezag archeologie valt samen met bevoegd gezag procedure. Dit kan bijvoorbeeld het rijk of de provincie zijn, maar ook de gemeente.
- In alle overige gevallen is de gemeente bevoegd gezag in het kader van de Erfgoedverordening.

Vrijstellingsregeling⁸

- Vrijstelling tot 0,5 m diep en < 100 m².*
- Vrijstelling indien al eerder aantoonbaar verstoring of onderzoek heeft plaatsgevonden. Hierbij kan gedacht worden aan ophogingen, ontgroningen, wegcunetten, rioleringsleuven, bodemsanering en dergelijke. Een en ander dient ter beoordeling aan het bevoegd gezag te worden voorgelegd.
- Vrijstelling is eveneens van toepassing als de uitkomst van de toets voor de 4 genoemde criteria (AMK, IKAW, Archis/ZAA, en de bodemkaart) uitkomt op: geen onderzoeksplicht.

Toets onderzoeksplicht indien gemeente bevoegd gezag is

— AMK

Ja: onderzoeksplicht

Nee: geen onderzoeksplicht, ga verder naar IKAW

— IKAW

zeer lage of lage trefkans: geen onderzoeksplicht, ga verder naar Archis/ZAA

middelhoge trefkans: < 500 m² * geen onderzoeksplicht, ga verder naar Archis/ZAA

> 500 m² * onderzoeksplicht

hoge trefkans: < 100 m² * geen onderzoeksplicht, ga verder naar Archis/ZAA

> 100 m² * onderzoeksplicht

— Archis/ZAA

geen gegevens: geen onderzoeksplicht, verder naar bodemkaart

gegevens, lage waarde** : geen onderzoeksplicht, verder naar bodemkaart

gegevens, hoge waarde** : onderzoeksplicht

— Geologische Kaart

⁸ * De genoemde diepte en oppervlakte zijn gerelateerd aan de daadwerkelijk te bebouwen of verstoren diepte en oppervlakte, dus niet aan de perceelgrootte.

** Te beoordelen door de beleidsmedewerker archeologie of een archeologisch deskundige. In geval van voormalige vestingwerken is een grens van 500 m² van toepassing.

*** Van Rummelen 1977a. Beoordeeld dienen te worden; de te verstoren geologische lagen. Als de genoemde geologische laag niet verstoord wordt, geldt geen onderzoeksplicht. Als de geologische laag reeds aantoonbaar verstoord is, geldt eveneens geen onderzoeksplicht. De diepteligging van de bodemlagen kan vaak afgeleid worden uit het milieuonderzoek.

**** Inclusief oudere afzettingen van Duinkerke. Deze laag is van belang voor de Middeleeuwen. Bij uitvoerige toetsing is de grens > 1.000 m² bij ontbreken archeologische indicatoren en algehele vrijstelling als deze lagen verstoord of geërodeerd zijn.

***Pleistoceen zand	- < 100 m², geen onderzoeksplicht - aan het maaiveld of < 1 m -mv en > 100 m² *, onderzoeksplicht - > 1 m -mv < 500 m² *, geen onderzoeksplicht - > 1 m -mv > 500 m² *, onderzoeksplicht - > 2 m -mv < 1.000 m² *, geen onderzoeksplicht - > 2 m -mv > 1.000 m² *, onderzoeksplicht
Hollandveen	- < 1.000 m² *, geen onderzoeksplicht - > 1.000 m² *, onderzoeksplicht
Duinkerke II****	- < 500 m² *, geen onderzoeksplicht - > 500 m² *, onderzoeksplicht
Duinkerke III	- geen onderzoeksplicht

Het beleid van de gemeente Terneuzen werd inmiddels verankerd in de bestemmingsplannen. Wanneer in een bestemmingsplan van de gemeente Terneuzen een dubbelbestemming Waarde-Archeologie wordt opgenomen, vormt de toets uit het gemeentelijk archeologiebeleid hiervoor de basis. Hierin wordt doorgaans een vrijstellingsdiepte van 0,5 meter beneden het maaiveld gehanteerd. Het toepassen van een grotere vrijstellingsdiepte is alleen weloverwogen mogelijk. Omdat de gemeente Terneuzen een overzicht wil van gebieden die een grotere vrijstellingsdiepte kunnen krijgen, heeft de Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland (SCEZ) een inventarisatie uitgevoerd van negen variabelen op basis waarvan een vrijstellingenkaart Archeologie ontwikkeld is. Hierin is aangegeven of en tot op welke diepte een terrein vrijgesteld kan worden. Deze kaart kan gebruikt worden in de overweging een terrein dieper vrij te stellen dan de standaard 0,5 meter beneden het maaiveld (voor wat betreft archeologie). De kaart beslaat zowel het buitengebied als de kernen, en zowel die delen met een dubbelbestemming Waarde Archeologie als die zonder. Het is echter de bedoeling de kaart alleen te gebruiken indien voor een gebied een dubbelbestemming Waarde Archeologie geldt. De kaart kan gebruikt worden om gemotiveerd af te wijken van de vrijstellingsdiepte in de bestemmingsplannen.⁹

Deelgebied 4 en de uiterst westelijke rand van deelgebied 6 zijn gesitueerd binnen bestemmingsplan Othene Zuid (2005). Archeologie is in dit bestemmingsplan nog niet opgenomen. In de Beheersverordening Othene wordt de omgang met archeologie geregeld. Binnen het voorliggende plangebied worden mogelijk aanwezige archeologische vindplaatsen planologisch beschermd door een dubbelbestemming waarde archeologie 2. Voor een beperkt deel van het plangebied (5,35 hectare) geldt, op basis van de gemeentelijke vrijstellingenkaart (2014), een vrijstelling van archeologisch onderzoek. Voor deelgebied 5 en 6 is een voorbereidingsbesluit vastgesteld in juni 2015.

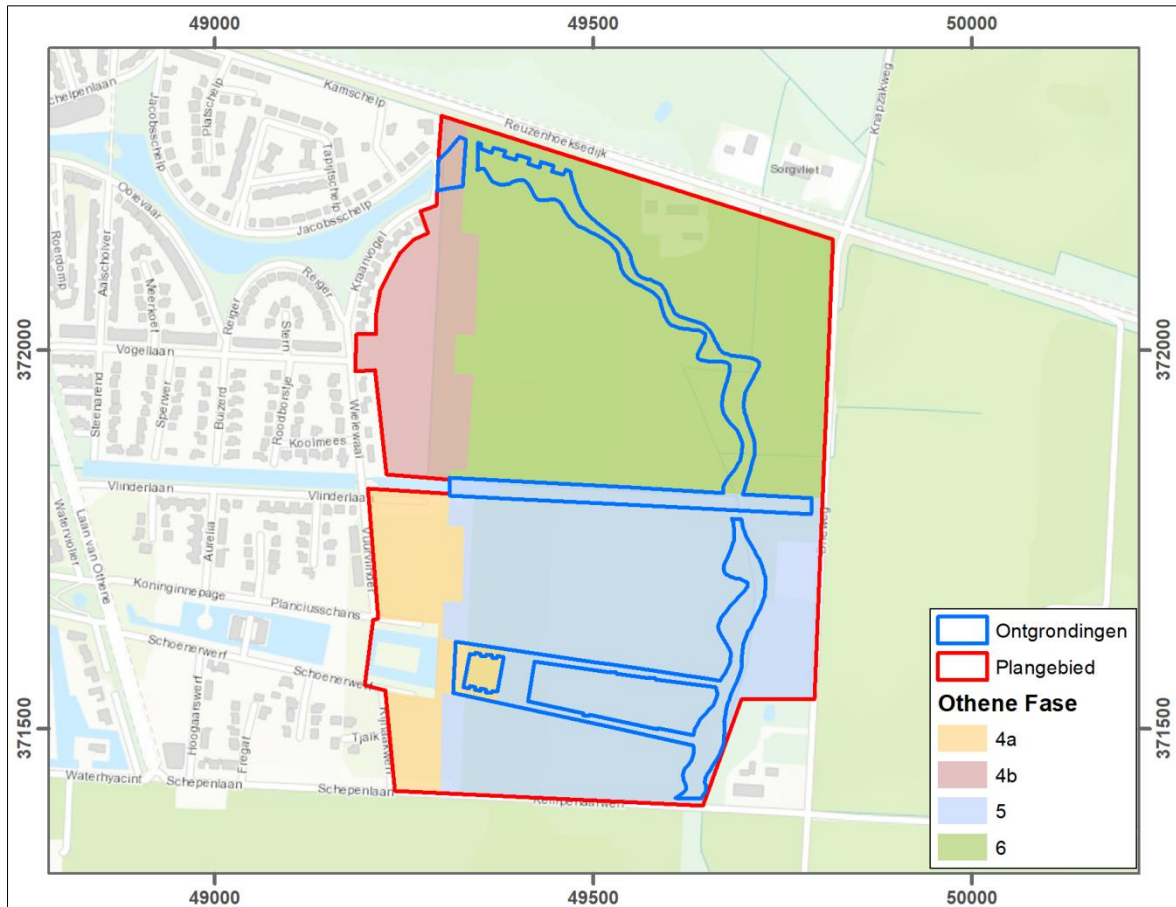
1.3 Plangebied: afbakening en (toekomstig) grondgebruik

Het plangebied is gesitueerd aan de oostelijk rand van de bebouwing van Terneuzen, direct te westen van de woonwijk Othene. Het wordt aan de noord-, oost- en zuidzijde begrensd door respectievelijk

⁹ Kerckhaert 2014, 7.

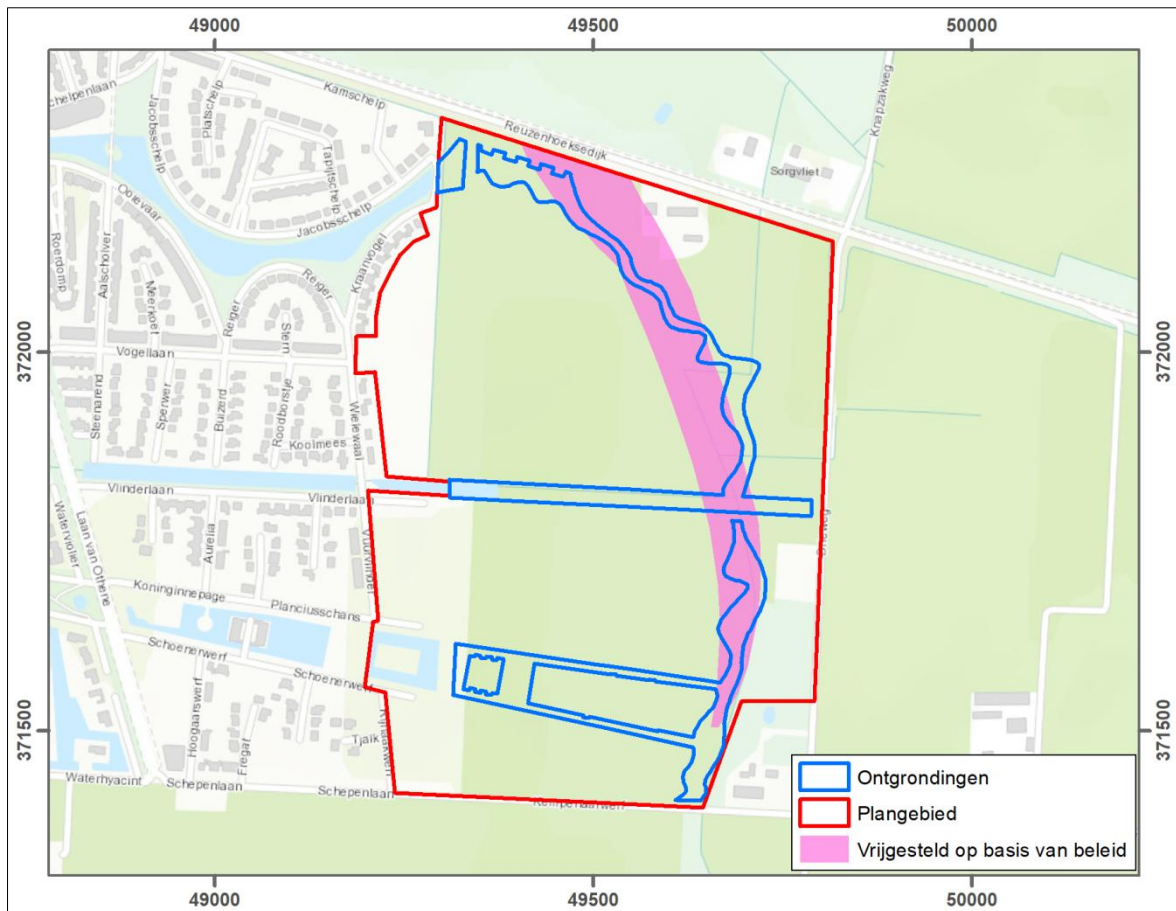
de Reuzenhoeksedijk, de Drieweg en de Molenweg. Aan de westzijde liggen de reeds voltooide fasen 2 en 3 van Othene. De oppervlakte van het plangebied bedraagt 45,8 ha.

Binnen het plangebied zijn ontgrondingen voorzien t.b.v. de aanleg van waterpartijen. Deze zones hebben een totale oppervlakte van 4,8 ha. Afbeelding 3A toont de begrenzing van de te ontgronden zones binnen het plangebied en de ontwikkelingsfasen Othene 4 t/m 6. Afbeelding 3B toont waar op basis van de Vrijstellingenkaart van de gemeente Terneuzen geen archeologisch onderzoek vereist is. Voor de aanleg van de waterpartijen wordt maximaal tot ca. 2 m –NAP ontgraven.¹⁰ Voor de plantekeningen wordt verwezen naar Bijlage 2.



Afbeelding 3A Het plangebied aan de oostelijke rand van Terneuzen met aanduiding van de ontwikkelingsfasen Othene 4 t/m 6 en daarin de zones waar ontgrondingen voorzien zijn, geprojecteerd op de Topografische Kaart. Bron ondergrond: Kadaster/Esri, 2017.

¹⁰ Mondelinge mededeling van de opdrachtgever.



Afbeelding 3B Het plangebied en de te ontgronden zones met aanduiding van de op basis van de Vrijstellingenkaart van de gemeente Terneuzen geen archeologisch onderzoek vereist is. Bron ondergrond: Kadaster/Esri, 2017.

2 Archeologisch Bureauonderzoek

2.1 Onderzoeksmethode

Voorliggend Archeologisch Bureauonderzoek werd uitgevoerd conform de eisen gesteld in de KNA Versie 3.3, de aanvullende richtlijnen van de Provincie Zeeland¹¹. Om tot een specifieke archeologische verwachting te komen werden volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- bepalen van het onderzoekskader (aanleiding onderzoek en begrenzing onderzoeksgebied);
- het vaststellen van het huidige en historische gebruik van het onderzoeksgebied en naaste omgeving door het raadplegen van de beheerder/eigenaar van de grond en/of de opdrachtgever en de door hen overgedragen gegevens;
- het vaststellen van de toekomstige inrichting van het onderzoeksgebied;
- het bepalen van de landschappelijke (geologische en bodemkundige) kenmerken aan de hand van bestudering van de bodem-, geologische en geomorfologische kaarten;
- het raadplegen van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- het raadplegen van de gemeentelijke bestemmingsplan Othene Zuid;
- het raadplegen van de Gemeentelijke Vrijstellingskaart archeologie;
- het raadplegen van het DINO-loket (TNO);
- het bestuderen van oude kaarten¹²;
- het raadplegen van literatuur en luchtfoto's;
- het inventariseren van gegevens uit het ARChEologisch Informatie Systeem (ARCHIS) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) te Amersfoort;
- het raadplegen van de Archeologische Monumentenkaart (AMK) van Nederland;
- het raadplegen van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW);
- het raadplegen van het Zeeuws Archeologisch Archief (ZAA);
- het raadplegen van de gemeentelijke beleidskaders;
- het raadplegen van het bodemloket over uitgevoerde milieuonderzoek en/of saneringen.

2.2 Aardkundige Waarden

2.2.1 Algemene Geologische Geschiedenis

Voor het verkrijgen van inzicht in de geologische opbouw van het plangebied en de directe omgeving kon gebruik worden gemaakt van de Geologische Kaart van Nederland, Blad Zeeuwsch Vlaanderen, Oostblad (Van Rummelen 1977a, RGD), de Bodemkaart van Nederland, Blad 48 Oost-54 Oost,

¹¹ Provinciaal Blad van Zeeland, nr. 2704, 22 oktober 2014.

¹² Aanvullende relevante oude kaarten zijn beschikbaar gesteld door de gemeente Terneuzen.

(StiBoKa) en de Geomorfologische kaart van Nederland (Brus & De Lange 1986, StiBoKa/RGD). Een nadeel bij het gebruik is de relatieve grofschaligheid van deze kaarten. Deze informatie is niet bedoeld en ook niet bruikbaar voor een beoordeling op perceelsniveau. Wel bieden de kaarten kaders voor een globale inschatting van de geologische en paleogeografische situatie.

Daarnaast zijn ook de GeoTop-modellen uit het DINO-loket bekeken (ondergrondmodel, raadpleegbaar aan de hand van een GeoAppelboor), als aanvulling op de bekende kaartinformatie. Tot slot kon ook goed gebruik worden gemaakt van de verschillende onderzoeken die uitgevoerd zijn in het kader van het projectgebied Nieuwe Sluis Terneuzen. Dit betreft de in 2013 uitgevoerde Archeologische Begeleiding van de milieuhygiënische boringen die uitgevoerd werden¹³, het aan de hand van de resultaten van deze begeleiding in 2014 opgestelde aanvullend archeologisch bureauonderzoek¹⁴ en het in 2015 uitgevoerde geoarcheologisch vooronderzoek¹⁵. Omdat de boorgegevens van het onderzoek uit 2015 nog niet gepubliceerd zijn, konden enkel de gegevens uit het onderzoek van 2013 gebruikt worden om de diepteligging van de verschillende lagen in de omgeving van het huidig plangebied te bepalen.

De geologische basis ter plaatse van het plangebied wordt gevormd door Tertiaire kleien behorende tot de Rupel Formatie (afgezet tussen 33,7 en 23,8 miljoen jaar geleden) en de hierop afgezette grove, zanden van de Formatie van Breda (afgezet 23,8 tot 4 miljoen jaar geleden). De tertiaire kleien waarvan sprake worden ook wel Boomse klei genoemd, naar de plaats in België waar deze stugge klei massaal ontgraven is voor baksteen- en dakpanproductie. De hierbovenliggende mariene zanden van de Formatie van Breda worden gekenmerkt door hun groene kleur: een gevolg van het glauconiet (een mineraal) in dit zand. Glauconietzanden zijn typerend voor matig warme ondiepe zeeën waarin vaak fossielen van haaien, walvissen, schelpen en andere zeedieren voorkomen. De genese van deze Formatie van Breda is te situeren in het Laat Oligoceen tot het Vroeg Pliocene. Op basis van het in 2015 uitgevoerde onderzoek ter plaatse van het projectgebied Nieuwe Sluis Terneuzen blijkt dat deze binnen het toenmalig plangebied enkel aangetroffen zijn op die locaties waar ze diep ingesneden zijn in de onderliggende Rupel Formatie, op een diepte tussen circa 16 en 30 m –NAP. Volgens de GeoAppelboor, gegenereerd centraal in het huidig plangebied komt ter plaatse de Rupel Formatie voor tot een hoogte van circa 23 m –NAP en zijn daarboven geen afzettingen van de Formatie van Breda aanwezig.

Boven de mariene zanden van de Formatie van Breda ligt een gelamineerd pakket matig fijn tot grof zand, met laagjes herwerkte glauconietzanden en laagjes met meer silthoudend materiaal. Deze zandlagen bevatten eveneens geremanieerde schelpresten en grind (afgeronde vuursteen, afgeronde fosforiet knollen, kalksteen en fijne kwarts). Tijdens het geoarcheologisch booronderzoek ter plaatse van het projectgebied Nieuwe Sluis Terneuzen werd hierin ook een geremanieerd versteend walvisbot en een stukje bot van onbekende oorsprong in aangetroffen¹⁶. Deze afzettingen zijn fluviaal van oorsprong en worden tot de Formatie van Koewacht gerekend. Een opvallend kenmerk van deze afzettingen zijn concentraties aan schelpfragmenten. De afzettingen van de Formatie van Koewacht worden gerelateerd met de bedding van de Schelde, die hier gedurende het Vroeg Pleniglaciaal of Vroeg Glaciaal zijn stroomgebied heeft gehad. De bedding bestond uit een breed stroomgebied waarin de rivier zich verspreidde in een vlechtwerk van smalle geulen (afbeelding 4). In de GeoAppelboor die in het DINO-loket is gegenereerd komen de afzettingen van de Formatie van

¹³ Bats, Cruz & Allemeersch 2014.

¹⁴ D'hondt & Wattenberghe 2015.

¹⁵ Vos et al. 2015.

¹⁶ Vos et al. 2015.

Koewacht niet voor.¹⁷ Wel is volgens dit ondergrondmodel op de Rupel Formatie de Eem Formatie gelegen, bestaande uit zeer fijn tot matig grof zand of siltige tot zandige klei, beide lokaal schelphoudend. In Zeeuws-Vlaanderen gaan de afzettingen van de Formatie van Koewacht naar boven toe geleidelijk over in afzettingen van de Formatie van Boxtel. De grens tussen beide is niet in alle gevallen precies vast te stellen door het erg geleidelijke karakter van de overgang (zie verder)¹⁸. Ervan uitgaande dat de in de GeoAppelboor genoemde Eem Formatie de Formatie van Koewacht betreft, gelet op de samenstelling van deze afzettingen, is de grens met de Formatie van Boxtel (Laagpakket van Wierden) hier gelegen rond 12 m –NAP.

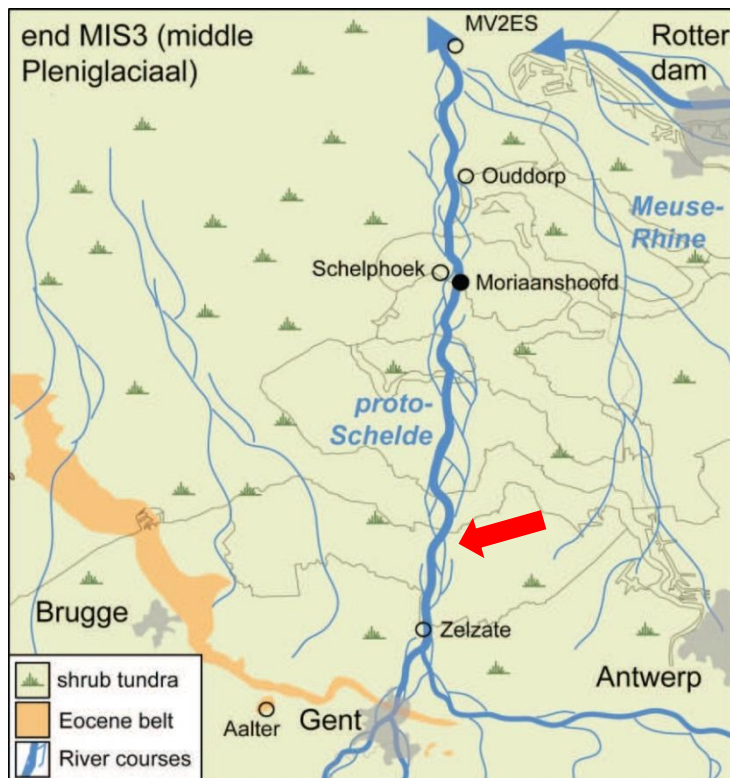
Tabel 1. Chronostratigrafie van het Cenozoïcum. Naar: De Mulder et al. 2003.

Tijdsindeling				jaar geleden (BP)
Kwartair	Holoceen			11.755-onbekend
	Pleistoceen	Laat-Pleistoceen	Weichselien (ijstijd) (bestaande uit Vroeg-glaciaal, Pleniglaciaal en Laat-glaciaal)	115.000-11.755
			Eemien (warme periode)	130.000-115.000
			Saalien (ijstijd)	370.000-130.000
		Midden-Pleistoceen	Holsteinien (warme periode)	410.000-370.000
			Elsterien (ijstijd)	475.000-410.000
			Cromerien (warme periode)	850.000-475.000
		Vroeg-Pleistoceen	Bavelien	1.100.000-850.000
			Menapien	1.200.000-1.100.000
			Waalien	1.500.000-1.200.000
			Eburonien	1.800.000-1.500.000
			Tiglien	2.450.000-1.800.000
			Pretiglien	2.600.000-2.450.000
			Piacenzien	2.600.000-3.600.000
Neogeen Paleogeen (Tertiair)	Plioceen		Zanclien	3.600.000-5.330.000
	Mioceen	Laat-Mioceen	Messinien	5.330.000-7.250.000
			Tortonien	7.250.000-11.620.000
		Midden-Mioceen	Serravallien	11.620.000-13.820.000
			Langhien	13.820.000-16.000.000
		Vroeg-Mioceen	Burdigalien	16.000.000-20.500.000
			Aquitaniën	20.500.000-23.000.000
			Chattien	23.000.000-28.000.000
	Oligoceen		Rupelien	28.000.000-34.000.000
	Eoceen			34.000.000-56.000.000
	Paleoceen			56.000.000-66.000.000

In het onderzoek uit 2015 is voor dit vlechtend riviersysteem naast de Formatie van Koewacht ook een pakket geïdentificeerd als Scheldeafzettingen, behorende tot het laagpakket van Singraven (Formatie van Boxtel, zie verder). Omdat bij het eerder onderzoek ter plaatse van Nieuwe Sluis Terneuzen geen onderscheid is gemaakt tussen deze twee afzettingen zijn de resultaten uit 2013 moeilijk te combineren met die uit 2015. In 2015 zijn de afzettingen van de Formatie van Koewacht aangetroffen op en diepte tussen circa 16 en 30 m –NAP.

¹⁷ Ook in de ruimere omgeving worden geen afzettingen van de Formatie van Koewacht weergegeven. Ook niet ter plaatse van Koewacht zelf.

¹⁸ Kiden 2010.



Afbeelding 4 Reconstructie van de Scheldeloop in het Pleniglaciaal (koudste deel van het Weichselien, circa 57.000 BP). De rode pijl markeert globaal de ligging van het plangebied. Bron/naar: Slupik et al. 2013, 81.

Traditioneel worden bovenop de afzettingen van de Formatie van Koewacht de gedurende het Dryas-stadiaal (een van de koude fasen uit het Laat-Glaciaal van het Weichselien) vanuit het droogliggend Noordzebekken door eolische zanden gevormde dekzand van de Formatie van Boxtel (Laagpakket van Wierden) geplaatst. Dit betreft fijnzandige afzettingen met ingeschakelde leemlagen en een aantal gyttja- en venige gyttjalaagjes.¹⁹ Vooral in de Laat-Pleistocene fase van deze formatie is een opbouw van verschillende vegetatieniveaus (paleosols) waarneembaar, maar ook onderin dit pakket, op de grens met de afzettingen van de Formatie van Koewacht, is een laminatie van organische en anorganische lagen waarneembaar.²⁰ Hiermee wordt het dynamische karakter van deze zogenaamde Scheldeafzettingen nogmaals benadrukt. De grens tussen beide geologische formaties is daarbij vaak erg complex en moeilijk waarneembaar. In het in 2015 uitgevoerde onderzoek in het kader van de Nieuwe Sluis Terneuzen kon toch een onderscheid gemaakt worden in deze afzettingen en zijn deze opgesplitst in de onderin gelegen in het meanderende riviersysteem ontstane fijne Scheldeafzettingen (Laagpakket van Singraven) die ontstaan zijn in het Vroeg Pleniglaciaal en Vroeg Glaciaal, de hierboven gelegen in de restgeul van de Schelde ontstane Schelde restgeulafzettingen (Laagpakket van Singraven) die afgezet zijn tussen 45.000 en 35.000 jaar geleden en

¹⁹ Van Rummelen 1977a, 12.

²⁰ In Zeeland kunnen deze Laat-Pleistocene venige lagen in het dekzand veelal gerelateerd worden aan het Allerød-interstadiaal: de warmere periode tussen het Oude Dryas en het Jonge Dryas. Recent onderzoek van een venige paleosol bij Heikant, circa 20 km ten zuidoosten van het plangebied, wijst uit dat die veenlaag een ouderdom heeft die overeenkomt met het midden van het Allerød interstadiaal, overeenkomend met de vorming van de laag van Usselo van Laat-Paleolithische ouderdom. De uitkomsten van de dateringen van de veenlaag zijn 11.120 +/- 50 BP (GrA 49518) voor de top en 11.650 +/- 50 BP (GrA 49506) voor de basis. De ¹⁴C-dateringen zijn gekalibreerd naar kalenderjaren voor heden (cal BP). De veenlaag heeft zich ontwikkeld tussen circa 13.000 en 13.500 jaar geleden. Omtrent de datering van deze paleosol, zie: Hoek 2014, 16.

dekzandafzettingen (Laagpakket van Wierden) die afgezet zijn onder eolische invloed tussen circa 16.000 en 10.000 jaar geleden).

De Scheldeafzettingen betreffen een pakket dat net als de Formatie van Koewacht gevormd is door het vlechtend riviersysteem van de Schelde, maar dat uit een fijnere afzetting (gelaagde matig fijne zanden en lemige niveaus of laagjes met geremanieerd glauconiet en schelpen) dan die van de Formatie van Koewacht bestaat. Deze afzettingen zijn net als de Formatie van Koewacht tijdens het Vroeg Pleniglaciaal of Vroeg Glaciaal gevormd en gaan naar onder toe geleidelijk over in deze Koewacht afzettingen. De Schelde-restgeulafzettingen bestaan uit sterk wisselende gelaagde afzettingen van matig fijne zanden met kleiige en lemige laagjes, organische laagjes en niveaus met bodemvorming. Deze bodemvorming wijst op perioden van relatieve droogte en organische laagjes op perioden met stagnerend water. Deze afzettingen zijn afgezet in de laatste (restgeul-) fase van de Scheldeïnvloed. Bovenop de restgeulafzettingen van de Schelde zijn vervolgens de eolische dekzandafzettingen van het Laagpakket van Wierden afgezet. Zoals hierboven reeds vermeld bestaan deze bovenin uit matig fijn zand. Tijdens het onderzoek is ook bovenin dit pakket bodemvorming aangetroffen in de vorm van een veldpodzol of moderpodzol. Tijdens het in 2015 uitgevoerde onderzoek zijn de verschillende niveaus, die de Formatie van Boxtel vormen, aangetroffen op een diepte tussen circa 10 en 17 m –NAP (Scheldeafzettingen), tussen circa 3 en 12 m –NAP (Schelderestgeulafzettingen) en tussen circa 2 en 5 m –NAP (met een maximaal reliëf van circa 2 meter, Laagpakket van Wierden). De dikte van het laatste pakket (Laagpakket van Wierden) was hierbij slechts 0,5 tot 1 m.²¹

Het onderscheid tussen de Scheldeafzettingen en het Laagpakket van Wierden wordt in de DINO GeoAppelboor niet gemaakt. Volgens de gegevens uit dit ondergrondmodel komen binnen het huidige onderzoeksgebied afzettingen van de Formatie van Boxtel voor tot een hoogte van 5 m –NAP. Het gaat echter om een puntlocatie. Lokale verschillen binnen het plangebied zijn hierin niet meegenomen. De Geologische Kaart (zie §2.2.2) biedt deze informatie wel. Het ondergrondmodel geeft geen informatie over eventuele paleosols (vegetatieniveaus) binnen de Formatie van Boxtel.

Na afloop van de laatste IJstijd (en het einde van het Pleistoceen) wordt het klimaat warmer en begint een nieuwe periode, het Holoceen. Door het afsmelten van de ijskap, ten gevolge van de toegenomen temperatuur, zal vanaf het Laat-Atlanticum de zeespiegel sterk beginnen te stijgen (afbeelding 5). De sterke stuwing van het grondwater veroorzaakte op vele plaatsen langs het westelijke kustgebied een sterke veengroei, welke volgens de oude terminologie Basisveen en de nieuwe terminologie Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop) wordt genoemd.²² In Zeeuws-Vlaanderen gebeurde dit enkel in het noordelijke deel van Oost Zeeuws-Vlaanderen en in België in de polders ten westen van Antwerpen. 14C-dateringen dateren het begin van de veengroei in en rond het Terneuzen tussen circa 5.577 cal BP en 4.878 cal BP.²³ Deze gegevens kunnen in dit geval vrij specifiek worden gehanteerd, omdat in 1962, bij de bouw van de derde sluis te Terneuzen, het veen is onderzocht door Munaut. Ter plaatse van de ontgraving vond hij een oerbos van boomstronken en -stammen. Hij stelde hierbij onder meer vast dat op het dekzand een eikenbos aanwezig was, dat door de vernatting en de veengroei is verstikt.²⁴ De eiken groeiden ook periodiek samen met dennenbomen, die

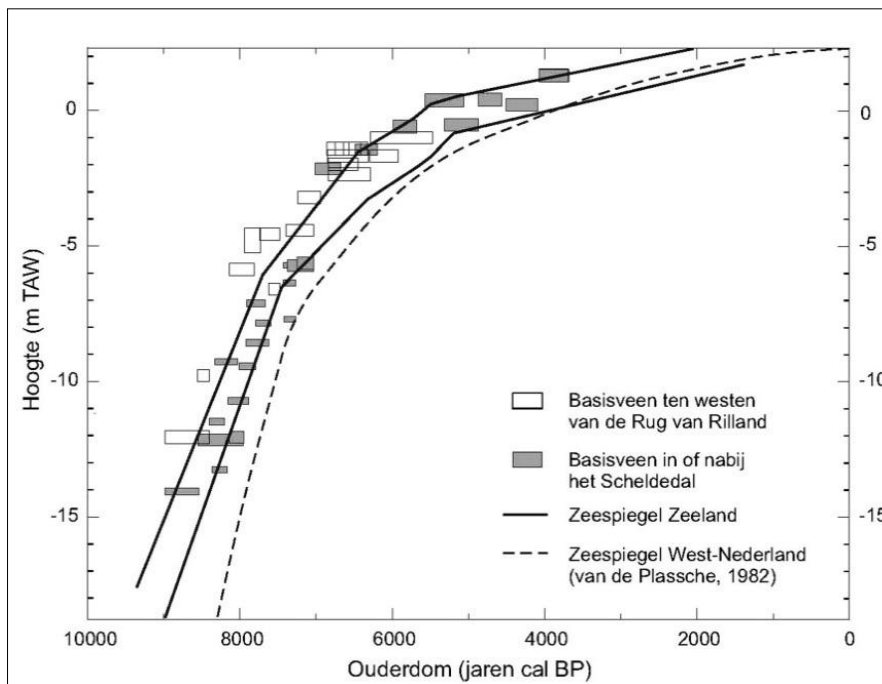
²¹ Vos et. al. 2015.

²² Door Vos wordt de benaming Basisveen aangehouden voor die venen die gevormd zijn op het pleistoceen en afgedekt worden door de Formatie van Naaldwijk. Zie: Vos et. Al., 2015.

²³ 3.627 en 2.928 v. Chr. Zie: Munaut 1967, Gilot 1997, Deforce 2011.

²⁴ Dit wordt op basis van recent onderzoek ontkracht. De bomen zouden in en op het veen hebben gegroeid en niet rechtstreeks op het dekzand. Zie: Brijker et al. 2013, 110.

geleidelijk de bovenhand konden nemen. Dit dennenbos was echter ook een kort leven beschoren. Na circa drie eeuwen verdwijnen deze dennen ten gevolge van een bruuske stijging van de grondwatertafel. Bij het begin van het Subboreaал ontstaat dan geleidelijk een compleet nieuwe begroeiing met veenmosveen en later heideveen.²⁵



Afbeelding 5 Curve van de zeespiegelstijging in Zeeland in het begin van het Holocene. Deze curve is opgesteld op basis van de beginnende veengroei in het Paleo-Scheldedal en in het gebied ten westen van de dekzandrug van Rilland. Bron: Vos & Kiden 2005.

In de boringen in het projectgebied Nieuwe Sluis Terneuzen uit 2013 en 2015 werd veen aangetroffen op de Formatie van Boxtel.²⁶ Het manifesteert zich als een gelaagd veenpakket met aan de basis een pakket veen dat hout bevat van het bos dat op het onderliggende pleistocene zand aanwezig was. Deze basis van het veen kon voor het projectgebied Nieuwe Sluis Terneuzen in het Midden-Neolithicum gedateerd worden.²⁷ Daarboven bevinden zich venen die in een eutroof milieu ontwikkeld zijn en die bestaan uit pakket slap zwart, amorf veen. Hierboven heeft zich een tweede soort veen, hoofdzakelijk mosveen met heidetakjes, gevormd. De top van het veen, waar die intact is aangetroffen, bestaat uit verweerd en geoxideerd zwart veen. In sommige boringen is de veentop verdwenen ten gevolge van erosie. In het noordwestelijke deel van het toenmalig projectgebied heeft grootschalige erosie onder invloed van de Westerschelde ervoor gezorgd dat dit volledige niveau is weggeslagen. De beschrijving van de veensequentie in de boringen komt goed overeen met de beschrijving van het veen, door Munaut in 1962 opgetekend.²⁸ Ook bij recent onderzoek ter plaatse van de kanaaltunnel te Sluiskil, circa 1,2 km ten zuiden van het huidig plangebied, is een vergelijkbaar veenprofiel vastgesteld (afbeelding 6).²⁹

²⁵ Munaut 1967, 26.

²⁶ Bats, Cruz & Allemeersch 2014; Vos et al. 2015.

²⁷ In de periode tussen 3640 en 3381 v. Chr., wat binnen het tijdsbestek ligt van de eerdere dateringen uit de omgeving. Vos et al., 2015. De datering uit het onderzoek ter plaatse van de Sluiskiltunnel is wel wat vroeger; hier is de aanvang van de veengroei gedateerd in 4500 v. Chr. Zie: Brijker et al. 2013, 86.

²⁸ Munaut 1967, 8.

²⁹ Brijker et al. 2013, 51-53.

Volgens de gegevens uit het DINO-loket is binnen het huidige plangebied geheel geen veen in de ondergrond aanwezig. Het is mogelijk dat dit hier als gevolg van mariene erosie of veenontginning geheel is verdwenen.



Abbeelding 6 Bodemprofiel met veensequentie ter hoogte van de kanaaltunnel te Sluiskil. Rechts op de foto steekt in het veen een boomstronk uit de profielwand. Bron/naar: Brijker et al. 2013.

Omstreeks 200 v. Chr. stopt de veengroei³⁰. Door een combinatie van een klimatologisch nattere fase en een goede ontwatering gaat het veen inklinken en ontstaat erosie van het veenoppervlak. Dit proces wordt bevorderd door de aanwezigheid van een zeearm die zich vanaf de kust in het veenlandschap heeft ingesneden. Dateringen van de top van het veen doen vermoeden dat in de Late IJzertijd de zeearm al tot bij Terneuzen moet zijn doorgedrongen.³¹ De gevolgen van dit proces worden wellicht nog versterkt door ontwateringskanaaltjes die vooral in de Romeinse tijd worden aangelegd om de bewoningscondities te verbeteren. Gedurende een periode van enkele eeuwen was het veenlandschap hierdoor geschikt voor bewoning. Uit de resultaten van een archeologische opgraving in Ellewoutsdijk is gebleken dat vanaf de 2^{de} of 3^{de} eeuw n. Chr. het veenlandschap, dat tot dan slechts met beperkte gevolgen overstroomde, opnieuw onder een sterkere mariene invloed komt te staan, waardoor dit landschap geleidelijk werd afgebroken en een getijdenlandschap ontstond.³² Dit proces wordt in het laatste kwart van de 3^{de} eeuw versneld door de teloorgang van de beperkte waterbouwkundige infrastructuur aangelegd in de Romeinse Tijd.³³ Deze toegenomen mariene invloed, die vroeger omschreven werd als Duinkerke-II transgressies, wordt nu veeleer gezien als een rustig sedimentatie- en verlandingsproces gespreid over verschillende eeuwen³⁴. Deze vroegere

30 In het kader van het geoarcheologisch vooronderzoek voor het projectgebied Nieuwe Sluis Terneuzen kon een geoxideerde top van de veenlaag gedateerd worden in de Late Bronstijd. Dit betreft echter niet de laatste fase van veengroei, de bovenzijde van het veen was hier namelijk gedeeltelijk geoxideerd en deels geërodeerd. Zie: Vos et al. 2015.

31 De Kraker et al. 2002, 16.

32 Sier 2003, 14.

33 Lases & De Kraker 2009, 30.

34 Baeteman 2007.

Duinkerke-II afzettingen, worden nu benoemd als Sluiskilafzettingen, behorende tot het Laagpakket van Walcheren (Formatie van Naaldwijk).³⁵

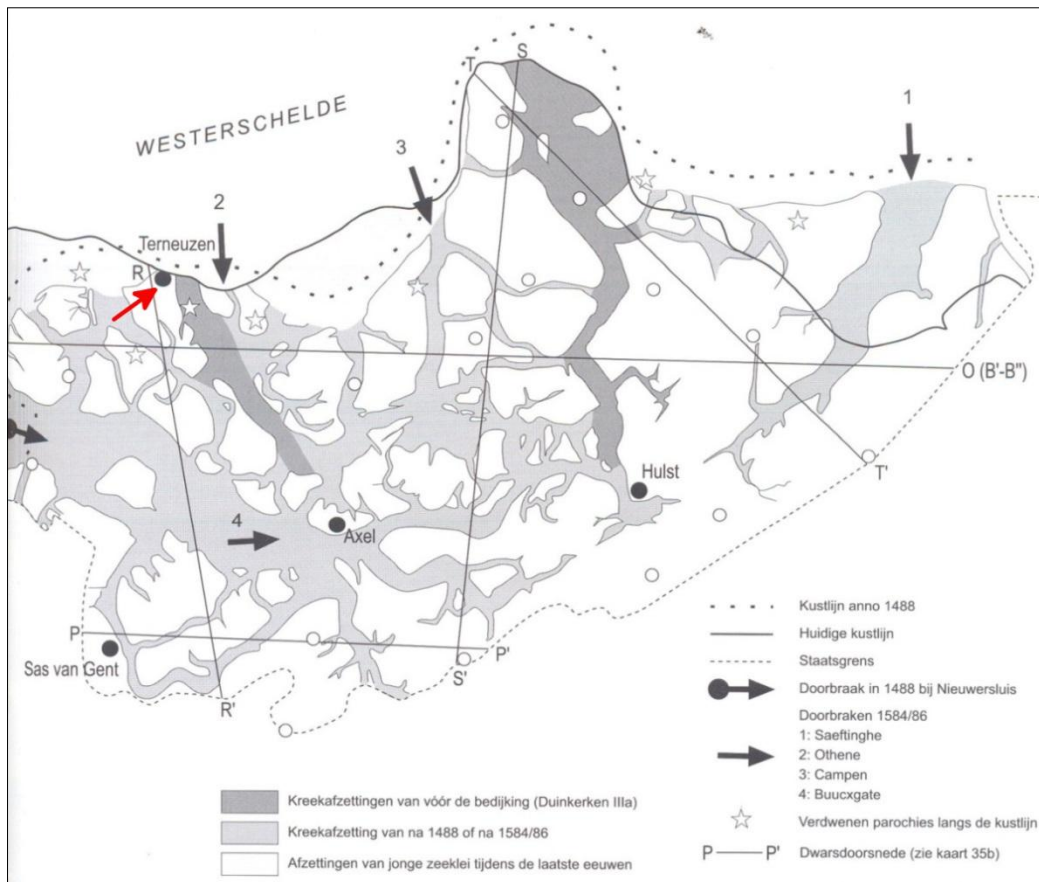
De Sluiskilafzettingen zijn ter plaatse van het projectgebied Terneuzen Nieuwe Sluis enerzijds aangetroffen in de vorm van kwelderafzettingen van zware klei die aan de basis vaak humeus zijn en anderzijds in de vorm van sterk gelaagde geulafzettingen bestaande uit kleien met fijne zandlaagjes. Over het algemeen zijn de geulafzettingen schelploos, in de top bevinden zich wel schelpen in leefstand. De ondergrens is veelal scherp (zowel voor de kwelder als de geulafzettingen). Op basis van dateringen van kweldervegetatie uit de Sluiskilafzettingen kon de overstroming van het veen in het kader van het geoarcheologisch vooronderzoek voor het projectgebied Nieuwe Sluis Terneuzen gedateerd worden in de periode na 200 na Chr. en het meest waarschijnlijk in de periode tussen 200 en 225. Deze afzettingen komen daar voor vanaf een diepte van 1 tot 3 m –NAP. De plaatselijk aanwezige geulafzettingen hebben vaak de onderliggende horizonten (veen en pleistoceen zand) geërodeerd tot een diepte van ruim 10 meter –NAP.³⁶

Tijdens het booronderzoek dat in 2013 is uitgevoerd is deze afzetting niet als Sluiskilafzetting onderscheiden van de hoger gelegen afzettingen. Mogelijk komt dit niveau overeen met de tijdens dit onderzoek vastgestelde kleiige afzettingen (kleifacies) van de Formatie van Naaldwijk, liggend direct op het veen (Formatie van Nieuwkoop) of op het dekzand (Formatie van Boxtel). In deze kleiige sedimenten werden ook schelpen in leefstand aangetroffen. Op basis van de beschrijving in het onderzoeksrapport van Gate Archaeology is dus te vermoeden dat deze aangetroffen kwelderafzettingen overeenkomen met de Sluiskilafzettingen. Een precieze diepteligging valt op basis van het rapport van Gate Archaeology niet nader te bepalen, omdat er geen relatie is gelegd met eventueel jongere afzettingen.³⁷ Ook in het DINO-loket wordt er in de ondergrondmodellen geen opdeling gemaakt in het Laagpakket van Walcheren. Met betrekking tot het huidig plangebied kan op basis van de GeoAppelboor dan ook enkel gemeld worden dat het pleistocene dekzand hier afgedekt wordt door (dagzomende) zand- en/of kleiafzettingen behorend tot het Laagpakket van Walcheren.

³⁵ Vos et al. 2008.

³⁶ Vos et. al. 2015

³⁷ Bats, Cruz & Allemeersch 2014.



Afbeelding 7 Kaart van Oost Zeeuws-Vlaanderen met de verschillende inbraakgeulen ten gevolge van stormvloeden en militaire inundaties in de 16^{de} eeuw. De rode pijl markeert de ligging van Terneuzen. Bron: de Kraker 1997, naar: van Rummelen 1977a.

Aan de kust is het verlandingsproces van de Sluiskilafzettingen omstreeks 750 n. Chr. zo goed als afgelopen, waarna de menselijke invloed op dit gebied sterk toeneemt. Tussen het einde van de 10^{de} en het einde van de 11^{de} eeuw worden de getijdengeulen in de kustvlakte ingedijkt, wat uiteindelijk leidt tot de verhoging van het stormvloedniveau in het buitendijkse gebied.³⁸ Aangezien het noordelijke deel van Zeeuws-Vlaanderen een vergelijkbaar landschap vertoont, kan gesteld worden dat dit hier ook gebeurd is. Bedijking zorgt ervoor dat de Westerschelde zich kon ontwikkelen tot een brede getijdenstroom, wat er op zijn beurt voor zorgt dat het binnendijkse gebied gevoelig wordt voor stormvloeden. De bekendste, maar lang niet enige, hiervan zijn die van 1134, 1214, 1375, de Sint Elisabethsvloeden van 1404 en 1421 en de grootschalige overstroming van 1530.³⁹ Deze stormvloeden, maar ook militaire inundaties die op grote schaal gedurende de Tachtigjarige Oorlog zijn doorgevoerd, hebben als gevolg dat dit gebied weer sterk onder mariene invloed zal komen te staan.⁴⁰ Smalle en brede inbraakgeulen zullen zich hierdoor gaan insnijden in dit landschap en ook de lager gelegen delen worden overspoeld door het water (afbeelding 7). Tot ver landinwaarts wordt hierdoor een dik pakket sediment afgezet waardoor grote delen van het oude landschap bedekt raken.

³⁸ Tys 2010, 91.

³⁹ Kraker 1997, 21; De Kraker et al. 2002, 16.

⁴⁰ Strydonck & De Mulder 2000, 109.

Deze jongere afzettingen, ontstaan gedurende de laatste 1000 jaar, bestaan uit mariene zanden en kleien en worden benoemd als Westerscheldeafzettingen.⁴¹ De door Vos in 2008⁴² ter plaatse van de Sluiskiltunnel als Braakmanafzettingen benoemde afzettingen zijn in het projectgebied Nieuwe Sluis Terneuzen niet vastgesteld.⁴³ De kwelderafzettingen die deel uitmaken van de Westerscheldeafzettingen zijn hier aangetroffen op een diepte tussen circa 0 en 1 m –NAP.

2.2.2 Geo(morfo)logie en Bodem

Geologie

Op de Geologische overzichtskaart uit 2003⁴⁴ is het plangebied gelegen in een zone met de code Naz, wat betekent dat hier sprake is van een bodemopbouw van mariene zand- en kleiafzettingen, behorende tot het Laagpakket van Walcheren (Formatie van Naaldwijk). Dit betreft een zone waar de onderliggende afzettingen tot grote diepte door deze mariene afzettingen geërodeerd zijn. Ten westen en ten zuidoosten van het plangebied liggen zones met mariene kleiafzettingen van het Laagpakket van Walcheren met daaronder veen van het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop) (code Na6).

Tabel 2 Vertaling van de oude naar de nieuwe lithostratigrafische nomenclatuur. Bron: De Mulder 2003.

Oude nomenclatuur	Nieuwe nomenclatuur
Formatie van Twente	Laagpakket van Wierden (Formatie van Boxtel)
Basisveen	Basisveen Laagpakket
Afzettingen van Calais	Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk)
Hollandveen	Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop)
Afzettingen van Duinkerke	Laagpakket van Walcheren (Formatie van Naaldwijk)

Op de Geologische Kaart van Nederland uit 1978 (afbeelding 8) beslaat het plangebied vier verschillende zones voor wat betreft de geologische stratigrafie. Het uiterste zuidwesten van het plangebied ligt in een egaal gele zone met code Do.2. Dit betekent dat hier in het eerste millennium n. Chr. een getijdengeul heeft gelegen die opgevuld is geraakt met zandige afzettingen die in de oude nomenclatuur tot de Afzettingen van Duinkerke II (nu Laagpakket van Walcheren) worden gerekend. Daarbij zijn oudere afzettingen geheel of gedeeltelijk opgeruimd. Noordelijk hiervan, in het uiterste westen van het plangebied, ligt een zone met code Fo.3b met ruitjes. In dit gebied liggen jonge mariene afzettingen van Duinkerke IIIb (Laagpakket van Walcheren) op oudere mariene afzettingen van Duinkerke (II-IIIa) op Hollandveen op pleistoceen dekzand (Laagpakket van Wierden). Het grootste deel van het plangebied ligt in een zone met code Do.3b met ruitjes. Hier bestaat de ondergrond uit jonge afzettingen van Duinkerke IIIb op oudere Duinkerke afzettingen (II en IIIa). Eventueel aanwezige oudere afzettingen zijn ten gevolge van het schurend effect van het water in de geul weggeërodeerd. Deze grote zone wordt doorsneden door een smalle restgeul. De vulling van

⁴¹ Vos et al. 2015

⁴² Vos et al. 2008.

⁴³ Dit betreffen de afzettingen die zijn gevormd door de overstromingen vanaf 1375 n. Chr. via het mariene inbraaksysteem 'De Braakman'. Deze heeft echter niet ter plaatse van het huidig onderzoeksgebied en het eerder plangebied Nieuwe Sluis Terneuzen gelopen.

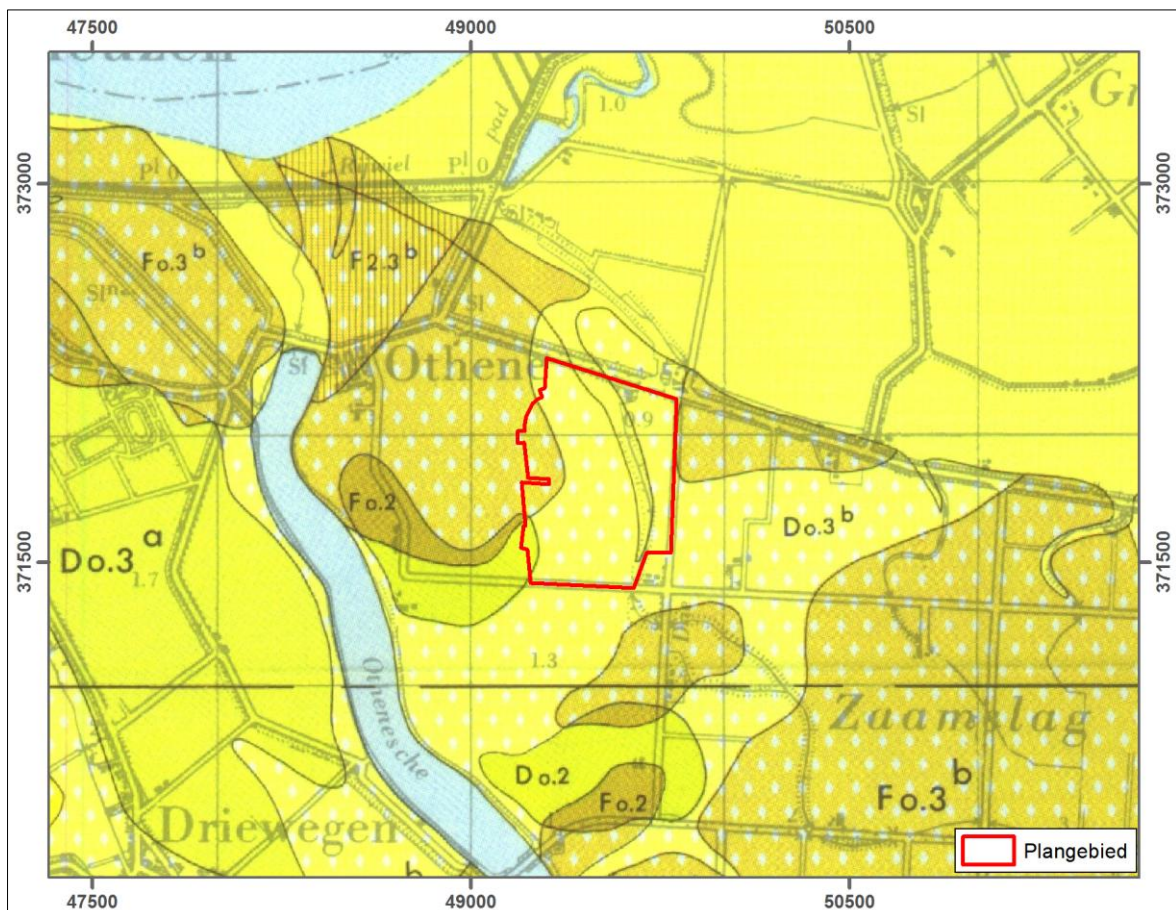
⁴⁴ De Mulder et.al. 2003.

deze restgeul wordt eveneens tot de Afzettingen van Duinkerke IIIb (code Do.3b) gerekend. Hieronder zijn eveneens geen oudere afzettingen meer aanwezig.

Vertaald naar de informatie uit het voorgaand hoofdstuk kan gesteld worden dat binnen het plangebied alleen in het uiterste zuidwesten niet afgedekte Sluiskilafzettingen (Duinkerke II) gelegen zijn. In het overige deel, uitgezonderd de insnijding van de jongere Duinkerke IIIb kreek, zijn deze afzettingen afgedekt met mariene Westerscheldeafzettingen. Het is onduidelijk of en in welke mate de oudere Sluiskilafzettingen geërodeerd zijn ten tijde van het ontstaan van de Westerscheldeafzettingen.

Op basis van de bijkart bij de Geologische Kaart is het Hollandveen, daar waar het nog aanwezig is in het plangebied, in de zone met code Fo.3b (uiterste westen plangebied), minder dan 0,5 m dik. In de overige delen van het plangebied is geen Hollandveen meer aanwezig als gevolg van mariene erosie.

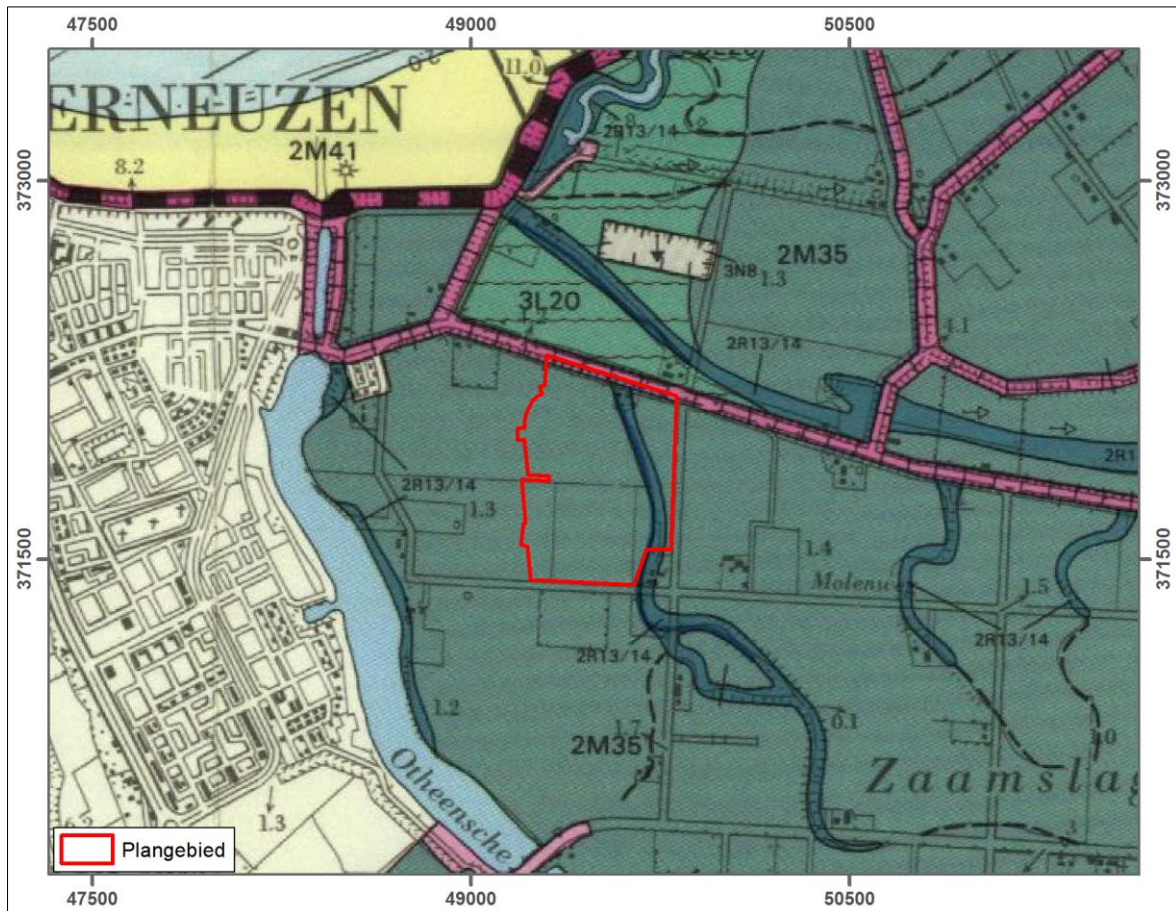
De top van het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) is volgens de bijkart van de Geologische Kaart (diepteligging en erosie pleistocene afzettingen) in de zone met code Fo.3b (uiterste westen plangebied) gelegen op een diepte tussen 3 tot 4 m –NAP. In de overige delen van het plangebied is dit niveau veel dieper aanwezig: tussen 10 en 15 m –NAP, als gevolg van mariene erosie.



Afbeelding 8 Projectie van het plangebied op een vergrote uitsnede van de Geologische Kaart van Nederland. Bron: Van Rummelen 1978.

Geomorfologie

Het plangebied ligt op de geomorfologische kaart (afbeelding 9) grotendeels binnen een blauwe zone met code 2M35. Dit betekent dat hier vlaktes van getijafzettingen gelegen zijn. Deze zone wordt doorsneden door een donkerblauwe zone met code 2R13/14, waar een getidekreekbedding/ zee-erosiegeul is gelegen.



Afbeelding 9 Projectie van het plangebied op een uitsnede van de Geomorfologische Kaart van Nederland. Bron: Brus & De Lange 1986.

Bodem

Op de Bodemkaart van Nederland ligt het plangebied van west naar oost binnen zones met code Mn45A, Mn35A, Mn25A en weer Mn35A (afbeelding 10). Het gaat bodemkundig gezien om kalkrijke poldervaaggronden van zware klei (Mn45A), lichte klei (Mn35A) en zware zavel (Mn25A). In het oostelijk deel is een blauwe stippellijn weergegeven, waarmee een smalle kreekbedding is aangeduid, zoals die ook op de geologische en geomorfologische kaart staat. Poldervaaggronden worden gekenmerkt door een vrij dunne, zwak ontwikkelde, humeuze bovengrond met daaronder de C-horizont, die meestal direct onder de A-horizont sterk roestig en grijs gekleurd is. Daarbij zal in deze gronden, volgens de Bodemkaart, normaliter sprake zijn van grondwatertrap VI.

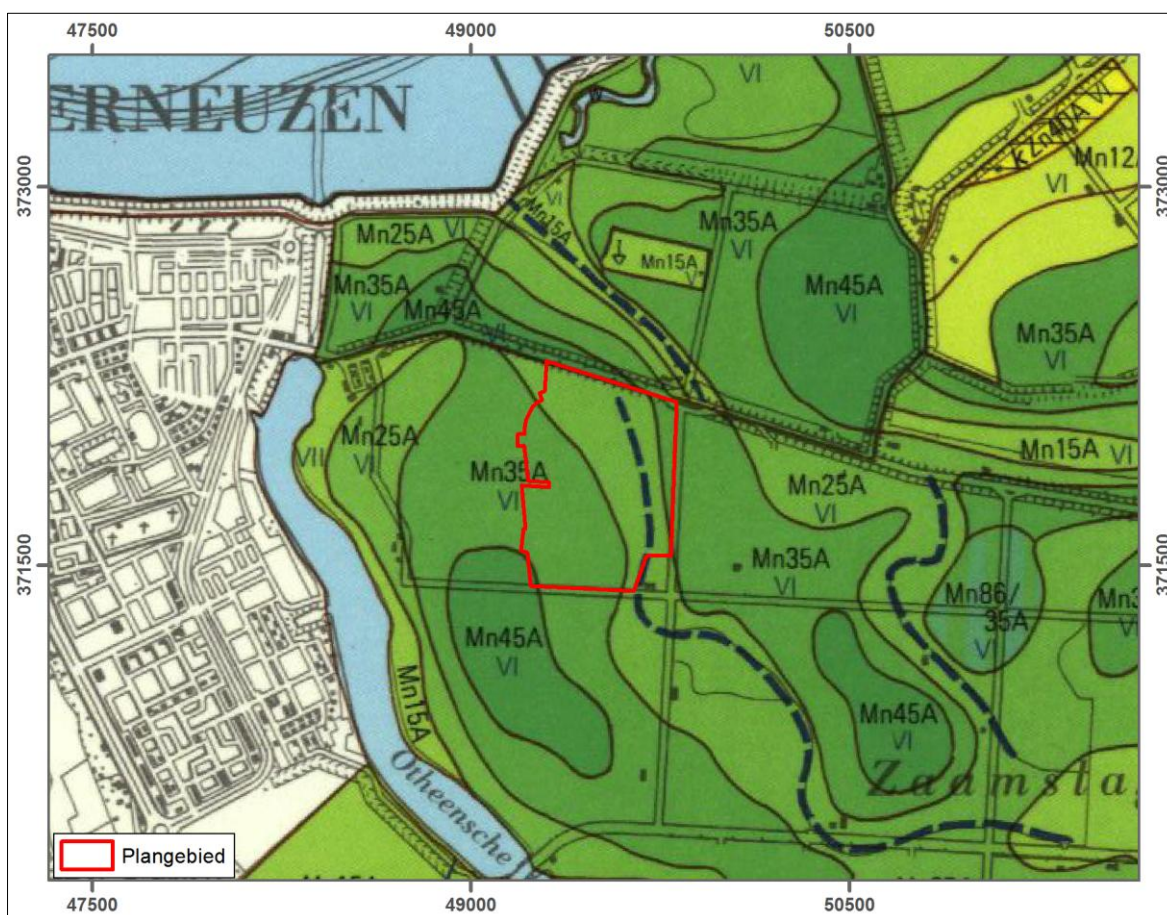
Bij het bepalen van het grondwaterregime van de bodem wordt gewerkt met grondwatertrappen (zie tabel 3). Deze trappen geven een klassenindeling weer van ten eerste de verschillende grondwaterstanden naar diepte en ten tweede de seizoensvariatie in de grondwaterstanden. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) wordt doorgaans bepaald door de ontwatering van de percelen; de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) wordt echter beïnvloed door de aard van de

ondergrond. De grondwatertrappen worden vastgesteld op een schaal van I tot en met VII, van respectievelijk extreem nat tot extreem droog. Gebiedsdelen met een goede ontwatering (Gwt VI en VII) zijn zeer geschikt voor landbouw en vormden mede daarom, met name in het verleden een aantrekkelijk vestigingsgebied. In gebieden met een hoge grondwaterstand kunnen daarentegen goed geconserveerde, met name organische, archeologische resten worden aangetroffen.

Tabel 3 Indeling grondwatertrappen

grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm -mv	(< 20)	(< 40)	< 40	> 40	< 40	40 - 80	> 80
GLG in cm -mv	< 50	50-80	80-120	80-120	> 120	> 120	(> 160)

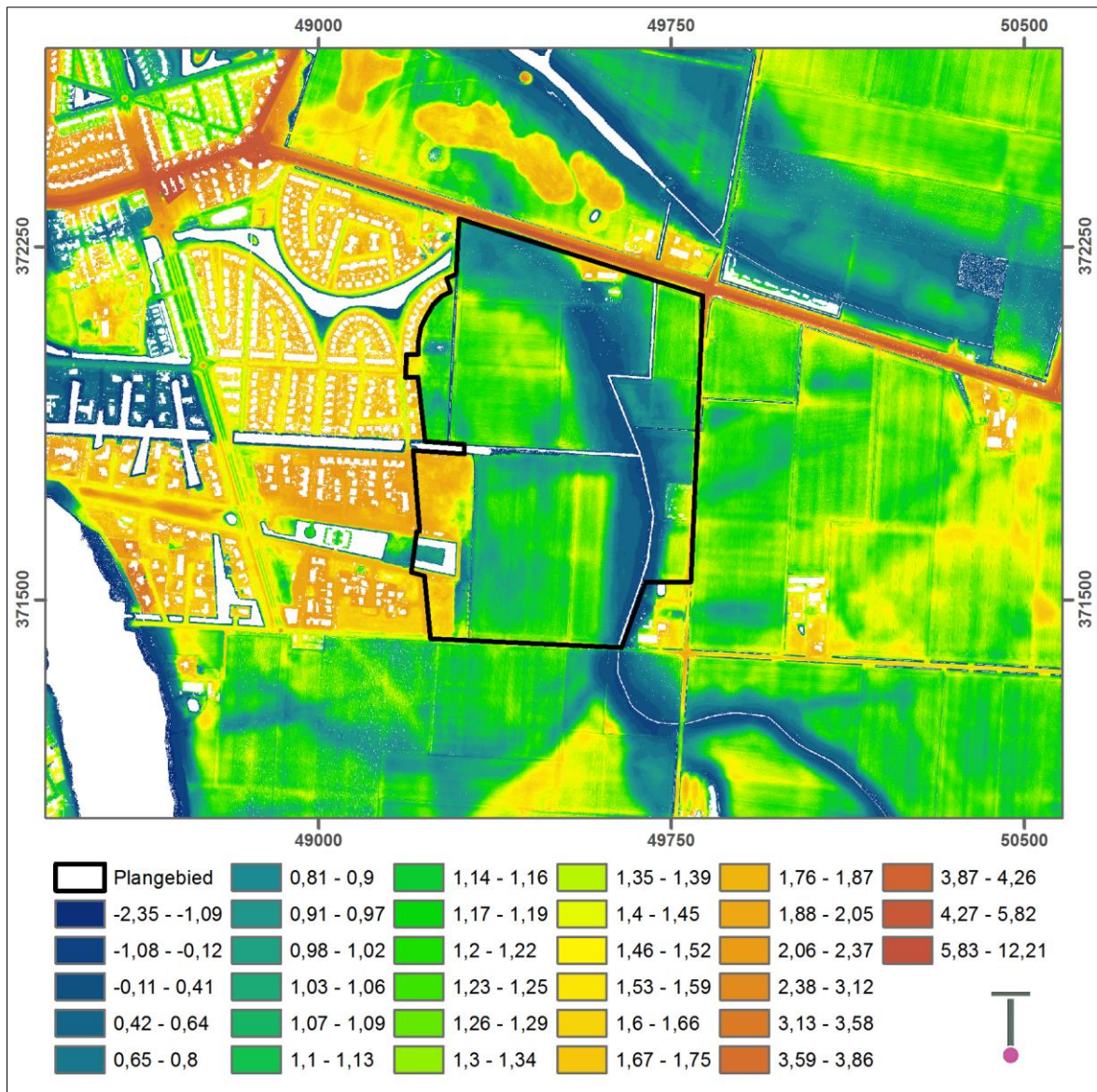
GHG gemiddeld hoogste grondwaterstand / GLG gemiddeld laagste grondwaterstand



Afbeelding 10 Projectie van het plangebied op een uitsnede van de Bodemkaart van Nederland. Bron: Bazen & De Pleijter 1987.

2.2.3 Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)

Het Actueel Hoogtebestand Nederland vormt een belangrijke aanvullende informatiebron voor de landschapsanalyse. Dit met behulp van laser-altimetrie (LiDAR) verkregen digitale bestand toont een goed beeld van het huidige reliëf in het plangebied. Kleine hoogteverschillen kunnen zo visueel worden voorgesteld. Deze gegevens van het AHN zijn in ArcGIS bewerkt waarbij het meest gunstige beeld hier wordt gepresenteerd (afbeelding 11).



Afbeelding 11 Projectie van het plangebied op een uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3).
Bron: AHN - Waterschapshuis.

De bewerkte uitsnede van het AHN van het plangebied en omgeving toont duidelijk de voormalige kreek in het oostelijk deel van het plangebied, zoals dat ook is af te leiden van de Geologische kaart, de Geomorfologische kaart en de Bodemkaart. Het restant van deze kreek bestaat uit een depressie in het landschap, waar de maaiveldhoogte rond 0,30 m +NAP ligt. In een deel van het plangebied ligt in de kern van de voormalige kreek thans een watergang. Buiten de voormalige kreek, in het omliggende komgebied, ligt de maaiveldhoogte tussen 1,00 en 1,40 m +NAP.

De kreek is onderdeel van een systeem van brede en minder brede voormalige getidekreeken en -geulen ten oosten van Terneuzen, die zich in het landschap hebben ingesneden, maar niet zijn ontwikkeld tot een inversierug. Plaatselijk zijn ze in het landschap bewaard gebleven als open water, zoals de Otheense Kreek ten westen van het plangebied.

In het zuidwestelijk deel van het plangebied, grenzend aan de hier reeds aangelegde woonwijk, is sprake van een opgehoogd maaiveld dat rond 1,70 m +NAP ligt. Dit is recent gebeurd voorafgaand aan de woningbouw. In het gehele gebied ten westen van het plangebied en oostelijk van de

Otheense Kreek is het maaiveld tot eenzelfde niveau verhoogd. In het uiterste noorden van het plangebied is direct ten zuiden van de Reuzenhoeksedijk eveneens een licht opgehoogd maaiveld aanwezig. Dit betreft het erf van de hier gelegen boerderij.

De herkenbare diepere laagtes zijn te herleiden tot kreken van het voormalige getijdenlandschap. De vele noord-zuid-lopende lijnvormige structuren zijn herleidbaar tot het huidige landgebruik (percelering en bewerkingssporen van akkerbouw). Middendoor het plangebied loopt een meer rechtlijnige laagte van noordoost naar zuidwest. Mogelijk betreft het een afgegraven middeleeuwse dijk die beter herkenbaar is op recente luchtfoto's en duidelijk is afgebeeld op de kaart van D.W.C. Hattinga uit 1746 (zie §2.3.1, afbeelding 19, en §2.3.3). Aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen zijn op basis van analyse van het AHN niet vastgesteld.

2.3 Bewoningsgeschiedenis

2.3.1 Bewoningsgeschiedenis van het onderzoeksgebied en omgeving

De geologische en landschappelijke gegevens, zoals in §2.2 weergegeven, duiden op het archeologisch potentieel van het plangebied vanaf de Vroege Prehistorie, met name vanaf het Saalien tot het Laat Weichselien. In Zeeland zijn vondsten uit deze vroege periode bijzonder zeldzaam. De vroegste getuigenissen van menselijke aanwezigheid dateren uit het Midden-Paleolithicum (tot circa 35.000 v. Chr.) en bestaan uit enkele afslagen en werktuigen, waaronder vuistbijlen, uit vuursteen. Deze relictten werden echter enkel in verspoelde, opgebaggerde of in losse context aangetroffen.⁴⁵ Gedurende deze lange periode ligt het plangebied en zijn omgeving in het stroomgebied van de Schelde (zie afbeelding 4). In de sedimenten van deze rivier werden reeds botten van zoogdieren aangetroffen. Vondstmateriaal in de omgeving van het plangebied is enkel aangetroffen bij Ellewoutsdijk. Daar is in de Westerschelde een vuursteenafslag in Levallois-techniek opgebaggerd.⁴⁶ Deze bevond zich wellicht in de pleistocene afzettingen van de Formatie van Koewacht, maar gezien de secundaire context valt dit niet met zekerheid te zeggen. Vondsten uit deze periode zijn dan ook zeldzaam en ook de gegevens over deze periode zijn uiterst beperkt. Gelet op het fluviale milieu waarin deze afzettingen ontstaan zijn (§2.2.1) is dit niet zo vreemd. Ook bij Nieuw-Namen en Serooskerke (Schouwen-Duiveland) werden in verspoelde of losse context vondsten uit het Paleolithicum aangetroffen. De circa 150.000 jaar oude vuistbijl die nabij Serooskerke aangetroffen is, werd gevonden op de slikken bij de Schelpenhoek. Hoe deze vuistbijl op de slikken terechtgekomen is blijft onbekend; mogelijk is deze opgevisht uit de Hammen (een geul voor de kust bij Serooskerke) en samen met de overige inhoud van de netten op de schorren gedeponneerd. 15 kilometer voor de Zeeuwse kust werd met een schelpenzuiger een deel van een Neanderthalschedel opgehaald.

Ook van de daarop volgende periode, het Laat-Paleolithicum (35.000 tot 8.800 BC), werden de meeste artefacten in secundaire context waargenomen: zo werden op het strand van Cadzand angespoelde, en op de akkers rond Nieuw-Namen vuurstenen werktuigen gevonden.⁴⁷ Een bijzondere exponent uit deze periode is de zogenaamde Lyngby-bijl, vervaardigd uit rendiergewei en opgebaggerd uit de Westerschelde nabij Ellewoutsdijk.⁴⁸ De vuurstenen werktuigen die bij de bouw van een bejaardentehuis in Axel werden aangetroffen getuigen van de vroegste menselijke bewoning van

⁴⁵ Jongepier 2012, 32.

⁴⁶ Jongepier 1995, 31.

⁴⁷ Kuipers & Swiers 2005, 15.

⁴⁸ Jongepier 1995, 33.

Zeeland. De langgerekte Pleistocene dekzandruggen in het zuiden van Zeeuws-Vlaanderen nodigen uit tot het opslaan van kleine tijdelijke kampementen, getuige de spitsen, schrabbers, stekers en afslagen die werden verzameld. Bij het graven en boren van de Westerscheldetunnel kwamen ook de nodige dierlijke resten naar boven uit dit tijdperk.

In de omgeving van het plangebied was op basis van het onderzoek Nieuwe Sluis Terneuzen⁴⁹ gedurende het Laat Paleolithicum, net als in de voorgaande periode, sprake van een fluviaal gebied. Het betreft hier restgeulafzettingen van de Schelde die, zo blijkt uit het booronderzoek, gedurende hun vorming regelmatig voor langere tijd droog vielen. Gedurende deze drogere perioden mag aangenomen worden dat zich in dit steppe-toendra-achtig landschap grote zoogdieren begaven. Bij de aanleg van de eerste zeesluis bij Terneuzen (gelegen op circa 1 kilometer ten noordwesten van het huidige onderzoeksgebied) zijn in dit niveau dan ook verschillende resten van zoogdieren gevonden zoals mammoet, wolharige neushoorn, reuzenhert en steppenwisent, soorten die voorkomen in dit koud toendralandschap.⁵⁰ Samen met de aanwezigheid van de grote zoogdieren mag aangenomen worden dat zich in het gebied ook de Laat-Paleolithische mens heeft begeven om op deze dieren te jagen. Omdat het hier herhaalde droge perioden betreft die afgewisseld worden met actievere, natte perioden, bestaat de kans dat er in deze restgeulafzettingen verschillende Laat-Paleolithische vondstniveaus ontstaan zijn; deze zijn echter tot op heden nog niet in archeologisch onderzoek vastgesteld.⁵¹

Vanaf de latere fasen van het Laat Paleolithicum is de Schelde restgeul volledig verzand en ontstaat er gedurende de koude, droge periode van de Laatste IJstijd (het Dryasstadiaal) een eolisch gevormd pakket dekzand. De bovenzijde van dit pakket kon in het kader van het project Nieuwe Sluis Terneuzen gedateerd worden in de tweede helft van de 9^{de} millennium voor Christus.⁵² Datering van de aanvang van de veengroei (zie verder) heeft uitgewezen dat dit niveau circa 5.000 jaar heeft drooggelegen (waarbij bodemvorming is opgetreden).⁵³ Door het smelten van de ijskap na afloop van de laatste IJstijd zal het Noordzeebekken zich geleidelijk vullen. De koude toendravlakte zal veranderen in een bosrijkere omgeving. Dit zal er ook voor zorgen dat de grotere dieren uit de IJstijden zullen wegtrekken naar het noorden of zelfs helemaal verdwijnen. De fauna zal vanaf dan bestaan uit onder andere oerrunderen, wisenten en edelherten, maar ook kleinere soorten als everzwijnen, bevers, otters en vogels. De mens was voor zijn dagelijks eten niet meer aangewezen op enkele diersoorten, maar kon kiezen uit een breed voedselaanbod dat behalve door de jacht ook verkregen werd door te vissen en het verzamelen van noten en vruchten. Dit had grote gevolgen voor het nederzettingsspatroon van de mens, aangezien hij niet langer over grote afstanden hoefde rond te trekken om in zijn onderhoud te voorzien, want voedsel was alom aanwezig in een dergelijk landschap.⁵⁴ In de ruime omgeving van het onderzoeksgebied kunnen resten uit het Mesolithicum worden aangetroffen op het dekzand waar de top van het dekzand niet is geërodeerd als gevolg van geulwerking. Dat deze resten zich in deze regio daadwerkelijk bevinden wordt geïllustreerd door verschillende vondsten in de omgeving. Zo is bij de aanleg van de Middensluis op het Kanaal Gent–Terneuzen in de jaren '60 van de vorige eeuw een mesolithische pijlpunt aangetroffen.⁵⁵ Ook bij de eerdere fasen van de nieuwbouwwijk in Othene, direct ten westen van het plangebied, is in 2010 een

49 Vos et al. 2015. Zie §2.2.1.

50 Van Rummelen 1977a, 33.

51 Vos et al. 2015.

52 14C-datering van houtskool leverde een datering op van 8451-8241 v. Chr. Zie: Vos et al 2015.

53 Zie §2.2.1.

54 Jongepier 2012, 33.

55 De Boer 2014, 28.

vondst uit het Mesolithicum gedaan. Het betrof een zogenaamde tranchetbijl. Deze bijl is gevonden aan het maaiveld, maar is wellicht opgegraven bij de aanleg van een waterpartij.⁵⁶ Ook bij het karterend booronderzoek en het micromorfologisch onderzoek bij het Tunneltracé aan de Kanaalkruising te Sluiskil werden in de top van het dekzand verschillende microchips aangetroffen.⁵⁷ Tijdens het booronderzoek in het projectgebied van de Nieuwe Sluis bij Terneuzen werden in 2013 16 monsters genomen van de basis van het veen (Formatie van Nieuwkoop) en de top van het pleistoceen dekzand (Formatie van Bostel). In de zeefresiduen van deze monsters werden geen archeologische indicatoren aangetroffen.⁵⁸ Uit de 45 monsters die binnen hetzelfde gebied genomen werden in 2015 is er één die een klein fragment aardewerk heeft opgeleverd. Dit fragment was dermate klein dat een exactere omschrijving dan prehistorisch handgevormde techniek niet mogelijk was. Op basis van vergelijking van het baksel en het vondstniveau met aardewerk uit Doel is een datering in het einde van het Mesolithicum (Swifterbant) waarschijnlijk.⁵⁹

Voor wat betreft het Neolithicum is uit de datering van de basis van het veen dat aangetroffen is tijdens het project Nieuwe Sluis Terneuzen gebleken dat reeds in het Midden Neolithicum de omgeving dermate vernet was dat er veengroei ontstond.⁶⁰ Binnen het gebied in en om Terneuzen ontstond een dichtbebost veengebied. Dit veenbos wekte reeds interesse bij het graven van de Schutsluis te Terneuzen in 1902 (afbeelding 12A). Het is ook dit bos dat door Munaut onderzocht is in 1962, bij de bouw van de derde zeesluis. Deze konden toen niet dendrochronologisch worden gedateerd. In 2002 werd wel een dergelijke datering uitgevoerd op veeneiken afkomstig uit dit bos. Dit leverde een datering op van circa 3.000 jaar v. Chr.⁶¹ Bij graafwerkzaamheden voor de aanleg van de Sluiskiltunnel werden ook veenbomen onderzocht (zie ook afbeelding 6). Ook deze werden nader bestudeerd aan de hand van een dendrochronologisch onderzoek en leverde eveneens een datering rond circa 3.000 jaar v. Chr. op. Volgens het onderzoek zijn ze geveld in het jaar 2.939 v. Chr.⁶² Uit deze informatie blijkt dat omstreeks 2.500 v. Chr., aan het begin van het Laat-Subboreaal, de situatie ter plaatse van het plangebied dan ook wellicht te nat was om bewoning toe te staan en dat ter plaatse van het plangebied een groot hoogveengebied ontstond dat pas vanaf de Late IJzertijd definitief verdroogde. Ook in de rest van Zeeland zal de veenvorming ervoor zorgen dat de bewoning in het Finaal Neolithicum en de Bronstijd beperkt blijft tot de hoog gelegen strandwallen en de dekzandopduikingen. De vondst van een geslepen bijl (afbeelding 12B, gevonden te Terneuzen, is vermoedelijk uit deze veencontext afkomstig. Op de bijl zijn geen sporen van erosie of slijtage waargenomen, wat doet vermoeden dat hij in zijn oorspronkelijke omgeving is gevonden.⁶³ Deze vondst toont aan dat het veengebied in die periode door mensen is bezocht, zonder dat dit daarom betekent dat hier daadwerkelijk bewoning heeft plaatsgevonden.

⁵⁶ Mondelinge mededeling dhr. R. Lensen, in: D'hondt & Wattenberghe 2015.

⁵⁷ Noens et al. 2012, 198.

⁵⁸ Bats, Cruz & Allemeersch 2014, 34-35.

⁵⁹ Vos et al. 2015.

⁶⁰ Vos et al. 2015. Ook eerdere dateringen van de veenbasis in de omgeving leverden een datering in het Midden-Neolithicum op. Zie §2.2.1.

⁶¹ Van Dierendonck 2002, 10. De gedateerde veeneiken zijn afkomstig uit de Koudepolder bij het dorp Hoek en niet uit het onderzoek van Munaut bij de Zeesluis.

⁶² Brijker et al. 2013, 94.

⁶³ Jongepier 1995, 50.



Afbeelding 12A Resten van het oerbos [veenbos], aangetroffen bij het uitgraven van de Schutsluis te Terneuzen in 1902. Bron: Archief Rijkswaterstaat.



Afbeelding 12B Gepolijste bijl, gevonden bij graafwerkzaamheden aan de zeesluis in 1902. Archis3 Vondstlocatie 2958918100.

Onderzoek bij de Sluiskiltunnel heeft uitgewezen dat omstreeks 200 v. Chr. de veengroei in de omgeving van het Sluiskil is gestopt⁶⁴. Tijdens het onderzoek ter plaatse van het projectgebied Nieuwe Sluis Terneuzen kon het einde van de veengroei niet vastgesteld worden, hiervoor ontbraken dateerbare resten.⁶⁵ Door een goede ontwatering van het veen door verschillende veenstromen ontstaat er oxidatie en een klink in de top van het veenniveau. Hierdoor werd het gebied geschikt voor bewoning. Deze bewoning mag verwacht worden vanaf de Late IJzertijd maar zal zijn hoogtepunt gekend hebben gedurende de Romeinse tijd. In 1962 zijn bij de aanleg van de zeesluis in het veen greppels waargenomen. Deze greppels waren 1 m diep en circa 60 cm breed, met rechte wanden. Het geheel vormde een rechtlijnig patroon.⁶⁶ Een andere aanwijzing dat in de Romeinse periode in de regio rond het plangebied op het veen werd gewerkt en gewoond, is de vondst van Romeins aardewerk ter plaatse van het sluizencomplex. Het betrof drie fragmenten aardewerk: een fragmentje terra sigillata, een randfragment gedraaid Noord-Menapisch gereduceerd gebakken aardewerk en een randfragment roodbruin, beschilderd, ruwwandig aardewerk. Dit aardewerk werd allemaal in de 2^{de}/3^{de} eeuw gedateerd.⁶⁷

Reeds aan het begin van de 3^{de} eeuw komen het plangebied en de omgeving ervan opnieuw onder invloed van de zee te staan. Getuige hiervan is de aanwezigheid van de Sluiskilafzettingen bovenop het veen, waarvan de aanvang in het kader van het projectgebied Nieuwe Sluis Terneuzen gedateerd kon worden tussen 200 en 225 na Chr.⁶⁸ Deze afzettingen ontstonden in een systeem van kwelders en geulen en zorgden ervoor dat het plangebied en omgeving niet langer geschikt zullen geweest zijn

⁶⁴ Brijker et al. 2013.

⁶⁵ Vos et al. 2015.

⁶⁶ Munaut 1967, 19.

⁶⁷ Archis3, vondstlocatie 2958350100.

⁶⁸ Vos et al. 2015.

voor bewoning. Net als in de oudere natte fasen hoeft dit echter niet te betekenen dat de mens gedurende deze periode volledig weg gebleven is uit dit gebied. Zoals uit het in de omgeving van het plangebied uitgevoerde onderzoek is gebleken, zijn deze afzettingen in de Vroege Middeleeuwen gaan verlanden en heeft er bodemvorming plaatsgevonden. Hierdoor mag aangenomen worden dat omstreeks 1000 na Chr. deze afzettingen gestopt zijn.⁶⁹

Deze actieve mariene periode resulteerde onder andere in enkele grotere noord-zuid georiënteerde inbraakgeulen in dit deel van Zeeuws-Vlaanderen, zoals de Blijde (van Terneuzen naar Axel), een voorloper van de Braakman.⁷⁰ Het schorrengebied rond de kreken slibde langzaam op waardoor deze kwelders niet meer regelmatig overstroonden. Parallel met het Vlaamse kustgebied wordt het mogelijk geacht dat er ook op de oevers van de pré-Westerschelde schorren ontstaan, die begraaasd worden door schapen. In de Vlaamse kustvlakte worden steeds meer archeologische bewijzen gevonden voor zogenaamde '*Marisci*'. Dit zijn eerder kleinschalige schaapsboerderijen die eigendom waren van vrije boeren of grondbezitters. Zij doen in hoofdzaak aan schapenteelt, maar drijven ook handel in wol.⁷¹ Meestal liggen deze boerderijen verspreid over het schorrengebied, op de schaarse verheven delen van dit landschap. In sommige gevallen is ook beperkt aan landschapsinrichting gedaan. Naast kleine bedijkingen en verhoogde wegen worden ook woonhoogtes opgeworpen. Ook in Zeeland werden reeds resten uit deze periode vastgesteld⁷², binnen en in de omgeving van het plangebied ontbreken voorlopig aanwijzingen voor bewoning in deze periode.

Vanaf de 10^{de} eeuw vermelden historische bronnen in deze regio nederzittingsplaatsen als Axel, Boterzande en Ostholt.⁷³ Deze vermeldingen duiden op een toenemend economisch belang van de streek. Schapenwol was namelijk de basis voor de lakenhandel van steden als Brugge en Gent.

Bestuurlijk valt dit gebied vanaf de Late Middeleeuwen onder de Vier Ambachten. Dit is een samenvoeging van het Axeler-, Hulster, Boekhouter- en Assenederambacht onder een gemeenschappelijke keure uit 13^{de} eeuw. In deze bestuurlijke eenheid wordt naast waterbeheer en dijkwerken ook rechtspraak uitgeoefend.⁷⁴ De onderlinge grenzen tussen deze ambachten werden ten dele bepaald door de inbraakgeulen die vanuit de Honte het land insneden. Naar het zuiden toe wordt hiervan afgeweken en is het moeilijk om de grenzen op basis van de huidige topografie exact te bepalen. De ambachtsheerlijkheid Zaamslag vormde een aparte entiteit, die pas in 1518 onder gezag van het Axeler Ambacht werd gesteld. De heren van Zaamslag hadden hun residentie bij de Torenberg die even ten zuiden van het huidige dorpscentrum lag.

De eerste polders in de Vier Ambachten ontstonden pas na 1100 als gevolg van defensieve bedijkingen. De oudste dijknaam in de Vier Ambachten is Vroondijke, vermeld in 1114. De systematische inpoldering van dit gebied duidt op een duidelijke toename in economisch belang vanaf de 12^{de} eeuw. Deze toename is ingegeven door de sterke bevolkingsgroei en de opkomst van de stad Gent als belangrijkste en grootste Vlaamse stad. Hierbij werden voordien economisch weinig belangrijke gebieden tot grotere productiviteit gebracht. Het is ook in deze periode dat Othene voor het eerst genoemd wordt (1160) als nederzetting met een eigen kapel.

69 Vos et al. 2015.

70 Brand 1993, 43.

71 Verhulst 1995, 19.

72 Van Dierendonck 2012, 82.

73 Gottschalk 1984, 24.

74 De Kraker 1997, 14.

Het initiatief tot de exploitatie van deze polders was hoofdzakelijk in handen van de Vlaamse abdijen, maar ook personen met wereldlijke macht, lokale heren en poorters, lieten het gebied ontginnen. De abdijen lieten in dit gebied grote hoeven (*grangiae*) bouwen te Graauw, Lamswaarde, Stoppeldijk en Othene! Deze uithoven hadden vermoedelijk hun eigen verzorgingsgebied, al ontbreken historische gegevens hierover. Lenssen betoogt, uitgaande van geulen en watergangen als natuurlijke grenzen, dat de uithof van Othene het gebied rond Zaamslag in beheer had.⁷⁵ Het zwaartepunt van de economische activiteit lag nu op landbouw (veeteelt en akkerbouw) en veenontginning (moeren). De gunstige economische situatie had tot gevolg dat lokaal steden ontstaan. Axel had een rechtstreekse toegang tot de Honte via de Blijde en groeide uit tot een handelsstad. Na de stormvloed van 1214, die vooral noodlottig was voor het Axelerambacht, worden door de cisterciënzerabdijen van Ten Duinen, Boudelo en Cambron op grote schaal nieuwe offensieve dijken aangelegd.

Bij de stormvloed van 1214 ging het aan de noordzijde van het eiland Zaamslag gelegen kerkdorp Othene verloren. De bij deze stormvloed overstroomde gebieden werden maar ten dele herdijkt, waarbij de polders Oud en Nieuw Othene, Diepenee, Ser Mandinspolder en Copwijk ontstonden. De polder Oud Othene sloot aan op het oostelijk gelegen Aendijkke; Nieuw Othene lag ten westen daarvan. Het dorp Othene lag in de Nieuw Othene polder, aan de dijk met de Oud Othene polder. Blijkbaar gaat het, gezien de ligging in de Nieuw Othene polder, niet om de oorspronkelijke nederzetting maar om een herbouw ervan. Het verdronken Othene, moet in de tegenwoordige situatie buitendijks geplaatst worden. Het is ten noorden van de huidige nieuwbouwwijk Othene, even buiten de sluis van het Uitwateringskanaal gesitueerd.⁷⁶ Resten van dit eerste Othene zijn op de buitendijkse slikken waargenomen in 1991.⁷⁷

Het nieuwe, tweede Othene beschikte over een eigen parochiekerk. Het centrale uithof of *grangia* van Boudelo lag even zuidelijk van de Nieuw Othene polder in de polder Diepenee, direct ten westen van het zuidwestelijk deel van het plangebied. Resten van deze uithof zijn hier aangetroffen bij de aanleg van de nieuwe woonwijk (zie §2.3.2). De polders Nieuw Othene en Diepenee grensden aan de westzijde aan de Blijde.⁷⁸ Het tweede Othene ging in 1586 verloren tijdens de inundaties van de Tachtigjarige Oorlog. In 1842 kwamen resten van het dorp aan de oppervlakte in de Otheense Kreek tijdens grote droogte. Daarmee is duidelijk dat het tweede dorp westelijk buiten het plangebied moet liggen.

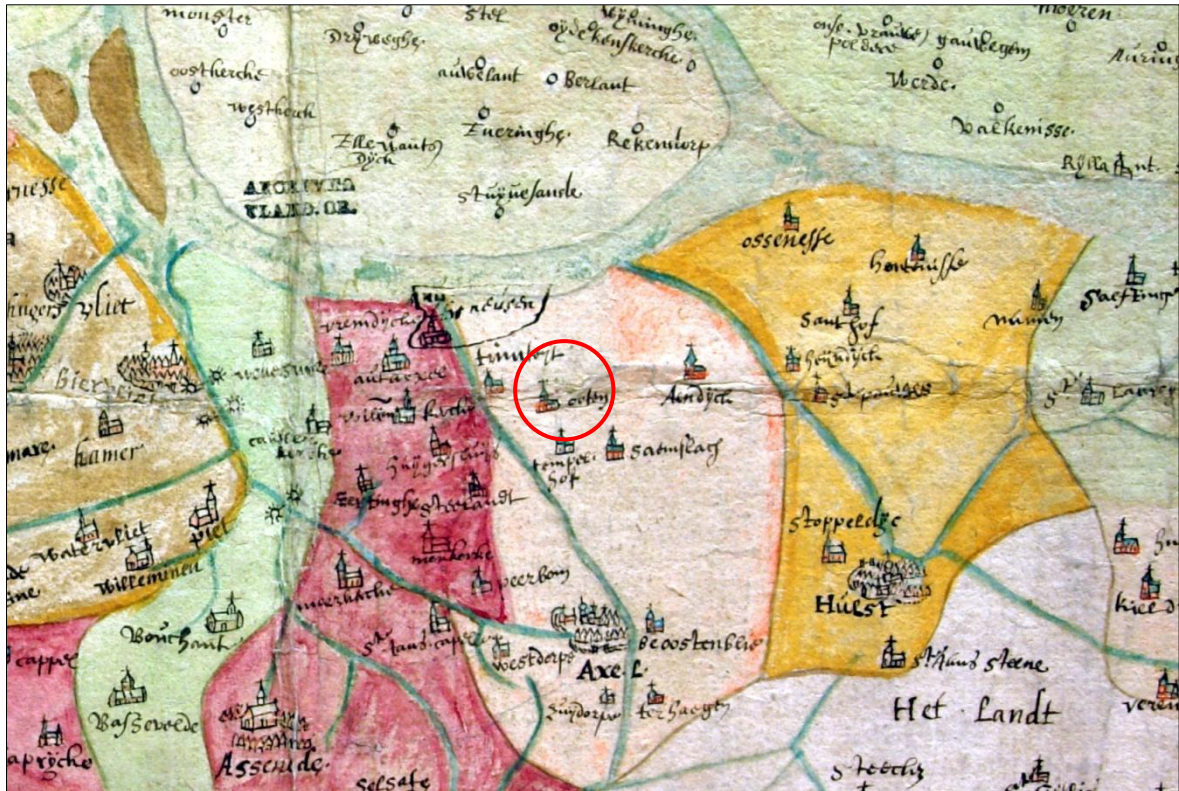
De kaart van Gwijdde van Dampierre (historische kopie door Van Thuyne uit 1617) geeft de situatie van Noord-Vlaanderen omstreeks 1274 weer (afbeelding 13). Op basis van deze kaart kan worden afgeleid dat het plangebied binnen de grenzen van het Axeler Ambacht valt. De exacte locatie van het plangebied aanduiden is op deze oude kaarten onmogelijk, omdat er te weinig correcte referentiepunten zijn tussen deze kaarten en de huidige topografie. Elke aanduiding op een dergelijke kaart is bijgevolg indicatief. De oude geul die vanaf de Honte tot Axel door liep betreft de Axelse Vaart die ook op de Geologische kaart (afbeelding 8) staat aangegeven als een gebied met geulafzettingen. Het plangebied moet in elk geval oostelijk van de Axelse Vaart gelegen zijn op de kaart van Dampierre, in het gebied tussen Zaamslag en Terneuzen. Hier is waarschijnlijk het tweede Othene afgebeeld.

⁷⁵ Lenssen 2013, 34-36.

⁷⁶ Lenssen 2013, 13.

⁷⁷ Archis3, vondstlocatie 2817004100.

⁷⁸ Gottschalk 1984, 54-57.



Afbeelding 13 Uitsnede uit een 17^{de}-eeuwse kopie naar de zgn. kaart van Gwijde van Dampierre uit 1274. In detail is hier het gebied tussen Biervliet en Axel weergegeven. De verschillende ambachten zijn met een aparte kleur ingedeeld (geel = IJzendijker Ambacht, lichtgroen = Boekhouter Ambacht, rood = Asseneder Ambacht en wit = Axeler Ambacht). De ligging van het plangebied is bij benadering met een rode cirkel aangegeven Bron: RAG-065-7.

De systematische inpoldering van de regio duidt op een duidelijke toename in economisch belang vanaf de 12^{de} eeuw. Deze toename is ingegeven door de sterke bevolkingsgroei en de opkomst van de stad Gent als belangrijkste en grootste Vlaamse stad. Hierbij werden voordien economisch weinig belangrijke gebieden tot grotere productiviteit gebracht. De economische expansie zal zorgen voor een bevolkingstoename binnen dit nieuw ontgonnen gebied wat zich weerspiegelt in het toenemende aantal stichtingen van nederzettingen, kerken en kapellen.⁷⁹ Zo ontstonden Steenlandt en Willemskercke op het einde van de 12^{de} eeuw als moerparochies⁸⁰. Deze ontginningsdorpen stonden midden in het veengebied, meest op de iets hogere en drogere plekken. Vanuit deze gestichte dorpen werd op systematische wijze het omringende oppervlakteveen afgegraven. Gedurende de 13^{de} eeuw ontstonden op deze wijze ook Nieuwerkercke en Hertinghe.⁸¹ Peerboom wordt in 1234 reeds als parochie genoemd.⁸² Deze nieuwe stichtingen staan ook op de Dampierre-kaart afgebeeld (afbeelding 13), zoals Vremdijcke (Vroondijke), Stee(n)land, Willemskercke, Oud (of Out) Axel en Pakinghe. Deze middeleeuwse dorpen liggen allen ten westen van het huidige kanaal van Gent naar Terneuzen. Ten oosten van het huidig kanaal liggen in deze periode het dorp Triniteit,

79 Gottschalk 1984.

80 Eerste vermelding van Steenlandt: circa 1193, stichting van Willemskercke: circa 1190: Visser & Emaus 2014.

81 Nieuwerkercke zou gesticht zijn in 1275; Hertinghe wordt voor het eerst vermeld in 1255: Visser & Emaus 2014.

82 De Kraker 2007.

waar rond 1330 een kerk werd gebouwd,⁸³ en het stadje Hegersluis.⁸⁴ Deze laatstgenoemde nederzetting is wellicht ontstaan op een aanwas in de tweede helft van de 14^{de} eeuw.⁸⁵

Triniteit lag in de in de 14^{de} eeuw aangelegde Zuidpolder, op het eiland van Zaamslag. Eveneens in de 14^{de} eeuw ontstond op de zuidoever van de Honte, ter plaatse van een landtong als een neus het water in stak, Ter Nose (eerste vermelding uit 1325). Terneuzen wordt op de kopie van de kaart van Dampierre (afbeelding 13) reeds weergegeven. Het is echter met een afzonderlijke lijn omringd die in het noorden verder doorloopt dan de grens van het land zoals op de kaart weergegeven. Daarenboven lijkt het handschrift wat af te wijken van de overige opschriften.⁸⁶ De kopie van de Dampierrekaart door Van Thuyne uit 1617, is op haar beurt meerdere malen gekopieerd. Op een kopie door Ryckewaert uit 1680 (niet afgebeeld) wordt Terneuzen niet weergegeven.⁸⁷ Dit alles doet vermoeden dat de weergave van Terneuzen op afbeelding 13 hier een latere toevoeging aan de kaart van Van Thuyne betreft.

In de 14^{de} eeuw werd ten noorden van de Zuidpolder de Noordpolder aangelegd. Westelijk van de Zuidpolder werd de Grote Zoutepolder aangelegd en westelijk van de Noordpolder werd de Kleine Zoutepolder aangelegd. De landtong Ter Nose ontstond aangrenzend. Aan de zuidzijde van het eiland van Zaamslag werd vervolgens in het midden van de 14^{de} eeuw de Capellepolder aangelegd en vervolgens aan de westzijde de Visscherpolder. Inpolderingen aan de oostzijde van het eiland maakten dat het gebied van Zaamslag, Aendijcke en Othene geen eiland meer was, zo blijkt uit een akte van omstreeks 1350.⁸⁸

Ondanks de grootschalige inpolderingscampagnes werd dit deel van de Vier Ambachten de gehele 13^{de} eeuw maar ook de 14^{de} en 15^{de} eeuw regelmatig door stormvloeden overspoeld. De streek wordt dan ook gekenmerkt door continue strijd tegen het water. Hierdoor kent het landschap een geschiedenis van bedijken en herbedijken. Het herbedijken betrof meestal het terugwinnen van land, zelden het aanwinnen van nieuw land.⁸⁹ In deze periode zijn er twee stormvloeden waarvan de impact dermate bepalend is geweest op het verdere geologische en historisch geografische verloop in de regio van het plangebied, dat deze hier nader besproken worden. De eerste is de stormvloed van 1375. Hierbij ontstond bij de Braakman een groot zeegat waarbij de noordelijke helft van het Boekhouster Ambacht werd weggespoeld. De tweede belangrijke stormvloed voor dit gebied vond plaats in 1488. Tijdens deze storm werd de Braakman verder uitgediept naar het oosten toe. De noordelijke helft van het Asseneder Ambacht en het aangrenzende Boekhouster en Axeler Ambacht gingen verloren als gevolg van het doorbreken van een sluis te Nieuwersluis. Tevens werden tijdens deze stormvloed in deze regio moerparochies verzwolgen door het water, de meeste voorgoed. Van de volledig onder water gelopen polders werden enkel de Vremdijckepolder en de Willemskerckepolder herbedijkt in 1498 en 1518. In de herpolderde Vremdijckepolder is vervolgens een nieuw dorp Vremdijcke aangelegd, op een andere locatie als het eerste.⁹⁰

Na de stormvloed van 1488 kwam het zeewater tot bij de Axelsche Vaart en in het zuiden zelfs tot bij Zelzate. Pas na het beëindigen van de oorlog met Maximiliaan van Oostenrijk in 1492 (Vrede van

83 Reeds ontstaan in de 13^{de} eeuw: Visser en Emaus 2014.

84 Reeds gekend uit documenten uit het einde van de 13^{de} eeuw: Visser & Emaus 2014.

85 Wesseling 1958, 13.

86 Zie bijv. het verschil in de N en E.

87 RAG VZ1-11.

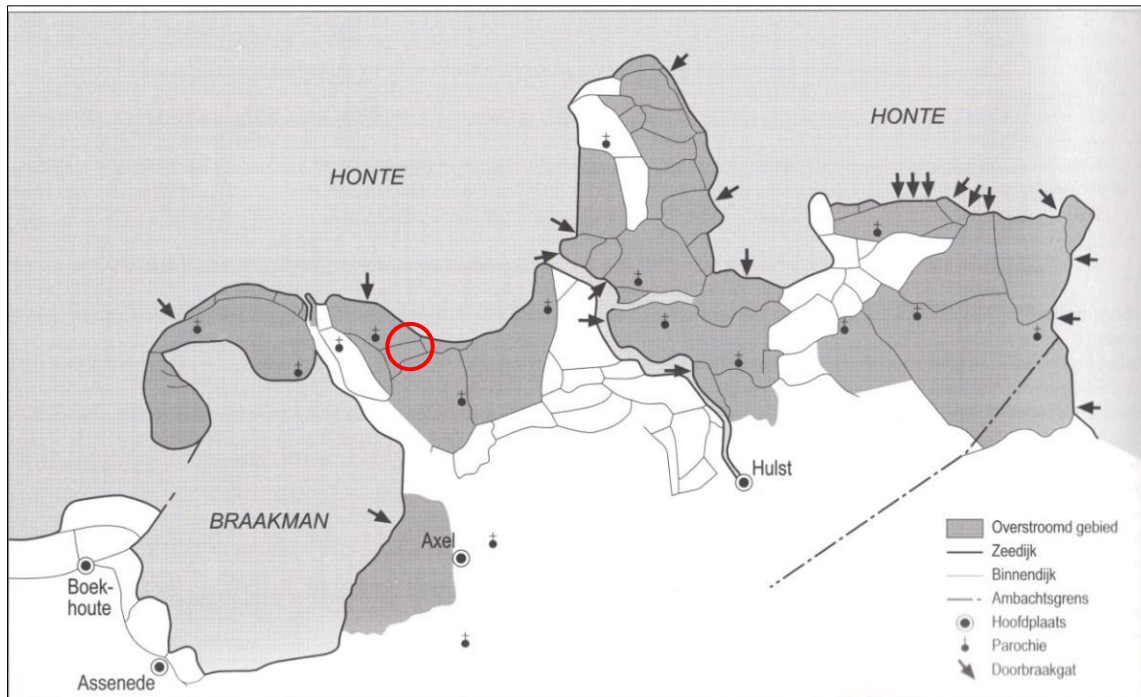
88 Lenssen 2013, 33-34.

89 Gottschalk 1984.

90 Schute & Kerckhaert 2015.

Cadzand) werd de Landdijk tussen Terneuzen en Boekhoute aangelegd die een verder doorbreken van de Braakman in het achterland moest verhinderen.⁹¹

Ook in de periode na deze grote stormvloed werd het gebied geteisterd door stormvloeden en militaire inundaties. Enkele stormvloeden en inundaties die van groot belang zijn voor de verdere ontwikkeling van het gebied worden hierbij aangehaald. In 1532 sloeg een stormvloed een groot gat in de Landdijk tussen Assenede en Westdorpe waardoor dit dorp overspoeld werd (afbeelding 14).⁹² De grote omvang van de inundaties leidden tot het aanleggen van een dijk op de grens tussen het Axeler en Asseneder Ambacht: de Creckeldijk.⁹³



Afbeelding 14 Reconstructie van de omvang van de overstromingen in de Vier Ambachten en het Land van Saefthinghe in 1530. De rode cirkel duidt indicatief de ligging van het plangebied aan. Het plangebied ligt op dat moment in overstroomd gebied even oostelijk van Othene. Zuidwestelijk van Othene ligt de parochie Triniteit. Bron: De Kraker 1997, 68.

De relatieve stabiliteit tot 1552 liet toe in het gebied rond de Braakman vele schorren opnieuw te gaan bedijken en in te polderen. Dit gebeurde voornamelijk ten noorden van Assenede en Boekhoute, ten westen van Axel en ten westen van Terneuzen.⁹⁴ Op afbeelding 15 is de situatie omstreeks 1550 weergegeven. De voormalige verbinding tussen Axel en de Honte, de Axelse Vaart, is nog steeds in het kaartbeeld aanwezig. Op deze afbeelding staat ook een plaats Ter Neusen afgebeeld, binnen de Willemskerkepolder. Othene (Nooten) is ten zuidoosten van Terneuzen afgebeeld op deze kaart. Het plangebied moet oostelijk daarvan geplaatst worden, al is een nauwkeurig projectie op deze kaart niet mogelijk.

⁹¹ De Kraker 1997, 37-38.

⁹² De Kraker 1997, 66-67.

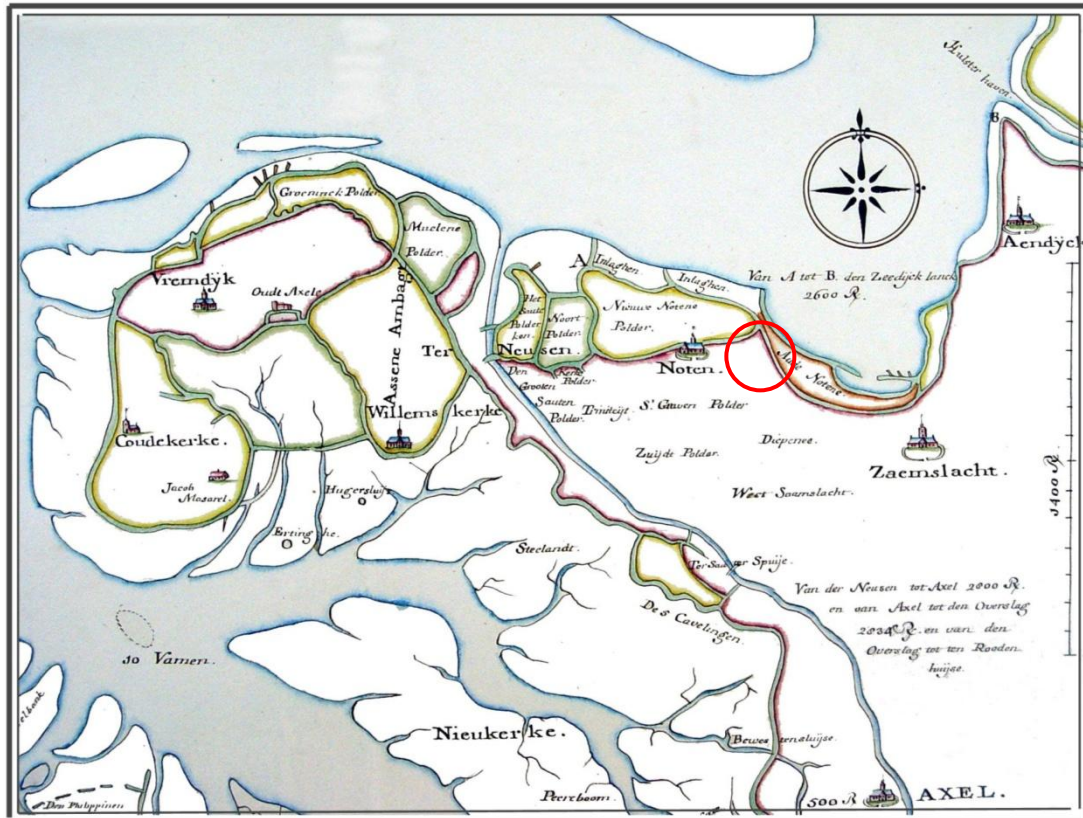
⁹³ De Kraker 1997, 66-67.

⁹⁴ Wilderom 1973, 172-176.



Afbeelding 15 Uitsnede uit de kaart van noordelijk deel van Vlaanderen, omstreeks 1550. Op deze kaart is de Braakman weergegeven als een groot getijdengebied (westzijde van het kaartbeeld). Bemerkt ook de verschillende polders op de kaart weergegeven. De globale ligging van het plangebied is met een rode cirkel aangeduid. Bron: RAG-065-19.

De reconstructiekaart van D.W.C. Hattinga uit 1747 geeft het gebied tussen Terneuzen en Axel weer in 1550. Deze kaart beeldt Nooten (Othene) prominent af tussen Zaamslag en Terneuzen (afbeelding 16). Het is direct ten zuiden van de Nieuwe Notens polder (Nieuw Othene polder) gelegen. Het plangebied moet oostelijk hiervan worden gesitueerd.

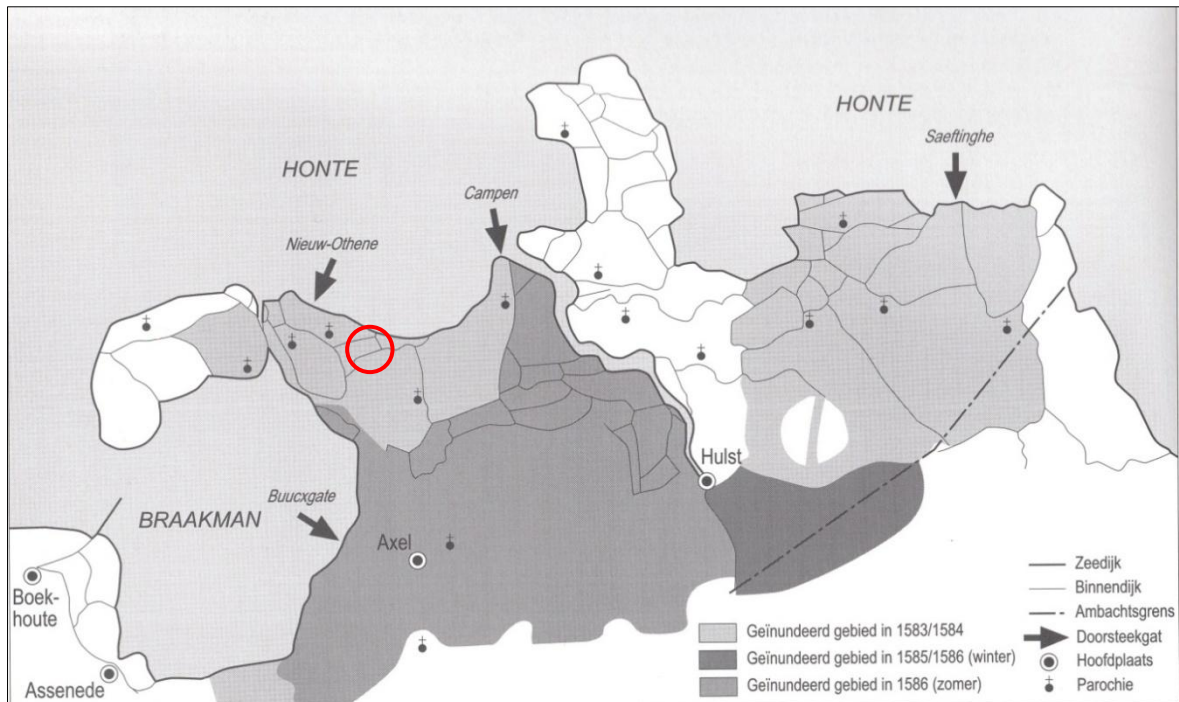


Afbeelding 16 Uitsnede uit de reconstructiekaart van het gebied tussen Terneuzen en Axel in 1550, door D.W.C. Hattinga uit 1747. De globale ligging van het plangebied is aangeduid met een rode cirkel.
Bron: Gemeente Terneuzen.

Terwijl de voorgaande waterrampen het gevolg waren van natuurlijke fenomenen, waren dit vanaf 1584 een reeks van inundaties, die antropogeen zijn van oorsprong. In 1584 worden de zeedijken in het Hulster Ambacht en het Land van Saeftinghe doorgestoken waardoor dit gebied overstroomde. In datzelfde jaar werd, in een poging om de Spaanse troepen te beletten Axel in te nemen, de sluis bij Kampen vernield. Kort daarna werd ook de sluis bij Nieuw-Othene doorgestoken. Hierdoor kwamen de polders van Othene, Zaamslag en Aendijcke onder water te staan. Ondanks verwoede pogingen van de Spaanse soldaten om de schade te herstellen, werd het herstelwerk snel weer ongedaan gemaakt. Intussen waren ook de polders bij Terneuzen onder water gelopen. In het midden van 1584 bestond het 'Kwartier van Terneuzen' enkel nog uit Terneuzen, de polder met Vreindijcke, de Kouden en Lovenpolder. De overige polders stonden onder water door militaire inundaties of waren weggeschuurd door de zeestroom. De polders stonden enkel nog door middel van een baandijk in verbinding met Terneuzen. Aan de oostzijde van Terneuzen lag ook de Triniteypolder onder water. Als gevolg van de inname van Axel door Staatse troepen werd in 1586 ook de Landdijk bij Buucxgate doorgestoken. Hierdoor kreeg de zee vrij spel en verdrongen grote gebieden in het Asseneder en het Axeler Ambachten ten zuiden van Terneuzen nagenoeg compleet.⁹⁵ Het is tijdens deze inundaties dat het tweede Othene verloren gaat. Pas rond het midden van de 17^{de} eeuw zou een derde Othene worden gesticht.

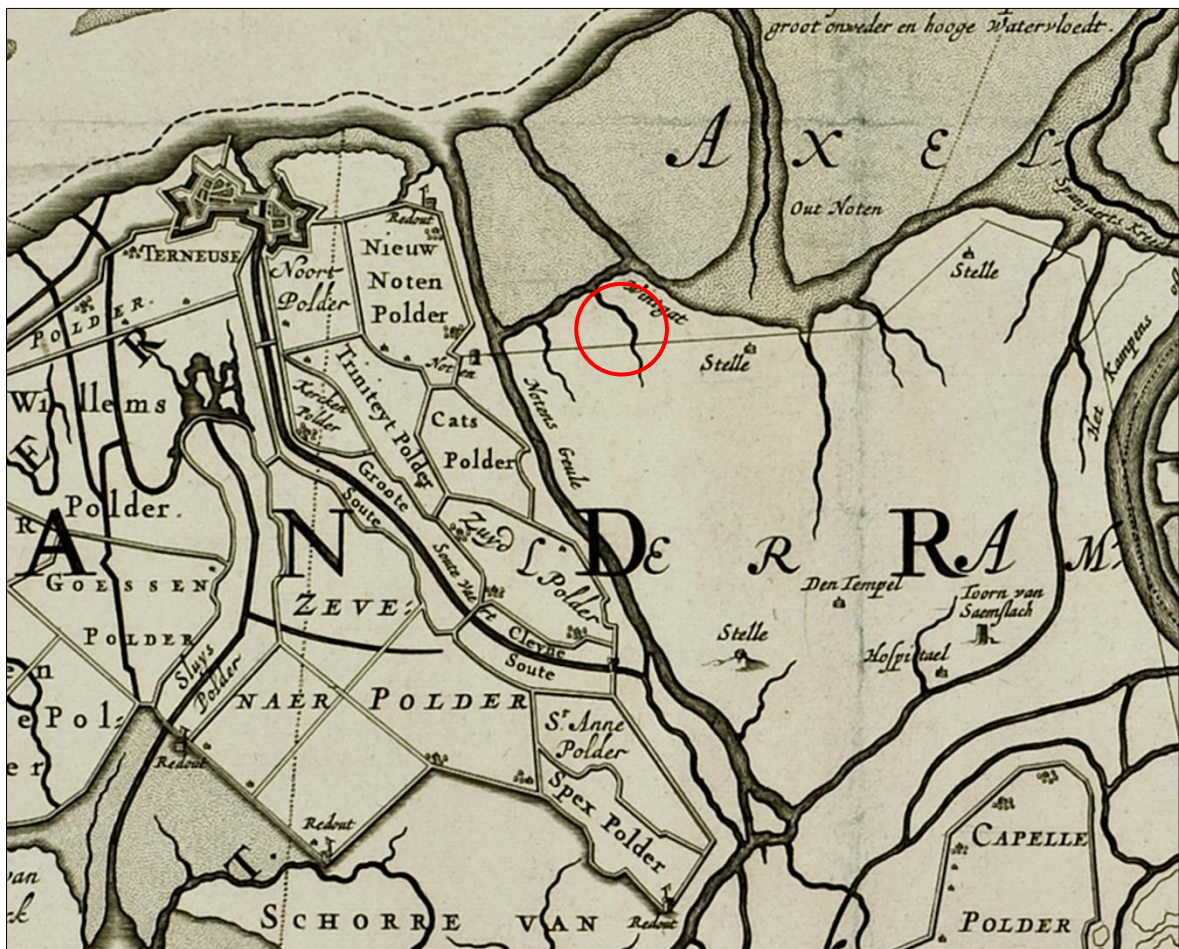
95 De Kraker 1997, 134-143.

De schade door de verschillende inundaties in de 16^{de} eeuw was enorm en herstel zou lang uitblijven. De gevolgen voor het landschap waren enorm. De steden Hulst en Axel waren omgeven met water en raakten geïsoleerd. Het uitgemoerde Middeleeuwse landschap verdween onder het sediment (zie afbeelding 17). Samen met de dorpen en moerparochies zouden ook de veenexploitaties, die door het natuur- en oorlogsgeweld vanaf het einde van de 15^{de} eeuw al sterk teruggelopen waren, in de 16^{de} eeuw volledig verdwijnen. Niet alleen militaire inundaties speelden zich gedurende deze periode af, ook 'natuurlijke' dijkvallen en dijkdoorbraken vonden in deze periode plaats.



Afbeelding 17 Reconstructie van de omvang van de militaire inundaties in de Vier Ambachten en het Land van Saeftinghe in 1583-1586. De indicatieve ligging van het plangebied is met een rode cirkel aangeduid. Bron: De Kraker 1997, 68.

Met de politieke consolidatie in het begin van de 17^{de} eeuw begint men opnieuw met de inpoldering. Voor de zone ten zuiden van Terneuzen is dit vanaf 1613.⁹⁶ Op de kaart van Visscher uit 1656 is de nieuwe situatie te zien (afbeelding 18). Terneuzen is nu omgeven door een vesting die de oude Axelse vaart beheerst. De vaart zelf staat wel nog afgebeeld (*Soute Vaart* op deze kaart). *De Groote Soute Polder* staat nog steeds afgebeeld. Ten oosten van Terneuzen is na de dijkdoorbraak bij Nieuw-Othene (*Noten* op deze kaart) een deel land langs de kust verloren gegaan (gestippelde zone) en is een nieuwe geul ontstaan (*Notens Geule* op de kaart van Visscher). Deze geul is de voorloper van de Otheense Kreek. Daarmee is de ligging van het plangebied op de kaart van Visscher wat duidelijker geworden. Het overstroomde gebied is op de Geologische Kaart als vlakte met Duinkerke IIIb afzettingen herkenbaar. Het plangebied moet even ten zuiden hiervan geplaatst worden op de locatie van een kleinere getijdegeul die vanuit het noorden het land in snijdt (afbeelding 18), die als het *Wintgat* is vermeld.



Afbeelding 18 Globale ligging van het plangebied (rode cirkel) op de Zelandiae comitatus, het nieuwe aanzien van westelijk Staats-Vlaanderen, door Nicolaas Visscher, 1656. Bron: Het geheugen van Nederland.

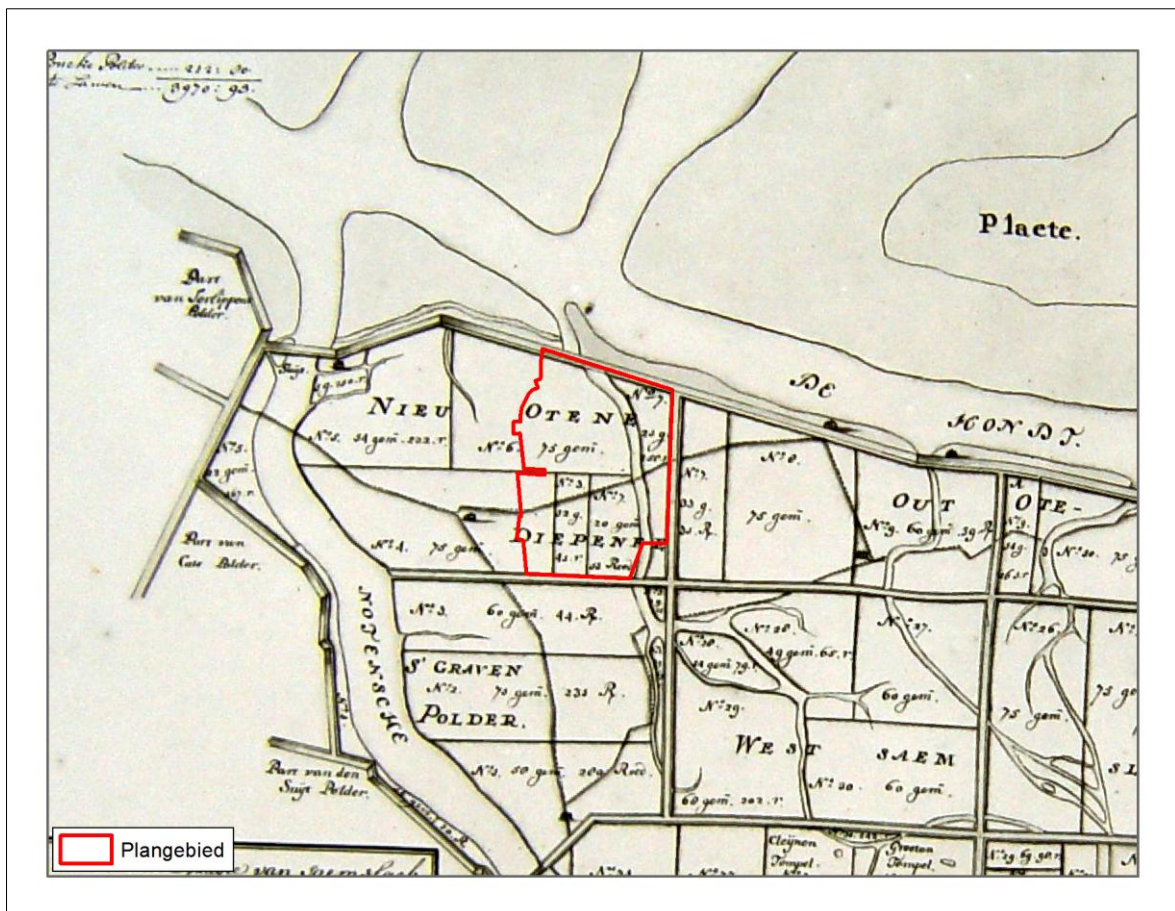
Op een kopie van een kaart van Terneuzen en omgeving in 1655 is een gelijkaardige situatie te zien als is weergegeven op de kaart van Visscher. Deze kaart toont echter niet het gebied ten oosten van de Notense Geul waar het plangebied is gelegen. Deze kaart is hier dan ook niet afgebeeld.

Na de Vrede van Münster (1648) kreeg de ambachtsheer van Zaamslag toestemming voor de herinpoldering van het gebied rond Zaamslag. In 1650 kwam de *nieuwe dijkagie van Saemslach*

⁹⁶ Wilderom 1973, 172. Deze heeft niet langer de omvang van de oudere Willemskerckepolder.

gereed. De kaart van Visscher kwam net te vroeg en dit stelsel van polders is dan ook niet op deze kaart weergegeven.

Op de 18^{de}-eeuwse Kaart van Staats Vlaanderen van W.T. Hattinga (afbeelding 19) is het poldergebied rond het plangebied nauwkeurig afgebeeld. Van dit gebied is echter ook de meer gedetailleerde Kaart van Zaamslag en geannexeerde polders beschikbaar, van D.W.C. Hattinga uit 1746 (afbeelding 20). Het plangebied is gelegen in de Nieuw Othene Polder en de Diepenee Polder. Door het plangebied loopt een voormalige getijderek, die in de 17^{de}-eeuwse situatie *Wintgat* heet. Direct ten noorden hiervan is dan het stroomgebied van de Honte gelegen. Naast de aanduiding van de nieuwe, orthogonaal ingedeelde percelering, loopt op deze kaart ook een lijn die de polder opdeelt in een noordelijk en zuidelijk deel. Vermoedelijk wordt met deze lijn de oude bedijking in deze polder aangegeven. Bij deze lijnen, die niet het strakke patroon van de nieuwe polder volgen, staan op sommige punten ook kleine bergjes weergegeven. Dit zijn wellicht oude (verhoogde) boerderijen die op dat ogenblik nog zichtbare 'landmarks' waren in het landschap. Binnen het plangebied worden geen van dergelijke bergjes weergegeven.



Afbeelding 19 Projectie van het plangebied op een vergrote uitsnede van de Kaart van Zaamslag en geannexeerde polders, door D.W.C. Hattinga uit 1746. Bron: Gemeente Terneuzen.

De grotere Kaart van Staats Vlaanderen (afbeelding 20) geeft de voormalige getijdenkreek niet weer. Wel is op deze kaart het gebied ten noorden van het plangebied ingepolderd. Dit betreft Margarita Polder (1742) en de oostelijk daarvan gelegen *Kleyne Huissens Polder* (1713), de *Groote Huissens Polder* (1695), het *Kreek Poldertje* (1718) en de *Aandycke Polder* (1671). Deze kaart geeft daarmee een actueler beeld van de regio dan de Kaart van Zaamslag en geannexeerde polders. Beide kaarten geven binnen het plangebied geen bebouwing weer.



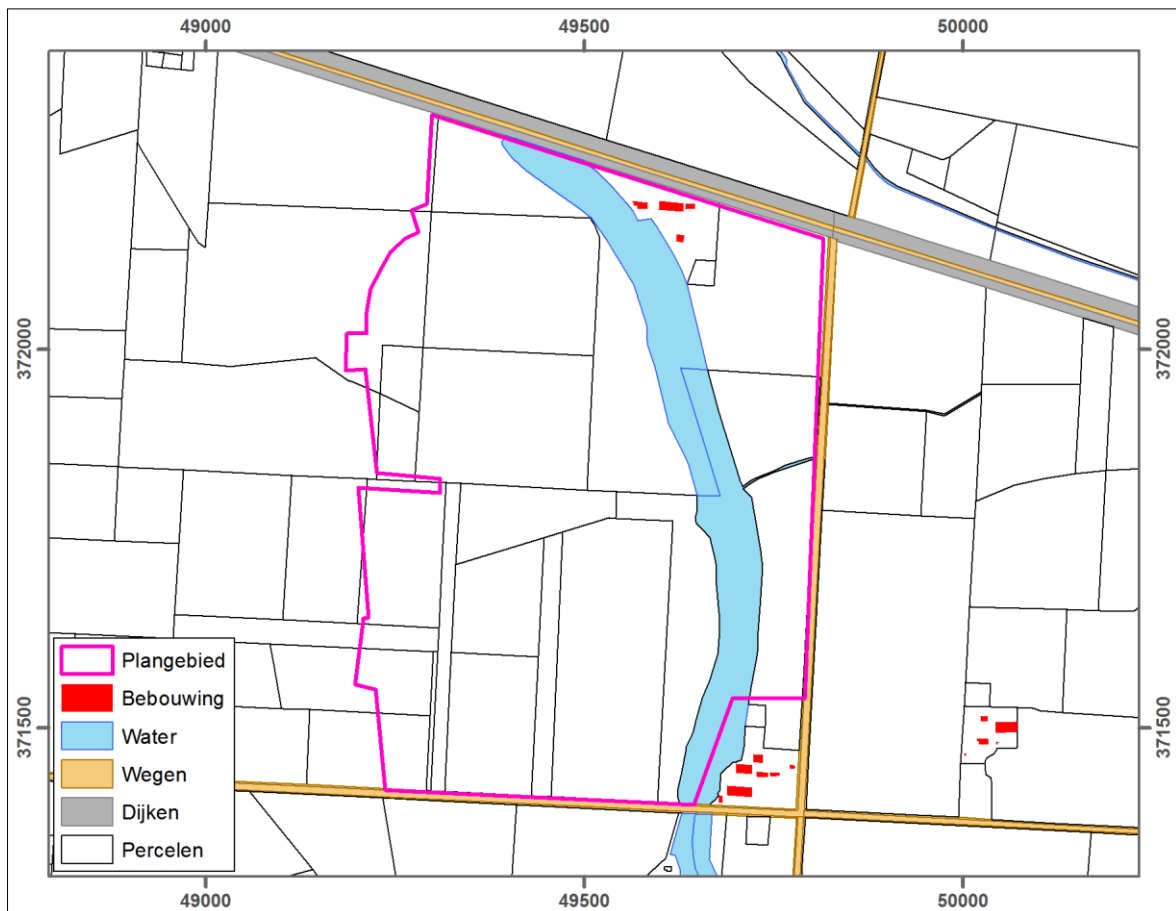
Afbeelding 20 Projectie van het plangebied op een vergrote uitsnede van de Kaart Staats Vlaanderen uit het midden van de 18^{de} eeuw, door W.T. Hattinga. Bron: Geoloket Provincie Zeeland/ CHS.

De eerste nauwkeurige kaarten van de regio rond het plangebied verschijnen in de eerste helft van de 19^{de} eeuw (afbeelding 21). Het betreft de Kadastrale Minuutplans uit 1811-1830. Op deze kaarten worden voor het eerst de percelen en bebouwing nauwkeurig weergegeven, omdat deze kaarten tot doel hadden het heffen van grondbelasting.

Volgens deze kaart is in de eerste helft van de 19^{de} eeuw binnen het plangebied alleen in het uiterste noorden bebouwing gelegen. Het betreft het boerenerf dat hier thans nog gelegen is aan de Reuzenhoeksedijk. In de huidige situatie gaat het om een woning aan de westzijde, een grote schuur ten oosten daarvan en ten zuiden daarvan een kleinere schuur. In de 19^{de}-eeuwse situatie is dit nagenoeg hetzelfde, afgezien van een klein gebouwtje direct ten oosten van de grote schuur. Direct ten zuidoosten hiervan ligt een klein perceel dat in gebruik is als tuin.

De verder onbebouwde percelen binnen het plangebied die naast de kreek zijn gelegen, zijn in deze periode in gebruik als weiland, volgens de bij de kaart behorende Oorspronkelijk Aanwijzende Tafels, waarschijnlijk omdat ze lager gelegen en dus natter zijn. De overige percelen zijn dan in gebruik als bouwland.

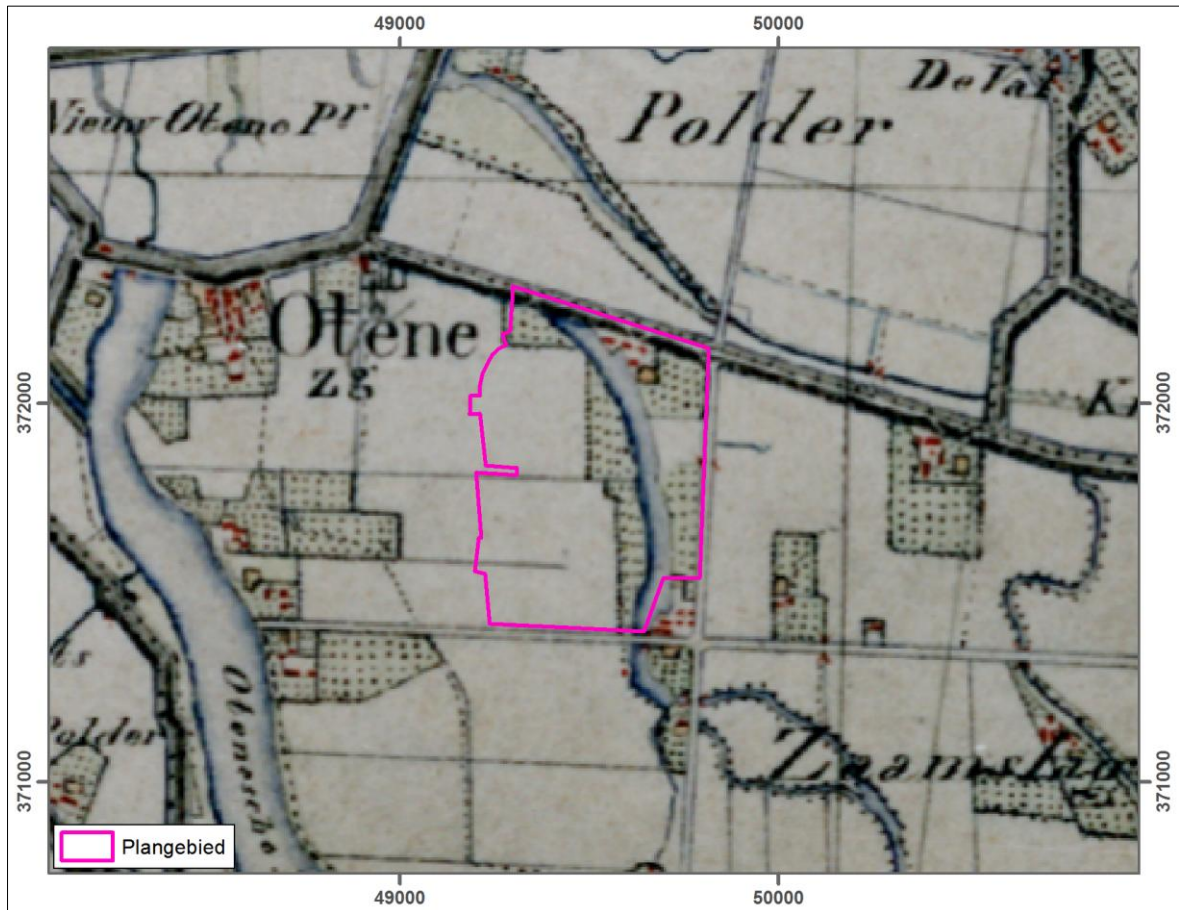
Binnen het plangebied valt op dat de perceelsgrenzen in het midden enkele diagonale afwijkingen vertonen en daar niet noord-zuid georiënteerd zijn. Gelet op de kaart van Hattinga (afbeelding 19) lijkt deze afwijking terug te gaan op de ligging van de oude middeleeuwse polderdijk. De locatie van deze dijk is daarmee nauwkeurig te bepalen en lijkt overeen te komen met soilmarks op recente luchtfoto's (zie §2.3.3).



Afbeelding 21 Projectie van het plangebied op de gedigitaliseerde kadastrale minuut uit ca. 1830.

Bron: Geoloket Provincie Zeeland/ CHS.

Het beeld van het Kadastraal Minuutplan blijft voor wat betreft het plangebied hetzelfde op de Topografische Militaire kaart uit ca. 1850 (afbeelding 22) al geeft deze kaart niet alle percelen individueel weer. Deze kaart toont ten noordoosten van het plangebied en ten westen van de Otheense Kreek het rond 1650 gestichte Othene, dat in naam refereert aan het in 1586 verdrinken dorp.



Afbeelding 22 Topografische Militaire Kaart uit ca. 1850 met projectie van het plangebied Bron: Geoloket Provincie Zeeland/CHS.

Op de Topografische Militaire kaart van 1916 is de situatie voor wat betreft het plangebied en de directe omgeving nog hetzelfde als in de 19^{de} eeuw. Deze kaart is hier dan ook niet afgebeeld. De ontwikkeling van het gebied in de naoorlogse jaren en recente tijd is te volgen aan de hand van de beschikbare lucht- en satellietfoto's (zie §2.3.3).

2.3.2 Archeologische Gegevens

In deze paragraaf worden de bekende archeologische gegevens opgesomd binnen een straal van 500 m rond het plangebied en waar deze relevante informatie met betrekking tot het opstellen van een specifiek archeologisch verwachtingsmodel opleveren nader besproken. Deze gegevens werden ontleend aan Archis, het ZAA, de gemeentelijke verwachtingskaart en literatuur.



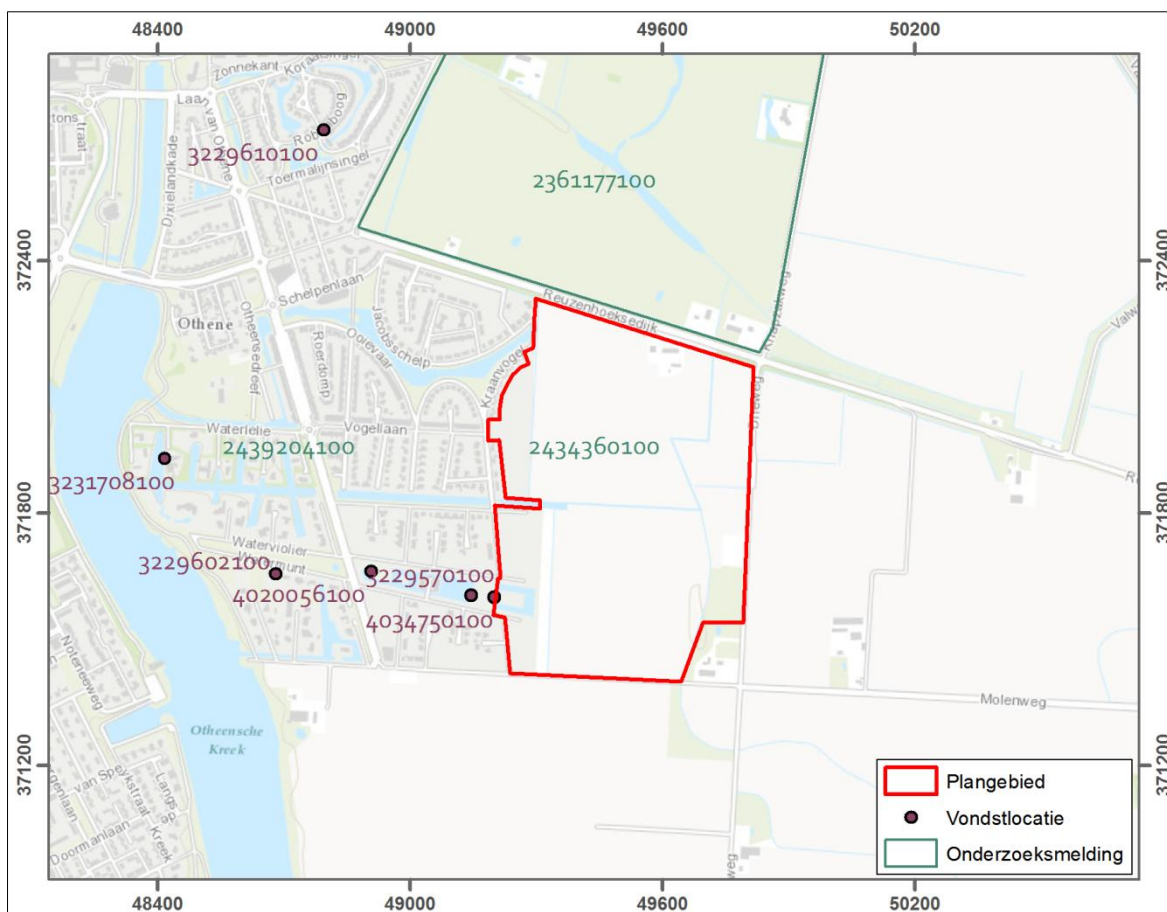
Afbeelding 23 Ligging van het plangebied t.o.v. de drie dorpen met de naam Othene. Blauw: het eerste Othene dat in 1214 verdrank; Rood: het tweede Othene, gesticht in de 13^{de} eeuw en verdrongen in 1586; Geel: Het in de 17^{de} eeuw gestichte derde Othene. Groen: de nieuwbouwwijk Othene. De zwarte stip even zuidwestelijk van het plangebied is de vondstlocatie van de resten van de uithof van Boudelo (nr. 4034750100). Bron/naar: Lensen 2013.

Archeologische Monumentenkaart (AMK)

De AMK is een dynamisch digitaal bestand van alle bekende behoudenswaardige archeologische terreinen in Nederland dat door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in samenwerking met de provincie Zeeland is opgesteld. Op de kaart staan terreinen met archeologische status aangegeven. Statustoekenning vindt plaats nadat het terrein is getoetst aan een aantal door de RCE gehanteerde criteria: kwaliteit, zeldzaamheid en contextwaarde. De AMK is opgenomen in de Cultuurhistorische Hoofdstructuur. In het plangebied en in de omgeving daarvan liggen geen AMK-terreinen.

Onderzoeken en waarnemingen

Het plangebied ligt integraal binnen twee ruime onderzoeksgebieden (afbeelding 24) uit het verleden. De twee ruime onderzoeksgebieden betreffen de gemeente omvattende beleidsgerichte onderzoeken, met name Verruiming vrijstellingsdiepte (onderzoeksmelding 2434360.100) en Kennisplan Buitengebied gemeente Terneuzen, Leemten in Kennis (onderzoeksmelding 2439204100). Onderzoeksmelding 2361177100 betreft een onderzoeksterrein ten noorden van het plangebied waarvoor een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek met 56 verkennende boringen is uitgevoerd door Transect in 2012, in het kader van natuurontwikkeling in de Margarethapolder. Bij dit onderzoek zijn geen vindplaatsen of aanwijzingen daarvoor aangetroffen. Vervolgonderzoek heeft hier niet plaatsgevonden.



Afbeelding 24 Onderzoeksmeldingen en vondstlocaties in de omgeving van het plangebied. AMK-terreinen zijn niet in deze omgeving aanwezig. Gegevens ontleend aan Archis3. Bron ondergrond: Kadaster/Esri 2017.

Tabel 4 Overzicht van de vondstlocaties in de omgeving van het plangebied.

Vondstlocatie	Datering	Aard van de waarneming of vondstmelding
3229610100	LME-NT	Bij graafwerkzaamheden t.b.v. het uitbreidingsplan Othene-Zuid zijn door het PACZ (1999) archeologische waarnemingen verricht in een gegraven wegcunet. Restanten van drie baksteenovontjes zijn hier gedocumenteerd.
3229602100	LME-NT	Archeologische waarnemingen door SCEZ (2003) in pas gegraven wegcunetten in het uitbreidingsplan Othene-Zuid bij Terneuzen. Er kon op twee plaatsen een breed puinspoor worden gedocumenteerd; dat bestond voornamelijk uit ijsselsteenfragmenten. Daarnaast zijn 13 grondsporen gedocumenteerd. Dit zijn alle sloot- of greppeldelen zonder vondstmateriaal. Een goede datering is dus niet mogelijk, maar theoretisch kunnen ze al van laatmiddeleeuwse ouderdom zijn gelet op vondsten in de omgeving.
3229570100	LMEB	Archeologische waarnemingen door de SCEZ (2008) in het talud van een nieuw gegraven waterpartij in het uitbreidingsplan Othene-Zuid bij Terneuzen, na een vondstmelding. Bij de graafwerkzaamheden zijn bewoningssporen te voorschijn gekomen uit de 14 ^{de} eeuw. De sporen bevinden zich direct onder het bestaande maaiveld tot ongeveer 1,5 à 2 m diep. De oostzijde van de waterpartij bevat in het talud veel puinsporen en afvallagen met botresten, aardewerkscherven en steengoedfragmenten. In de puinlaag komen grote kloostermoppen (zowel rode als gele bakstenen) voor. In de noordoosthoek van de

Vondstlocatie	Datering	Aard van de waarneming of vondstmelding
3231708100	LME	vijver is eveneens een spoor te zien. Mogelijk gaat het om een sloot- of grachtvulling. Door de graafwerkzaamheden is er veel verstoord. Archeologische waarnemingen door SCEZ (2003). Vrij gelegde laatmiddeleeuwse vloer in talud waterpartij. Vloer bestond uit bakstenen op hun kant. Baksteenformaat o.a. 28 x 14 x 6,5 cm.
4020056100	LME	Particuliere melding (2016) van sporen en vondsten, aangetroffen tijdens het bouwrijp maken van het wooneiland Mercator langs de Koninginnepage/Schoenerwerf. Het betreft een groot aantal afvalkuilen met daarin laatmiddeleeuws aardewerk, dierlijk botmateriaal en mosselschelpen. Mogelijk behoren de resten toe aan de middeleeuwse uithof van de abdij van Boudelo.
4034750100	LMEA-LMEB	Archeologische waarnemingen door SCEZ (2017) op een nieuw aangelegd wooneiland langs de Koninginnepage in de uitbreidingswijk Othene-Zuid te Terneuzen, na een vondstmelding van bakstenen en sporen door de gemeente Terneuzen. In het oostprofiel van de bouwput waren duidelijk vijf archeologische sporen naast elkaar zichtbaar. Het zijn waarschijnlijk afvalkuilen geweest; deze hadden een diepte van 1 m –mv. Ze bevonden zich direct onder de bouwvoor, met in enkele kuilen nog baksteenpuin in de bouwvoor. In de vulling van één van de kuilen waren enkele fragmenten van rode geglazuurde tegeltjes aanwezig. Een compleet exemplaar had de afmetingen van 12,3 x 12,3 x 1,8 cm. Een baksteenfragment had de afmetingen van ? x 14,5 x 7 cm. (l x b x d), duidend op een datering in de 13^{de} of 14^{de} eeuw. In het zuidprofiel van de bouwput was over vrijwel de gehele lengte een donkerbruin tot zwart spoor te zien. Dit bevond zich eveneens direct onder de bouwvoor en was minimaal 1,25 m –mv diep. Mogelijk betreft het een grachtvulling. In de vulling was een fragment van een groen geglazuurd bordje uit de 14^{de} of 15^{de} eeuw aanwezig. In de onderzijde van de bouwvoor was baksteenpuin zichtbaar, maar in de vulling van het spoor bevonden zich hier en daar ook baksteenstukken. Een fragment had de afmetingen van ? x 14,5 x 8 cm. (l x b x d). In de zuidelijke helft van het oostprofiel van het wooneiland was eveneens een donkerbruin (bovenin) tot zwart spoor aanwezig, met bovenin baksteenfragmenten. In het noordwestelijke deel van het noordprofiel van de bouwput was een duidelijk begrensde zone met baksteenresten zichtbaar. Dit spoor, met een lengte van circa 5 m en een diepte van 0,90 m -mv bevond zich onder de bouwvoor en was dus niet recent ingegraven. Er zijn geen in verband gemetselde bakstenen waargenomen; mogelijk betreft het de opvulling van een uitbraaksleuf, dus de plek waar zich een muurrest bevond die in het verleden is uitgebroken. Hetzelfde was te zien in het noordelijke uiteinde van het westprofiel van het wooneiland. Een complete baksteen hieruit had de afmetingen van 27 x 13,5 x 6,5 cm (l x b x d), wat op een laatmiddeleeuwse datering wijst. De relatie tussen de twee zones met baksteenresten is niet duidelijk. Conclusie: De archeologische resten en sporen kunnen in verband worden gebracht met laatmiddeleeuwse bewoning ter plaatse. Wat de sporen betreft, in de meeste gevallen gaat het waarschijnlijk om afvalkuilen en stroken met baksteenpuin/uitbraaksleuven. De baksteenresten, die behalve in het westprofiel van de bouwput overal zichtbaar waren, dateren uit de late Middeleeuwen. Waarschijnlijk gaat het om de funderingsrestanten en afvalkuilen behorende bij het uithof van de Cisterciënzerabdij te Boudelo uit de Late Middeleeuwen.

Vondstlocatie 3229570100, 4020056100 en 4034750100 betreffen waarschijnlijk de resten van de uithof van de Cisterciënzerabdij van Boudelo. Deze wordt in 1220 voor het eerst genoemd als “huis van de abdij van Boudelo” gelegen in de parochie van Othene. Mogelijk was dit “huis” in eerste instantie eenvoudig van opzet en groeide het gestaag uit tot een groter complex. Het moet in de 13^{de} eeuw, waarschijnlijk vanaf 1235, bestaan hebben uit een aanzienlijk complex van gebouwen, bestaande uit een boerderij en een klein klooster met woon- en werkvertrekken en een kapel. Volgens historische bronnen was het complex omgeven door een gracht en had het een omvang van ca. 3,5 ha. Tevens wordt gemeld dat het complex een “poortgebouw” en “nieuwe molenwal” bevat en in de 15^{de} eeuw met de noordzijde gelegen was aan de binnendijk van de Nieuw-Othenepolder. Vermoedelijk is het complex na de inundaties in de 16^{de} eeuw onbruikbaar geworden en daarna gesloopt om het bouw materiaal elders te hergebruiken.⁹⁷

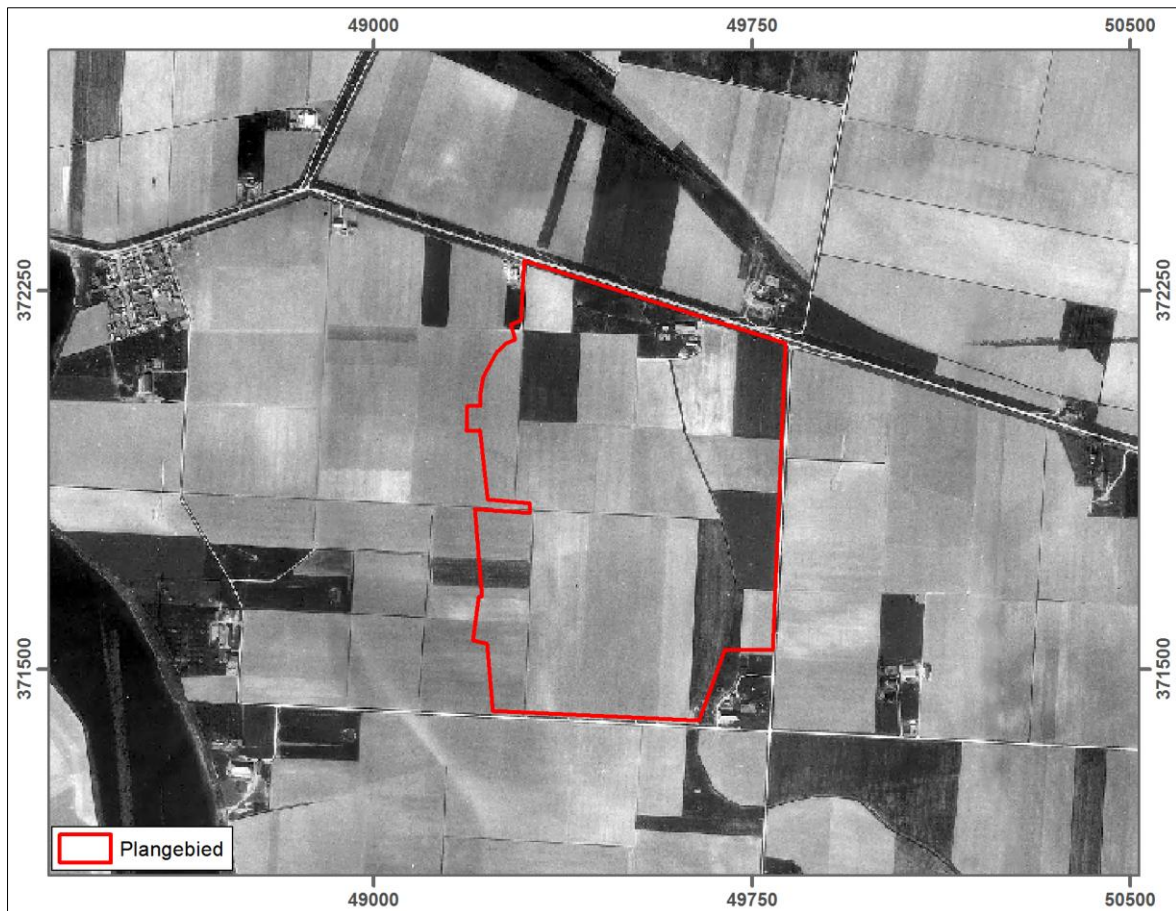
De genoemde binnendijk betreft waarschijnlijk de oude middeleeuwse dijk die is weergegeven op de kaart van Hattinga (afbeelding 19), waarvan het verloop op de 19^{de}-eeuwse Kadastrale Minuut herkenbaar is, en waarvan een relict (vaag) herkenbaar is op het AHN en op recente luchtfoto's (zie §2.2.3 en 2.3.3). De historische ligging van de uithof direct ten zuiden van deze dijk, mogelijk op de locatie van het bergje op de kaart van Hattinga, komt vrij nauwkeurig overeen met de vondstlocaties die hierboven zijn besproken. Daarmee is het mogelijk dat ook binnen het zuidwestelijk deel van het plangebied resten van de uithof of daaraan te relateren sporen (bijv. landinrichting of infrastructuur) aanwezig zijn.

Zeeuws Archeologisch Archief (ZAA)

In het Zeeuws Archeologisch Archief is met betrekking tot het plangebied geen nadere informatie bekend.⁹⁸

⁹⁷ Lensen 2016, 113-123.

⁹⁸ Mededeling H. Jongepier (SCEZ, ZAA), e-mailcorrespondentie 14-03-2017.



Afbeelding 25 Projectie van het plangebied op een luchtfoto uit 1959. Bron: Geoloket Provincie Zeeland.

2.3.3 Recent gebruik: verstoringen en luchtfoto's

In het kader van het huidig bureauonderzoek zijn meerdere lucht- en satellietfoto's geraadpleegd: uit 1959 (Provincie Zeeland Geoloket), ca. 1970 (Provincie Zeeland Geoloket), 1989 (Foto-Atlas Zeeland 1989) de satellietfoto's uit 2003, 2005 en 2007 t/m 2016 (Provincie Zeeland Geoloket).

Op de luchtfoto uit 1959 (afbeelding 25) is te zien dat de inrichting van het plangebied weinig is veranderd ten opzichte van de 19^{de}-eeuwse situatie (zie §2.3.1). In de oostelijke helft van het plangebied loopt de voormalige geul van noord naar zuid. Deze is inmiddels gekanaliseerd tot watergang. Binnen het plangebied is het land grotendeels in gebruik als bouwland. In het zuidelijk deel lijkt het perceel direct ten westen van de watergang in gebruik als weiland, waarschijnlijk vanwege de lage ligging. In het noorden is de boerderij gelegen die hier sinds de eerste helft van de 19^{de} eeuw aanwezig is.

De luchtfoto van 1970 (afbeelding 26) maakt duidelijk dat de inrichting van het plangebied niet veranderd is ten opzichte van de situatie in 1959. Ook in deze periode is het land grotendeels in gebruik als bouwland en ligt in het noorden van het plangebied een boerderij bestaande uit een woning, een grote en een kleine schuur. Middendoor het plangebied en noordoostelijk en zuidwestelijk daarvan is op enkele locaties een zuidwest-noordoost lopende lijn herkenbaar. Dit betreft waarschijnlijk een afgegraven oude middeleeuwse polderdijk die tevens op het AHN herkenbaar is.



Afbeelding 26 Projectie van het plangebied op een luchtfoto uit 1970. Bron: Geoloket Provincie Zeeland

De luchtfoto van 1989 geeft geen veranderingen binnen het plangebied weer ten opzichte van de jaren 1970 en is hier zodoende niet afgebeeld. Afbeelding 27 geeft de situatie binnen en rond het plangebied in 2013 weer. Deze is ten opzichte van de huidige toestand nauwelijks veranderd. Ten westen van het plangebied is vanaf 1997 de nieuwe wijk Othenepolder gebouwd en vervolgens zuidelijk daarvan de wijk Rietlanden. Het dorp Othene is geheel ingesloten door de nieuwbouw.

Binnen het plangebied is de situatie grotendeels overeenkomstig afgelopen decennia. Aan de westelijke grens is zijn in voorbereiding op de volgende fase van de nieuwbouw wel al waterpartijen aangelegd. De ligging van de oude middeleeuwse dijk, die is weergegeven op de kaart van Hattinga (afbeelding 19) is als soilmark herkenbaar op deze foto (afbeelding 27, aangeduid met de gele pijl). De ligging van de dijk is ook ten zuidwesten van het plangebied herkenbaar op de akker als lichtergetinte soilmark.



Afbeelding 27 Projectie van het plangebied op een satellietfoto uit 2013. De gele pijl duidt de soilmarks aan die waarschijnlijk het relict zijn van een afgegraven middeleeuwse polderdijk. Bron: Esri World imagery 2017.

2.4 Archeologisch Verwachtingsmodel

In het bureauonderzoek is de geologische situatie binnen het plangebied beschreven en is de bewoningsgeschiedenis en historische ontwikkeling uiteengezet aan de hand van het beschikbare oude kaartmateriaal. Tevens zijn de bekende archeologische gegevens van het plangebied en de directe omgeving besproken.

Het plangebied kent een viertal zones met elk een verschillende geologisch configuratie. Daarom is gekozen het verwachtingsmodel per zone te beschrijven. Inleidend daarop wordt hieronder eerste de bodemopbouw per zone beschreven. Daarna volgt een beschrijving van de relevante geologische eenheden en de daaraan de gekoppelde archeologische perioden. Tot slot volgt dan per zone een beschrijving van de archeologische verwachting per periode en diepteligging van bijbehorende niveaus.

2.4.1 Zones binnen het plangebied

De zones komen overeen met de op de Geologische Kaart vastgestelde zones binnen het plangebied met codes Do.2 (Zone A), Fo.3b (Zone B), Do.3b met ruitjes (Zone C) en Do.3b zonder ruitjes (Zone D). Deze zones zijn weergegeven op afbeelding 28.

De bodemopbouw (boven–onder) vanaf het maaiveld binnen deze zones is als volgt:

Zone A:

- Beddingafzettingen van het Laagpakket van Walcheren (Sluiskilafzettingen), Formatie van Naaldwijk
- Laagpakket van Wierden, Formatie van Boxtel
- Formatie van Koewacht

Zone B:

- Komafzettingen van het Laagpakket van Walcheren op oudere afzettingen van dit laagpakket (Westerschelde- en Sluiskilafzettingen), Formatie van Naaldwijk
- Hollandveen Laagpakket, Formatie van Nieuwkoop
- Laagpakket van Wierden, Formatie van Boxtel
- Formatie van Koewacht

Zone C:

- Beddingafzettingen van het Laagpakket van Walcheren op oudere afzettingen van dit laagpakket (Westerschelde- en Sluiskilafzettingen), Formatie van Naaldwijk
- Laagpakket van Wierden, Formatie van Boxtel
- Formatie van Koewacht

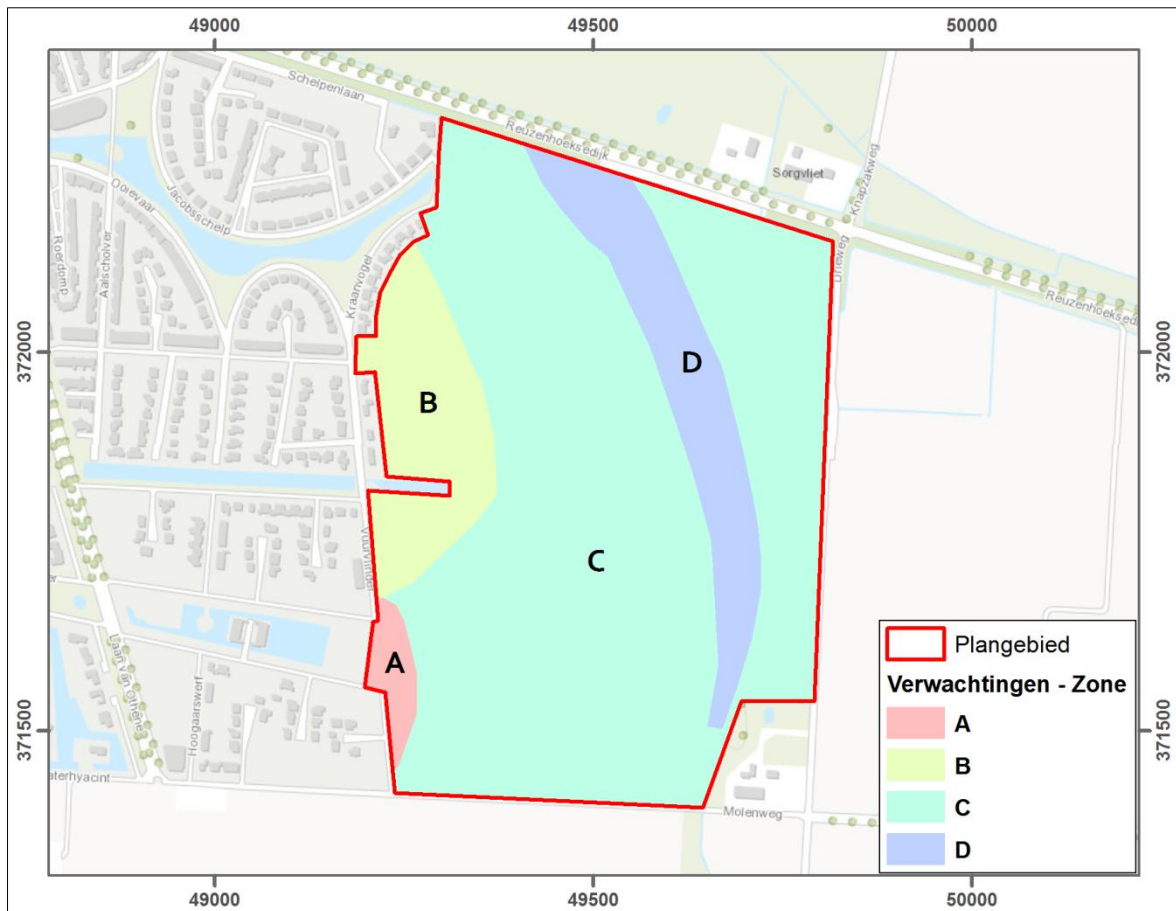
Zone D:

- Beddingafzettingen van het Laagpakket van Walcheren (Westerscheldeafzettingen), Formatie van Naaldwijk
- Laagpakket van Wierden, Formatie van Boxtel
- Formatie van Koewacht

2.4.2 Geologische eenheden – archeologische perioden

Aan de geologische eenheden kan een archeologische verwachting worden gekoppeld. Deze koppeling is te maken op basis van de leeftijd van deze geologische lagen, i.e. het moment waarop deze geologische niveaus dagzomen en wanneer er dus bewoning op kan plaatsvinden.

Hieronder volgt een beschrijving van de geologische niveaus die binnen de zones van het plangebied kunnen voorkomen en de daaraan gekoppelde archeologische periode(n). Per periode worden vervolgens de aard van aan te treffen vindplaatsen en vondstcomplexen beschreven.



Afbeelding 28 De vier zones die binnen het plangebied te onderscheiden zijn op basis van de bodemopbouw.
Bron ondergrond: Kadaster/Esri 2017.

Niveau Formatie van Koewacht: Midden-Paleolithicum

Deze fluviatiele afzettingen worden gerelateerd aan de loop van de Schelde in het Vroeg Pleniglaciaal of Vroeg Glaciaal. Het gaat om gelaagde afzettingen ontstaan uit een verwilde rivier die vlechtend door het laatglaciale toendralandschap liep. Bovenin deze laag kunnen in principe vondsten aangetroffen worden uit het Midden tot Laat Paleolithicum. Gelet op het fluviatiele karakter van deze afzettingen is de kans klein dat er daadwerkelijk sprake zal zijn geweest van bewoning, wat echter minder permanente aanwezigheid niet uitsluit. De top van deze Formatie van Koewacht kan binnen de vier zones van het plangebied verwacht worden op circa 12 m –NAP (12 tot 13 m –mv).

Dit niveau is archeologisch nog slecht gekend. De archeologische kennis is beperkt tot enkele losse vondsten die vermoedelijk uit dit niveau afkomstig zijn. Zo werden bij de aanleg van de zeesluis in 1962 enkele fragmenten dierlijk botmateriaal gevonden. Ten noorden van het plangebied zijn bij baggerwerken eveneens fossiele dierlijke botfragmenten gevonden. Vermoedelijk gaat het om resten van een schedel van een steppeneushoorn. Het enige menselijke artefact uit de omgeving van het plangebied is aangetroffen bij Ellewoutsdijk. Daar is in de Westerschelde een vuursteenafslag in Levallois-techniek opgebaggerd. De herkomst is allesbehalve duidelijk, maar het is wel mogelijk dat deze vondst uit dit niveau afkomstig is. De rivierbedding trok dieren aan, dus mogelijk ook mensen op jacht.

Gelet op het fluviatiele karakter van deze afzettingen en het gebrek aan gedegen kennis van dit niveau kan de archeologische verwachting binnen alle zones als middelhoog ingeschat worden. Op basis van

de beschikbare geologische gegevens uit het DINO-loket en de Geologische Kaart is dit niveau binnen het plangebied niet geërodeerd door latere mariene invloeden. Ook de voormalige getidekreek (zone D) heeft waarschijnlijk niet tot op de diepte van deze formatie erosie veroorzaakt.

Gelet op de diepteligging van circa 12 m –NAP, wordt dit niveau in de verwachtingen per zone niet meer nader besproken. Bij de voorgenomen ontgroningen en latere inrichting van het gebied t.b.v. woningbouw zal niet tot deze diepte gegraven worden, is de verwachting.

Archeologische vindplaatsen uit deze periode zijn bijzonder schaars. Daarnaast zijn over de nederzettingsspatronen uit deze periode de gegevens beperkt. De mensen waren jagers-verzamelaars die in kleine kampementen verbleven die in korte periodes (seizoenaal) werden bewoond. Resten van menselijke aanwezigheid beperken zich wellicht tot mobilia. Deze kunnen bestaan uit vuurstenen (werktuigen en afslagen) en menselijke of dierlijke resten. Deze laatste categorie is niet noodzakelijk verbonden met menselijke aanwezigheid, maar kan een beeld schetsen van het leefmilieu in deze periode.

Niveau Laagpakket van Wierden/Laagpakket van Singraven: Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum

Archeologische waarden uit het Laat-Paleolithicum kunnen aangetroffen worden in de Scheldeafzettingen en Schelde-restgeulafzettingen (Laagpakket van Singraven) die de onderzijde van dit pakket vormen. Dit betreft fluviatiele gelaagde afzettingen waarin, vooral in de laatste fase, sprake is van drogere perioden waarin bodemvorming optreedt. Waarden uit het Laat-Paleolithicum kunnen dan ook aangetroffen op verschillende niveaus binnen dit pakket, voornamelijk in de niveaus waarin bodemvorming heeft plaatsgevonden. Op basis van de relatief actieve fluviatiele omstandigheden waarin deze pakketten ontstaan zijn is de verwachting voor de onderzijde van dit niveau dan ook middelhoog. Voor de bovenzijde, waar bodemvorming is opgetreden is de verwachting hoog.

In top van het Laagpakket van Wierden (pleistocene dekzanden) kunnen dan weer vindplaatsen aangetroffen worden uit het Finaal Paleolithicum tot Midden-Neolithicum (op basis van de datering van de aanvang van de veengroei).

Archeologische waarden uit het Laat Paleolithicum en het Mesolithicum zouden kunnen bestaan uit kleine nederzettingsterreinen, zogenaamde extractiekampen. De zogenaamde extractiekampen kenmerken zich door een kleine omvang (circa 5 tot 10 m²) waarbij basiskampen een ruimere omvang hebben. Vindplaatsen uit deze periode typeren zich door een vondstverspreiding van vuursteen. Tevens bestaat de mogelijkheid dat grondsporen (haardplaatsen) kunnen worden aangetroffen. Complexen uit het Neolithicum die aangetroffen kunnen worden, zijn kleine nederzettingsterreinen: gebouwen (houten palen en paaltjes, greppelstructuren), infrastructuur (bodembewerking in functie van landbouw), aardewerk, (bewerkt) botmateriaal en bewerkte natuursteen (vuursteen, maalstenen).

De kans op de aanwezigheid van vindplaatsen in de omgeving van het plangebied is vrij reëel. Bij de aanleg van de Middensluis in 1962 is een pijlpunt uit het Mesolithicum aangetroffen. Bij booronderzoek i.h.k.v. het project Nieuwe Sluis te Terneuzen is in de bovenzijde van dit laagpakket een klein fragment prehistorisch aardewerk aangetroffen. De archeologische verwachting voor vondsten uit het Finaal-Paleolithicum tot Midden-Neolithicum op dit niveau is dan ook hoog op plaatsen waar dit niveau intact is binnen de zones van het plangebied.

De waarde van vindplaatsen uit deze periode wordt grotendeels bepaald door de intactheid ervan. Ze kenmerken zich vrijwel alleen door het voorkomen van vuursteen artefacten. Om zoveel mogelijk informatie uit de vuursteenvindplaats te krijgen, is het van belang dat de interne structuur van de vindplaats (de verticale en horizontale spreiding) zo weinig mogelijk verstoord is. De waarde van de vuursteenvindplaats wordt derhalve grotendeels bepaald door de mate van intactheid van het bodemprofiel. Van belang is daarom de mate van verstoring van het bodemprofiel in beeld te brengen.

Niveau Hollandveen Laagpakket: Neolithicum t/m Romeinse Tijd

In het begin van het Holoceen wordt het klimaat warmer. Door het afsmelten van de ijskap zal vanaf het Laat-Atlanticum de zeespiegel sterk beginnen te stijgen. De sterke stuwung van het grondwater veroorzaakte op vele plaatsen langs het westelijke kustgebied een sterke veengroei, het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop) genoemd. ¹⁴C-dateringen dateren het begin van de veengroei in en rond het plangebied tussen circa 5.577 cal BP en 4.878 cal. BP. In de ruime omgeving van het plangebied groeide op dat moment een oerbos. In 1962 werd dit reeds door Munaut onderzocht. Hij stelde hierbij onder meer vast dat op het dekzand een eikenbos aanwezig was dat door de vernatting en de veengroei is verstikt. De eiken groeiden ook periodiek samen met dennenbomen, die geleidelijk de bovenhand konden nemen. Dit dennenbos was echter ook een kort leven beschoren. Na circa drie eeuwen verdwijnen deze dennen ten gevolge van de bruuske stijging van de grondwatertafel. Bij het begin van het Subboreaal ontstaat geleidelijk een compleet nieuwe begroeiing met veenmosveen en later heideveen.

In de bodem en het opgaand pakket veen kunnen in theorie vindplaatsen uit het Midden-Neolithicum t/m Midden-IJzertijd aangetroffen worden. Op dit niveau geldt algemeen voor het plangebied echter een lage verwachting op het aantreffen van archeologische vindplaatsen; de omstandigheden waren in deze tijdsperiode vermoedelijk te nat om bewoning toe te laten, geïsoleerde/losse vondsten kunnen wel aangetroffen worden. Getuige hiervan is de vondst van een geslepen bijl die nabij het onderzoeksgebied is aangetroffen in 1902, vermoedelijk in het veen.

Vindplaatsen uit de Late IJzertijd en de Romeinse Tijd kunnen aangetroffen worden in de top van het veen, dat vanaf circa 200 voor Chr. is opgehouden met groeien en ontwaterd is. Waarden uit deze periode kunnen bestaan uit resten van rurale nederzettingen of sporen gerelateerd aan ambachtelijke activiteiten of infrastructuur. Deze sporen kenmerken zich door het voorkomen van grondsporen (paalsporen, afvalkuilen, greppels) en houten paaltjes in het veen. Vaak ontbreken zones met veel vondstmateriaal in de nabijheid van deze huisplaatsen. De omvang van deze vindplaatsen varieert sterk en is afhankelijk van de aard van de vindplaats. In het verleden zijn in de ruimere omgeving greppels en Romeins aardewerk aangetroffen. De verwachting voor deze periode is dan ook hoog. Hierbij moet worden opgemerkt dat het plangebied vermoedelijk reeds tussen 200 en 250 na Chr. opnieuw overstroomde. Vanaf die periode wordt de verwachting laag ingeschat.

Niveau Laagpakket van Walcheren (Sluiskilafzettingen): Vroege Middeleeuwen

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat vanaf het laatste kwart van de 2^{de} of het begin van de 3^{de} eeuw de invloed van de zee op de omgeving van het plangebied toenam en het land afgedekt werd met Sluiskilafzettingen (voorheen Duinkerke II afzettingen genoemd).

Dit gebied was in de Vroege Middeleeuwen een onbedijkt kwelderlandschap. De eerste grootschalige bedijkingen in de omgeving van het onderzoeksgebied komen pas voor vanaf de 12^{de} eeuw. Voordien

worden de nederzettingen Axel, Boterzande en Ostholt gemeld, maar deze liggen echter op enige afstand van het huidige plangebied.

Parallel met het Vlaamse kustgebied wordt het mogelijk geacht dat er ook op de oevers van de pré-Westerschelde schorren zijn ontstaan. Dit landschap leende zich voor schapenteelt die vanuit kleinschalige boerderijen plaatsvond. In de Vlaamse kustvlakte worden steeds meer archeologische bewijzen gevonden voor zogenaamde 'Marisci'. Meestal liggen deze boerderijen verspreid over het schorrengebied, op de schaarse verheven delen van dit landschap. In sommige gevallen is ook beperkt aan landschapsinrichting gedaan. Naast kleine bedijkingen en verhoogde wegen worden ook woonhoogtes opgeworpen. Ook in Zeeland werden reeds resten uit deze periode vastgesteld, binnen en in de omgeving van het plangebied ontbreken voorlopig aanwijzingen voor bewoning in deze periode.

Gelet op de relatief natte, en vrij actieve mariene omstandigheden waaronder de Sluiskilafzettingen zijn ontstaan geldt, maar ook de mogelijkheid dat kleinschalige nederzettingen in dit landschap aanwezig waren, is een middelhoge verwachting in het algemeen voor dit niveau gerechtvaardigd. Het is mogelijk dat Sluiskilafzettingen deels of volledig geërodeerd door de latere Westerscheldeafzettingen.

Niveau Laagpakket van Walcheren (Sluiskil- en Westerscheldeafzettingen): Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd.

Het plangebied is volgens de oudste beschikbare kaarten gesitueerd in Axeler Ambacht, maar ressorteert in de Late Middeleeuwen onder de Ambachtsheerlijkheid van Zaamslag. Het gebied wordt vanaf de 12^{de} eeuw bedijkt, wat wijst op een toenemend economisch belang van de regio. Het is ook in deze periode dat Othene voor het eerst genoemd wordt (1160) als nederzetting met een eigen kapel. Dit eerste Othene ligt thans even buitendijks ten noorden van de sluizen van het Uitwateringskanaal. Bij de stormvloed van 1214 gaat het noordelijk deel van het Eiland van Zaamslag verloren, waaronder het dorp Othene. Vervolgens wordt het gebied opnieuw bedijkt, op initiatief van de Cisterciënzerabdijen, waaronder die van Boudelo. In de Nieuw Othene polder wordt dan ook het nieuwe Othene gesticht. Deze nederzetting lag in en direct ten oosten van de huidige Otheense Kreek, ten westen van het plangebied. Direct ten westen van het zuidwestelijk deel van het plangebied lag de in de 13^{de} eeuw gestichte uithof van Boudelo. Deze had vermoedelijk het gehele gebied rond Zaamslag in beheer. In de afgelopen jaren zijn bij de aanleg van de nieuwbouwwijk op deze locatie resten en sporen van de uithof gevonden, bestaande uit afvalkuilen en stroken met baksteenpuin en uitbraaksleuven daterend uit de Late Middeleeuwen. De locatie van de oude middeleeuwse dijk is herkenbaar op 18^{de}- en 19^{de}-eeuwse kaart, het AHN en recente luchtfoto's. De uithof zou direct ten zuiden van deze dijk moeten liggen. Ook binnen het zuidwestelijk deel van het plangebied kunnen resten van de uithof aanwezig zijn. Het AHN laat zien dat oude dijken waarschijnlijk zijn afgegraven, aangezien deze zich niet als verhogingen maar als laagtes aftekenen.

Volgens de historische gegevens wordt het gebied vaak geteisterd door stormvloedten tussen de 13^{de} en de 15^{de} eeuw. Terwijl de voorgaande waterrampen het gevolg waren van natuurlijke fenomenen zal vanaf 1584 een reeks van inundaties plaatsvinden die antropogeen zijn van oorsprong. In 1584 worden de zeedijken in het Hulster Ambacht en het Land van Saeftinghe doorgestoken waardoor dit gebied overstroomde. In datzelfde jaar wordt, in een poging om de Spaanse troepen te beletten Axel in te nemen, de sluis bij Kampen vernield. Kort daarna, in 1586, wordt ook de sluis bij Nieuw-Othene doorgestoken. Hierdoor komen de polders van Othene, Zaamslag en Aendijcke onder water te staan. Als gevolg van de inname van Axel door Staatse troepen wordt in 1586 ook de Landdijk bij Buucxgate

doorgestoken. Hierdoor kreeg de zee vrij spel en verdrinken grote gebieden in het Asseneder en het Axeler Ambacht ten zuiden van Terneuzen nagenoeg compleet, waaronder het tweede Othene.

Na de Vrede van Münster (1648) kwam de herinpoldering van het gebied rond Zaamslag weer op gang, waarna ook Othene weer opnieuw gesticht wordt. Dit derde dorp met deze naam ligt even noordelijk van het tweede, verdrongen dorp (afbeelding 23). Door de aanleg van de nieuwbouwwijk Othenepolder is het dorp in recente tijd geheel binnen de bebouwing van Terneuzen komen te liggen.

Het beschikbare oude kaartmateriaal toont dat vanaf de eerste helft van de 19^{de} eeuw alleen bebouwing in het noordelijk deel van het plangebied, direct ten zuiden van de Reuzenhoeksedijk, is gelegen. Dit betreft het boerenerf dat hier thans nog aanwezig is. Aanwijzingen voor andere bebouwing binnen het plangebied in de Nieuwe Tijd zijn er niet.

Complexen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd die aangetroffen kunnen worden zijn nederzettingsterreinen: terpen, huizen (hout, baksteen, muren, funderingen), afvalputten (beerputten), waterputten, ophooglagen met aardewerk, botmateriaal, glas, metaal en natuursteen. Ook kunnen resten van infrastructuur worden teruggevonden, o.a. resten van dijken en eventuele (perceels)sloten.

2.4.3 Archeologische verwachting per zone

Zone A

In deze zone (afbeelding 29) bestaat de ondergrond uit beddingafzettingen van het Laagpakket van Walcheren, te weten Sluiskilafzettingen (voorheen Duinkerke II afzettingen genoemd), die gelegen zijn op pleistocene dekzanden (Laagpakket van Wierden).

Voor het niveau van het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) en de Scheldeafzettingen (Laagpakket van Singraven) geldt geen verwachting voor het Finaal-Paleolithicum tot Midden-Neolithicum. Binnen deze zone is de top van het dekzand door latere mariene invloed niet meer intact. Dit blijkt uit de lage ligging (tussen 10 en 15 m –NAP). Het is mogelijk dat het dekzand en de Scheldeafzettingen hier (plaatselijk) geheel zijn weggeërodeerd.

In deze zone is geen Hollandveen meer aanwezig als gevolg van mariene erosie. Daarmee geldt hier geen verwachting voor het Neolithicum t/m Romeinse Tijd.

Op de Sluiskilafzettingen, vanaf het maaiveld of direct onder de bouwvoor, kunnen vindplaatsen uit de Vroege en Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd aanwezig zijn. Voor de Vroege Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting op het aantreffen van vindplaatsen. De bekende nederzettingen liggen in deze periode op geruime afstand, maar in het In het onbedijkte landschap kunnen op hoger opgeslibde delen kleinschalige nederzettingsterreinen aanwezig zijn.

Gelet op de ligging direct ten oosten van de locaties waar in recente tijd (zie §2.3.2) resten en sporen van de laatmiddeleeuwse uithof van Boudelo werden gevonden en de verderop gelegen in de 13^{de} eeuw opnieuw gestichte nederzetting Othene, geldt voor de Late Middeleeuwen in deze zone een hoge verwachting.

Voor de Nieuwe Tijd geldt in deze zone een lage verwachting, vanwege het ontbreken van cartografische referenties die wijzen op bebouwing/bewoning.

Zone B

In deze zone (afbeelding 29) bestaat de ondergrond uit komafzettingen van het Laagpakket van Walcheren, te weten Westerschelde- en Sluiskilafzettingen (voorheen resp. Duinkerke III en Duinkerke II afzettingen genoemd), die gelegen zijn op veen (Hollandveen Laagpakket) op pleistocene dekzanden (Laagpakket van Wierden).

Op de top van het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) en in de Scheldeafzettingen (Laagpakket van Singraven) geldt een hoge verwachting voor het Finaal-Paleolithicum tot Midden-Neolithicum. Het is echter mogelijk dat de top van het dekzand en de Scheldeafzettingen door latere mariene invloed niet meer intact is. Indien er sprake is van erosie, komt de verwachting te vervallen. Binnen zone A ligt de top van het dekzand tussen 3 en 4 m –NAP.

In de bodem en het opgaand pakket veen kunnen in theorie vindplaatsen uit het Midden-Neolithicum t/m Midden-IJzertijd aangetroffen worden. Gelet op de natte omstandigheden en daarmee ongunstige bewoningscondities, geldt voor deze perioden echter een lage verwachting. Vindplaatsen uit de Late IJzertijd en de Romeinse Tijd kunnen aangetroffen worden in de top van het veen, dat vanaf circa 200 voor Chr. is opgehouden met groeien en ontwaterd is. Voor deze perioden geldt hier een hoge verwachting op het aantreffen van vindplaatsen. De veentop is hier gelegen tussen 2,50 en 3,50 m –NAP.

Op de Sluiskilafzettingen, die hier afdekt zijn door jongere Westerscheldeafzettingen, kunnen vindplaatsen uit de Vroege en Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd aanwezig zijn. Voor de Vroege Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting op het aantreffen van vindplaatsen. De bekende nederzettingen liggen in deze periode op geruime afstand, maar in het In het onbedijkte landschap kunnen op hoger opgeslibde delen kleinschalige nederzettingsterreinen aanwezig zijn.

Gelet op de ligging direct ten noordoosten van de locaties waar in recente tijd (zie §2.3.2) resten en sporen van de laatmiddeleeuwse uithof van Boudelo werden gevonden en de verderop gelegen in de 13^{de} eeuw opnieuw gestichte nederzetting Othene, geldt voor de Late Middeleeuwen in deze zone een hoge verwachting. Het is mogelijk dat de Sluiskilafzettingen aan mariene erosie onderhevig zijn geweest waardoor middeleeuwse vindplaatsen aangetast of verdwenen zijn.

Voor de Nieuwe Tijd geldt in deze zone een lage verwachting op de Westerscheldeafzettingen, vanwege het ontbreken van cartografische referenties die wijzen op bebouwing/bewoning.

Zone C

In deze zone (afbeelding 29) bestaat de ondergrond uit beddingafzettingen van het Laagpakket van Walcheren op oudere afzettingen van dit laagpakket (Westerschelde- en Sluiskilafzettingen), met daaronder pleistocene dekzanden (Laagpakket van Wierden) en diepere afzettingen behorend tot de Formatie van Koewacht.

Voor het niveau van het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) en de Scheldeafzettingen (Laagpakket van Singraven) geldt geen verwachting voor het Finaal-Paleolithicum tot Midden-Neolithicum. Binnen deze zone is de top van het dekzand en de Scheldeafzettingen door latere mariene invloed waarschijnlijk niet meer intact. Dit blijkt uit de lage ligging (tussen 10 en 15 m –NAP). Het is mogelijk dat het dekzand hier (plaatselijk) geheel is weggeërodeerd.

In deze zone is geen Hollandveen meer aanwezig als gevolg van mariene erosie. Daarmee geldt hier geen verwachting voor het Neolithicum t/m Romeinse Tijd.

Op de Sluiskilafzettingen, vanaf het maaiveld of direct onder de bouwvoor, kunnen vindplaatsen uit de Vroege en Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd aanwezig zijn. Voor de Vroege Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting op het aantreffen van vindplaatsen. De bekende nederzettingen liggen in deze periode op geruime afstand, maar in het In het onbedijkte landschap kunnen op hoger opgeslibde delen kleinschalige nederzettingsterreinen aanwezig zijn.

Gelet op de ligging direct ten noordoosten van de locaties waar in recente tijd (zie §2.3.2) resten en sporen van de laatmiddeleeuwse uithof van Boudelo werden gevonden en de verderop gelegen in de 13^{de} eeuw opnieuw gestichte nederzetting Othene, geldt voor de Late Middeleeuwen in deze zone een hoge verwachting.

Voor de Nieuwe Tijd geldt in deze zone een lage verwachting, op de Westerscheldeafzettingen, vanwege het ontbreken van cartografische referenties die wijzen op bebouwing/bewoning. Uitzondering hierop is het noordoostelijk deel van deze zone waar het nog bestaande boeren erf aanwezig is en een hoge verwachting geldt. Hier kunnen archeologische waarden behorend bij dit erf aanwezig zijn, daterend uit de 19^{de} eeuw en mogelijk eerder.

Zone D

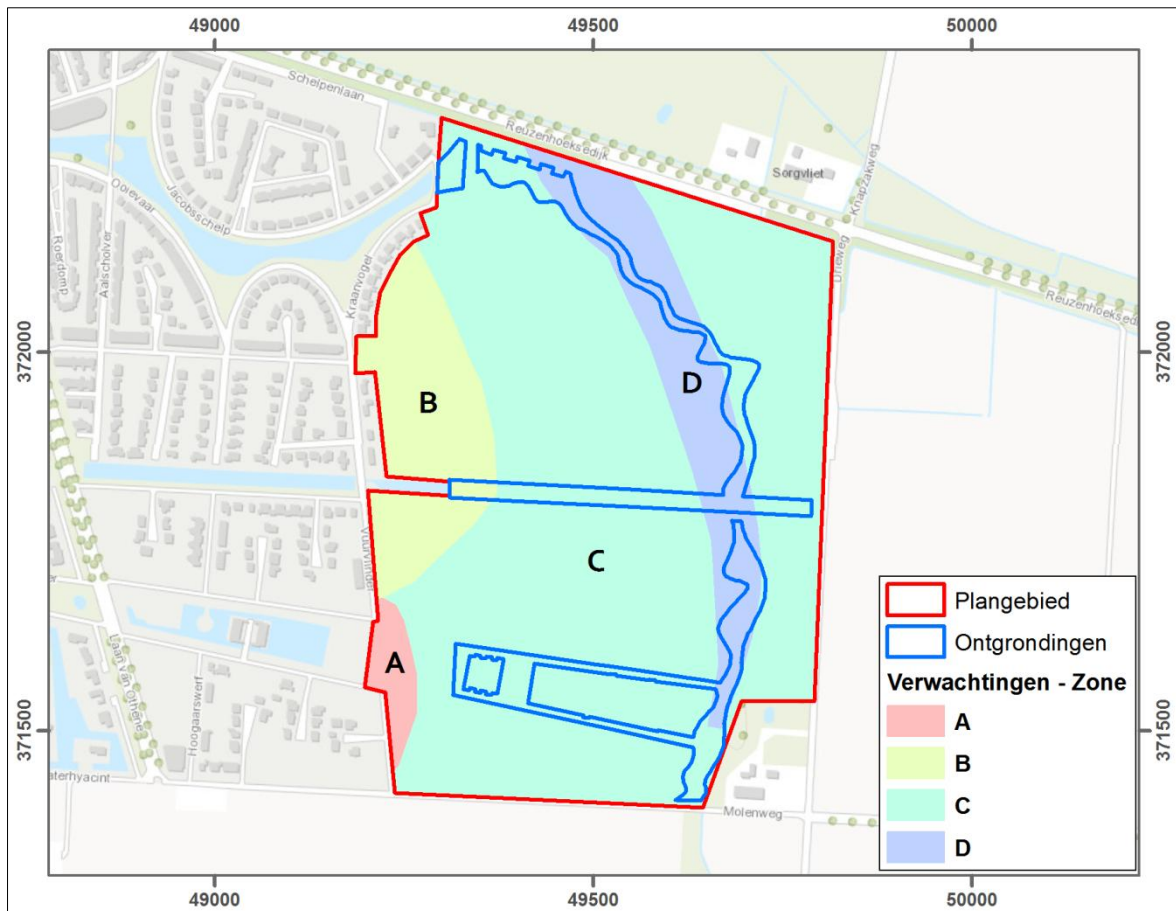
In deze zone (afbeelding 29) bestaat de ondergrond uit beddingafzettingen van het Laagpakket van Walcheren (Westerscheldeafzettingen), met daaronder pleistocene dekzanden (Laagpakket van Wierden) en dieper afzettingen behorend tot de Formatie van Koewacht.

Voor het niveau van het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) geldt een geen verwachting voor het Finaal-Paleolithicum tot Midden-Neolithicum. Binnen deze zone is de top van het dekzand en de Scheldeafzettingen door latere mariene invloed waarschijnlijk niet meer intact. Dit blijkt uit de lage ligging (tussen 10 en 15 m –NAP). Het is mogelijk dat het dekzand hier (plaatselijk) geheel is weggeërodeerd.

In deze zone is geen Hollandveen meer aanwezig als gevolg van mariene erosie. Daarmee geldt hier geen verwachting voor het Neolithicum t/m Romeinse Tijd.

Voor de Vroege en Late Middeleeuwen geldt hier geen verwachting. Het niveau waarop vindplaatsen uit deze perioden aanwezig kunnen zijn (Sluiskilafzettingen) is hier geheel weggeslagen.

Voor de Nieuwe Tijd geldt op de Westerscheldeafzettingen een lage verwachting. Deze zone was lange tijd het stroomgebied van de (voormalige) getijdekreek Windgat. Er zijn tevens geen cartografische referenties die wijzen op bebouwing/bewoning.



Afbeelding 29 Locatie van de voorziene ontgrondingen binnen het plangebied en de in het verwachtingsmodel beschreven zones. Bron ondergrond: Kadaster/ Esri 2017.

3 Inventariserend veldonderzoek

3.1 Doel en methode

Bij het inventariserend veldonderzoek wordt een onderscheid aangebracht in een verkennende, karterende en waarderende fase. De verkennende fase heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze. Een eenvoudige terreininspectie, maar ook geo-archeologisch booronderzoek behoren tot de middelen. Op deze manier worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor de volgende fasen. Tijdens de karterende fase wordt het onderzoeksgebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische vondsten of sporen. De waarderende fase sluit aan op de karterende fase. Het waarnemingsnet kan verdicht worden om de horizontale begrenzing, ligging en omvang van archeologische vindplaatsen vast te stellen. Tevens kunnen aanvullende methoden worden ingezet om ontbrekende informatie, ten behoeve van een waardestelling, te verzamelen. Bij de keuze voor de uitvoering van het inventariserend veldonderzoek dient altijd de minst destructieve methode te worden gekozen om aantasting van de waarden vóór een eventueel besluit tot beschermen of opgraven, tot een minimum te beperken.

Booronderzoek en proefsleuvenonderzoek zijn op dit moment de enige karterende methoden voor het opsporen van (niet zichtbare) sites buiten de historische kern die breed inzetbaar zijn.

Booronderzoek is een geschikte prospectietechniek voor het opsporen van sites die zich kenmerken door een archeologische laag of een vondststrooiing met een voldoende hoge dichtheid. Indien een op te sporen site zich kenmerkt door een lage vondstdichtheid (< 40 vondsten/m²), is booronderzoek minder geschikt. Booronderzoek maakt het verder mogelijk de diepteligging, de dikte en de stratigrafische positie van de archeologische laag of lagen te bepalen. Daarnaast is booronderzoek een betrouwbare methode om de mate van antropogene verstoring en/of natuurlijke bodemerosie van het te onderzoeken gebied, te kunnen bepalen. In beide gevallen kunnen archeologische sporen geheel of gedeeltelijk verdwenen zijn.

Proefsleuvenonderzoek is bij lage vondstdichtheden en een grondsporenniveau effectiever in het opsporen van sites dan booronderzoek. Sites met een lage vondstdichtheid maar zonder een grondsporenniveau kunnen het best opgespoord worden door het (handmatig) graven van testputten.

Voor onderhavig onderzoek is gekozen voor het uitvoeren van een bureauonderzoek met controleboringen zoals dit in de aanvullende richtlijnen voor archeologisch onderzoek in de provincie Zeeland beschreven staat. Het veldonderzoek had tot doel om middels controleboringen (verkennde boringen) het, op basis van het bureauonderzoek, opgestelde archeologisch verwachtingsmodel te toetsen binnen de te ontgronden zones. Daarbij was het veldonderzoek in het noordwestelijk deel van het plangebied (nog) niet mogelijk i.v.m. het ontbreken van de betredingstoestemming. Dit deel van het plangebied komt zodoende niet terug in de onderzoeksresultaten, conclusie en advies. Het bovenstaande betekent dat het booronderzoek is uitgevoerd in de in het verwachtingsmodel beschreven zones C en D. Zone A en B lagen buiten plangebieddelen waar ontgroningen voorzien zijn (afbeelding 29).

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Aanvullende Richtlijnen van de Provincie Zeeland (2014) en de eisen gesteld in de opdracht aanvraag. Tijdens het veldonderzoek zijn 37 boringen verricht. Daarbij zijn de boringen gelijkmatig verspreid over het plangebied. Hierbij is gelet op ligging van bestaande kabels en leidingen. Deze vormden geen belemmering voor het onderzoek.

De boringen zijn ingemeten door middel van een dGPS met een maximale horizontale en verticale afwijking van 2 centimeter. Voor een boorpuntenkaart binnen de huidige topografie wordt verwezen naar Bijlage 3. De maximale diepte van de boringen bedroeg 4,75 m –mv. Er is geboord met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en verder verdiept met een gutsboor met een diameter van 3 cm. Ter plaatse van boring 1, 4, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 31, 32, 35 en 37 kon maar tot beperkte diepte geboord worden door de combinatie van grondwater en zand, waardoor de gutsboor leegliep; ter plaatse van boring 6, 7, 8 en 10 werd de boordiepte beperkt door zeer compact zand.

De boringen zijn bodemkundig beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB; SIKB 2008). Het opgeboorde materiaal is in het veld visueel gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Het kalkgehalte van de verschillende bodemniveaus is vastgesteld door bedruppelen van het boormonster met een HCL-oplossing. Het nemen van grondmonsters behoorde, gezien de (verkennende) fase waarin het onderzoek zich bevond, niet tot de opdracht. De boorstaten zijn te vinden in Bijlage 4.

Daar waar de terreingesteldheid dat toeliet, is in de omgeving van de boringen een oppervlaktekartering uitgevoerd.

3.2 Resultaten

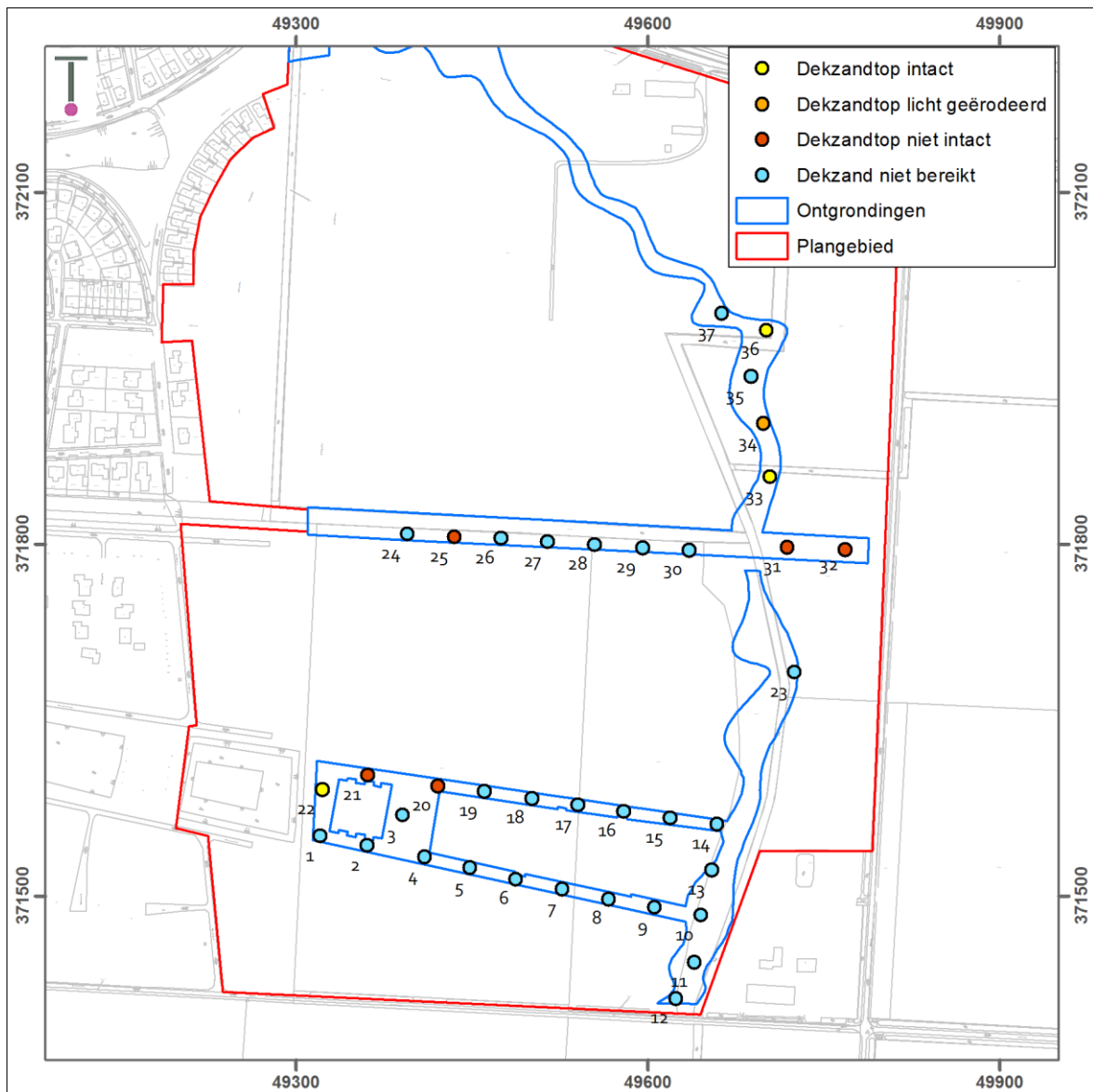
3.2.1 Geologie en bodem

Verspreid binnen het plangebied, binnen de te ontgronden zones, uitgezonderd het noordwestelijk deel, zijn 37 boringen gezet die de geologische opbouw ter plaatse illustreren (Bijlage 3 en 4).

De afzettingen van het Laagpakket van Wierden (Formatie van Bostel), ook bekend als het pleistocene dekzand, zijn uitsluitend aangetroffen in de onderzijde van de bodemprofielen van boring 22, 33, 34 en 36, op een diepte tussen 2,53 en 3,04 m –NAP (3,20 – 4,05 m –mv). Deze afzettingen bestaan hier uit zwak siltig, zeer fijn, kalkloos, lichtbruin-geel tot donkerbruin zand. De top van het dekzand is in boring 34 licht geërodeerd, maar in de overige van deze boringen intact. In deze boringen (22, 33 en 36) is op deze top namelijk een laagje Basisveen aanwezig, waarmee duidelijk is dat dit niveau niet aan latere mariene erosie heeft blootgestaan. In boring 22 is in de dekzandtop een intacte B- en C-horizont waargenomen. In boring 33 en 36 is een A-horizont waargenomen, waarna niet dieper kon worden geboord vanwege de vaste bodem. In boring 34 is een B-horizont aangetroffen met daarboven een E-horizont die lichte erosie kent. Dat deze erosie zeer beperkt is, blijkt ook uit de vergelijkbare diepteligging van de dekzandtop in deze boring (2,78 m –NAP) en in de boringen waarin de top gezien is. Hoewel veel boringen niet tot de gewenste diepte konden worden doorgezet vanwege de compacte bodem en leeglopende gutsboor, door de combinatie van grondwater en zand, is duidelijk dat ter plaatse van boring 20, 21, 25, 31 en 32 het dekzand hoogstwaarschijnlijk aan de top is geërodeerd en dat de top daardoor niet meer intact is, afgaande op het niet aantreffen van de top vanaf 2,50 m –NAP. Plaatselijk is het oude dekzandlandschap dus blootgesteld aan mariene invloeden waardoor erosie kan zijn ontstaan. Een deel van dit landschap is

blijkens de boringen nog intact. In vijf van de negen boringen die tot de voldoende diepte voor het bereiken van dit niveau konden worden geplaatst, is het dekzand echter niet meer intact.

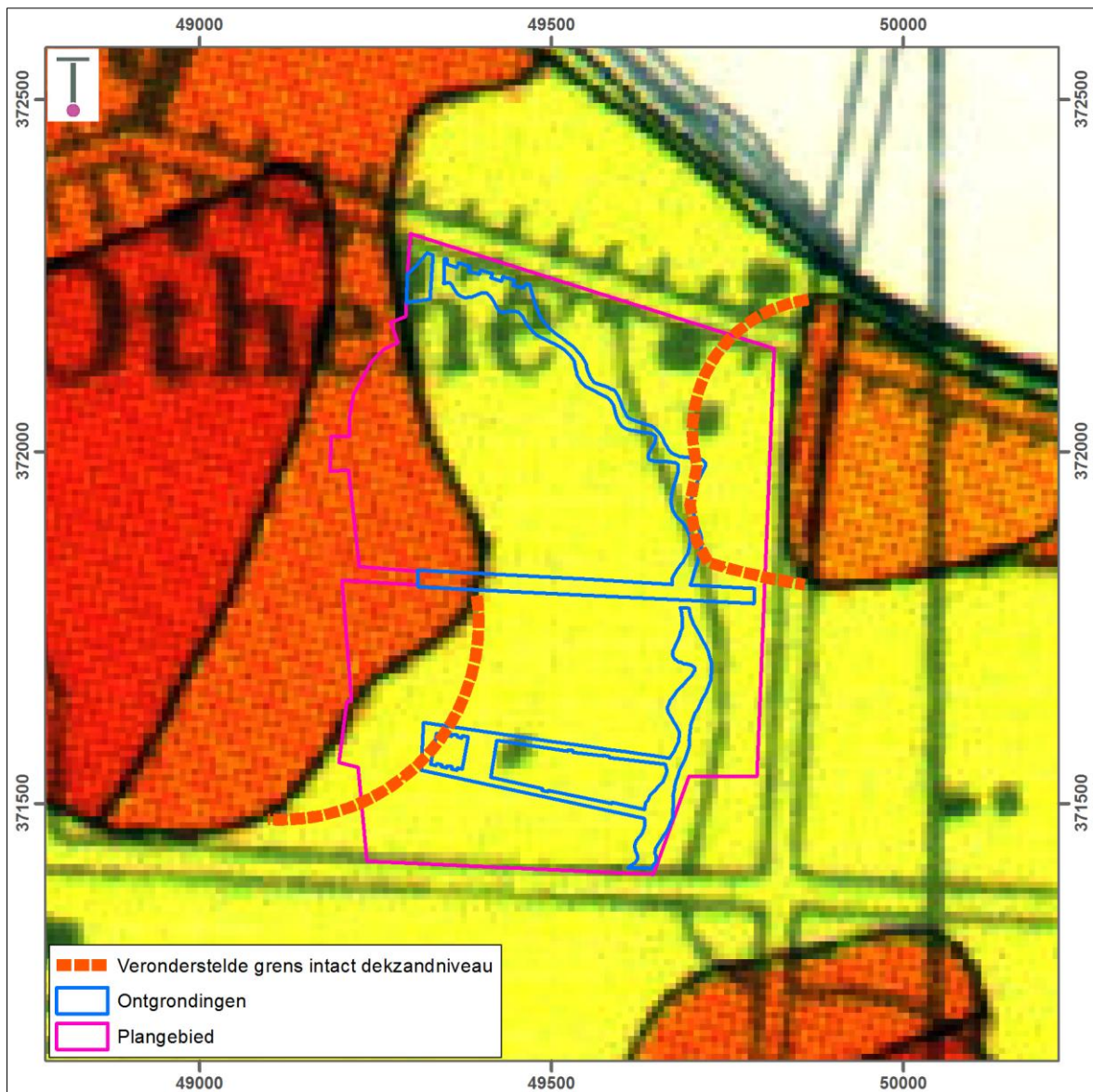
Afbeelding 30 is een weergave van de boorresultaten m.b.t. de toestand van het dekzandniveau, zoals hierboven beschreven. De dekzandtop is in het noordoosten en zuidwesten van het plangebied intact en licht geërodeerd aangetroffen. Daartussen is dit niveau hoogstwaarschijnlijk geërodeerd door diepreikende mariene erosie. In vijf boringen kon dit worden aangetoond; in de overige boringen kon niet tot de gewenste diepte worden geboord door de combinatie van zand/zandige klei en grondwater (leeglopende gutsboor) en een compacte ondergrond. Deze condities wijzen echter hoogstwaarschijnlijk ook op de aanwezigheid van diepreikende getijdeafzettingen en bijgevolg een geërodeerde dekzandtop.



Afbeelding 30 Ruimtelijke weergave van de boorresultaten m.b.t. het dekzandniveau (Laagpakket van Wierden). Bron ondergrond: GBKN, Kadaster.

Afbeelding 31 toont een uitsnede van de Bijkkaart van de Geologische Kaart van de omgeving van het plangebied, met diepteligging en erosie van het pleistocene dekzand. Op basis van de boorresultaten is het aannemelijk dat de op deze kaartuitsnede aangeduide noordoostelijke oranjezone van

intact dekzand zich verder in westelijke richting uitstrekt en dat de zuidwestelijke orangerode zone zich verder in oostelijke richting uitstrekt. De in het centraal in het plangebied gelegen gele zone, waar het dekzand sterk geërodeerd is, is waarschijnlijk smaller dan op de kaart weergegeven. De verwachte situatie van het dekzandniveau is op de afbeelding met stippellijnen aangeduid.



Afbeelding 31 Projectie van het plangebied op de Bijkaart van de Geologische Kaart met diepteligging en erosie van pleistocene afzettingen (Van Rummelen 1977a). Op basis van de boringen zijn de veronderstelde contouren van de zones met intact dekzand bij te stellen. Het betreft de orangerode zones waar het dekzand tussen 2 en 3 m –NAP is gelegen. De gele zones is het dekzand geërodeerd.

Boven het dekzand is in boring 22, 33 en 36 veen aangetroffen, bestaande uit mineraalarm, zwak tot sterk amorf, donkerbruin of zwart bosveen. De top van dit niveau ligt in deze boringen tussen 2,38 en 2,79 m –NAP (3,05 – 3,80 m –mv). Het gaat om een vrij dunne laag (15 tot 25 cm) en boven dit niveau zijn steeds veenbrokjes waargenomen, wat betekent dat hier sprake is van mariene erosie. Het kan hier gaan om Basisveen dan wel Hollandveen (beide Formatie van Nieuwkoop), aangezien deze afzettingen in deze regio in elkaar over kunnen gaan.

Boven het pleistocene dekzand en het Basisveen/Hollandveen zijn in de hierboven besproken boringen tot onder de bouwvoor afzettingen van het Laagpakket van Walcheren aangetroffen. In alle

overige boringen zijn steeds vanaf de onderzijde van de boorprofielen tot onder de bouwvoor afzettingen van het Laagpakket van Walcheren aangetroffen.

In boring 13, 14, 23, 31, 32, 33, 34, 35, 36 en 37 zijn diepreikende beddingafzettingen aangeboord, bestaande uit zwak tot matig siltig, matig fijn, grijs en kalkrijk zand, soms met fragmenten van mariene schelpen. Deze behoren tot de opvulling van de hier gelegen voormalige getidekreek. In boring 23, 31 en 32 is de afzetting van de bedding vrij diep aangetroffen en wordt deze afgedekt door een pakket matig siltige, slappe, blauwgrijze klei met daarin dikke zandlagen, dan wel een pakket zwak siltig donker grijsblauw zand met daarin veel dunne kleilagen. Deze pakketten markeren de restgeul van de getidekreek en zijn zodoende als verlandingsafzettingen te typeren. Dit betekent dat de laatste actieve zone van de kreek ter hoogte van deze boringen gelegen was. De beddingafzettingen reiken in boring 13, 14, 23, 31, 32, 35 en 37 tot op de maximale boordiepte (tussen 1,56 en 3,83 m –NAP), terwijl in dit in boring 34 en 36 niet het geval is. De top van de bedding- en verlandingsafzettingen is aangetroffen tussen 0,53 en 1,27 m –NAP (1,20 – 1,90 m –mv). Het verloop van de kreek komt grofweg overeen met het verloop zoals is weergegeven en af te leiden van de Geologische Kaart (afbeelding 8) en het beschikbare oude kaartmateriaal. In het verwachtingsmodel betreft het zone D (afbeelding 29). Uit boring 31 en 32 blijkt evenwel dat de kreek op enig moment aan de oostzijde zich verder uitstreckte dan uit de geologische gegevens is op te maken. Deze waarneming wordt wel bevestigd door het beeld op het AHN, waaruit blijkt dat de voormalige kreek hier iets breder was (afbeelding 11). De aangetroffen afzettingen van deze kreek kunnen bijgevolg worden gerekend tot de Westerscheldeafzettingen van het Laagpakket van Walcheren.

Boven de bedding- en verlandingsafzettingen in de hierboven beschreven boringen (13, 14, 23, 31 t/m 37), bestaat de bodemopbouw tot aan de gemiddeld 40 cm dikke bouwvoor uit sterk siltige of matige zandige, kalkrijke, slappe, bruin- en geelgrijze klei met onderin vaak matig siltig, kalkrijk zand. Het betreft kwelderafzettingen die eveneens tot de Westerscheldeafzettingen worden gerekend en die hier zijn afgezet in de tijd dat het gebied nog niet herbedijkt was (vóór ca. 1650).

Binnen zone C (afbeelding 29) kunnen, op basis van de beschikbare informatie over de bodemopbouw, beneden de Westerscheldeafzettingen nog oudere Sluiskilafzettingen (beide behorend tot het Laagpakket van Walcheren) aanwezig zijn.⁹⁹ Deze afzettingen zijn echter niet gemakkelijk te onderscheiden van de Westerscheldeafzettingen aangezien de kenmerken van beide lagen sterk overeenkomen, maar kunnen verwacht worden beneden 1 m –NAP.¹⁰⁰ Door mariene erosie waarbij de Westerscheldeafzettingen zijn ontstaan kunnen de Sluiskilafzettingen geërodeerd zijn. De mate van erosie kan echter plaatselijk zeer verschillen. Alleen in boring 22 is een profiel afleesbaar waarin waarschijnlijk de Sluiskilafzettingen zijn te onderscheiden. Hier zijn beneden 0,94 m –NAP gelaagde kleiige zandafzettingen aanwezig met daarin sporen van plantenresten en complete schelpen.

De boringen die in het zuidelijk deel van het plangebied zijn gezet behoeven hier nadere aandacht. Dit betreft boring 1, 2, 3, 6, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21 en 22. In boring 22 is onder de bouwvoor (0,30 m –mv) een matige humeuze kleilaag waargenomen met daarin puinspikkels, een mortelbrokje, en een fragment ongeglazuurd roodbakkend aardewerk, die daarmee als cultuurlaag kan worden aangemerkt. Deze laag bevindt zich tussen 0,71 en 0,46 m +NAP. In boring 1, ten zuiden van boring 22, zijn tot een diepte van 0,39 m –NAP (1,10 m –mv) in een zandlaag rode puinbrokken gevonden waarvan sommige opvallend zacht gebakken zijn. Deze brokken zijn hier tevens in de bouwvoor

⁹⁹ Dit betreft boring 1 t/m 12, 15 t/m 22 en 24 t/m 30.

¹⁰⁰ Zie p. 25-26.

gevonden. Een oude bodem, zoals in boring 22, was hier echter niet herkenbaar, waarmee geen sprake is van een cultuurlaag. Wel zijn onder deze laag nog tot een diepte van 0,94 m –NAP (1,65 m –mv) nog rode puinspikkels waargenomen. In de ten oosten van boring 22 en 1 gelegen boringen 21, 2, 3, 20, 19, 6, 18, 17 en 8 zijn eveneens in de laag onder de bouwvoor indicatoren aangetroffen. Het betreft puinbrokjes (boring 3, 6 en 8), puinspikkels (boring 17, 18 en 20) en een fragment ongeglazuurd roodbakkerd aardewerk (boring 19). In boring 19, 20, 21 zijn de indicatoren gevonden in een 20 tot 35 cm dikke humeuze kleilaag. Mogelijk gaat het om een oude akkerlaag of voortzetting van de in boring 22 aangetroffen cultuurlaag. In boring 12 zijn in de kleilaag beneden de bouwvoor (0,50 m –mv) op een diepte van ca. 1,00 m –mv (0,30 m –NAP) puinbrokjes en kiezels gevonden. Een oude bodem is in deze boring echter niet waargenomen.

In boring 23, 30, 31, 32, die geplaatst zijn binnen en in de directe nabijheid van de voormalige getijdenkreek, zijn in een zandige kleilaag beneden de bouwvoor (0,35 – 0,50 m –mv) eveneens archeologische indicatoren gevonden. Het betreft enkele brokjes baksteenpuin (boring 23 en 32), een houtskoolspikkel (boring 30) en meerdere baksteenbrokken (boring 31). Deze bevonden zich in boring 23, 30 en 31 steeds in een verrommelde/verstoorde dan wel opgebrachte zandige kleilaag, waarvan de ondergrens tussen 0,36 en 0,73 m –NAP (0,90 – 1,00 m –mv) gelegen was. Bij boring 32 is aan het oppervlak in een straal van ca. 15 m veel baksteenpuin aanwezig. Onder de kleilaag is in boring 23 nog een dunne zwak humeuze, kleiige zandlaag (15 cm) waargenomen, die mogelijk een oude akkerlaag is. Het is aannemelijk dat de antropogene, heterogene laag met indicatoren, die in deze vier boringen onder de bouwvoor is gelegen, als egalisatie/ophoging te beschouwen is, die is aangebracht ten tijde van het kanaliseren van de voormalige getijdenkreek in de eerste helft van de 20^{ste} eeuw. Het is mogelijk dat het grond betreft die (deels) afkomstig is van een oude middeleeuwse dijk die hier in de directe omgeving gelegen was, blijkens het historisch onderzoek¹⁰¹ en het nog op luchtfoto's zichtbare relict van deze dijk¹⁰². In boring 28 en 29 die dichtbij of op dit relict zijn geplaatst, zijn evenwel geen antropogene lagen waargenomen die duiden op de aanwezig van een restant van deze dijk.

3.2.2 Archeologie

De in boring 1, 2, 3, 6, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21 en 22 aangetroffen lagen met archeologische indicatoren, al dan niet als cultuurlaag aan te merken (boring 22), kunnen gelet op de diepteligging direct beneden de bouwvoor mogelijk gerelateerd worden aan de laatmiddeleeuwse uithof van de Cisterciënzerabdij van Boudelo. Daarvan werden eerder in meerdere instanties ten zuidwesten van het plangebied resten (o.a. baksteenpuin, uitbraaksleuven, afvalkuilen) aangetroffen op hetzelfde ondiepe niveau. De aangetroffen zachte baksteenbrokjes en fragmentjes aardewerk maken dit aannemelijk. Uit het booronderzoek is echter niet op te maken of de lagen een voortzetting zijn van de westelijk gelegen site of slechts een cultuurlaag of akkerlaag betreffen. Voor de in boring 12 aangetroffen indicatoren (kiezels en puinbrokjes) rond (0,30 m –NAP, 1,00 m –mv) is dit minder aannemelijk, maar niet uitgesloten.

De in boring 23, 30, 31, 32 beneden de bouwvoor gevonden laag met indicatoren is vermoedelijk van recente oorsprong, uit de tijd dat het gebied rond deze boringen, aan weersijden van de voormalige kreek is opgehoogd en geëgaliseerd. Rond boring 32 is het baksteenpuin ook aan de oppervlakte aanwezig.

101 Zie §2.3.1, afbeelding 19 en 21.

102 Zie §2.3.3.

4 Conclusie en Advies

4.1 Conclusie

In de bovenstaande hoofdstukken is een Archeologisch Bureauonderzoek opgesteld naar de archeologische verwachting binnen het plangebied. Daarbij is gebruik gemaakt van oud kaartmateriaal, relevante literatuur en eerder uitgevoerd archeologisch onderzoek. Daarnaast is de geogenese en geomorfologie van het plangebied en omgeving bestudeerd om een goede inschatting te kunnen maken naar het mogelijke archeologische potentieel, met name voor de periodes die historisch niet of nauwelijks gedocumenteerd zijn.

Uit het onderzoek komt naar voren dat het plangebied ligt in gebied waar geologische en landschappelijke fenomenen sterk bepalend zijn geweest voor enerzijds de mogelijke nederzettingskeuze en voor anderzijds hetgeen nog rest van de mogelijk aanwezige archeologische niveaus. Dit levert binnen het plangebied een gedifferentieerd beeld op van de archeologische verwachting per periode.

Op basis van de beschikbare aardwetenschappelijke, archeologische en historische gegevens is in het bureauonderzoek een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel opgesteld, waarin vier afzonderlijke zones (A t/m D, afbeelding 29) zijn vastgesteld met elk een verschillende bodemopbouw. Binnen drie van deze zones (A, B en C) geldt een hoge verwachting op het aantreffen van vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen. Deze kunnen aanwezig zijn beneden de bouwvoor, op en in de afzettingen van het Laagpakket van Walcheren. In zone D geldt pas op een veel dieper niveau (12 m –NAP, Formatie van Koewacht) een middelhoge verwachting; in de ondiepere niveaus geldt hier alleen een lage verwachting.

In voorbereiding op de binnen het plangebied uit te voeren bodemingrepen t.b.v. de aanleg van waterpartijen en de daarbij benodigde ontgrondingsvergunning, is binnen de zones waar deze vergunning voor vereist is een Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn 37 verkennende boringen geplaatst. Het noordwestelijk deel van het plangebied waar eveneens een ontgrondingsvergunning voor vereist is, is hier buiten beschouwing gelaten. Voor dit plangebieddeel was bij de uitvoering van het onderzoek geen betredingstoestemming. Het voor het niet onderzochte plangebieddeel vereiste Inventariserend Veldonderzoek dient nog wel tijdig uitgevoerd en gerapporteerd te worden (Bijlage 1 en 3).

Het Inventariserend Veldonderzoek had tot doel het opgestelde archeologische verwachtingsmodel te toetsen. De onderzochte plangebieddelen liggen alle in de in het verwachtingsmodel onderscheiden zones C en D (afbeelding 29). Het booronderzoek werd bemoeilijkt door de combinatie van grondwater en zand/ zandige klei, waardoor met de gutsboor in veel gevallen maar tot beperkte diepte materiaal naar boven gehaald kon worden. Tevens is de boordiepte soms beperkt door compacte zandlagen die niet doorstoken konden worden.

Op basis van het booronderzoek is het verwachtingsmodel binnen de onderzochte te ontgronden zones verfijnd en bijgesteld. Uit het booronderzoek is gebleken dat de top van het Laagpakket van Wierden (pleistocene dekzand) intact of slechts licht geërodeerd is in het zuidwesten en noordoosten van het plangebied (afbeelding 30). In vijf van de negen boringen die voldoende diep konden worden

doorgezet, is de dekzandtop niet aangetroffen en daar dus geërodeerd. De plaatselijk intacte dekzandtop is in tegenspraak met de beschikbare geologische informatie van het plangebied, waaruit bleek dat de dekzandtop waarschijnlijk binnen zone C en D geheel niet intact zou zijn (afbeelding 8). Hierbij moet echter worden opgemerkt dat het boren tot op de diepte waar dekzand aanwezig kan zijn, niet overal goed mogelijk was. Indien intact, bevindt de dekzandtop zich op een diepte vanaf 2,50 m –NAP (tussen ca. 3,80 en 2,60 m –mv). Het is echter aannemelijk dat de in deze boringen aanwezige zand- en kleilagen wijzen op diepreikende getijdeafzettingen die het dekzandniveau hebben geërodeerd. Afbeelding 31 geeft het verwachte verloop van de intacte dekzandzones in het plangebied weer, op basis van de Bijkaart van de Geologische Kaart, en bijgesteld op basis van de boorresultaten.

Op basis hiervan wordt de verwachting op het aantreffen van vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum bijgesteld naar een middelhoge verwachting in het zuidwestelijk deel (rond boring 22, zie afbeelding 30 en 31) en in het noordoostelijk deel (rond boring 33, 34 en 36, zie afbeelding 30 en 31). De middelhoge verwachting is ingegeven door het gegeven dat het dekzand hier intact kan zijn, maar dat het hier geen hooggelegen dekzandlandschap betreft. Voor het overige, centrale deel van het plangebied wordt de verwachting voor dit niveau bijgesteld naar laag.

In geen van de boringen is een intacte veentop behorend tot het Hollandveen Laagpakket aangetroffen. De onderzijde van veenpakket (Basisveen/Hollandveen Laagpakket) kan nog wel plaatselijk intact zijn. Daarmee blijft de verwachting voor de onderzijde veenpakket, voor het Midden-Neolithicum t/m Midden-IJzertijd, op laag gehandhaafd. Voor de veentop komt de verwachting voor de Late IJzertijd en de Romeinse Tijd te vervallen.

In de boorprofielen is het onderscheid tussen verschillende lagen in het Laagpakket van Walcheren, de Sluiskil- en de Westerscheldeafzettingen, in de meeste gevallen niet te maken. De Sluiskilafzettingen kunnen aan mariene erosie hebben blootgestaan gedurende de tijd dat het plangebied getijdegebied was, na de Late Middeleeuwen tot omstreeks 1650. Bovendien hebben beide lagen zeer vergelijkbare samenstelling. Duidelijke aanwijzingen voor bodemvorming in het onderste deel van het Laagpakket van Walcheren, als gevolg van het geruime tijd aan oppervlak liggen, zijn alleen in boring 22 herkend. Daarmee is het aannemelijk dat de top van de Sluiskilafzettingen veelal weggeërodeerd is. De middelhoge verwachting voor de Vroege Middeleeuwen wordt daarom bijgesteld naar een lage verwachting.

Voor de Late Middeleeuwen geldt dat in het zuidelijk deel van het plangebied, in boring 1, 2, 3, 6, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21 en 22, archeologische indicatoren (puinbrokjes van baksteen, aardewerkfragmentjes) en bodemvorming (cultuur- en akkerlaag) kunnen duiden op de aanwezigheid van een (of meer) vindplaats(en), die direct beneden de bestaande bouwvoor gelegen zijn. Opvallend is wel dat in de tussengelegen boringen 4 en 5 hiervoor geen aanwijzingen zijn gevonden. Het niveau waarop de indicatoren zijn gevonden is vergelijkbaar met dat waarin ten westen van het plangebied de vermoedelijk resten van de uithof van de Cisterciënzerabdij van Boudelo zijn gevonden. Het kan zijn dat deze laatmiddeleeuwse resten verder oostelijk eveneens aanwezig zijn binnen het plangebied, ter hoogte van bovenstaande boringen. Ook in boring 12 zijn indicatoren gevonden uit mogelijk dezelfde periode, gezien de diepteligging. Ter hoogte van deze boringen wordt de verwachting voor de Late Middeleeuwen dan ook op hoog vastgesteld. In de overige boringen zijn geen aanwijzingen voor deze periode en wordt de verwachting bijgesteld naar een lage verwachting. In boring 23, 30, 31, 32 zijn wel indicatoren (puinbrokken) aangetroffen in een heterogene laag onder de bouwvoor. Deze laag is echter waarschijnlijk het resultaat van ophogingen en egalisaties van het

gebied naast de voormalige kreek waar deze boringen gelegen zijn. In de eerste helft van de 20^{ste} eeuw is de kreek versmald en gekanaliseerd tot watergang. Daarbij zijn ophogingen aangebracht van vermoedelijk grond uit de omgeving. Mogelijk is daarbij grond gebruikt van een oude middeleeuwse dijk die in deze omgeving lag en waarvan het relict nog op luchtfoto's te zien is. In de boringen die ter plaatse van dit relict zijn geplaatst, zijn geen aanwijzingen gevonden voor restanten van een dijklichaam. Dergelijke resten zijn echter in boringen vaak lastig te herkennen.

Voor de Nieuwe Tijd geldt dat in de boringen, in de bovenzijde van het Laagpakket van Walcheren (Westerscheldeafzettingen) geen aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van vindplaatsen. De lage verwachting voor deze periode blijft dan ook gehandhaafd.

4.2 Advies

Nog niet het gehele plangebied is, conform de Richtlijnen van de Provincie Zeeland, onderzocht middels Inventariserend Veldonderzoek met verkennende boringen (Bijlage 1 en 3). Het vereiste onderzoek dient alsnog tijdig te worden uitgevoerd en gerapporteerd, zodat de resultaten hiervan beschikbaar zijn om afwegingen te kunnen maken voor het vervolg van planvorming en realisatie.

Het Inventariserend Veldonderzoek heeft uitgewezen dat binnen delen van de te ontgronden zones, te weten rond boring 22, 33, 34 en 36, een middelhoge verwachting geldt op het aantreffen van vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum op de top van het dekzand (Laagpakket van Wierden). Dit niveau bevindt zich hier vanaf 2,50 m –NAP of dieper (vanaf 3,20 – 4,05 m –mv). Tevens geldt in delen van het plangebied een hoge verwachting voor het aantreffen van vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen. Dit betreft de delen rond boring 1, 2, 3, 6, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21 en 22. Specifiek gaat het waarschijnlijk om resten van de in de 13^{de} eeuw gestichte uithof van Boudelo of daaraan te relateren vindplaatsen. Deze kunnen reeds onder de bestaande bouwvoor aanwezig zijn.

De voorgenomen ontgravingen voor de aanleg van de waterpartijen reiken tot max. ca. 2 m –NAP.¹⁰³ Daarmee wordt het niveau van het pleistocene dekzand niet bereikt. Dit geldt echter wel voor het niveau direct beneden de bouwvoor rond boring 1, 2, 3, 6, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21 en 22, waarop vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen aanwezig kunnen zijn. Dit betekent dat in deze delen van het plangebied bij de voorgenomen ontgravingen archeologische waarden verstoord kunnen raken. Planaanpassing om archeologische waarden te beschermen is gelet op de voorgenomen inrichtingsplannen niet wenselijk. Om deze reden wordt archeologisch vervolgonderzoek binnen het plangebied in de omgeving van de bovengenoemde boringen noodzakelijk geacht. Deze plangebieddelen zijn weergegeven op Bijlage 1.

Conform de AMZ-cyclus (Archeologische MonumentenZorg) dient een dergelijk vervolgonderzoek in de vorm van een Inventariserend Veldonderzoek door middel van Proefsleuven (IVO-p) te worden uitgevoerd. Dergelijk onderzoek is gericht op het vaststellen van de daadwerkelijke aanwezigheid, de aard en de waarde van vindplaatsen.

Voor de overige delen van de onderzochte te ontgronden zones binnen het plangebied, wordt vervolgonderzoek niet noodzakelijk geacht. Dit geldt echter niet voor het noordwestelijke deel van de

¹⁰³ Mondelinge mededeling van de opdrachtgever.

te ontgronden zones, aangezien hier door het ontbreken van een betredingstoestemming nog geen veldonderzoek kon plaatsvinden.

In het westelijk deel van het plangebied, buiten de te ontgronden zones, kunnen mogelijk resten van een middeleeuwse dijk aanwezig zijn, waarvan een relict op luchtfoto's herkenbaar is. Aanbevolen wordt om, indien hier ontwikkelingen gaan plaatsvinden waarvoor een omgevingsvergunning is vereist, hier inventariserend veldonderzoek met verkennende boringen uit te laten voeren.

Het is niet uit te sluiten dat daar waar geen vervolgonderzoek wordt aanbevolen, er desondanks toch relevante archeologische vindplaatsen in de bodem verborgen zijn en dat deze in de uitvoeringsfase van de toekomstige graafwerkzaamheden aan het licht komen. Voor dergelijke vondsten bestaat een wettelijke meldingsplicht op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet (2016). Om er voor te zorgen dat aan deze wettelijke plicht wordt voldaan bij het eventueel aantreffen van sporen en/of vondsten tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, wordt verzocht om navolgende tekst in het uitvoeringsbestek op te nemen:

Archeologie

Ondanks er bij het vooronderzoek geen behoudenswaardige archeologische waarden werden aangetroffen, is niettemin de kans aanwezig dat archeologische sporen en vondsten in de bodem aanwezig zijn en dat deze in de uitvoeringsfase van de graaf- en inrichtingswerkzaamheden aan het licht komen. Voor dergelijke vondsten bestaat een wettelijke meldingsplicht ex. artikel 5.10 van de Erfgoedwet (2016). Bij graafwerkzaamheden dient men dan ook attent te zijn op eventuele vondsten. Opdrachtgever verplicht de aannemers om attent te zijn op eventuele vondsten en/of sporen tijdens de werkzaamheden en verplicht hen archeologische vondsten onverwijld te melden bij de Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland (SCEZ).

Bronnen

Literatuur

Archeologisch beleid gemeente Terneuzen, 2011. Beleidsnota, De onderste steen boven? interim-beleid archeologie gemeente Terneuzen, Terneuzen.

Baeteman, C., 2007. De laat holocene evolutie van de Belgische kustvlakte: Sedimentatieprocessen versus zeespiegelschommelingen en Duinkerke transgressies, in: A.M.J. de Kraker & G.J. Borger (red.), Veen-Vis-Zout, Geo- and Bioarchaeological Studies 8, Amsterdam.

Bats, M., F. Cruz & L. Allemeersch, 2014. Grote Zeesluis Kanaal Gent-Terneuzen: archeologische begeleiding van de milieuhygiënische boringen, Rapport Vlaams Nederlandse Scheldecommissie, Evergem.

Bodemkaart van Nederland, blad 54 Oost Terneuzen, 1980. Stiboka, Wageningen.

Bodemkaart van Nederland, Toelichting bij de kaartbladen, 1980. Stiboka, Wageningen.

Boer, E.A.M. de, 2014. Archeologisch bureauonderzoek Planuitwerkingsfase Grote Zeesluis Kanaal Gent-Terneuzen. Rapport Vlaams Nederlandse Scheldecommissie, Evergem.

Brand, K.J.J., 1993. De ontwikkeling van het polderlandschap in de Vier ambachten en omringend gebied, in: A.M.J. de Kraker, H. van Royen & M.E.E. de Smet (red.), 1993. Over den Vier Ambachten: 750 jaar Keure, 500 jaar Graaf Jansdijk, Kloosterzande, 41-60.

Brijker, J.M., J.A.A. Bos, D.A. Gerrets & M. Opbroek, 2013. Tunnel door verdronken landschappen; Kanaalkruising Sluiskil – Zone 3; Terneuzen. Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van zeefvakken. Amersfoort, ADC Rapport 3445, Amersfoort.

Brus, J., 1987. Geomorfologische Kaart van Nederland, kaartblad Zeeuwsch-Vlaanderen, 1:50.000. Stiboka, Wageningen, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Brus, J., 1987. Toelichting op de Geomorfologische Kaart van Nederland, kaartblad Zeeuwsch-Vlaanderen, 1:50.000. Stiboka, Wageningen, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Deforce, K., 2011. Middle and late holocene vegetation and landscape evolution of the Scheldt estuary. A palynological study of a peat deposit from Doel (N-Belgium), *Geologica Belgica*, 14, 3-4: 277-288.

D'hondt, F.G.R. & J.E.M. Wattenberghe, 2015. Nieuwe Sluis Terneuzen. Gemeente Terneuzen. Aanvullend Archeologisch Bureauonderzoek, Artefact! Rapport 126, Kamperland.

Dierendonck, R.M. van, (red.), 2002. Archeologisch nieuws, januari – maart 2002, Nieuwsbrief Archeologie Provincie Zeeland 18, 4-12.

Dierendonck, R.M. van, 2012. Materiële cultuur in archeologisch perspectief (400-950), in: P. Brusse, P. Henderickx, (red.), *De Geschiedenis van Zeeland, prehistorie - 1500*, Zwolle, 80-84.

Gilot, E, 1997. Index général des dates Lv, Laboratoire du carbone 14 de Louvain/Louvain-la Neuve. Studia Praehistorica Belgica, Liege/Leuven.

Gottschalk, M.K.E., 1984. De Vier Ambachten en het Land van Saeftinghe in de Middeleeuwen: een historisch-geografisch onderzoek betreffende Oost-Zeeuws-Vlaanderen, Assen.

Gysseling, M., 1993. Oude Toponiemen in de vier ambachten, in: A.M.J. de Kraker & H. de Royen, Over den Vier Ambachten. 750 jaar Keure 500 jaar Graaf Jansdijk, Kloosterzande.

Hamelink, E., 2004, Terneuzen, in: T. de Kruijf, et al., Atlas van historische vestingwerken in Nederland. Zeeland. Stichting Menno van Coehoorn, Utrecht.

Hessing, W.M.A, M.M.M. Alkemade, R.M. van Heeringen & R.M. van Dierendonck, 2008. Archeologie naar Deltahoogte. Een onderzoek naar de Zeeuwse archeologiebeoefening, Zierikzee.

Hoek, W.Z., 2014. Archeobotanisch en fysisch geografisch onderzoek van een laat-paleolithische veenlaag te Heikant-Ellestraat (50-52), gemeente Hulst, Universiteit Utrecht, Faculteit Geowetenschappen, Departement Fysische Geografie, Utrecht.

Jongepier, J., 1995. Zeeland in de Prehistorie. Provincie Zeeland, Middelburg.

Jongepier, J., 2012. Prehistorie, in: F. Beekman, et al., 2012, Geschiedenis van Zeeland. Deel I Prehistorie – 1550, Utrecht.

Kerckhaert, K.J.R., 2014. Project Verruiming Vrijstellingsdiepte gemeente Terneuzen, Middelburg.

Kiden, P., 2010. Formatie van Koewacht. Geologische Dienst Nederland via TNO/DINO-loket.

Kluiving, S.J., A.M.J. de Kraker & K.J. R. Kerckhaert, 2007. Tunneltracé Kanaalkruising Sluiskil aan de west- en oostzijde van het Kanaal Gent-Terneuzen (gemeente Terneuzen), archeologisch bureauonderzoek, Geo-Logical Reeks 03, Delft.

Kraker, A.M.J. de, 1997. Landschap uit balans. De invloed van de natuur, de economie en de politiek op de ontwikkeling van het landschap van de Vier Ambachten en het Land van Saeftinghe tussen 1488 en 1609, Utrecht.

Kraker, A.M.J. de, (red.), 2002. De Westerschelde, een water zonder weerga, Kloosterzande.

Kraker, A.M.J. de, G.J. Borger (red.), 2007. Veen-Vis-Zout. Landschappelijke dynamiek in de zuidwestelijke delta van de Lage Landen, Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies 8, Vrije Universiteit, Amsterdam.

Kraker, A.M.J. de, 2007. De centra van zoutproductie in Brabant, Vlaanderen en Zeeland tussen 1400 en 1600, in: A.M.J. de Kraker & G.J. Borger (red.), Veen-Vis-Zout, Geo- and Bioarchaeological Studies 8, Vrije Universiteit, Amsterdam, 81-111.

Kuipers, J.J.B., & R.J. Swiers, 2005. Het verhaal van Zeeland, Hilversum.

Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 3.3, 2013. Eindrapport van de Voorbereidingscommissie Kwaliteitszorg Archeologie. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, Den Haag.

Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.0, 2016. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, Den Haag.

Lases, W.B.P.M., & A.M.J. de Kraker, 2009. 'De Westerschelde, natuurlijk? Verdieping van en ontpoldering langs de Westerschelde in historisch perspectief geplaatst', Tijdschrift voor Waterstaatsgeschiedenis 18(12-2009) 2, 25-39.

Lensen, R.J.H., 2013. De uithof van Othene, Zaamslag.

Lensen, R.J.H., 2016. De vroegste geschiedenis van Zaamslag, Zaamslag.

Mulder, E.F.J. de, et al. (red.), 2003. De ondergrond van Nederland, Groningen

Munaut, A.V., 1967. Etude paléo-écologique d'un gisement tourbeux situé à Terneuzen (Pays-Bas), in: W.A. van Es, et al. (red.), Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Jaargang 17, 1967, 's-Gravenhage, 7-27.

Noens, G., J.H. Mikkelsen, P. Laloo, R. De Brandt, A. Steurbaut & F. Wuyts, 2012. Kartering en waardering van een steentijdvindplaats met resten uit het mesolithicum te Koewacht-Emmabaan (Gemeente Terneuzen, Provincie Zeeland, NL), in: Notae Prehistoriae 32/2012, 191-203.

Provinciaal Blad van Zeeland, nr. 2704, 22 oktober 2014. Provincie Zeeland, 2e Rectificatie aanvullende richtlijnen voor archeologisch onderzoek in de provincie Zeeland 2014. Besluit van gedeputeerde staten van Zeeland van 14 oktober 2014, houdende wijziging regeling aanvullende richtlijnen voor archeologisch onderzoek in de provincie Zeeland. Provinciaal Blad van Zeeland, nr. 2704, 2014. Provincie Zeeland – 2^{de} Rectificatie – Regeling aanvullende richtlijnen voor archeologisch onderzoek in de provincie Zeeland 2014.

Provinciaal Blad van Zeeland 2017 nr. 605, 15 februari 2017. Toetsingskader archeologie Provincie Zeeland 2017.

Rummelen, F.F.F.E. van, 1977a. Geologische Kaart van Nederland, Zeeuwsch-Vlaanderen (Oostblad), 1 : 50.000. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Rummelen, F.F.F.E. van, 1977b. Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland, Zeeuwsch-Vlaanderen (Oostblad), 1 : 50.000. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Schute, I.A., 2015. Een verdronken dorp aan de Noorddijk in Hoek – een uitgebreid archeologisch bureauonderzoek, Edufact, Kamperland.

Sier, M.M., (red.), 2003. Ellewoutsdijk in de Romeinse Tijd. ADC, Amersfoort, ADC rapporten 200.

Stuij, P.W., 2000. De Stenen Beer, in: Nieuwsbrief van de Heemkundige Vereniging Terneuzen jaargang IXL, nr. 36, Terneuzen.

Strydonck, M. van & G. de Mulder (red.), 2000. De Schelde, verhaal van een rivier, Leuven.

Tys, D., 2010. Embankment as a Social Practice. The historical study of embankments and rising sea level in medieval coastal Flanders and our understanding environmental sustainability. s.l. (http://vub.academia.edu/DriesTys/Papers/1560800/EMBANKMENTS_AS_A_SOCIAL_PRACTICE_Th

e_historical_study_of_embankments_and_rising_sea_level_in_medieval_coastal_Flanders_and_our_understanding_of_environmental_sustainability)

Verhulst, A., 1995. Landschap en Landbouw in Middeleeuws Vlaanderen, Gent.

Visser N.J.G., de, & R. Emaus, 2014. Project Leemten in Kennis, Gemeente Terneuzen, Notitie Buitengebied en Bedrijventerreinen, Artefact Rapport 26, Kamperland.

Vos, P.C., P. Doornenbal, M.W. van den Berg, 2008. Toelichting op het geologisch profiel Sluiskil: een geologische doorsnede (tot 30 m - NAP) over de as van het aan te leggen weg-tunneltracé; samengesteld ten behoeve van het prospectief archeologisch onderzoek in het kader van het project Tunneltracé Kanaalkruising Sluiskil. Utrecht (TNO-Rapport 2008-U-R0275/B).

Vos, P.C., S. de Vries, M. Bats, F. Verbruggen & G. Verweij, 2015. Geoarcheologisch vooronderzoek Nieuwe Sluis Terneuzen, Deltares, Delft.

Wilderom, M.H., 1973. Tussen afsluitdammen en deltadijken. Deel 4: Zeeuwsch Vlaanderen, Vlissingen.

Wesseling, J., 1962. De geschiedenis van Terneuzen, Terneuzen.

Verklarende Woordenlijst

Afkortingen

AB	Archeologische Begeleiding
AD	Anno Domini; na Christus
AMK	Archeologische Monumentenkaart
ARCHIS	ARChEologisch Informatie Systeem Archis 2
BP	before present (voor heden); C14 jaren; het nulpunt 'heden' is hierbij volgens internationale afspraak gesteld op 1950 (n.Chr.); de werkelijke kalender- of zonnejaren (gekalibreerde C14-jaren) zijn weergegeven in jaren v.Chr. en n.Chr.
BC	before Christ; voor Christus
C14	koolstof 14, isotoop van het normale koolstof 12; radioactief element dat voor dateringsmethoden gebruikt wordt
IKAW	Indicatieve Kaart Archeologische Waarden
IVOb	Inventariserend Veldonderzoek door middel van boringen
IVOp	Inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
NAP	Nieuw Amsterdams Peil
RAG	Rijksarchief Gent
ROB	Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek
RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
RGD	Rijks Geologische Dienst (tegenwoordig onderdeel van TNO-NITG Bodem)
SCEZ	Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland
StiBoKa	Stichting Bodem Kartering (tegenwoordig onderdeel van Alterra Wageningen)

Woordenlijst

Antropogeen	door menselijk handelen
ARCHIS	het geautomatiseerde Archeologisch Informatiesysteem voor Nederland. Dit bestaat uit een databank waarin allerlei gegevens over archeologische

vindplaatsen en terreinen in Nederland zijn opgeslagen, daterend van de Prehistorie tot de Nieuwe Tijd

AMK	digitaal bestand van alle bekende behoudenswaardige archeologische terreinen in Nederland dat door de RCE in samenwerking met de desbetreffende provincie is opgesteld. Op de kaart staan terreinen met archeologische status aangegeven. De kaart baseert zich op gegevens uit ARCHIS. Statustoekenning vindt plaats nadat het terrein is getoetst aan een aantal door de RCE gehanteerde criteria (kwaliteit, zeldzaamheid en contextwaarde)
Bastion	vijfhoekige aarden of stenen uitbouw van een verdedigingswerk naar oorspronkelijk Italiaans ontwerp, voornamelijk voor het bestrijken van de aanliggende courtines
Batterij	een groep geschut van hetzelfde kaliber dat als een eenheid vuur geeft, of een plaats waar deze kanonnen worden opgesteld
Bedekte weg	doorlopende, door een aardlichaam gedekte weg rond de buitengracht van een vesting; bestemd voor het verzamelen van troepen voor een uitval, of als verdedigende opstelling
Buitenwerk	algemene benaming voor delen van een vesting welke voor de wal doch binnen de bedekte weg respectievelijk het glacis zijn gelegen; niet te verwarren met voorwerk
Cenozoïcum	laatste era uit de geologische geschiedenis, vanaf 66 miljoen jaar geleden tot nu
Contregarde	langwerpige aarden buitenwerk gelegen voor de facen van bastions, ravelijnen ed. om deze te dekken tegen direct vuur; tevens geschikt voor de opstelling van infanterie en geschut; vrijwel synoniem met couvre-face
Contrescarp	tegenover de escarp gelegen en soms bekleed talud; ook wel buitengrachtsboord; de buitenwaarts ervan gelegen bedekte weg en het glacis worden soms ook tot de contrescarp gerekend
Courtine	deel van een vestingwal of –muur, gelegen tussen twee rondelen of bastions; ook wel gordijn
Couvre-face	lang en smal aarden buitenwerk gelegen voor de facen van bastions, ravelijnen ed. om deze te dekken tegen direct vuur; tevens geschikt voor de opstelling van infanterie; komt sterk overeen met contregarde
Erosie	verzamelnaam voor processen die het aardoppervlak aantasten en los materiaal afvoeren. Dit vindt voornamelijk plaats door wind, ijs en stromend water

Face	de twee naar buiten gerichte zijden van een bastion, ravelijn, flèche, redan of lunet die samenkomen in de meest naar buiten gerichte punt (saillant) van het werk
Glacis	flauw aflopend talud, gelegen buiten de contrescarp van een vestingwerk, dat vanaf de wal of de gedekte weg met vuur kan bestreken worden
Gracht	gegraven doorlopende hindernis rond een vestingwerk; in laag terrein doorgaans breed, ondiep en met water gevuld; in hoog terrein als regel vrij smal, diep en droog
Geul	rivier- of kreekbedding
Halve maan	in de hoofdgracht gelegen buitenwerk van een vesting, dienende ter dekking van de saillant, van een bastion of ravelijn, de benaming is ontleend aan de naar binnen gebogen achterzijde (keel)
Hoofdgracht	gracht rondom de wal; ook wel kapitale gracht
Holoceen	geologisch tijdvak, vroeger Alluvium genoemd, binnen het Quartair, van ongeveer 10.000 jaar geleden tot nu, met daarin o.a. het Mesolithicum, Neolithicum, de Bronstijd, de IJzertijd, de Romeinse Tijd en de historische tijd
IKAW	de zogenaamde archeologische verwachtingskaart. Deze geeft een gebiedsindeling in drie categorieën weer op basis van de verwachting van archeologische vondsten (gebieden met een lage, midden, dan wel hoge – archeologische verwachting). De kaart is voornamelijk gebaseerd op het bodemtype
In situ	bewaard gebleven op de oorspronkelijke plaats. Dit met name met betrekking tot onverstoorde archeologische sporen en vondsten
Kwartair	geologische periode van 2 miljoen jaar geleden tot nu, de tijd van het menselijk leven op aarde, omvattend het Pleistoceen en het Holoceen
Lunet(te)	klein verdedigingswerk met twee facen en veelal korte flanken, doorgaans in de keel open, soms ravelijn of halve maan genoemd; ook wel brilschans
Moernering	veenaufgraving, hoofdzakelijk ten behoeve van zoutwinning en de winning van brandstof (turf)
OM-nummer	het landelijk registratienummer ten behoeve van archeologisch onderzoek, uitgegeven door het Centraal Informatiesysteem
Pleistoceen	geologisch tijdvak binnen het Quartair, van ongeveer 2 miljoen jaar geleden tot 10.000 jaar geleden, met daarin o.a. de eerste mensensoorten en het Paleolithicum (oude steentijd)
Prehistorie	dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven

Regressiefase	periode waarin de zee-invloed afneemt (als gevolg van een daling van de zeespiegel of als gevolg van sluiting van strandwallencomplex) na een transgressiefase
Schans	algemene benaming voor een eenvoudig, als regel aarden verdedigingswerk
Sediment	afzetting gevormd door bezinksel of neerslag
Site	een plaats waar in het verleden menselijke activiteiten hebben plaatsgevonden
Tenaille	(in de betekenis zoals gebruikt in dit rapport) een verdedigbaar buitenwerk van een vesting met de vorm van een enkele of dubbele tenaille, ook wel tangwerk genoemd
Tertiair	geologische periode van 65-2 miljoen jaar geleden, waarin zich de belangrijkste ontwikkelingen van de zoogdieren voordeden
Transgressiefase	fase waarin de invloed van de zee zich in het binnenland uitbreidt (als gevolg van stijging van de zeespiegel of als gevolg van erosie van het strandwallencomplex)
Vesting	versterkte stad; soms ook een groter verdedigingsgebied
Vestingwerk	permanent verdedigingswerk
Vindplaats	een ruimtelijk begrensd gebied waarbinnen zich archeologische informatie bevindt (monument, type monument, aard archeologische waarde, archeologische indicatie)
Vondst	alle soorten mobilia: roerende of roerend geraakte onderdelen van onroerende goederen afkomstig van archeologisch veldwerk of uit bestaande collecties
Voorwerk	verdedigingswerk, gelegen voor het glacis van een vesting, maar binnen het ondersteunende vuur daarvan
Wal	Dijkvormige aarden ophoging rond een verdedigingswerk, voorzien van een borstwering
Weichselien	Geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landijs Nederland niet bereikte) ca. 120.000-10.000 jaar geleden

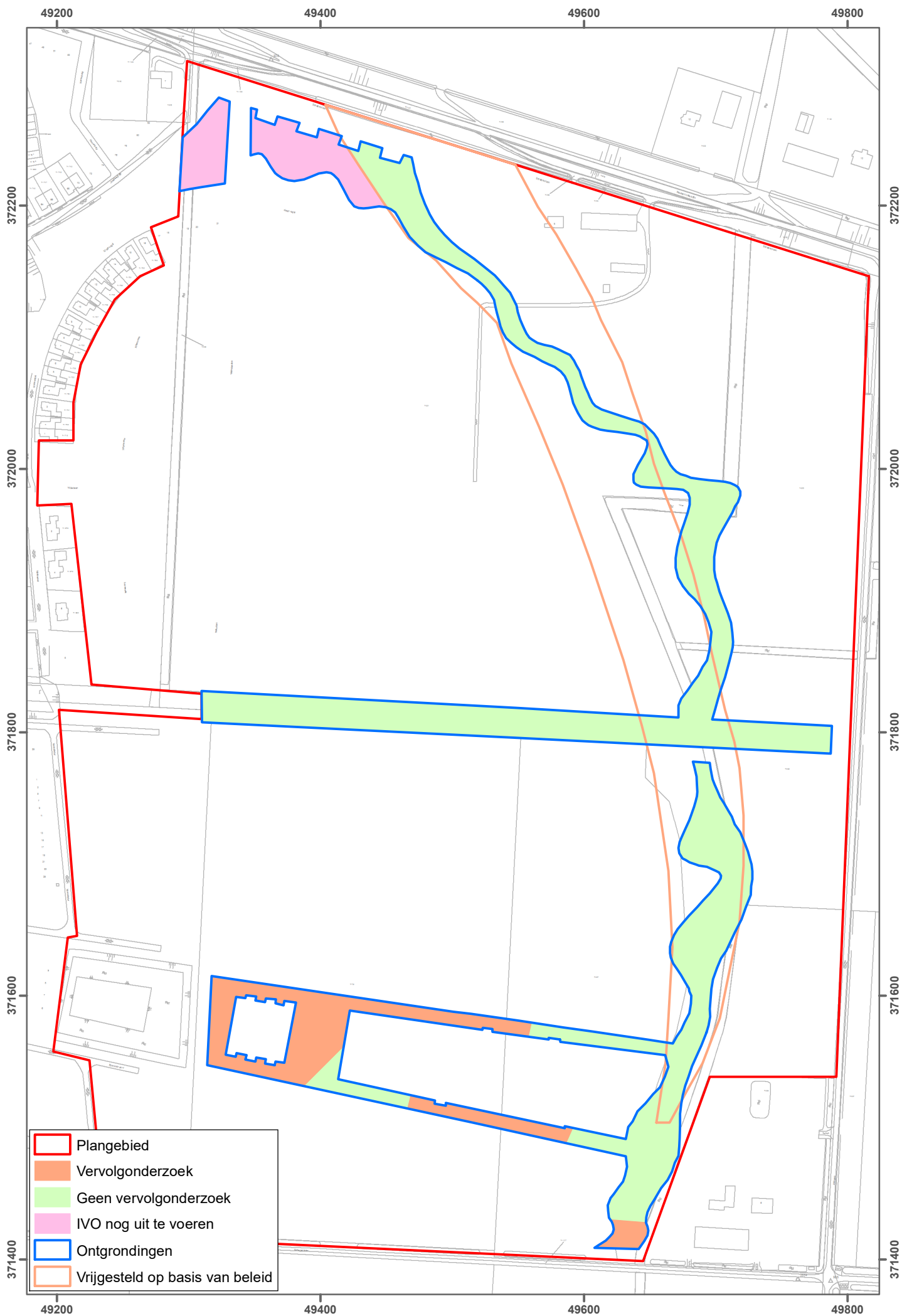
Tijdstabel

Cal. jaren v/n Chr	¹⁴ C jaren voor heden	Geologische perioden		Pollen zones	Archeologische perioden	
-1950	0	Holoceen	Laat	Vb2	Moderne tijd	
-1500	-500				Middeleeuwen	Laat
-1000	-1000					Vroeg
-500	-1500		Subatlanticum	Vb1	Romeinse tijd	
0	-2000					
-500	-2500		Vroeg	Va	IJzertijd	Laat
-1000	-3000					Midden
-1500	-3500					Vroeg
-2000	-4000	Holoceen	Midden	IVb	Bronstijd	Laat
-2500	-4500					Midden
-3000	-5000					Vroeg
-3500	-5500		Subboreaal	IVa	Neolithicum	Laat
-4000	-6000					Midden
-4500	-6500					Vroeg
-5000	-7000		Atlanticum	III	Mesolithicum	Laat
-5500	-7500					Midden
-6000	-8000					Vroeg
-6500	-8500	Holoceen	Vroeg	II		
-7000	-9000					
-7500	-9500		Preboreaal	I		
-8000	-10000					
-8500	-10500	Pleistoceen	Laat-Glaciaal	LW III	Laat-Paleolithicum	
-9000	-11000			LW II		
-9500	-11500			LW I		

Tijdstabel Holoceen. Bron: Deebe et al. 2005.

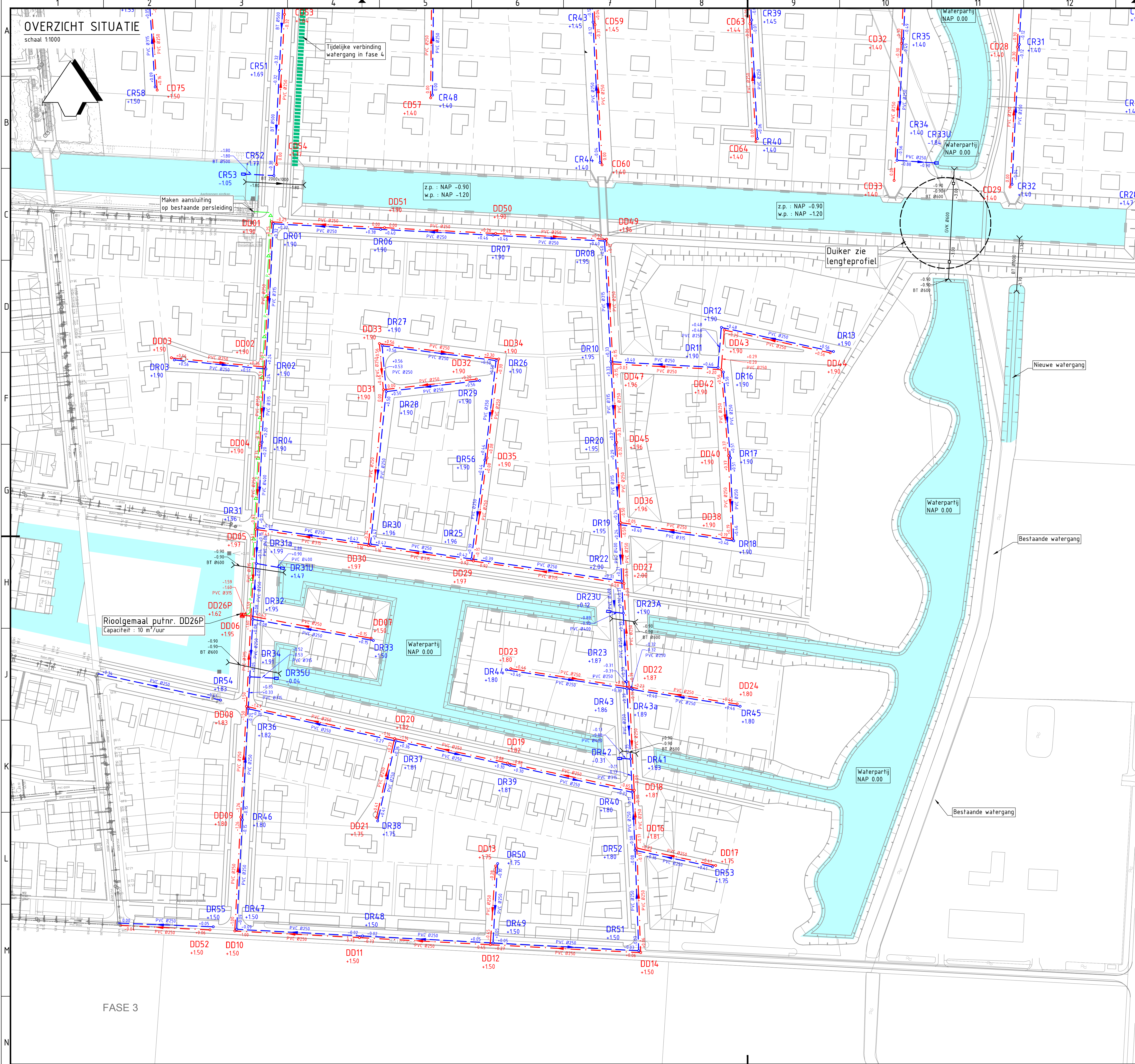
Bijlage 1 Advieskaart vervolgonderzoek

Bron ondergrond: GBKN/ Kadaster.

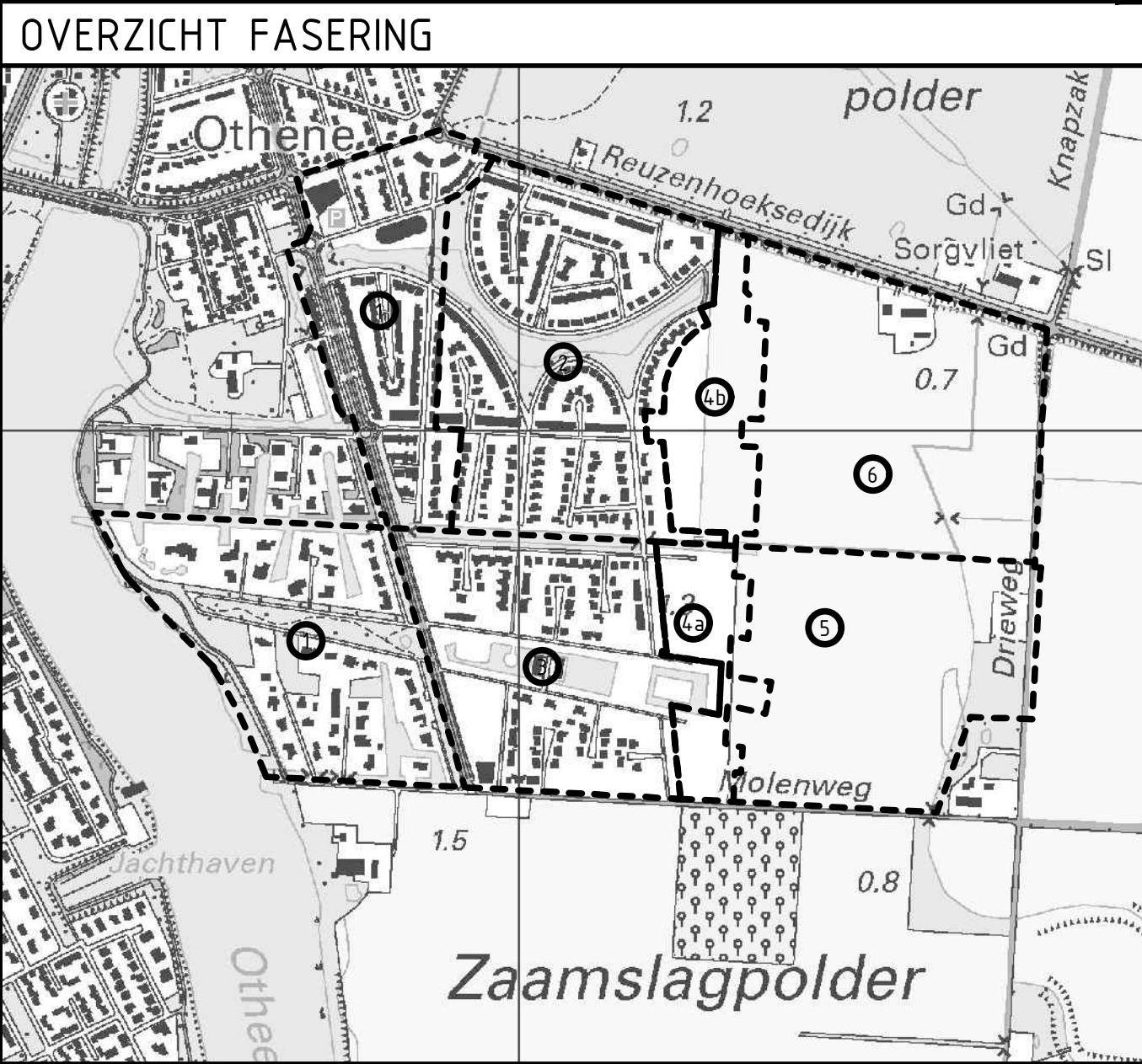


Bijlage 2 Waterhuishoudkundige plantekening

Bron: Royal Haskoning DHV

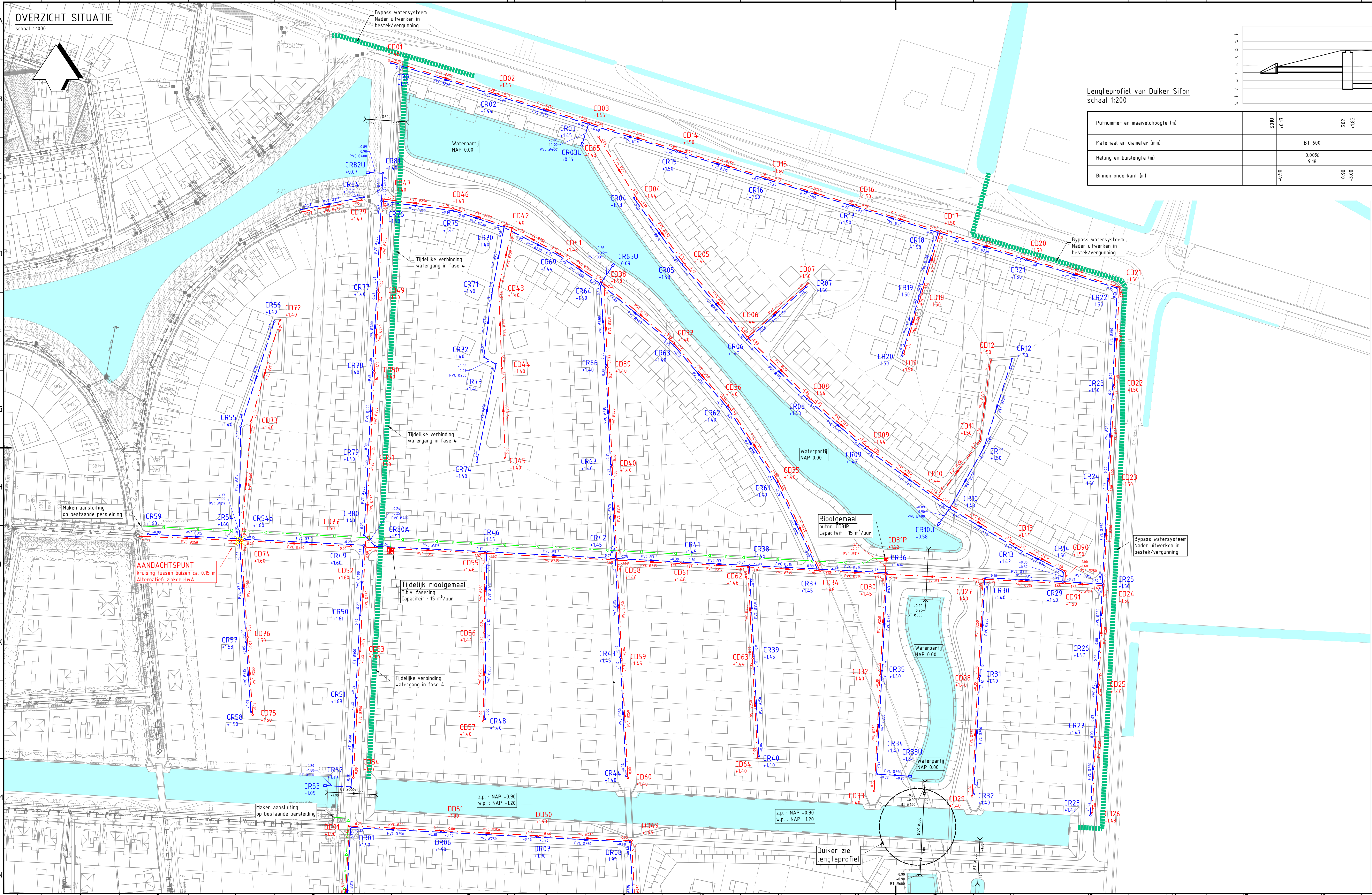


LEGENDA	
	Bestaande situatie
	Aanbrengen HWA riool met inspectieput, putnummer, putrandhoogte, b.o.b, materiaal en diameter leiding in mm
	Aanbrengen VWA riool met inspectieput, putnummer, putrandhoogte, b.o.b, materiaal en diameter leiding in mm
	Aanbrengen uitstroombak HWA riool
	Aanbrengen VWA gemaal
	Aanbrengen persleiding PE Ø125mm
	Aanbrengen duiker met b.o.b, materiaal en diameter
	Bestaande duiker met b.o.b, materiaal en diameter



OPMERKINGEN:



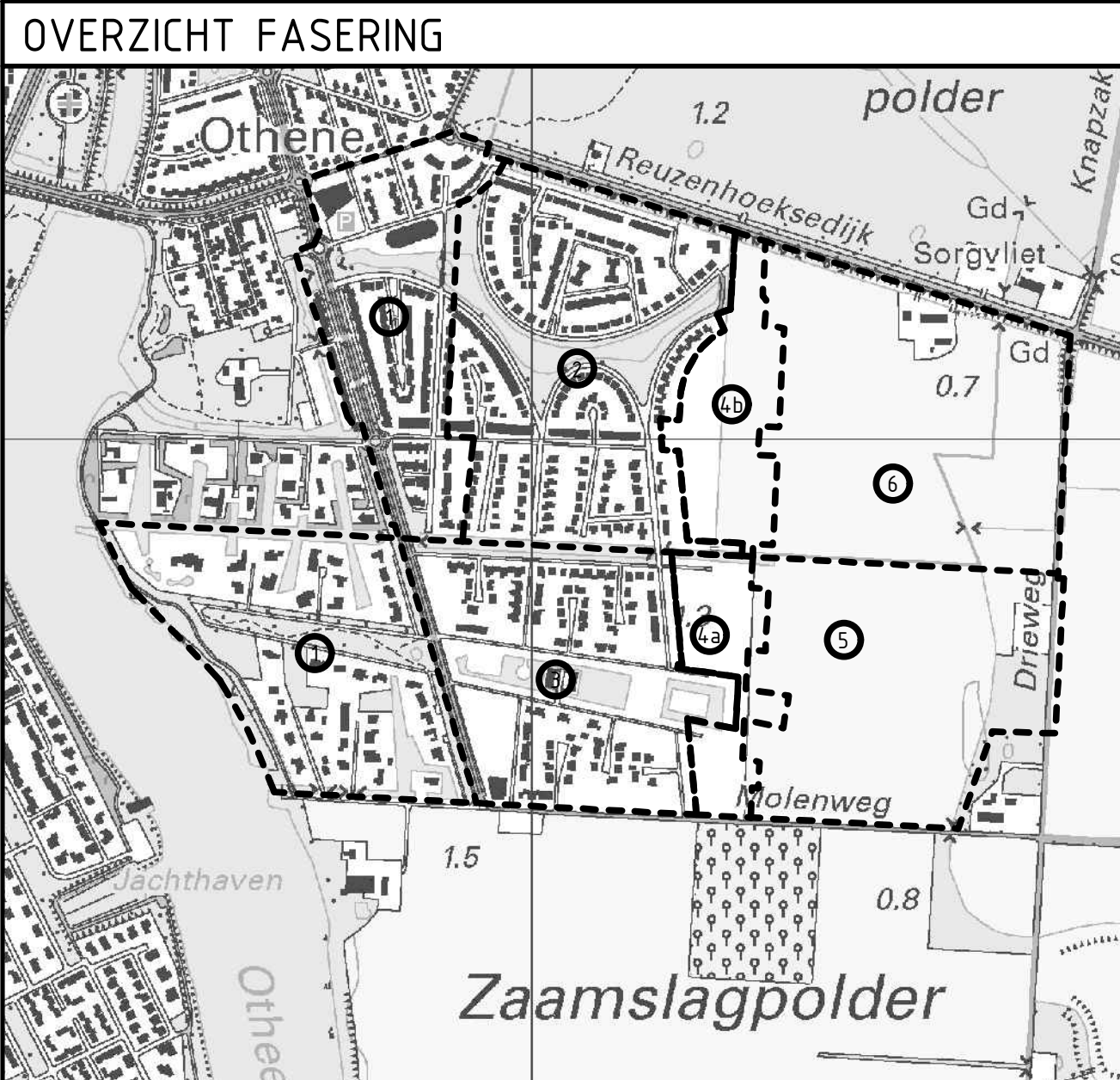


Lengteprofiel van Duiker Sifon
schaal 1:200

Putnummer en maaiveldhoogte (m)	S01 +0.17	S02 +1.83	S03 +1.10	S04 +0.18
Materiala en diameter (mm)	BT 600	GVK 600	BT 600	BT 600
Helling en buislengte (m)	0.00% 9.18	0.00% 4.2.64	0.00% 6.70	0.00% 6.70
Binnen onderkant (m)	-0.90	-0.90	-3.00	-0.90

LEGENDA

- Bestaande situatie
- Aanbrengen HWA riool met inspectieput, putnummer, putrandhoogte, b.o.b, materiaal en diameter leiding in mm
- Aanbrengen VWA riool met inspectieput, putnummer, putrandhoogte, b.o.b, materiaal en diameter leiding in mm
- Aanbrengen uitstroombak HWA riool
- Aanbrengen VWA gemaal
- Aanbrengen persleiding PE Ø125mm
- Aanbrengen duiker met b.o.b, materiaal en diameter
- Bestaande duiker met b.o.b, materiaal en diameter



OPMERKINGEN:

- Bron topografie: Gemeente Terneuzen
- Platen in meters, tenzij anders aangegeven
- Hoogten in meters t.a.v. NAP, tenzij anders aangegeven
- Diameters in mm, tenzij anders aangegeven

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

AM Zeeland

project: Othene zuid

omschrijving: Rioleringsplan fase 4-6
Bemalingsgebied C

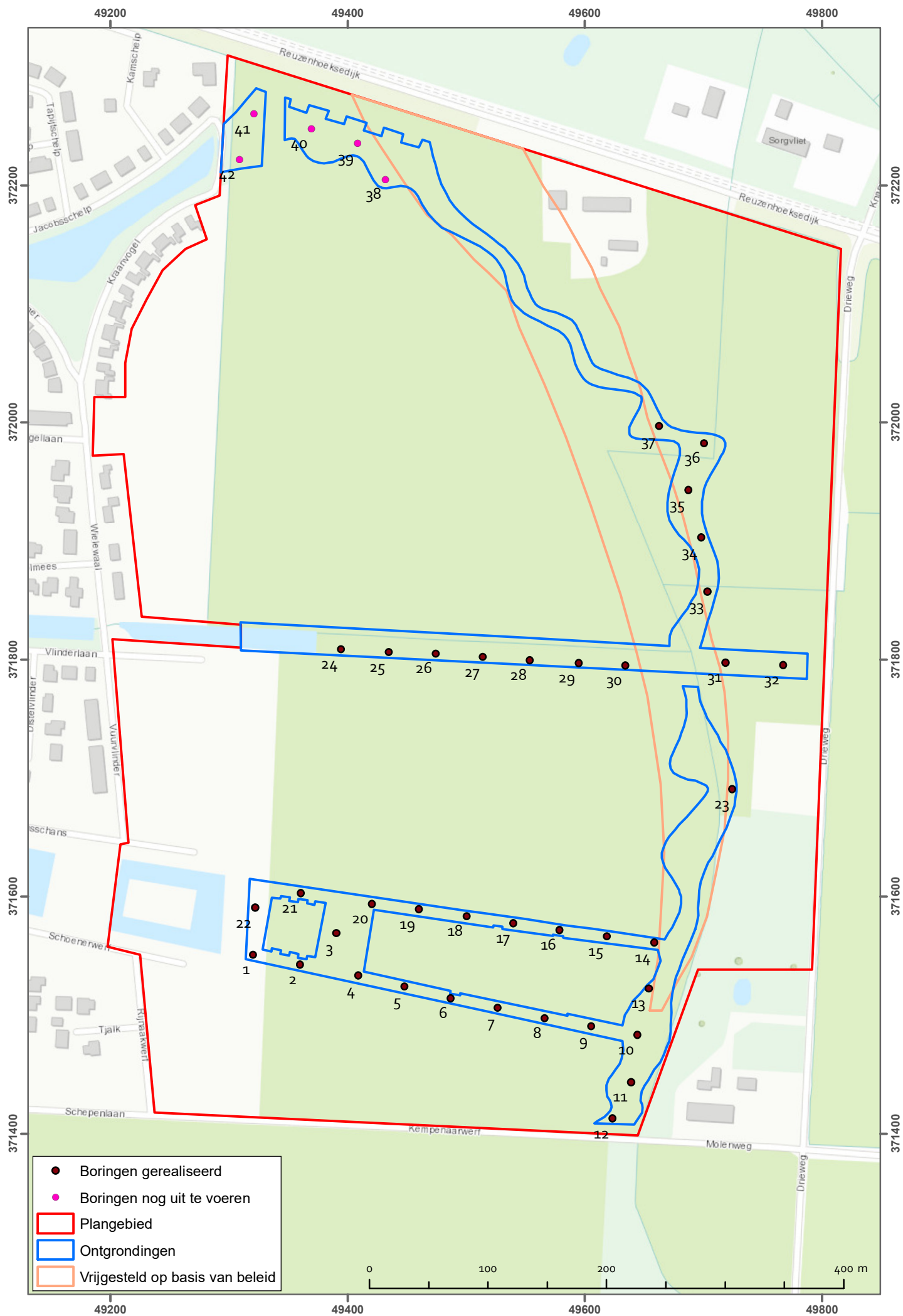
documentstatus: Definitief

documentversie: 2

projectnummer / tekeningnummer: BE6070-103-100-1138_VO-301

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

Bijlage 3 Boorpuntenkaart



Bijlage 4 Boorstaten

Rapportage Archeologisch Booronderzoek

Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6
2016ART105

Plaats: Terneuzen
Gemeente: Terneuzen

Opdrachtgever: AM Zeeland

Kaartblad: 67E
OM-nummer: 4.036.792.100
Bepaling Locatie: dGPS
Bepaling Maaiveldhoogte: dGPS

Verklaring boorschema



Boring: 1

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Grasland

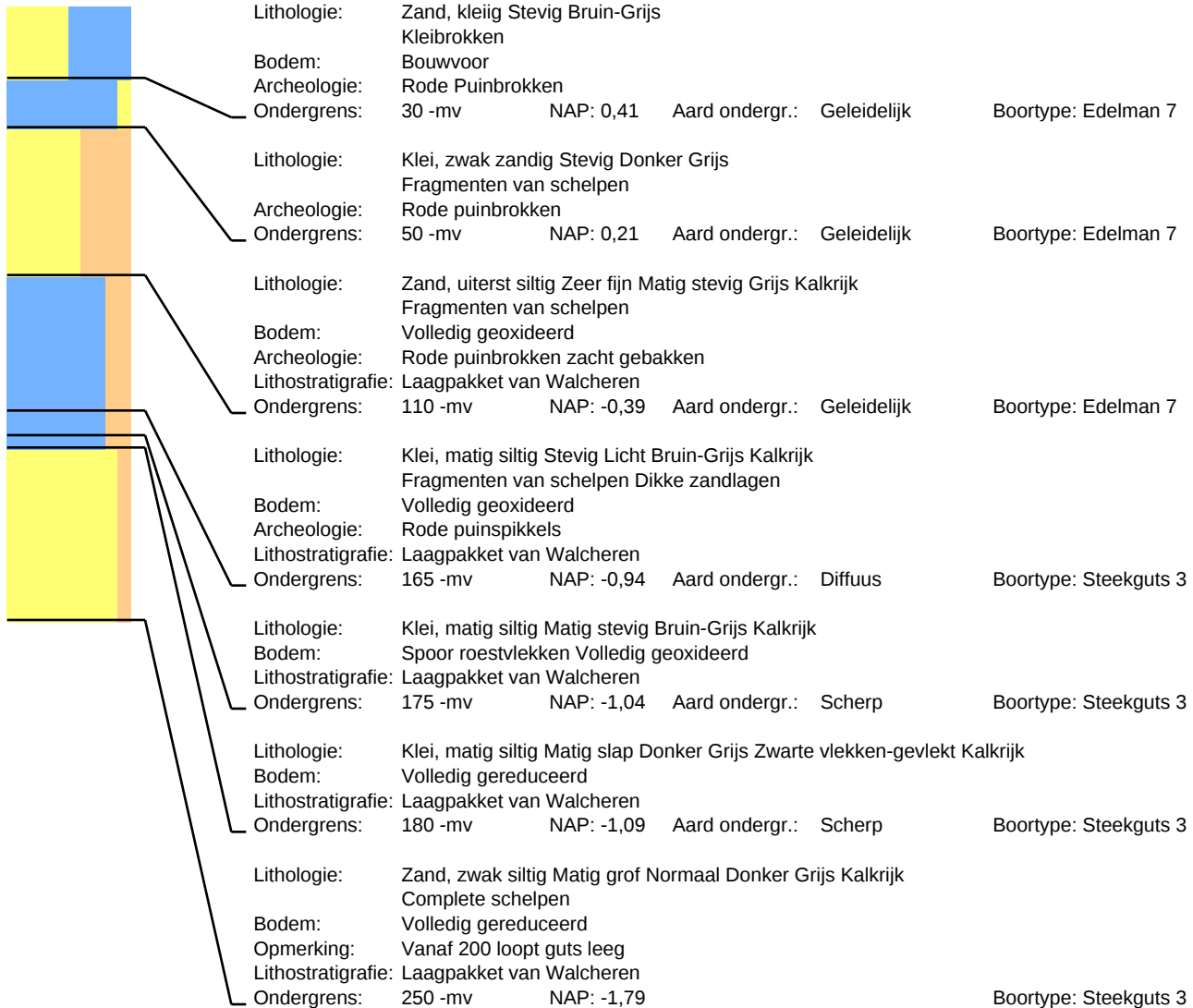
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49320,35

Y: 371550,85

Z: 0,71



Boring: 2

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

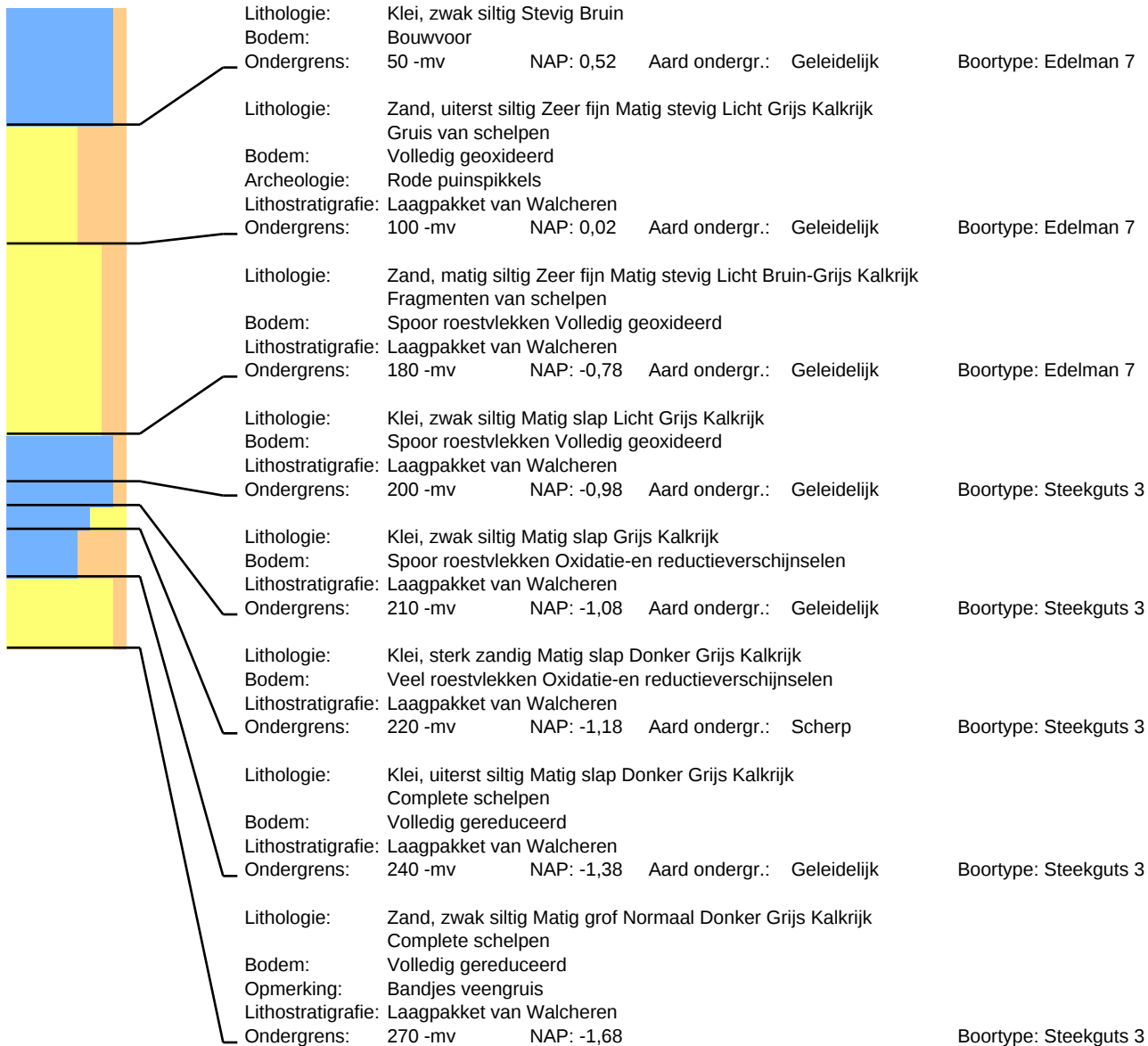
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49360,17

Y: 371542,69

Z: 1,02



Boring: 3

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

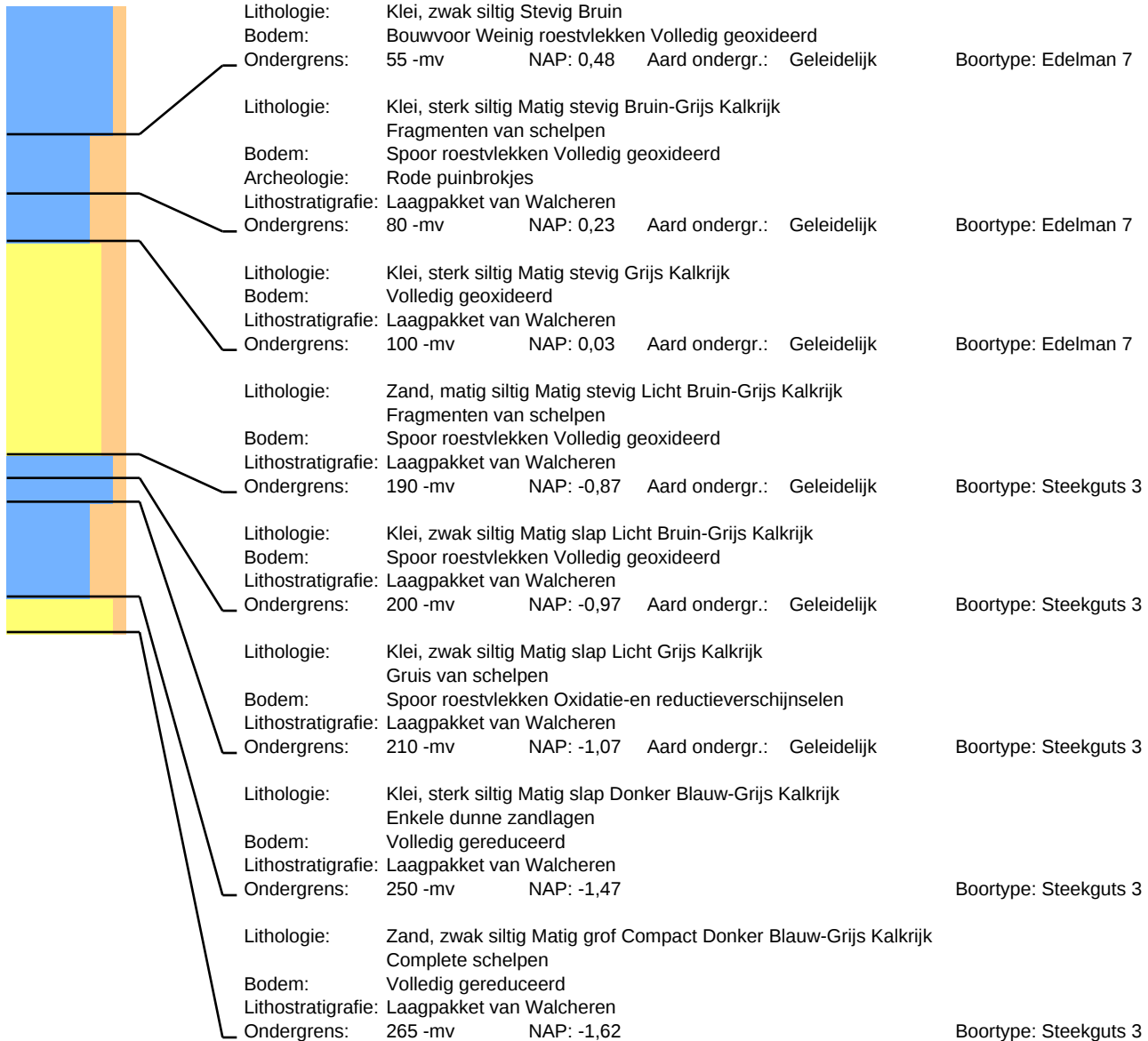
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49390,50

Y: 371568,98

Z: 1,03



Boring: 4

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

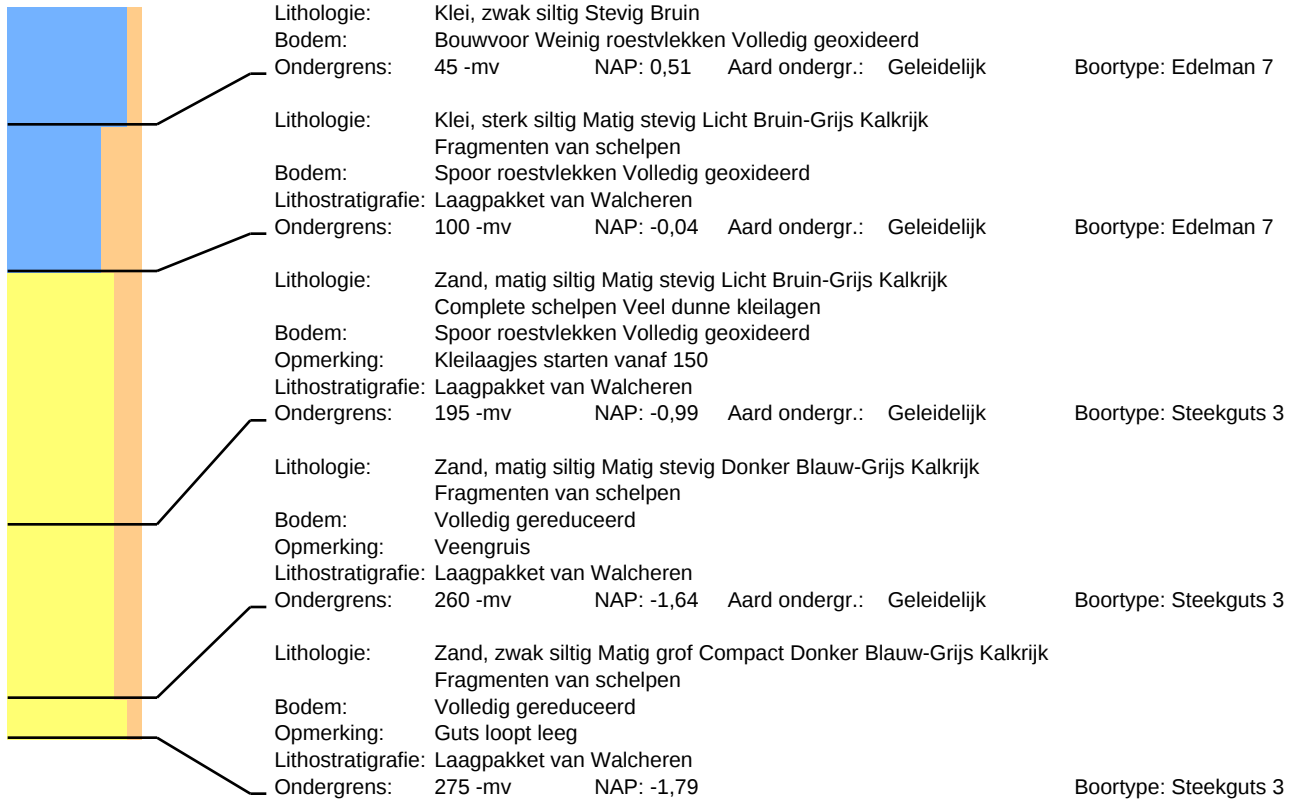
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49409,22

Y: 371533,24

Z: 0,96



Boring: 5

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

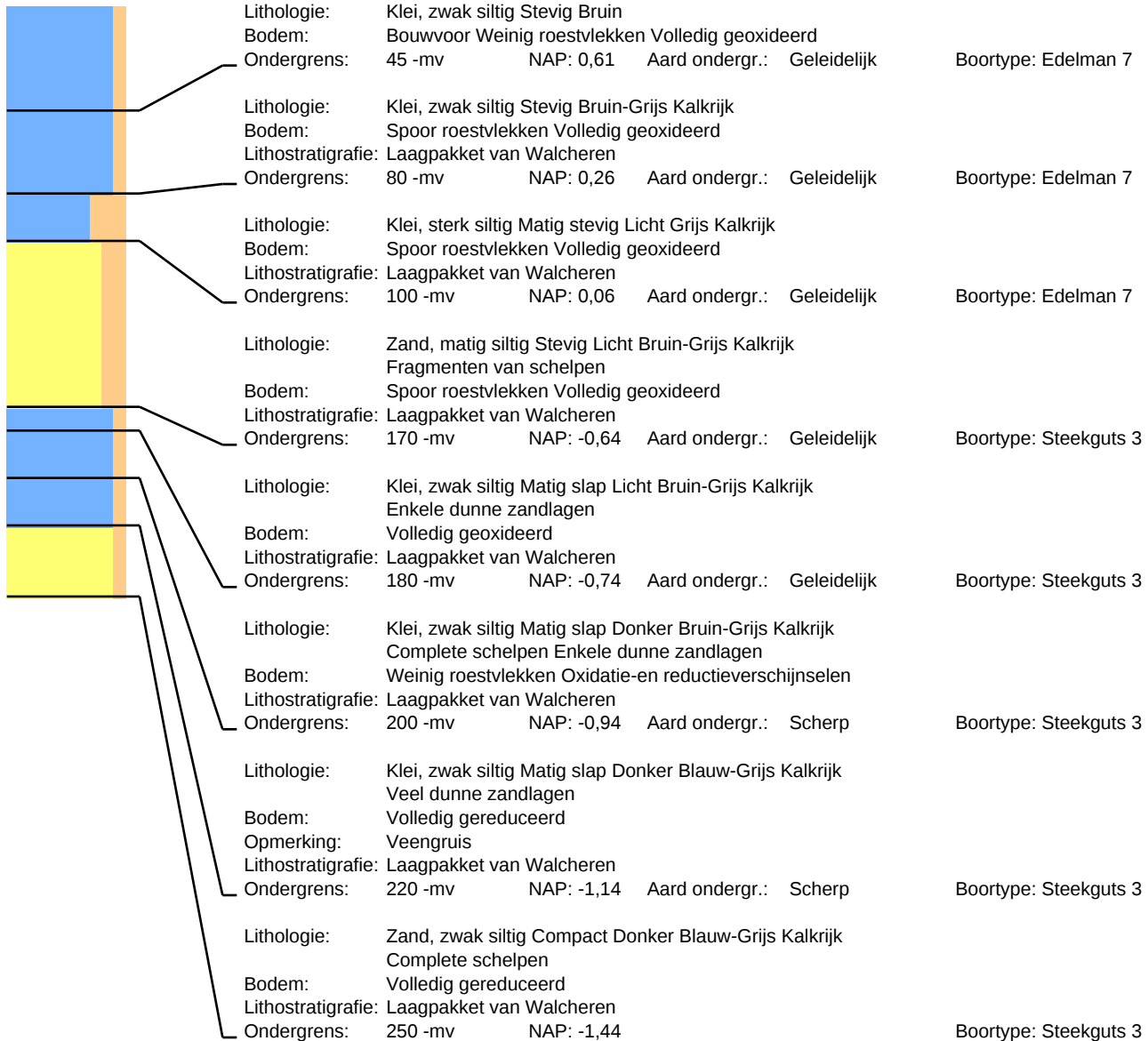
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49448,09

Y: 371523,97

Z: 1,06



Boring: 6

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

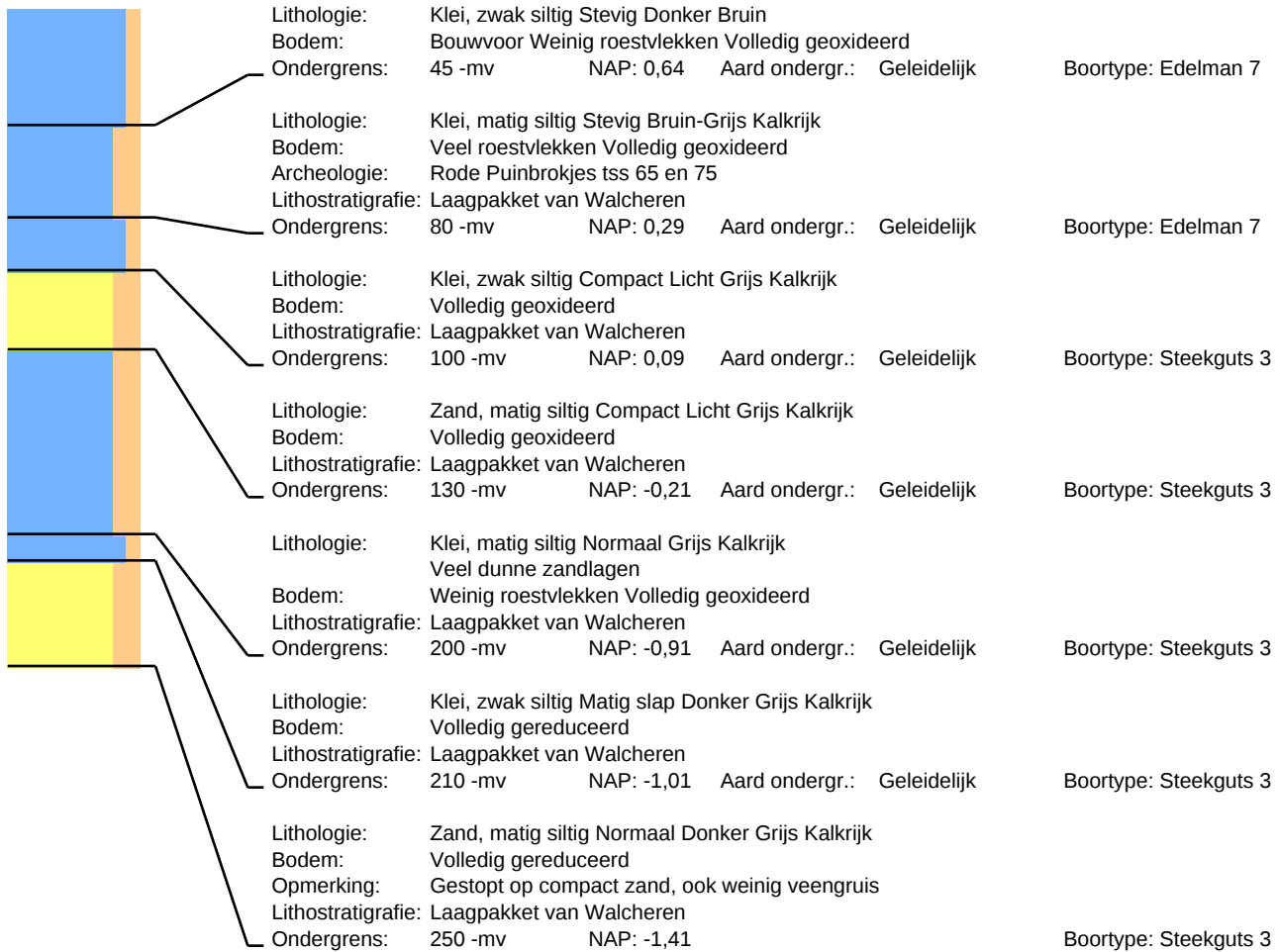
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49487,25

Y: 371514,27

Z: 1,09



Boring: 7

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

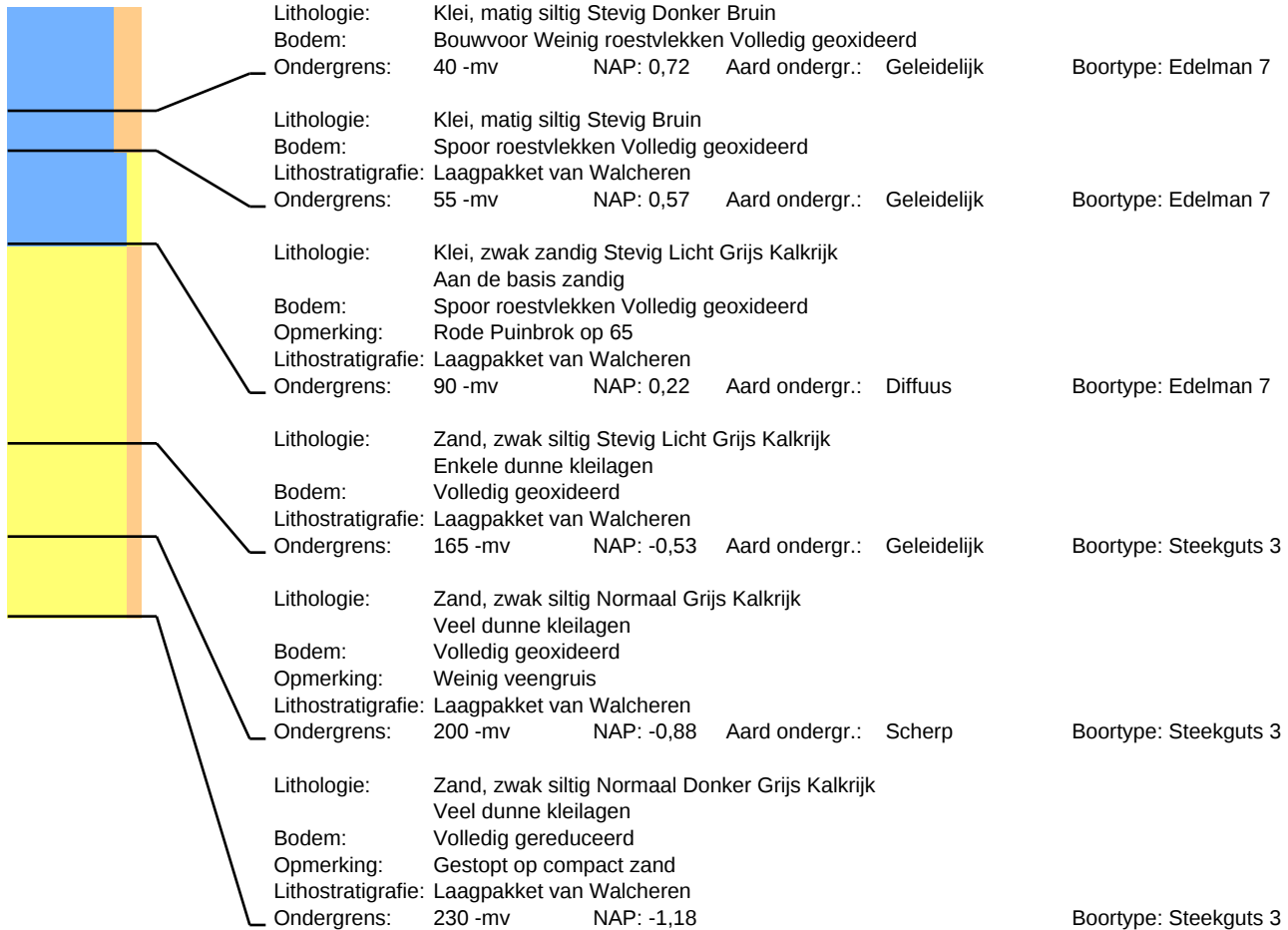
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49526,85

Y: 371506,12

Z: 1,12



Boring: 8

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49566,31

Y: 371497,26

Z: 1,17



Boring: 9

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

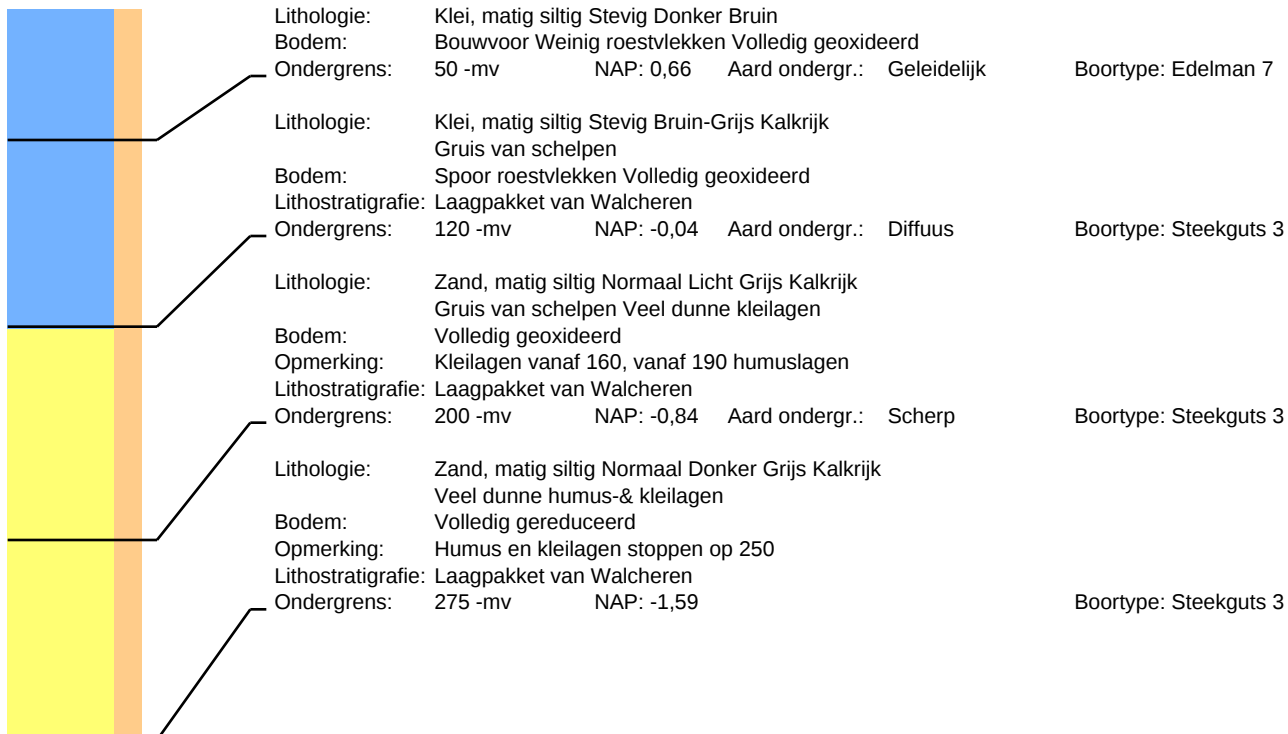
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49605,57

Y: 371490,40

Z: 1,16



Boring: 10

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

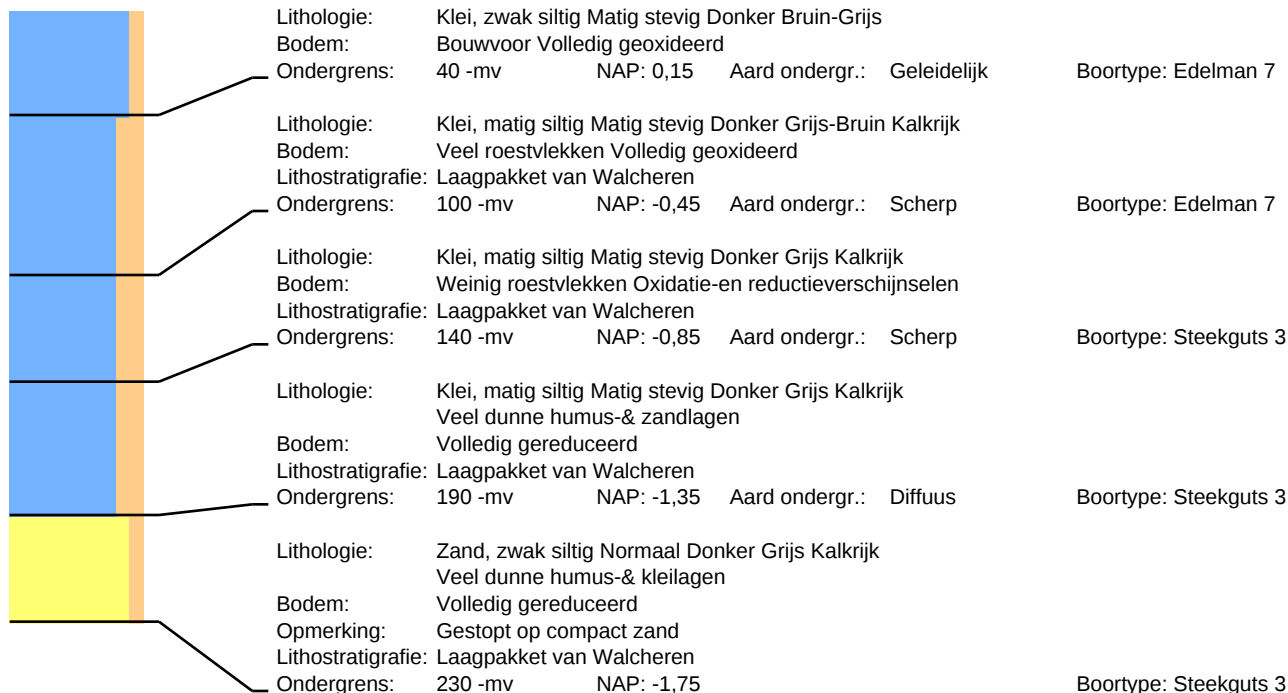
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49644,76

Y: 371483,37

Z: 0,55



Boring: 11

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

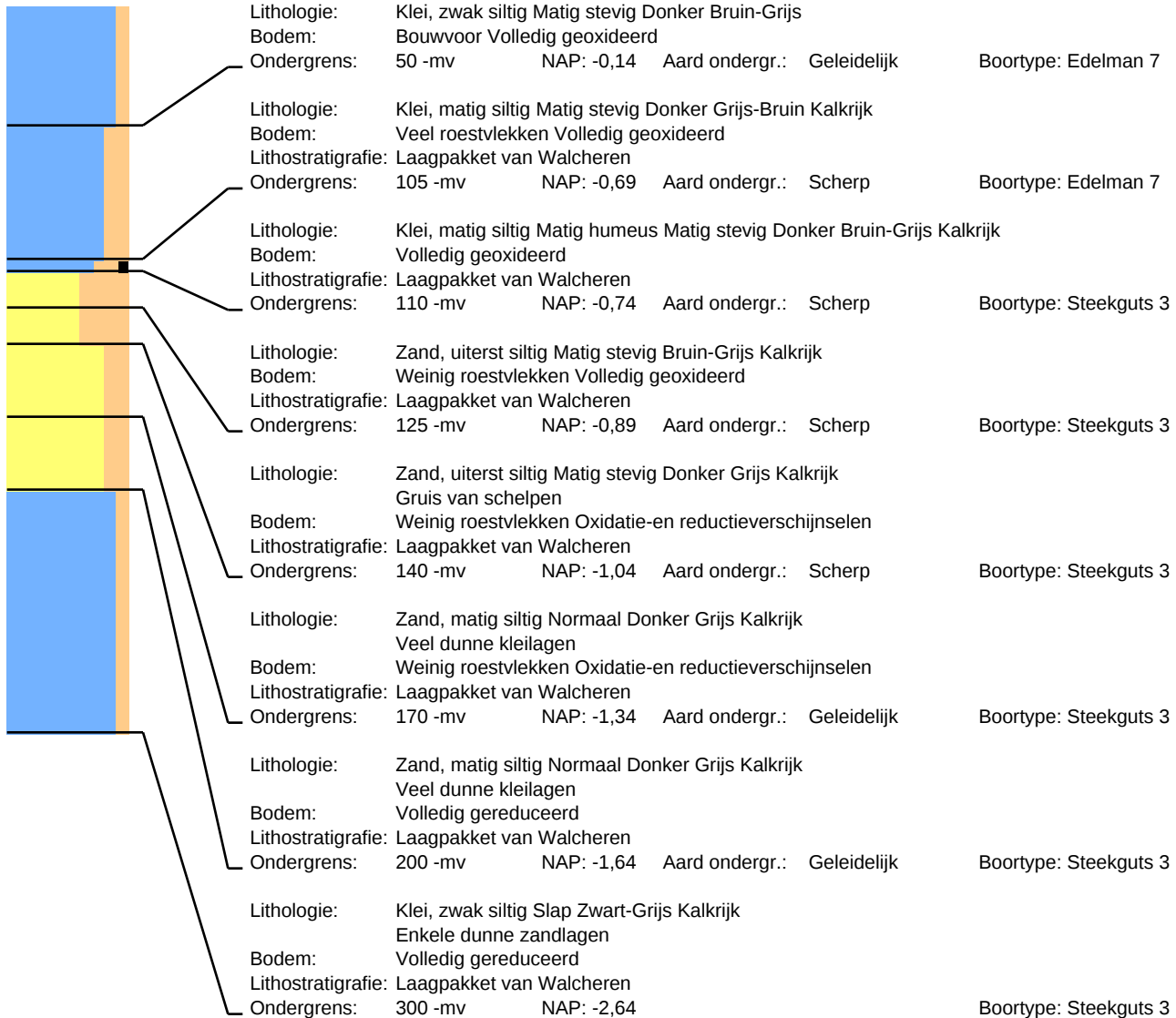
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49639,39

Y: 371443,50

Z: 0,36



Boring: 12

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

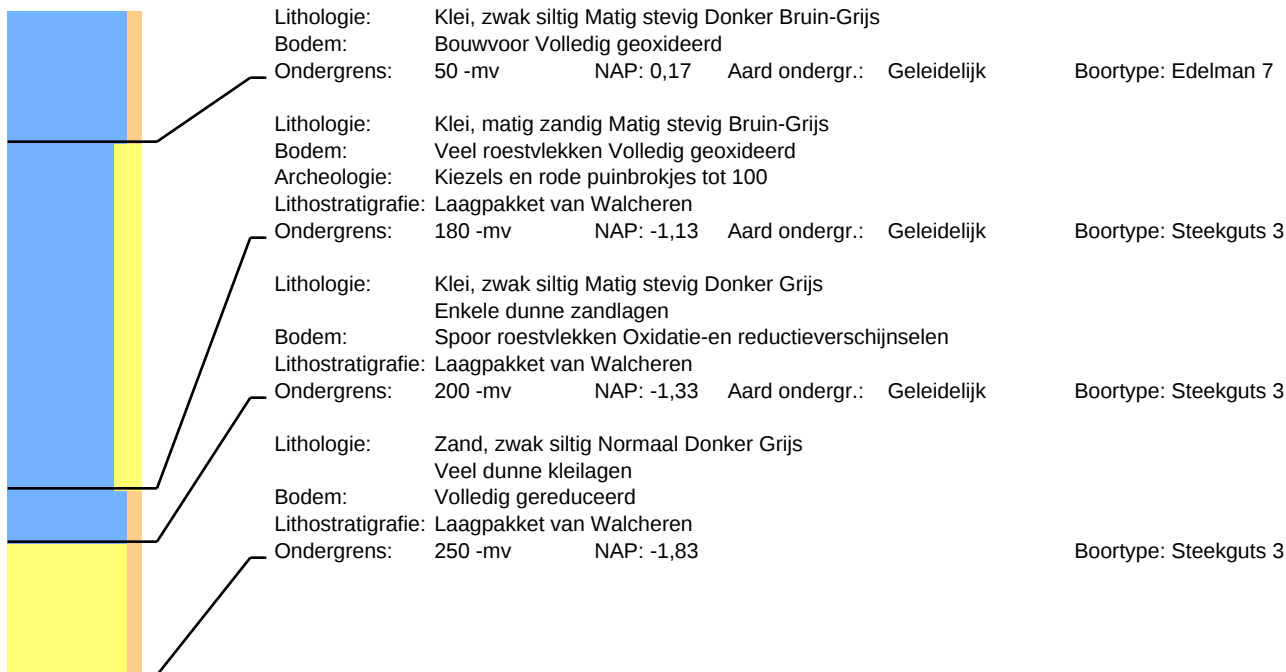
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49623,62

Y: 371412,74

Z: 0,67



Boring: 13

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

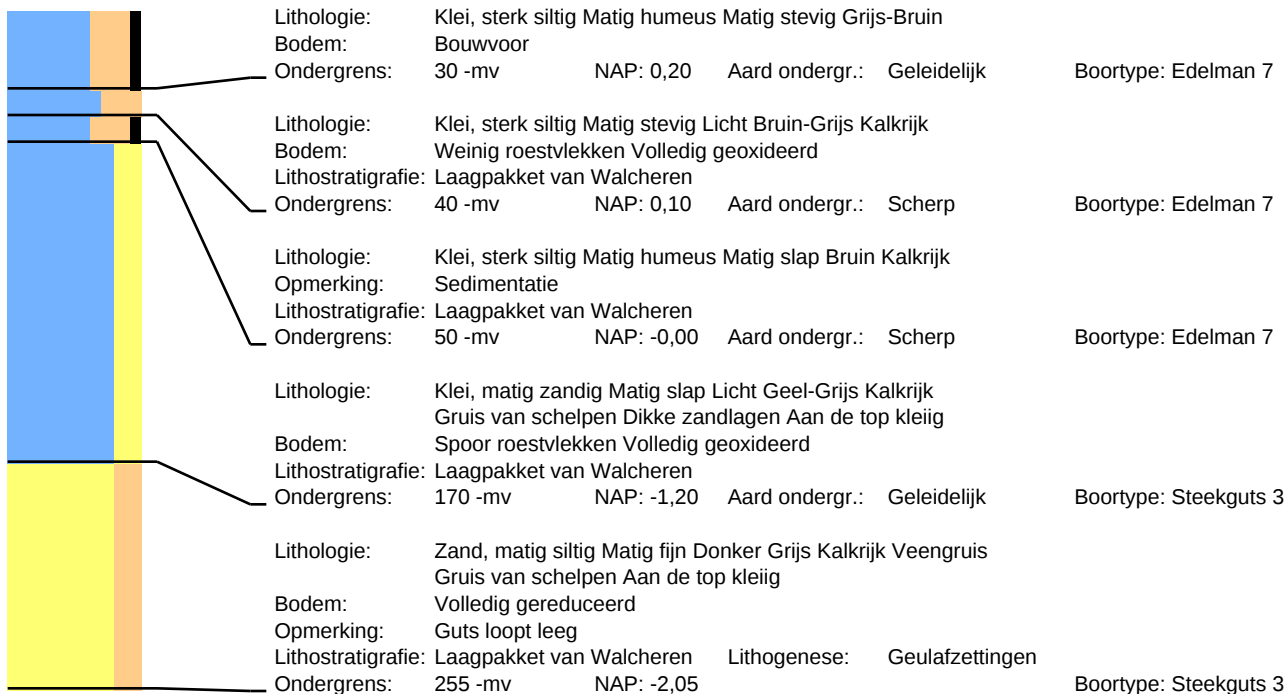
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49654,18

Y: 371522,39

Z: 0,50



Boring: 14

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

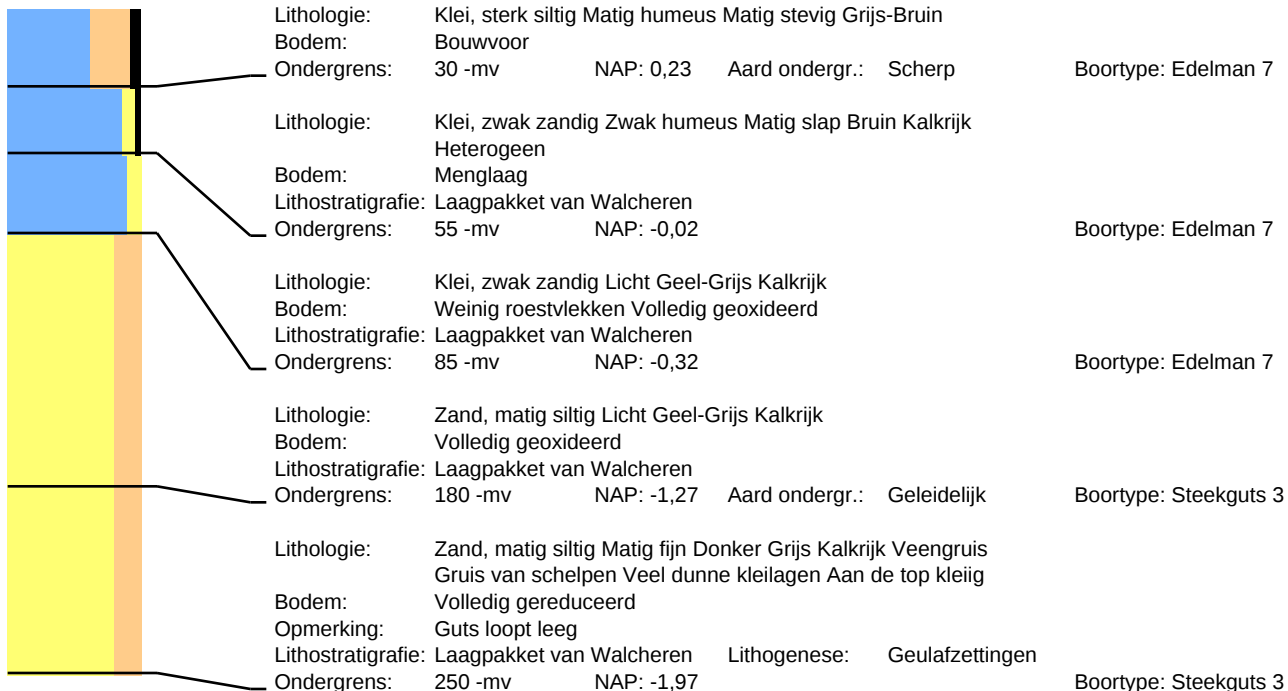
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49658,70

Y: 371561,21

Z: 0,53



Boring: 15

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

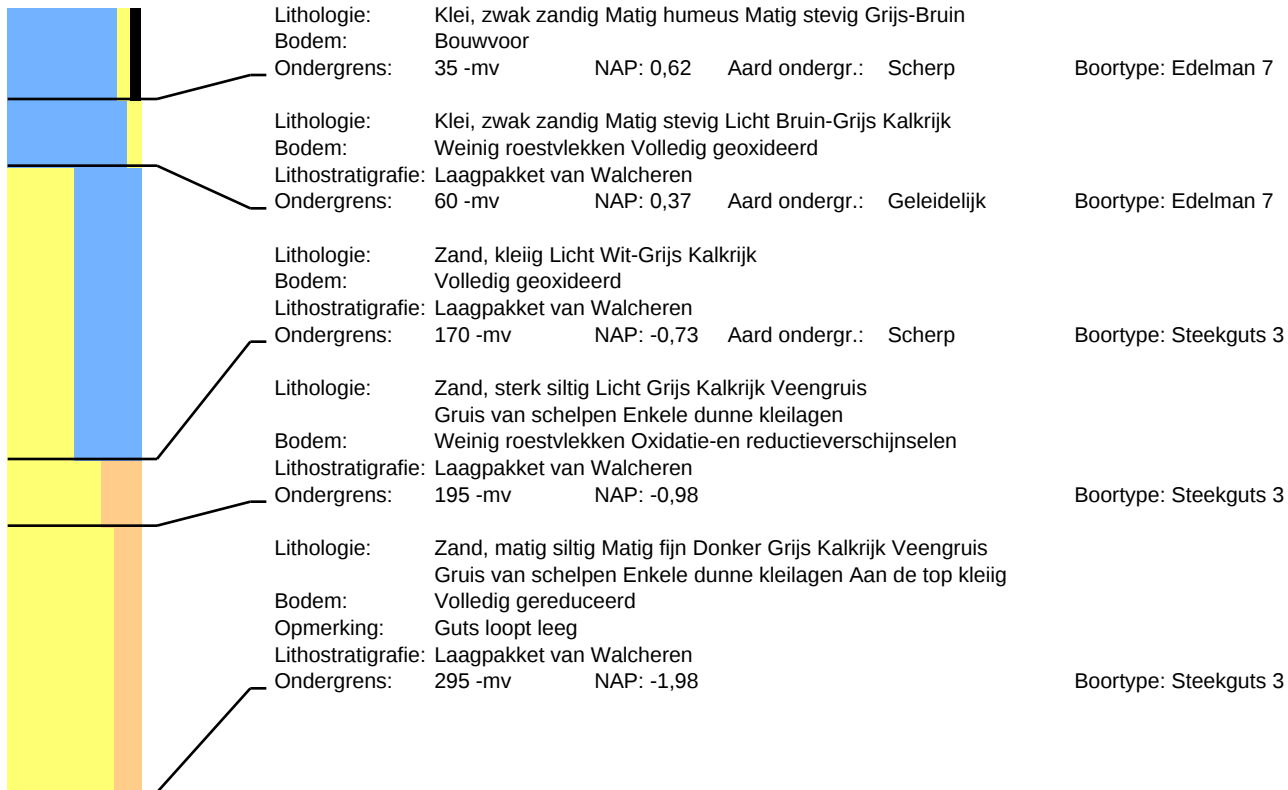
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49618,75

Y: 371566,33

Z: 0,97



Boring: 16

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49578,96

Y: 371571,83

Z: 1,23



Boring: 17

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

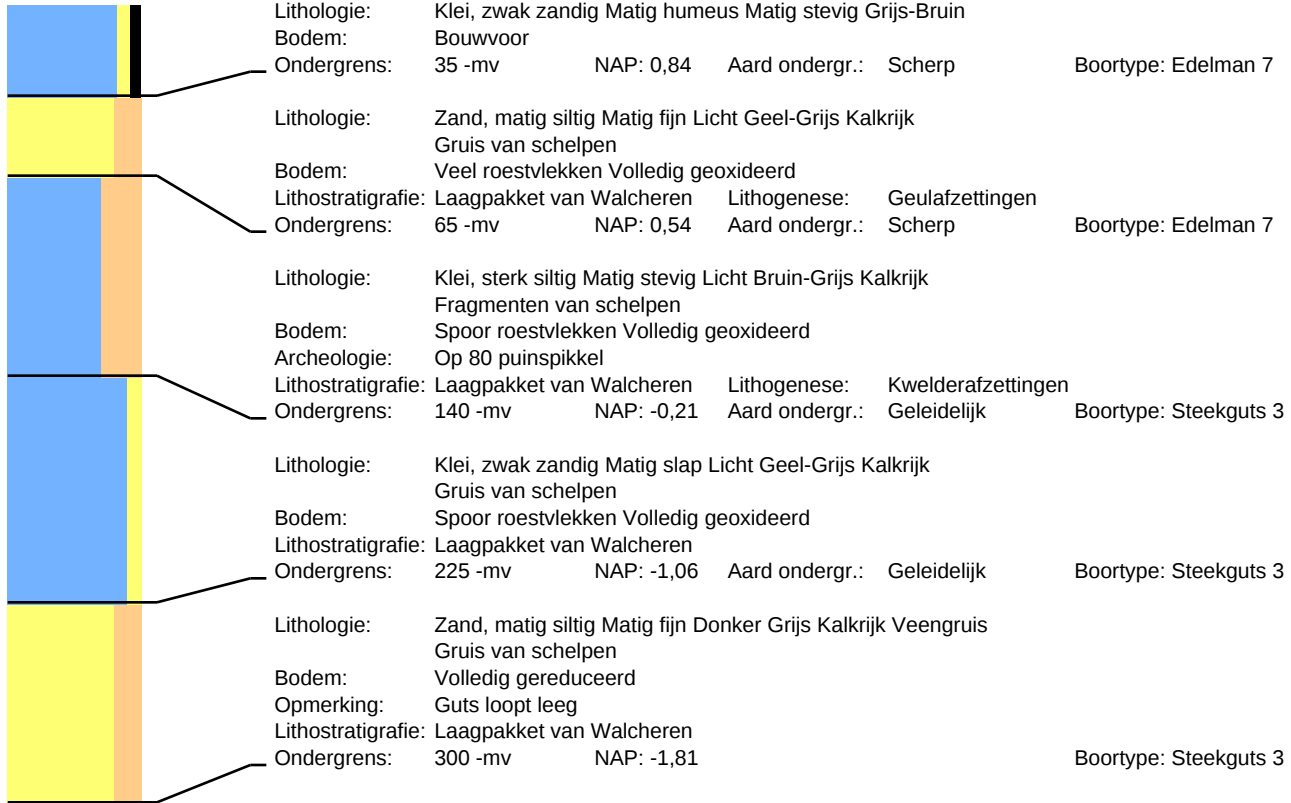
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49540,11

Y: 371577,52

Z: 1,19



Boring: 18

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

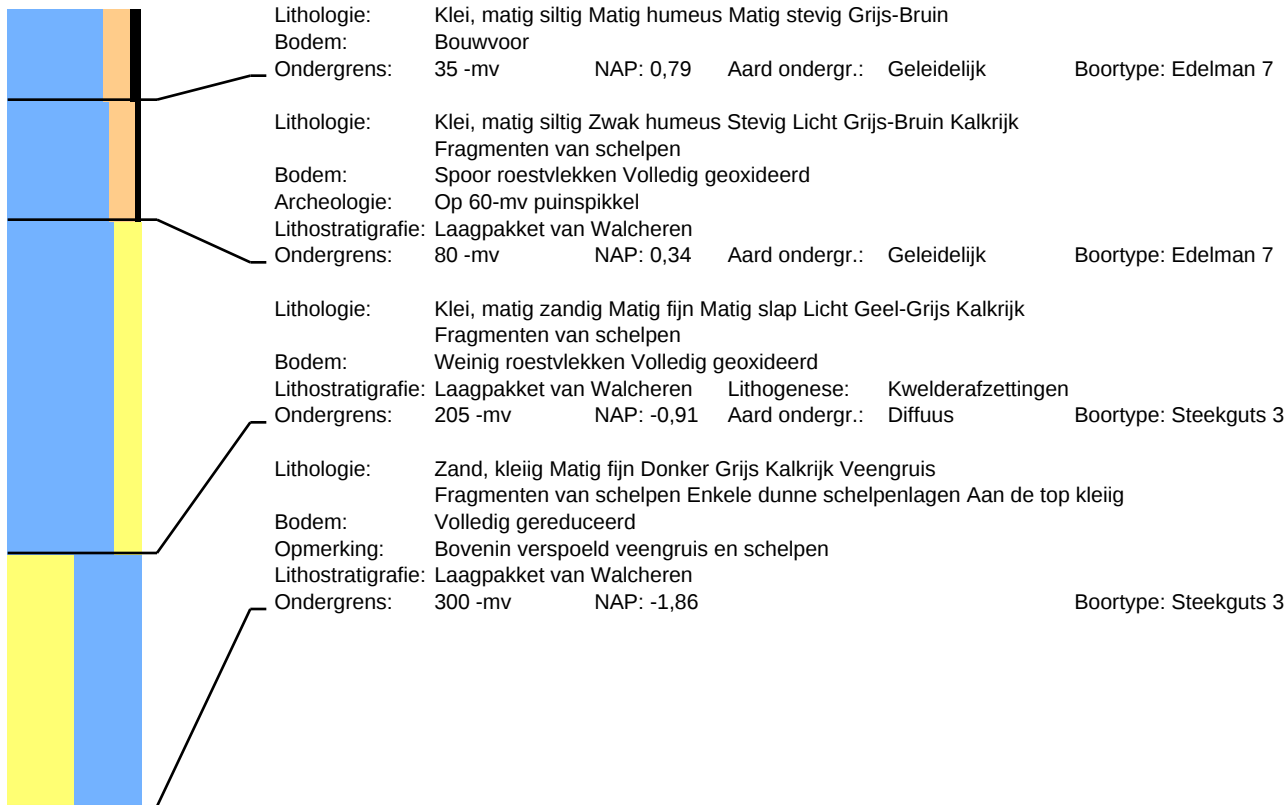
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49500,61

Y: 371583,29

Z: 1,14



Boring: 19

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

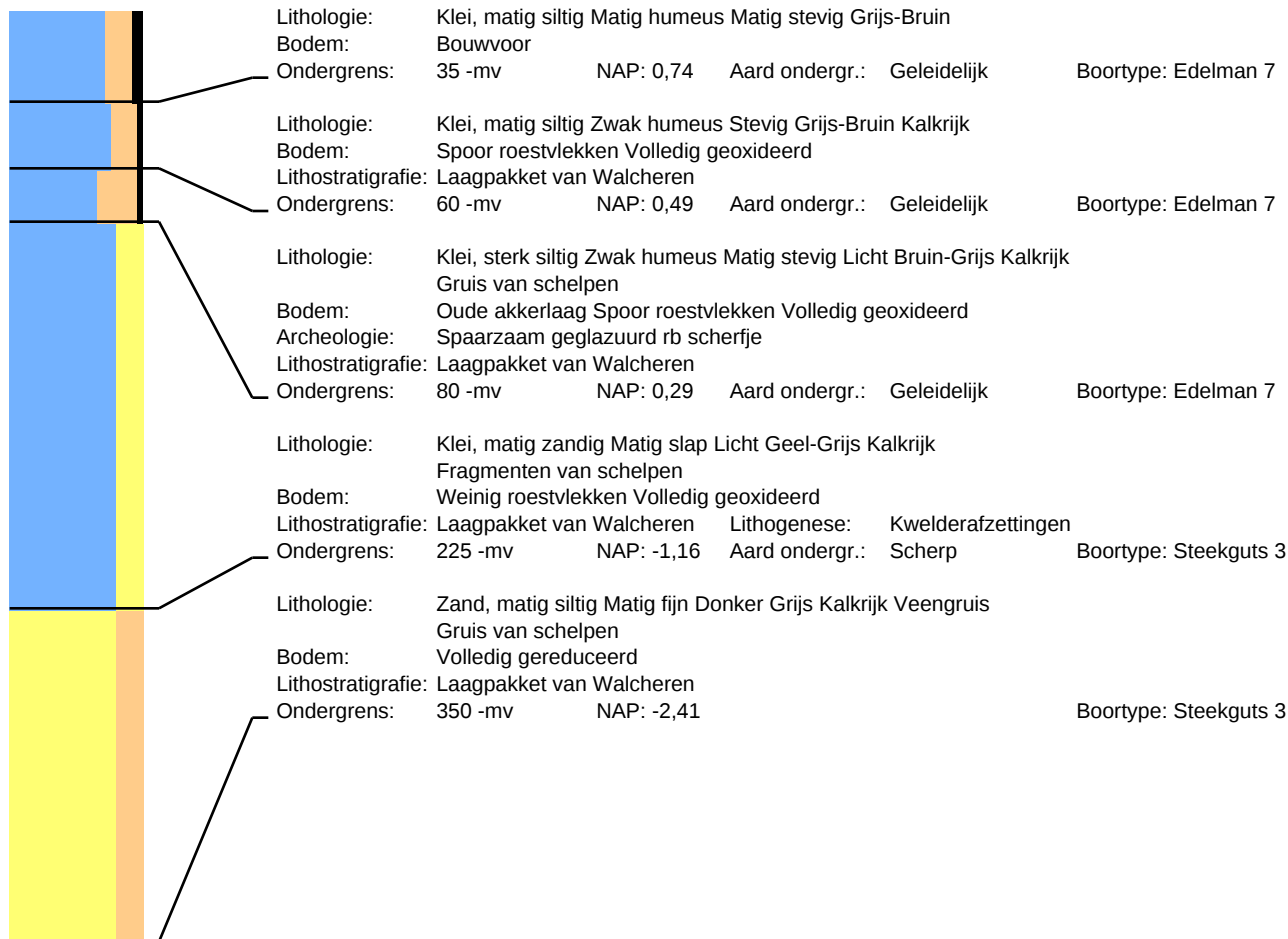
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49460,35

Y: 371589,19

Z: 1,09



Boring: 20

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

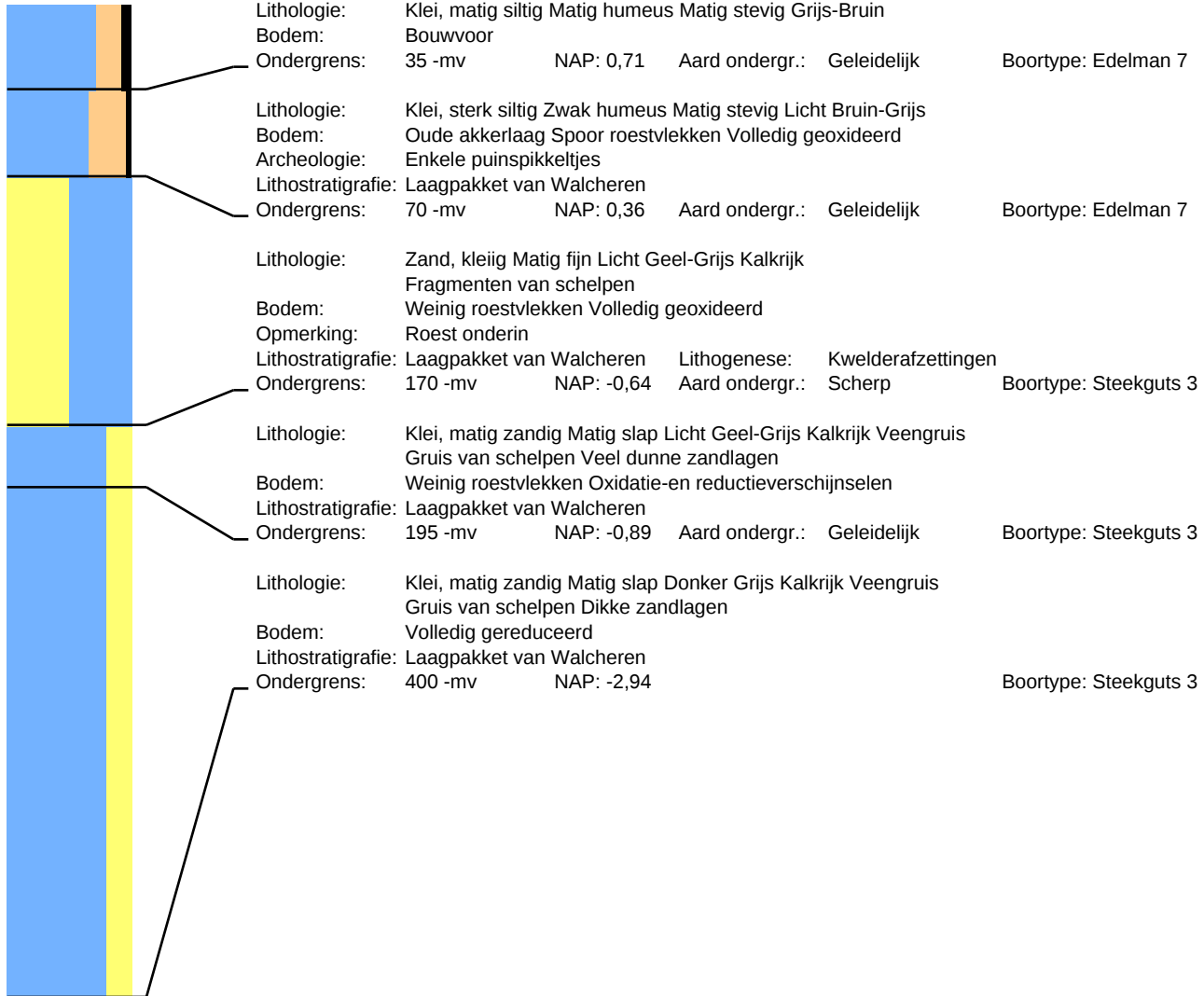
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49420,66

Y: 371593,83

Z: 1,06



Boring: 21

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

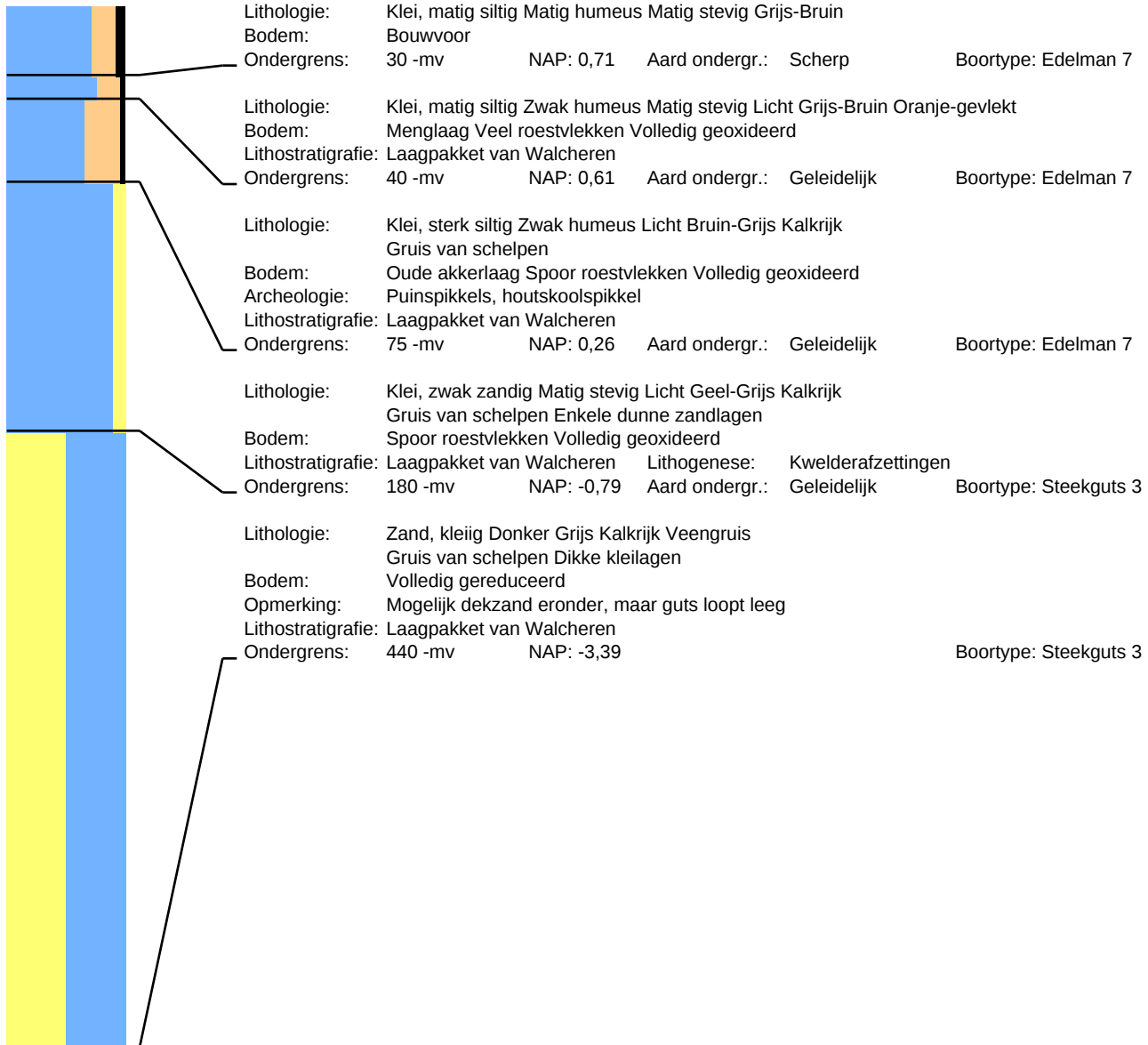
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49360,67

Y: 371602,89

Z: 1,01



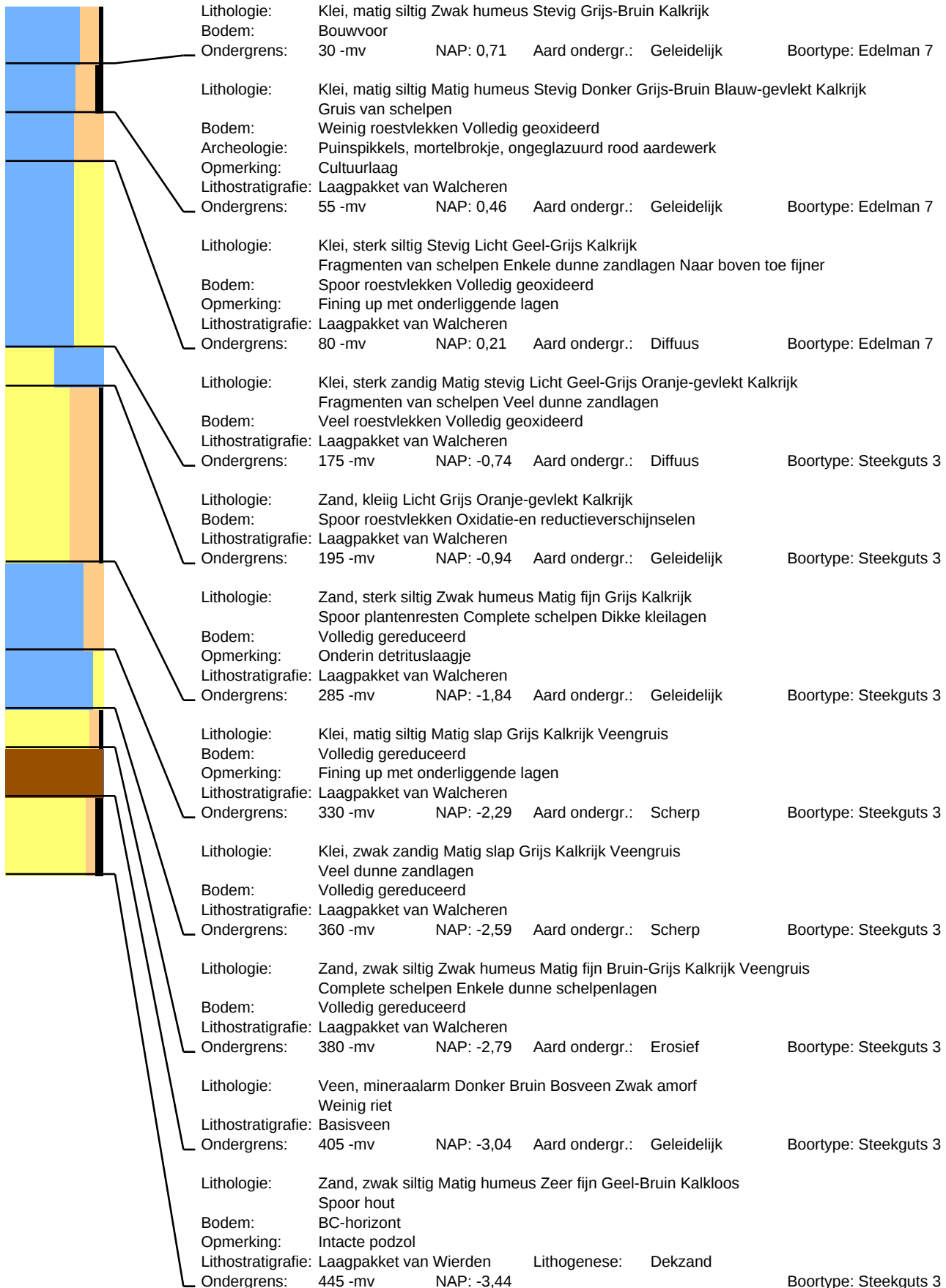
Boring: 22Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Grasland**Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6**

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49322,10

Y: 371590,57

Z: 1,01



Boring: 23

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

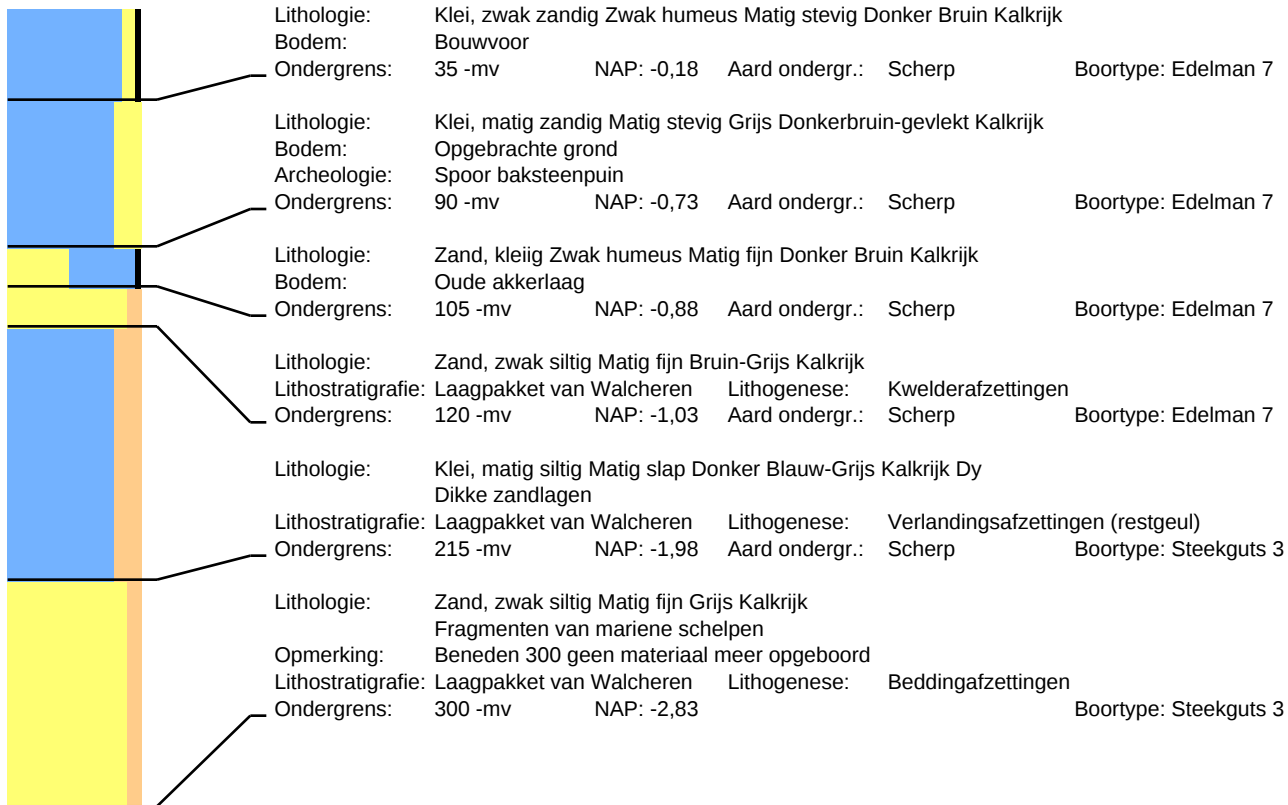
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Frederik D'hondt

X: 49725,02

Y: 371690,68

Z: 0,17



Boring: 24

Datum: 18-04-2017
Maaiveld: Akkerland

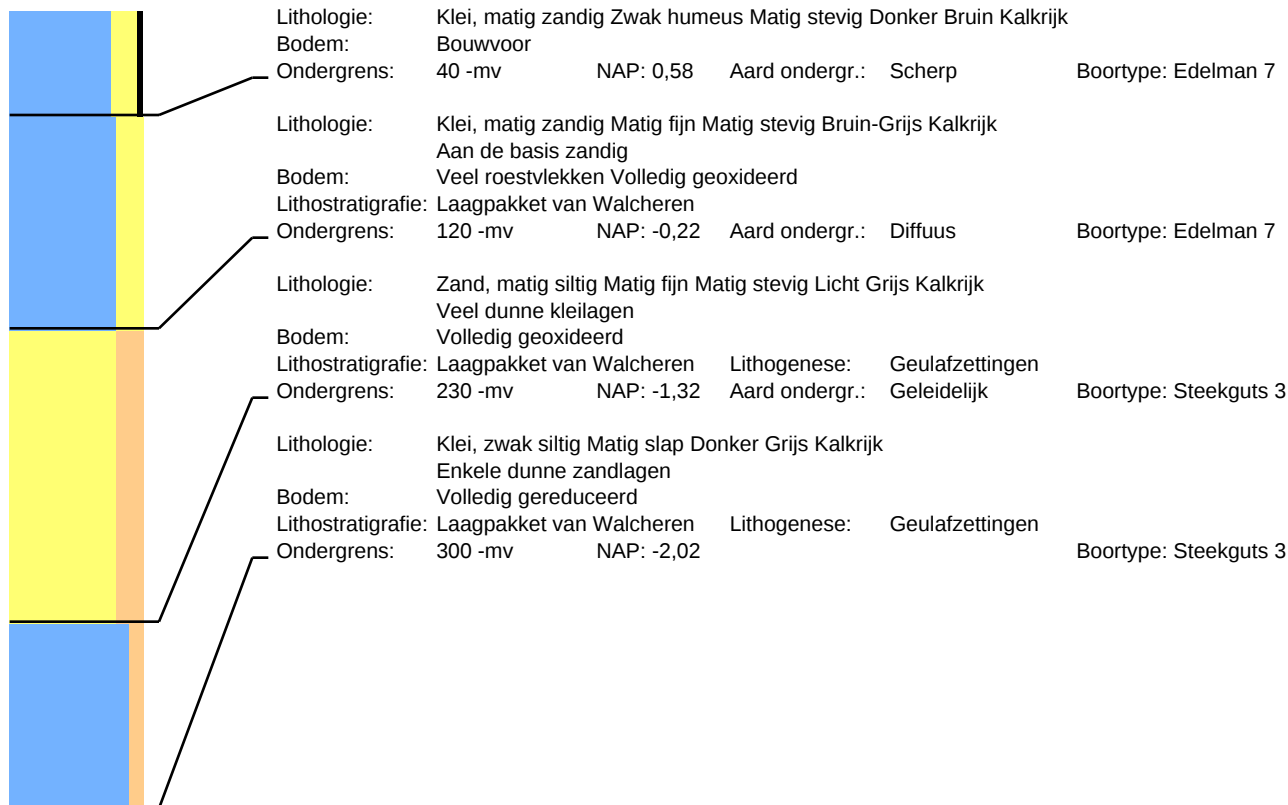
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49394,54

Y: 371805,62

Z: 0,98



Boring: 25

Datum: 18-04-2017
Maaiveld: Struikgewas

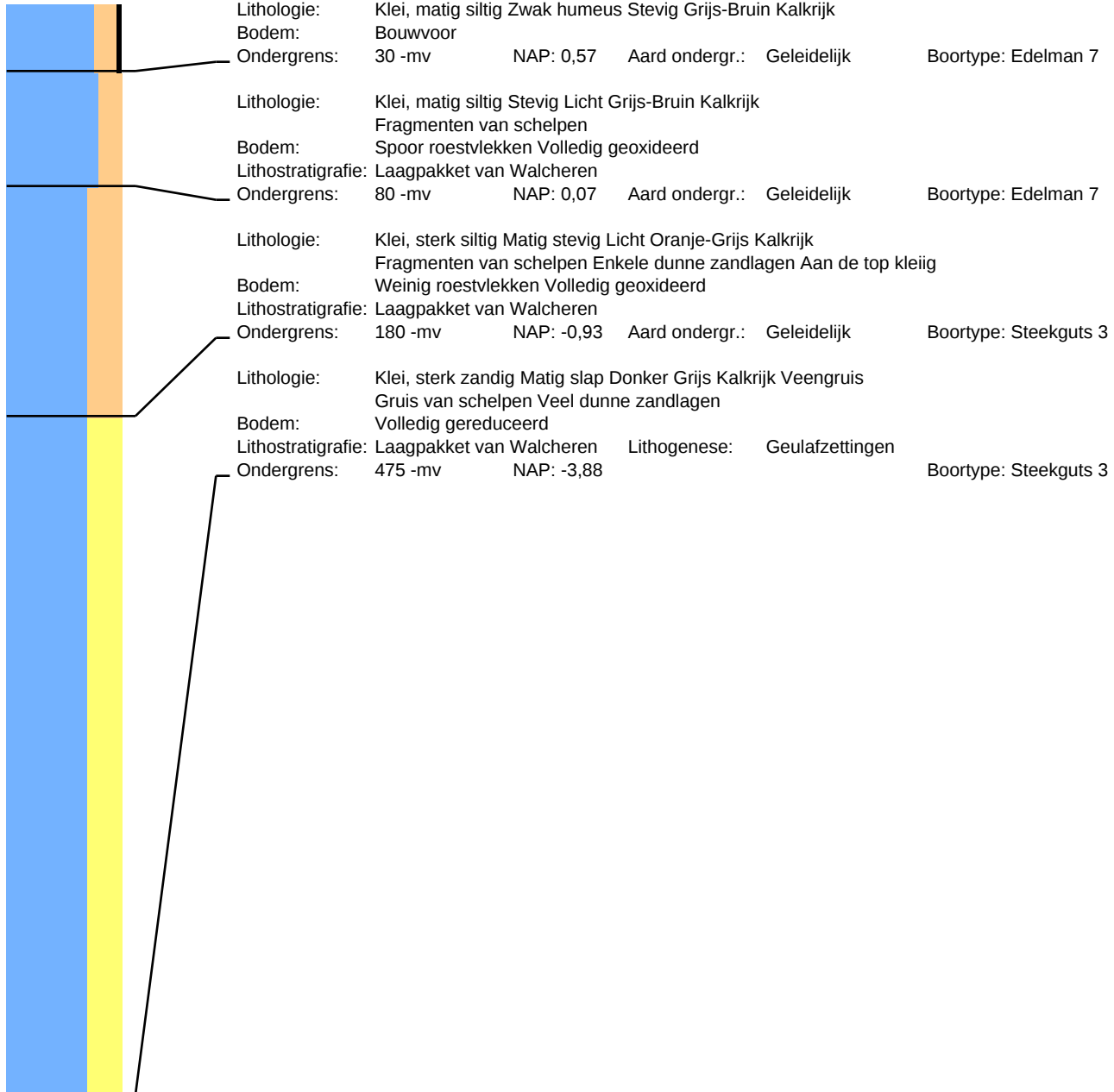
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49434,83

Y: 371806,01

Z: 0,87



Boring: 26

Datum: 18-04-2017
Maaiveld: Struikgewas

Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49474,60

Y: 371804,71

Z: 0,91

	Lithologie:	Klei, matig siltig Zwak humeus Stevig Grijs-Bruin Kalkrijk			
	Bodem:	Bouwvoor			
	Ondergrens:	30 -mv	NAP: 0,61	Aard ondergr.: Geleidelijk	Boortype: Edelman 7
	Lithologie:	Klei, matig siltig Stevig Bruin-Grijs Kalkrijk			
	Bodem:	Weinig roestvlekken Volledig geoxideerd			
	Ondergrens:	55 -mv	NAP: 0,36	Aard ondergr.: Scherp	Boortype: Edelman 7
	Lithologie:	Klei, zwak zandig Matig stevig Oranje-Grijs Kalkrijk			
	Bodem:	Veel roestvlekken Volledig geoxideerd			
	Lithostratigrafie:	Laagpakket van Walcheren			
	Ondergrens:	160 -mv	NAP: -0,69	Aard ondergr.: Geleidelijk	Boortype: Steekguts 3
	Lithologie:	Klei, zwak zandig Matig stevig Licht Geel-Grijs Kalkrijk			
	Bodem:	Spoor roestvlekken Oxidatie-en reductieverschijnselen			
	Lithostratigrafie:	Laagpakket van Walcheren			
	Ondergrens:	225 -mv	NAP: -1,34	Aard ondergr.: Geleidelijk	Boortype: Steekguts 3
	Lithologie:	Klei, zwak zandig Matig stevig Donker Grijs Kalkrijk			
	Bodem:	Volledig gereduceerd			
	Lithostratigrafie:	Laagpakket van Walcheren			
	Ondergrens:	280 -mv	NAP: -1,89	Aard ondergr.: Geleidelijk	Boortype: Steekguts 3
	Lithologie:	Zand, matig siltig Matig fijn Donker Grijs Kalkrijk Veengruis			
	Bodem:	Veel dunne kleilagen			
	Lithostratigrafie:	Laagpakket van Walcheren			
	Ondergrens:	300 -mv	NAP: -2,09	Lithogenese: Geulafzettingen	Boortype: Steekguts 3



Boring: 27

Datum: 18-04-2017
Maaiveld: Akkerland

Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Senne Diependaele

X: 49514,32

Y: 371802,13

Z: 1,03



Boring: 28

Datum: 18-04-2017
Maaiveld: Akkerland

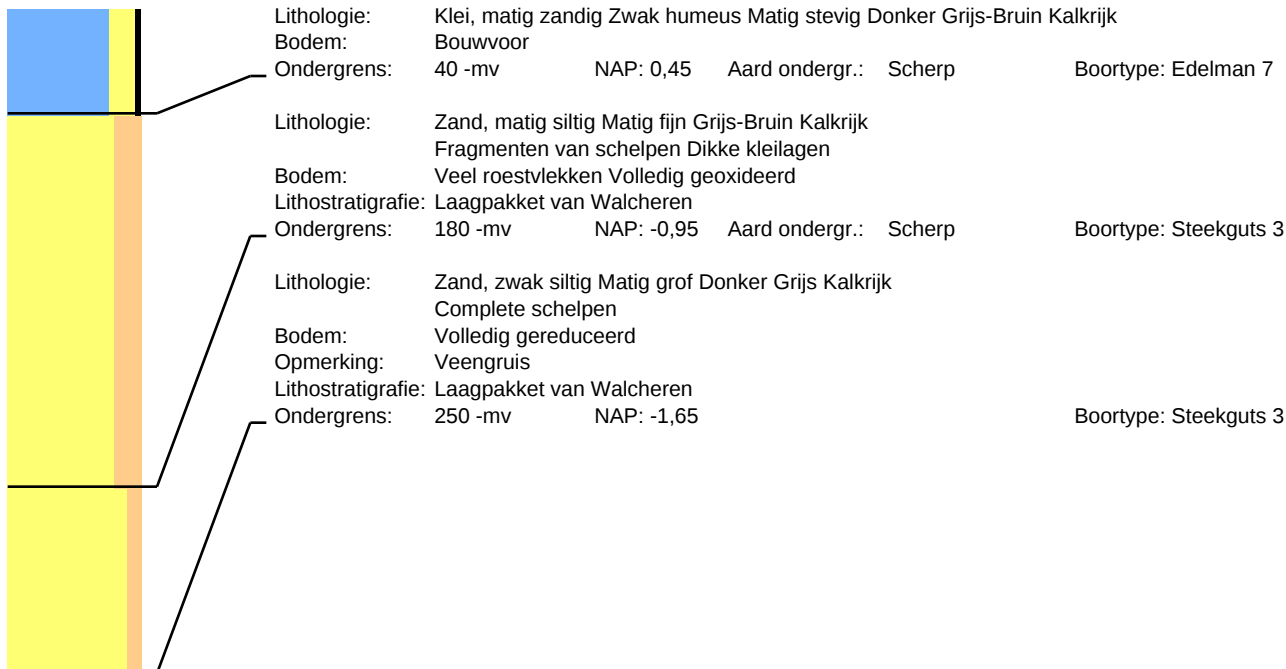
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuveld

X: 49553,96

Y: 371799,20

Z: 0,85



Boring: 29

Datum: 18-04-2017
Maaiveld: Akkerland

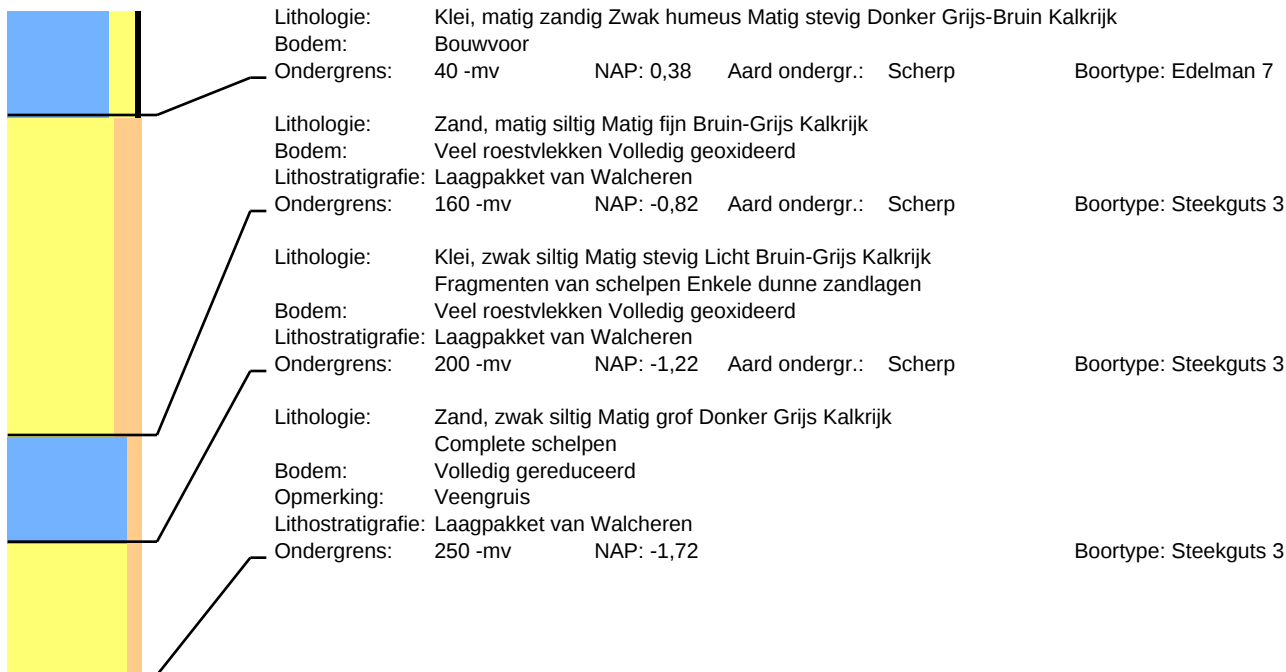
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49595,20

Y: 371796,84

Z: 0,78



Boring: 30

Datum: 18-04-2017
Maaiveld: Akkerland

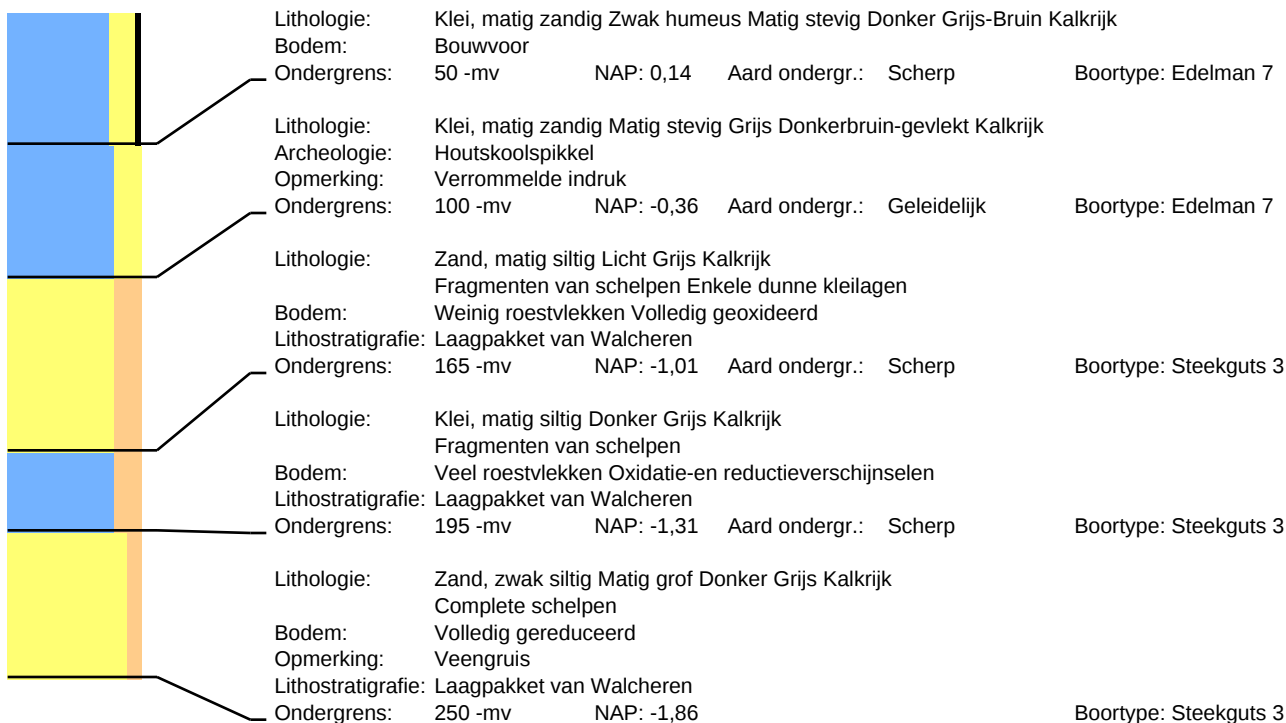
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: David Kneuvelds

X: 49634,62

Y: 371794,83

Z: 0,64



Boring: 31

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

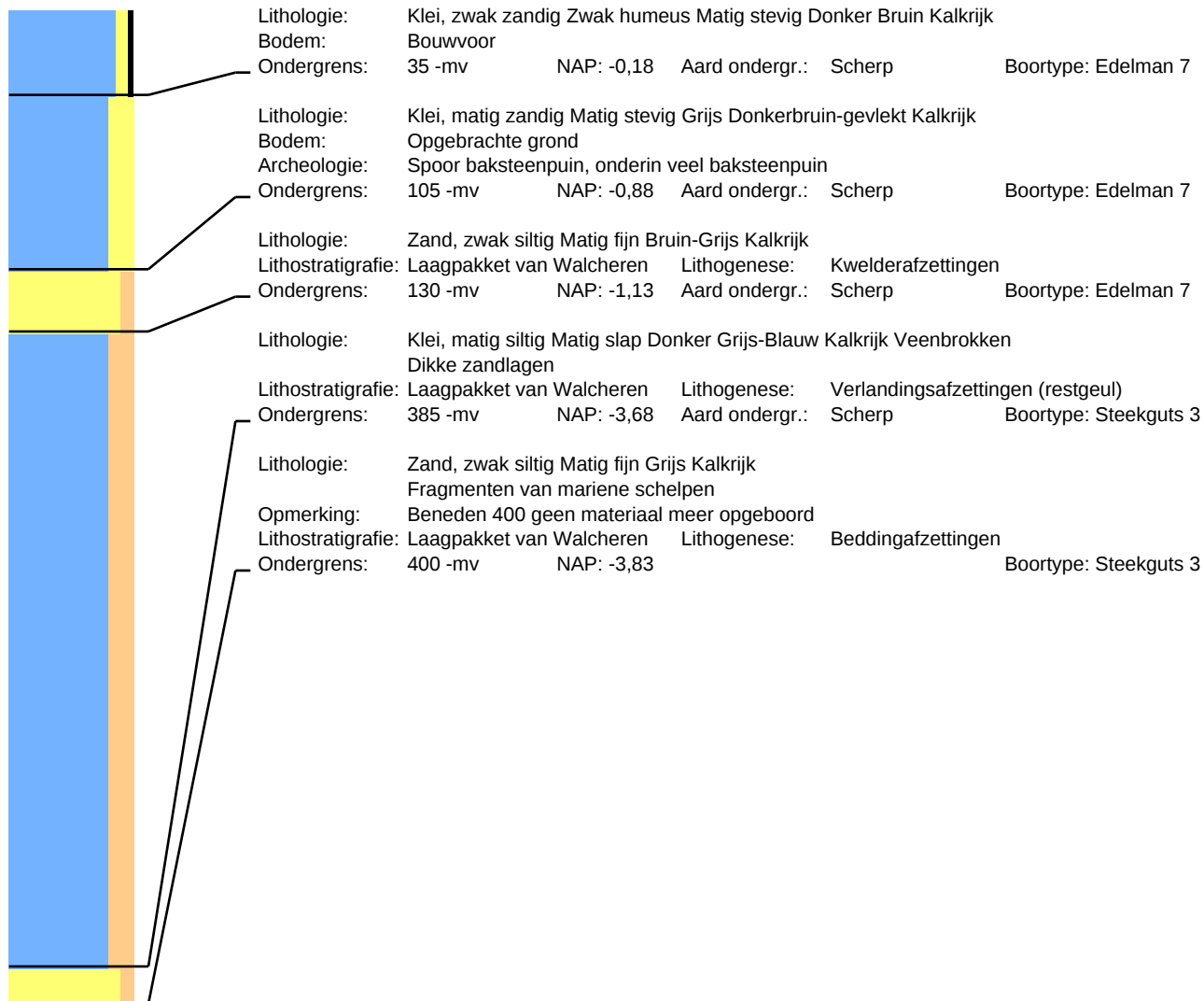
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Frederik D'hondt

X: 49717,77

Y: 371797,31

Z: 0,17

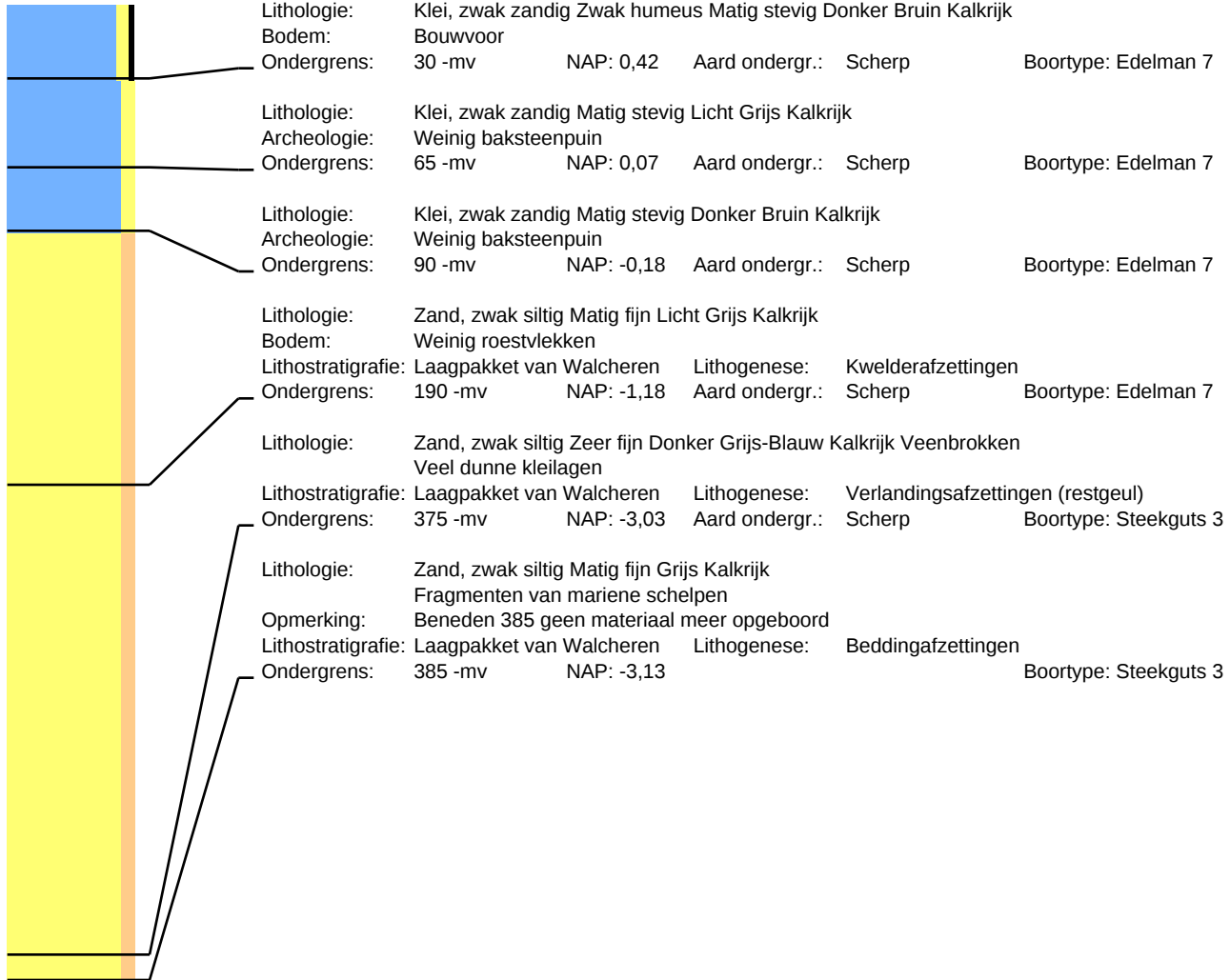


Boring: 32

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Frederik D'hondt X: 49764,28 Y: 371797,19 Z: 0,72
Opmerking: Rond boring (straal van ca15 meter) veel baksteenpuin vastgesteld, lijkt middeleeuws of vroeg nieuwe tijds



Boring: 33

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

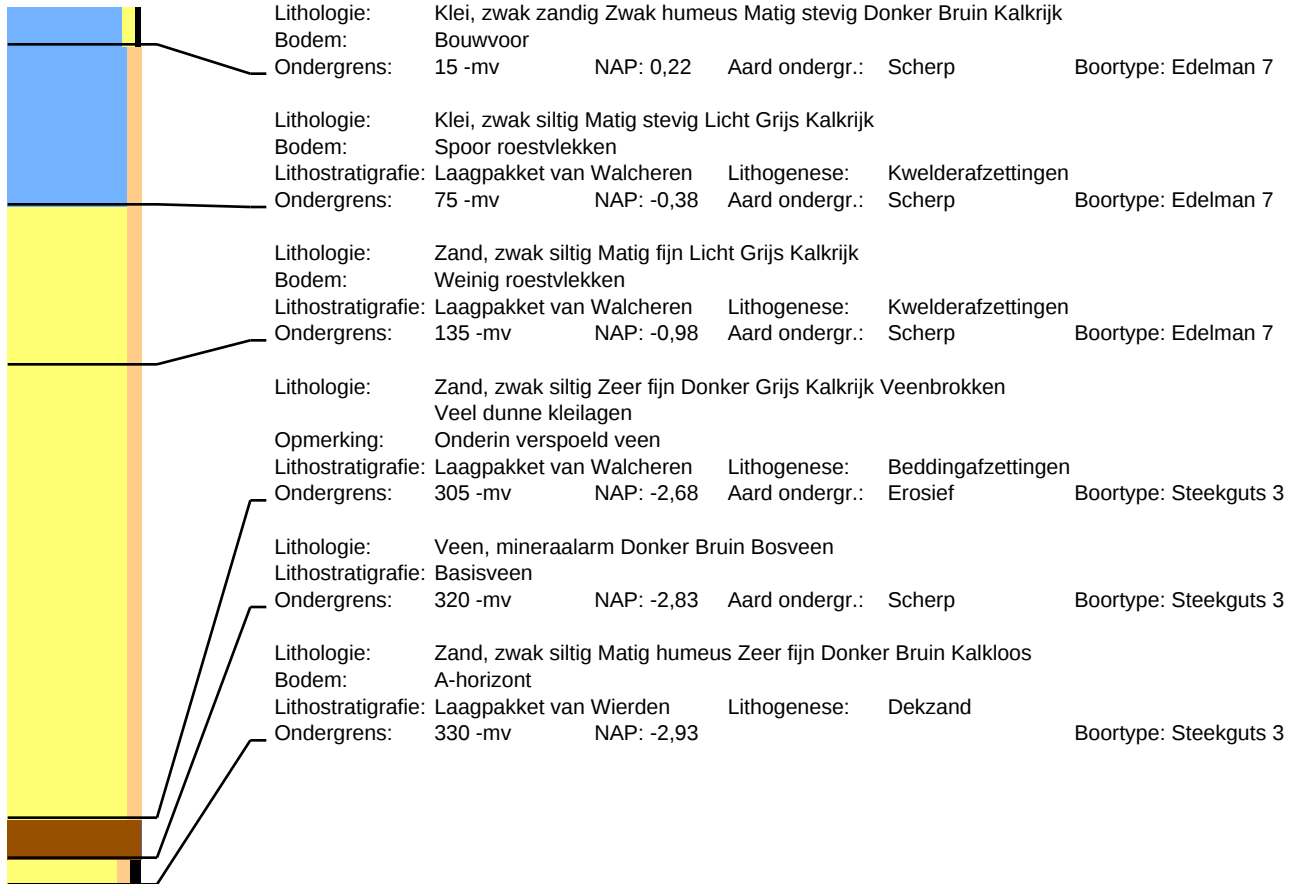
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Frederik D'hondt

X: 49703,59

Y: 371861,13

Z: 0,37



Boring: 34

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

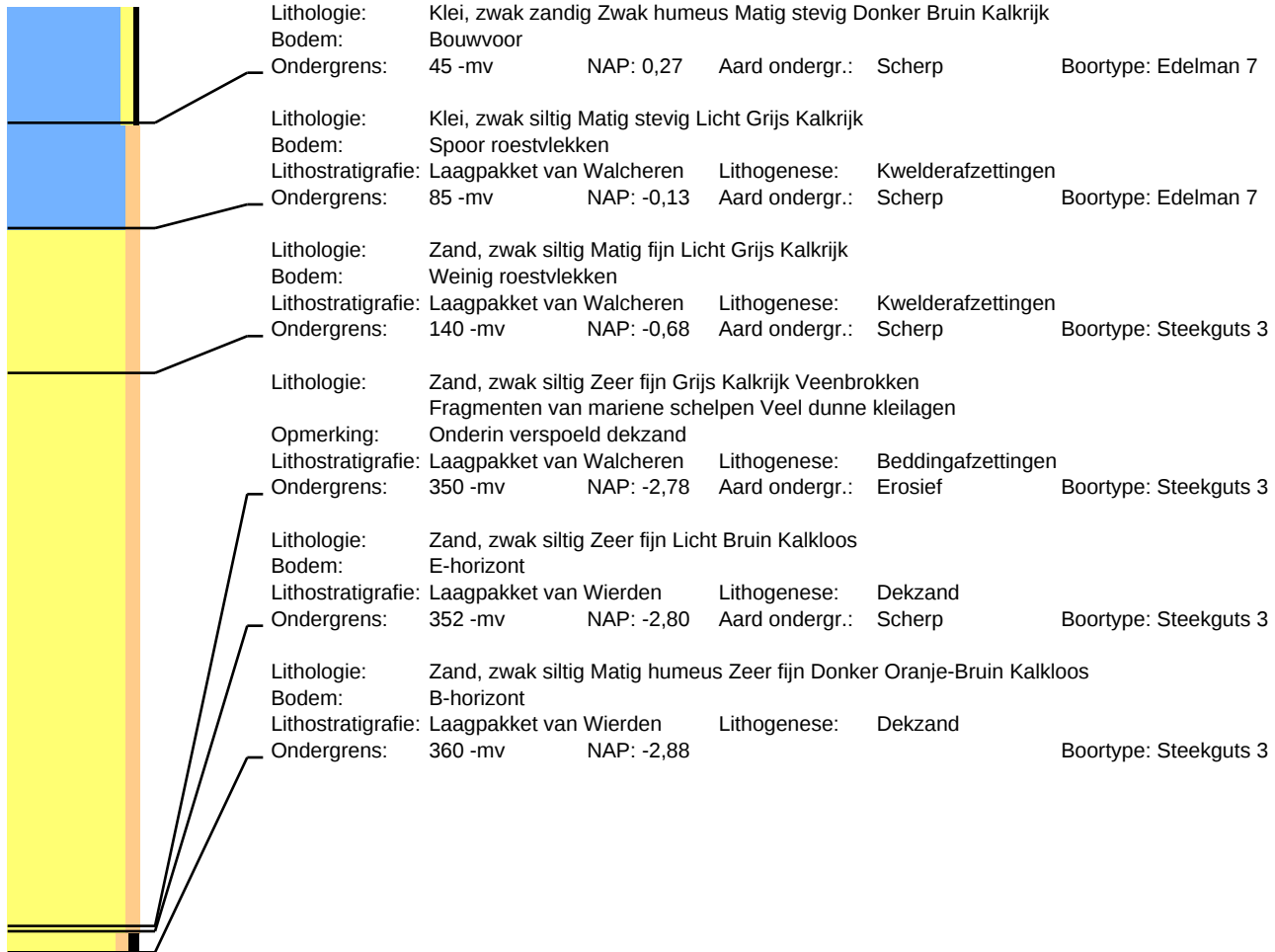
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Frederik D'hondt

X: 49698,41

Y: 371887,47

Z: 0,72



Boring: 35

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

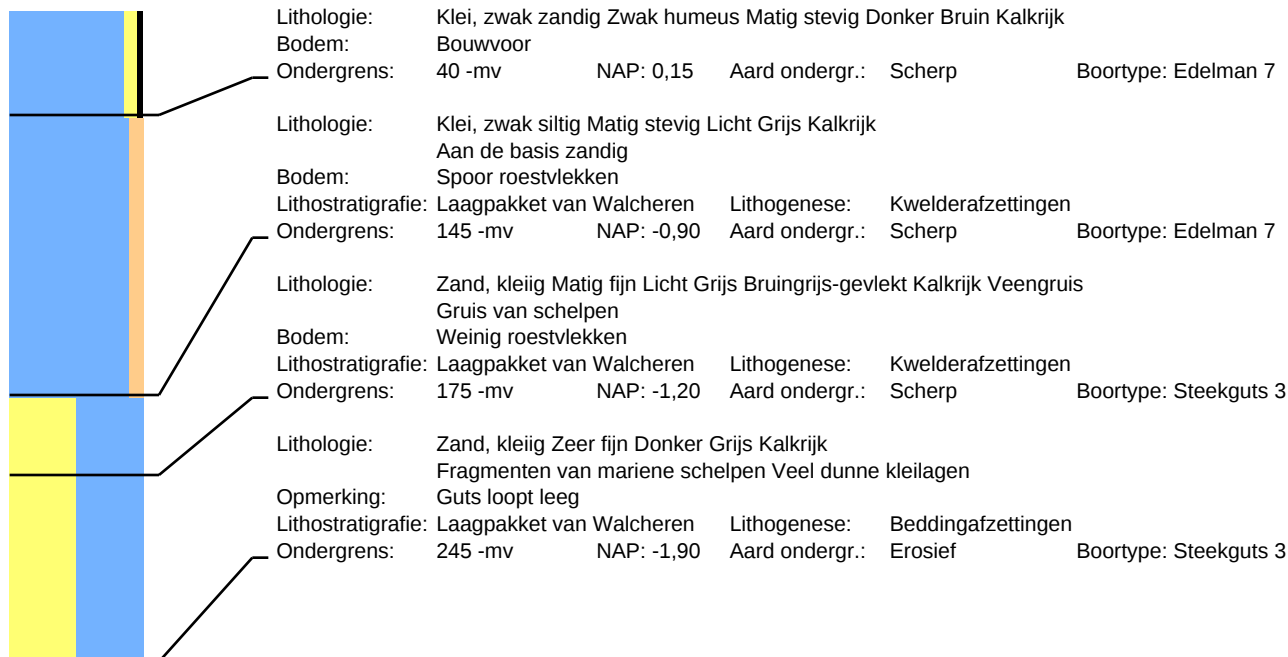
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Frederik D'hondt

X: 49687,64

Y: 371944,59

Z: 0,55



Boring: 36

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

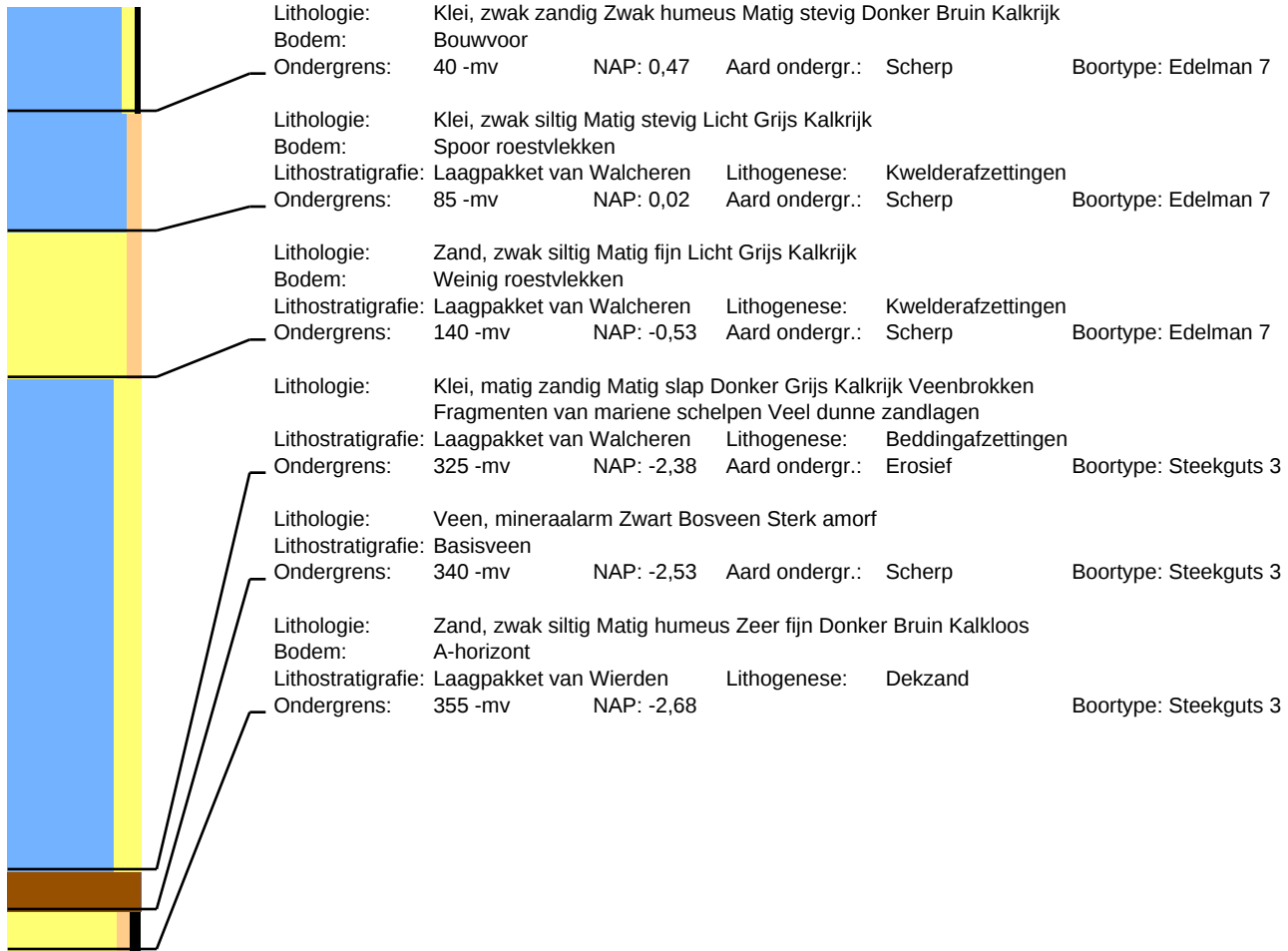
Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Frederik D'hondt

X: 49700,70

Y: 371982,28

Z: 0,87



Boring: 37

Datum: 14-04-2017
Maaiveld: Akkerland

Project: Terneuzen - Othene Fase 4-6

Beschrijver: Frederik D'hondt

X: 49662,82

Y: 371996,58

Z: 0,49

