



Vlaanderen
is wetenschap

19_004_1
WL rapporten

Net op Zee – Tracé IJmuiden Ver Alpha

Deelrapport 1
Capaciteitsstudie Scheldemonding
aanlanding hoogspanningskabels

DEPARTEMENT
**MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN**

waterbouwkundiglaboratorium.be

Net op Zee – Tracé IJmuiden Ver Alpha

Deelrapport 1 – Capaciteitsstudie Scheldemonding aanlanding hoogspanningskabels

De Maerschallck, B.; Plancke, Y.; Mostaert, F.

Juridische kennisgeving

Het Waterbouwkundig Laboratorium is van mening dat de informatie en standpunten in dit rapport onderbouwd worden door de op het moment van schrijven beschikbare gegevens en kennis.

De standpunten in deze publicatie zijn deze van het Waterbouwkundig Laboratorium en geven niet noodzakelijk de mening weer van de Vlaamse overheid of één van haar instellingen.

Het Waterbouwkundig Laboratorium noch iedere persoon of bedrijf optredend namens het Waterbouwkundig Laboratorium is aansprakelijk voor het gebruik dat gemaakt wordt van de informatie uit dit rapport of voor verlies of schade die eruit voortvloeit.

Copyright en wijze van citeren

© Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium 2019
D/2019/3241/114

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

De Maerschalc, B.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2019). Net op Zee – Tracé IJmuiden Ver Alpha: Deelrapport 1 – Capaciteitsstudie Scheldemonding aanlanding hoogspanningskabels. Versie 4.1. WL Rapporten, 19_004_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.

Tot en met de datum van vrijgave, kan overname uit en verwijzen naar deze publicatie enkel mits uitdrukkelijke en schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of het Waterbouwkundig Laboratorium. Correcte bronvermelding is steeds noodzakelijk.

Documentidentificatie

Opdrachtgever:	DMOW afdeling Beleid	Ref.:	WL2019R19_004_1
Keywords (3-5):	Westerschelde monding, morfologie, offshore windenergie		
Tekst (p.):	32	Bijlagen (p.):	20
Vertrouwelijk:	☒ Ja	Vrijgegeven vanaf:	01/01/2025
		Uitzondering:	☒ Vlaamse overheid

Auteur(s):	De Maerschalc, B.
------------	-------------------

Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Plancke, Y.	Getekend door: Yves Plancke (Signature) Getekend op: 2019-07-05 13:44:13 +01:00 Reden: Ik keur dit document goed <i>Yves Plancke</i>
Projectleider:	De Maerschalc, B.	Getekend door: Bart De Maerschalc (Signature) Getekend op: 2019-07-05 14:03:59 +01:00 Reden: Ik keur dit document goed <i>Bart De Maerschalc</i>

Goedkeuring

Afdelingshoofd:	Mostaert, F.	Getekend door: Frank Mostaert (Signature) Getekend op: 2019-07-08 13:32:44 +01:00 Reden: Ik keur dit document goed <i>Frank Mostaert</i>
-----------------	--------------	---



Abstract

In de Routekaart Windenergie op Zee 2030 heeft het Nederlandse kabinet vastgesteld dat tussen 2024 en 2030 voor 7 gigawatt aan windparken op zee gebouwd zal worden. Het project IJmuiden Ver maakt hiervan deel uit. Op basis van een verkenning in 2018 is door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EKZ) gekozen voor het verder onderzoeken van de aansluiting Net op Zee IJmuiden Ver Alpha op het bestaande station Borssele via het mondingsgebied en de Westerschelde.

Voorliggend rapport geeft een beschrijving van de belangrijkste kenmerken van het mondingsgebied en het westelijke deel van de Westerschelde, *Macrocel 1*, die in overweging dienen te worden genomen bij het bepalen van het tracé.

Het onderzoek toont aan dat er nog weinig ruimte is voor bijkomende kabels zonder de huidige baggerzones, vaarroutes en ankerplaatsen substantieel te doorkruisen. Bovendien is dit één van de meest dynamische gebieden van de Westerschelde. Door de migratie van platen, met in het bijzonder de Spijkerplaat, en geulen worden lokale bodemveranderingen van enkele meters per jaar, met zelfs uitschieters van meer dan 5 m per jaar, geconstateerd.

Op basis van de bevindingen van een *joint-fact-finding* op initiatief van TenneT waarbij verschillende stakeholders en deskundigen samengebracht werden, werd een potentieel tracé via de Scheldemonding uitgetekend. Op basis van de kennis en ervaring die op de joint-fact-finding gedeeld werd, bleek dit feitelijk één van de enige opties met nog maar weinig ruimte voor optimalisatie. Het voorgestelde tracé kruist tot tweemaal toe de vaarroute, een ankerzone, de stortplaats SN11 en de Borssele kabels ter hoogte van de Spijkerplaat. Alle partijen aanwezig op de joint-fact-finding waren het er dan ook over eens dat de aanlanding via de Scheldemonding technisch complex is, voor extra hinder en risico's zal zorgen en dat deze optie voor zover mogelijk vermeden dient te worden.

Inhoudstafel

Abstract	III
Inhoudstafel.....	V
Lijst van de tabellen.....	VI
Lijst van de figuren	VII
1 Inleiding	1
2 Scheldemonding	4
3 Macrocel 1: Vlissingen – Borssele	10
3.1 Morfologie	10
3.2 Toegankelijkheid.....	12
3.3 Baggeren en storten	15
3.4 Onderhoudsbaggerwerken Zeeuwse havens	19
4 Kabeltracé Borssele	20
5 Ontwerptracé IJmuiden Ver Alpha	24
6 Conclusies	31
Referenties	32
Bijlage A : Extra figuren mondingsgebied.....	B1
Bijlage B : Extra figuren Macrocel 1.....	B2
Bijlage C : Kabels Borssele	B8
Bijlage D : Kabeltracé IJmuiden Ver – figuren morfologisch evolutie langs het geplande tracé.....	B10
D.1 Bodemevolutie langsheen de tracés	B10
D.1.1 Sinds 1955.....	B10
D.1.2 Sinds 2010.....	B11
D.2 Minimale en maximale waargenomen dieptes langs de tracés	B13
D.2.1 Sinds 1955.....	B13
D.2.2 Sinds 2010.....	B14
D.3 Maximale waargenomen erosie- en sedimentatietrends langs de tracés	B16
D.3.1 Maximaal waargenomen erosie en percentielgrenzen waargenomen erosietrends (m/jaar) sinds 1955.....	B16
D.3.2 Maximaal waargenomen sedimentatie en percentielgrenzen waargenomen sedimentatietrends (m/jaar) sinds 1955 langsheen het vooropgestelde ontwerptracé	B17
D.3.3 Maximaal waargenomen erosie en sedimentatie ter hoogte van de kruising met de stortzone SN11 en kruising met de Borssele kabels sinds 2010	B19
Bijlage E : Advies Rentel MOG Kabel	B20

Lijst van de tabellen

Tabel 1 – Overzicht grootschalige morfologische veranderingen in het Mondingsgebied sinds 1965.....	5
Tabel 2 – Aantal passages per jaar van de Scheldemonding voor verschillende diepgang	14
Tabel 3 – Overzicht gebaggerde hoeveelheden [m ³ in situ].	15
Tabel 4 – Overzicht gestorte hoeveelheden [m ³ in situ].	16

Lijst van de figuren

Figuur 1 – Planning en naamgeving stations Net op Zee 2030	2
Figuur 2 – Locatie IJmuiden Ver en tracé opties	3
Figuur 3 – Huidige configuratie van geulen en platen in de Scheldemonding.....	5
Figuur 4 – Verschilkaart 1965 - 2011 met de belangrijkste morfologische veranderingen in deze periode	6
Figuur 5 – Bodemevolutie van de Rassen, Geul van de Rassen en Oostgat.....	7
Figuur 6 – Bodemevolutie van de Elleboog, Geul Deurloo Oost, Bankje van Zoutelande en Oostgat ter hoogte van Zoutelande.....	8
Figuur 7 – Overzicht JARKUS raaien kust van Walcheren.....	9
Figuur 8 – Verschilkaart Westerschelde 1984/1985-2000 (boven) en 1997-2000 (onder) (Bron: RIKZ (2001) - Morfologische ontwikkeling Westerschelde 1931-2000).....	11
Figuur 9 – Bodemevolutie langs het in 2016 vooropgestelde kabeltracé Borssele beta2, 1955 – 2015	12
Figuur 10 – Marcocel 1 met de hoofdvaargeul, bagger- en stortlocaties, markeringen en ankerzones	13
Figuur 11 – Projectie van de trajecten van alle opvarende en afvarende schepen in 2012-2013 met een diepgang van minimaal 11m, lengte >200m en breedte >30m (op basis van AIS-data).....	14
Figuur 12 – Stortintensiteit in macrocel 1 2010 – 2016	17
Figuur 13 – Bodemevolutie sinds de start van de 3 ^{de} verruiming	18
Figuur 14 – Overzicht ligging stortvakken Zeeuwse havens.....	19
Figuur 15 – Aanlegtracé kabels Borssele Marcocel 1	21
Figuur 16 – Kabeltracé Borssele mondingsgebied	22
Figuur 17 – Dwarsdoorsnede aanleg baggergeul kabes Alpha 1 en Alpha 2.....	23
Figuur 18 – Ontwerptrace IJmuiden Ver Alpha	25
Figuur 19 – Ontwerptracé IJmuiden Ver - Mondingsgebied	26
Figuur 20 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (1), 1955 - 2019.....	27
Figuur 21 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (1), 2010 - 2019, ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat), het ankergebied Vlissingen en de stortzone SN11 (Schaar van de spijkerplaat)	27
Figuur 22 – Stortvak SN11 met markering 1000 m veiligheidszone rond de kabels IJmuiden Ver.....	29
Figuur 23 – Stortvak SN11 met markering 500 m veiligheidszone rond de kabels IJmuiden Ver.....	30
Figuur 24 – Bathymetrie Mondingsgebied 1964 – 2011	B1
Figuur 25 – Naamgeving geulen, drempels en platen in Marcocel 1	B2
Figuur 26 – Morfologie Westerschelde: Noordelijke migratie van de spijkerplaat, cyclische evolutie ±30 jaar	B3
Figuur 27 – Morfologische ontwikkelingen Schaar van de Spijkerplaat.....	B4
Figuur 28 – Diepte-ontwikkeling profiel HP.0001	B5
Figuur 29 – Diepte-ontwikkeling profiel HP.0002	B5

Figuur 30 – Diepte-ontwikkeling profiel HP.0003	B6
Figuur 31 – Diepte-ontwikkeling profiel HP.0004	B6
Figuur 32 – Diepte-ontwikkeling profiel HP.0005	B7
Figuur 33 – Vergelijking ontwerp tracé en uitvoering Kabels Borssele.....	B8
Figuur 34 – Volledig traject kabels Borssele.....	B9
Figuur 35 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (1), 1955 - 2019.....	B10
Figuur 36 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (2), 1955 - 2019.....	B10
Figuur 37 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (3), 1955 - 2019.....	B11
Figuur 38 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (4), 1955 - 2019.....	B11
Figuur 39 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (1), 2010 - 2019, ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11	B11
Figuur 40 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (2), 2010 - 2019, ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11	B12
Figuur 41 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (3), 2010 - 2019, ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11	B12
Figuur 42 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (4), 2010 - 2019, ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11	B12
Figuur 43 – Minimale en maximale diepte sinds 1955 langs tracé IJmuiden Ver (1) ten opzichte van de huidige bodem (2019)	B13
Figuur 44 – Minimale en maximale diepte sinds 1955 langs tracé IJmuiden Ver (2) ten opzichte van de huidige bodem (2019)	B13
Figuur 45 – Minimale en maximale diepte sinds 1955 langs tracé IJmuiden Ver (3) ten opzichte van de huidige bodem (2019)	B14
Figuur 46 – Minimale en maximale diepte sinds 1955 langs tracé IJmuiden Ver (4) ten opzichte van de huidige bodem (2019)	B14
Figuur 47 – Minimale en maximale diepte sinds 2010 langs tracé IJmuiden Ver (1) ten opzichte van de huidige bodem (2019)	B14
Figuur 48 – Minimale en maximale diepte sinds 2010 langs tracé IJmuiden Ver (2) ten opzichte van de huidige bodem (2019)	B15
Figuur 49 – Minimale en maximale diepte sinds 2010 langs tracé IJmuiden Ver (3) ten opzichte van de huidige bodem (2019)	B15
Figuur 50 – Minimale en maximale diepte sinds 2010 langs tracé IJmuiden Ver (4) ten opzichte van de huidige bodem (2019)	B15
Figuur 51 – Maximale erosie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (1) in de Westerschelde (1955-2019)	B16
Figuur 52 – Maximale erosie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (2) in de Westerschelde (1955-2019)	B16
Figuur 53 – Maximale erosie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (3) in de Westerschelde (1955-2019)	B17
Figuur 54 – Maximale erosie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (4) in de Westerschelde (1955-2019)	B17

Figuur 55 – Maximale sedimentatie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (1) in de Westerschelde (1955-2019)	B17
Figuur 56 – Maximale sedimentatie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (2) in de Westerschelde (1955-2019)	B18
Figuur 57 – Maximale sedimentatie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (3) in de Westerschelde (1955-2019)	B18
Figuur 58 – Maximale sedimentatie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (4) in de Westerschelde (1955-2019)	B18
Figuur 59 – Maximale waargenomen erosie op jaarbasis op de locatie van de tracés in de Westerschelde ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11 (2010-2019)	B19
Figuur 60 – Maximale waargenomen sedimentatie op jaarbasis op de locatie van de tracés in de Westerschelde ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11 (2010-2019)	B19
Figuur 61 – Kruising MOG kabel met Scheur West	B20

1 Inleiding

De Nederlandse overheid heeft zich tot doel gesteld tegen 2023 16% van alle in Nederland gebruikte energie uit duurzame bronnen te halen. Windenergie is een belangrijke bron van duurzame energie om deze doelen te halen. In 2015 werd 357 megawatt (MW) opgewekt door windmolens in zee. In 2023 dient ervoor minimaal 4450 MW vermogen aan windmolens op zee te staan. De komende jaren investeert de Nederlandse overheid fors in de uitbreiding van windenergie op zee. Net Op Zee voorziet in de aanleg van meerdere nieuwe offshore parken voor de Nederlandse Kust, Figuur 1.

Momenteel bouwt de Nederlandse overheid twee nieuwe windmodelparken Borssele I en II elk goed voor 350 MW, voldoende om in de jaarlijkse energiebehoefte van 1,5 – 2 miljoen huishoudens te voorzien. Verwacht wordt dat de parken operationeel zullen zijn tegen 2020 en 2021. Hierna zijn nog eens de bouw van twee bijkomende parken gepland (Borssele III en IV). Voor de aansluiting van de windmolenparken Borssele hebben de Nederlandse overheden een tracé besloten via het mondingsgebied van de Schelde en Westerschelde om aan te sluiten op het station Borssele, hierna gerefereerd als tracé Borssele, zie Figuur 15 op pagina 21.

In de Routekaart Windenergie op Zee 2030 heeft het kabinet vastgesteld dat tussen 2024 en 2030 voor 7 gigawatt aan windparken op zee gebouwd zal worden en op land aangesloten. Het project IJmuiden Ver maakt hiervan deel uit. Op basis van een verkennende studie in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EKZ) in 2018, is gekozen voor het verder onderzoeken van de aansluiting Net op Zee IJmuiden Ver Alpha op één van de bestaande stations Borssele, Rilland¹ of Geertruidenberg, waarbij voor de aansluiting op Borssele een tracé via het mondingsgebied en Westerschelde ook een te onderzoeken piste is, zie Figuur 2.

Voorliggend rapport geeft een beschrijving van de belangrijkste kenmerken van het mondingsgebied en het westelijke deel van de Westerschelde, *Macrocel 1*, die in overweging dienen te worden genomen bij het bepalen van het tracé. Een potentieel tracé IJmuiden Ver via de Westerschelde monding werd ontworpen door TenneT na de *joint fact finding* van 2 april 2019. De impact en risico's van dit tracé worden tevens in voorliggend rapport besproken.

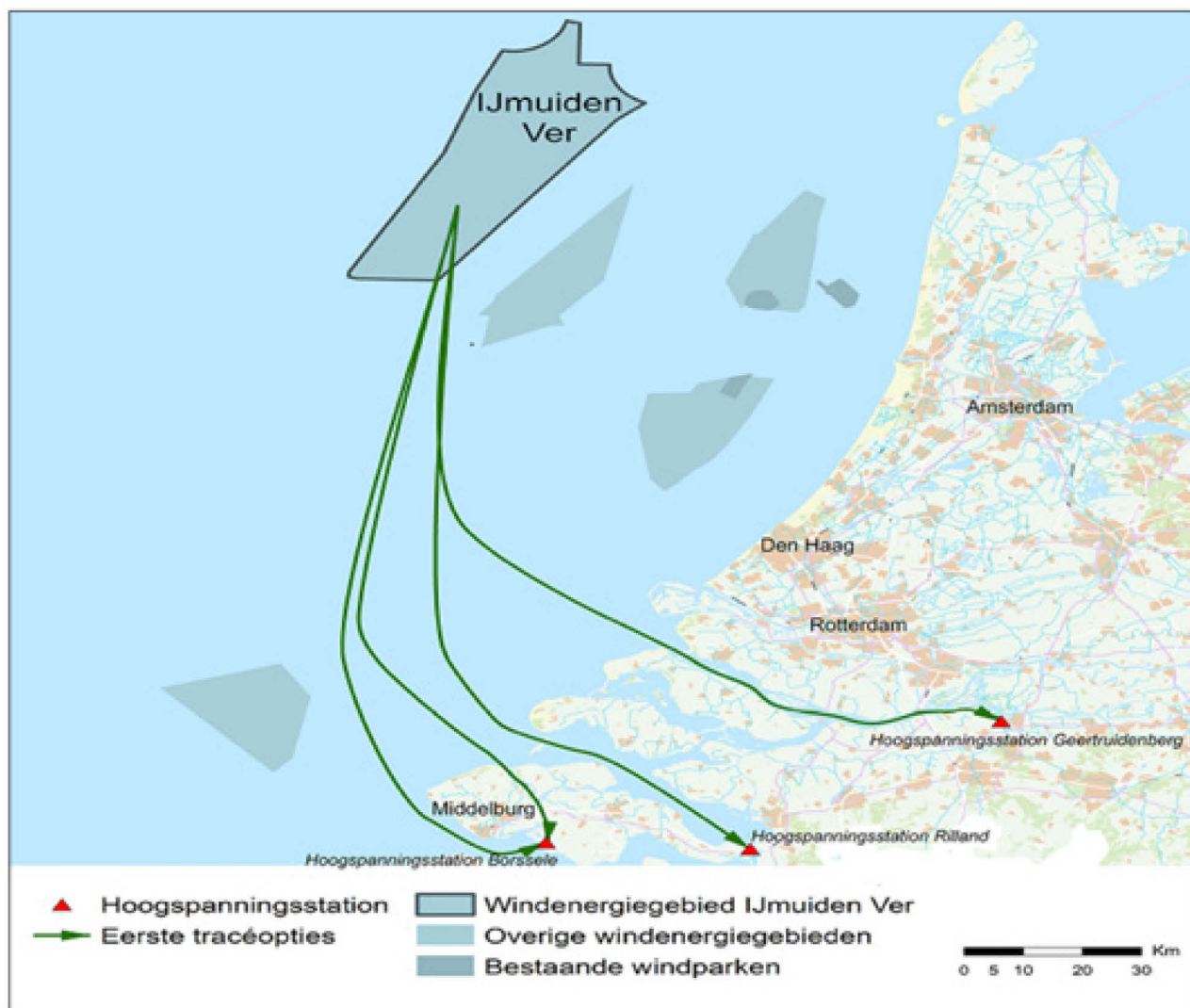
Hoofdstukken 2 en 3 geven meer achtergrondinformatie over de morfologie en het ruimtegebruik in het mondingsgebied en het westelijke deel van de Westerschelde. In Hoofdstuk 4 wordt de impact en ervaringen bij de aanleg van Borssele kabels zoals deze in 2019 en 2020 aangelegd worden besproken. In Hoofdstuk 5 wordt de impact van bijkomende kabels IJmuiden Ver Alpha besproken.

¹ In mei 2019 is besloten om het tracé via de Oosterschelde tot het hoogspanningsstation Rilland niet verder te onderzoeken

Figuur 1 – Planning en naamgeving stations Net op Zee 2030 (bron: <https://ponderaconsult.com/tag/net-op-zee/>)



Figuur 2 – Locatie IJmuiden Ver en tracé opties (bron: Staatscourant 2019 nr. 15437)²



² In mei 2019 is besloten om het tracé via de Oosterschelde tot het hoogspanningsstation Rilland niet verder te onderzoeken

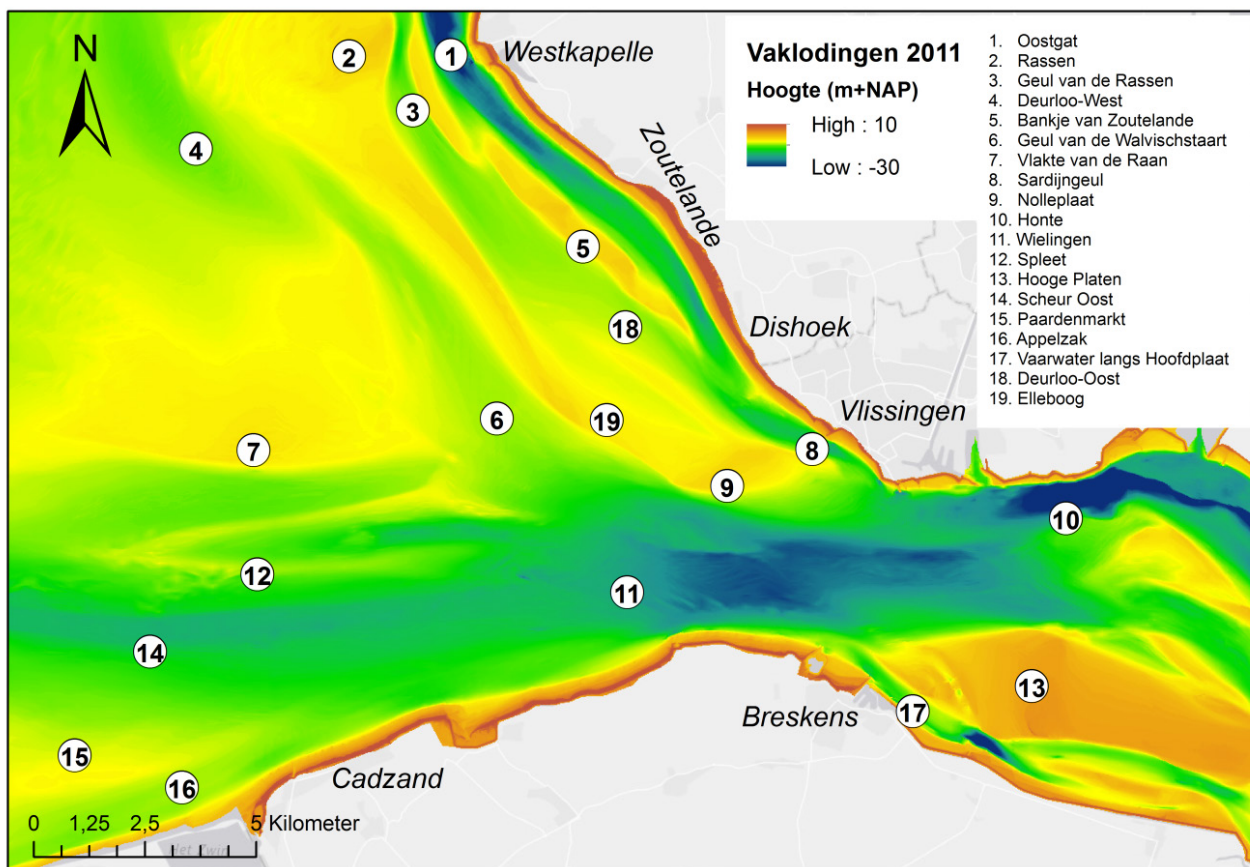
2 Scheldemondding

De Scheldemondding wordt gekarakteriseerd door twee hoofdgeulen, de Wielingen en het Oostgat, met daartussen een ondiepte, Vlake van de Raan. De belangrijkste geulen en platen in de Scheldemondding zijn weergegeven in Figuur 3. Oorspronkelijk liep de geul Deurloo (4) ten zuiden van de ondiepte Rassen (2) door naar het westen, maar door de vorming van een noordwest-zuidoost lopende ondiepte is het oostelijke deel verbonden met de Geul van de Rassen (3). Het westelijke deel maakt nu verbinding met de Geul van de Walvischstaart (6). De grote vlakte ten zuiden hiervan is bekend als de Vlake van de Raan (7) en heeft een diepte variërend tussen +0,3 m TAW en -7,7 m TAW. De grote oost-west lopende geul in het zuiden, Wielingen (11) in het Nederlandse en Scheur Oost (14) in het Belgische deel, is een belangrijke scheepvaartroute die toegang biedt tot Zeebrugge en de havens in het Schelde-estuarium, waaronder Vlissingen en Antwerpen. Een belangrijke wijziging in de morfologie van de Westerschelde-monding betreft de verandering van een drie-geulen systeem naar een twee-geulen systeem (Van der Slikke, 1997). Halverwege de 19e eeuw waren Wielingen, Deurloo en Oostgat de belangrijkste geulen, waarbij er een min of meer evenredige verdeling van geulen over de gehele delta was. In de loop van de 20e eeuw is de Deurloo kleiner geworden en zijn de Wielingen en Oostgat in grootte toegenomen, zodat beide laatste nu de dominante hoofdgeulen vormen. De grootste bijdrage aan de vulling en lediging van het Schelde-estuarium verloopt via de Wielingen.

De twee belangrijkste routes tot de Schelde verlopen via Scheur – Wielingen enerzijds, en via Oostgat – Sardijngeul anderzijds. Bij deze laatste passeren de schepen op zeer korte afstand van de badstranden. Doordat schepen op zeer korte afstand van het strand passeren, zorgen de scheepsgolven voor snelle waterstandsvariëaties: waterstandsval, gevolgd door secundaire golven, die ertoe leiden dat er gevaarlijke situaties op het strand kunnen ontstaan. Jaarlijks worden er enkele incidenten met strandgangers gemeld.

Op vraag van de Haven van Antwerpen zijn in het verleden binnen de werkgroep Toegankelijkheid Scheldemondding reeds een aantal studies uitgevoerd naar het verruimen en verbinden van de Walvischstaart en Deurloo-Oost als alternatieve vaarroute tussen de Westerschelde het diepwatergebied *Westpit* (De Maerschalck *et al.*, 2017a; Verwilligen *et al.*, 2012).

Figuur 3 – Huidige configuratie van geulen en platen in de Scheldemonding.
Bathymetrie gebaseerd op vaklodingen uit 2011 (De Maerschalck *et al.*, 2017b).



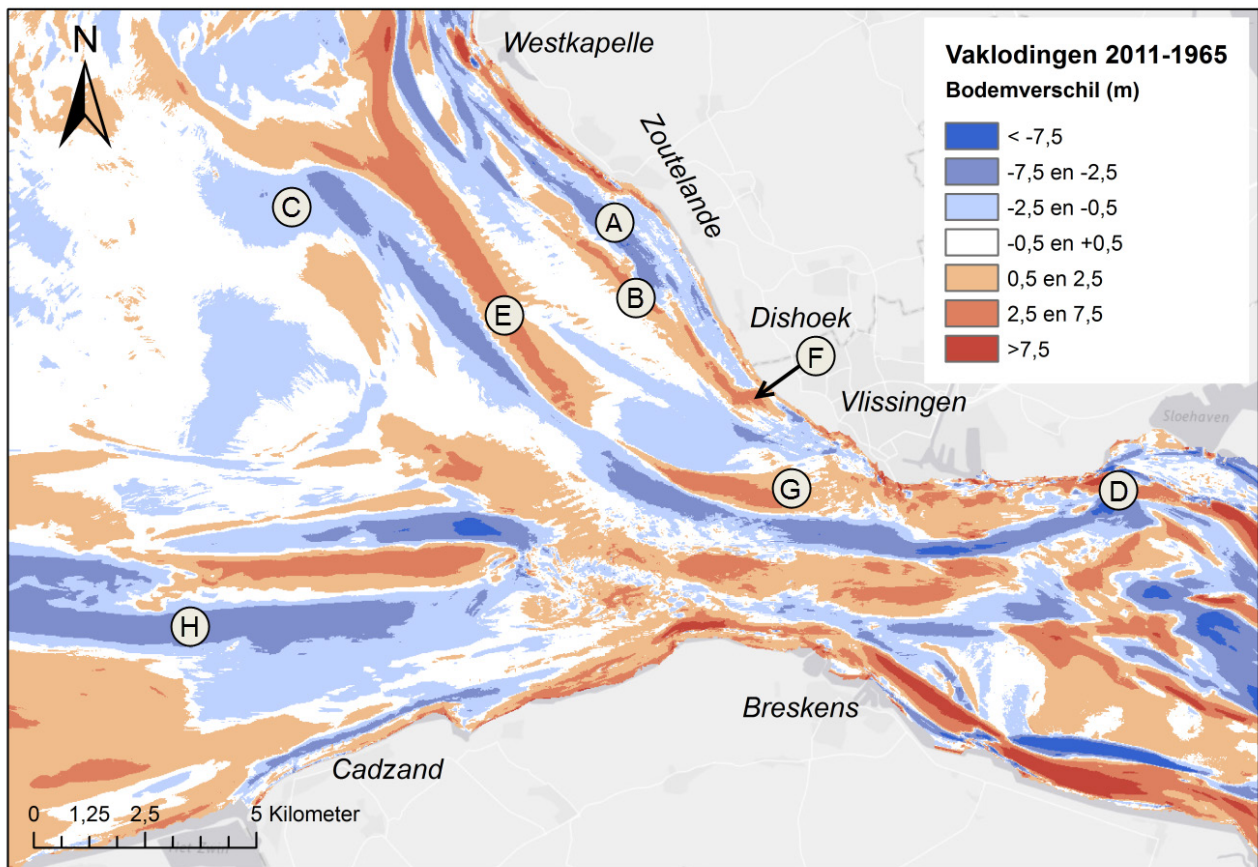
verticale referentie: Nieuw Amsterdams Peil (NAP), 0 m NAP $\approx$ +2,33 m TAW

Het systeem van banken en geulen vertoont in dit gebied een zeer dynamisch karakter waarbij zowel getij als golf- en windgedreven stromingen een rol spelen. Figuur 3 toont de morfologische ontwikkeling van de monding van de Westerschelde gedurende de periode 1965 t/m 2011. In Tabel 1 worden de belangrijkste morfologische veranderingen opgesomd (de bathymetrie van respectievelijk 1964 en 2011 zijn opgenomen in Figuur 24 in Bijlage A).

Tabel 1 – Overzicht grootschalige morfologische veranderingen in het Mondingsgebied sinds 1965

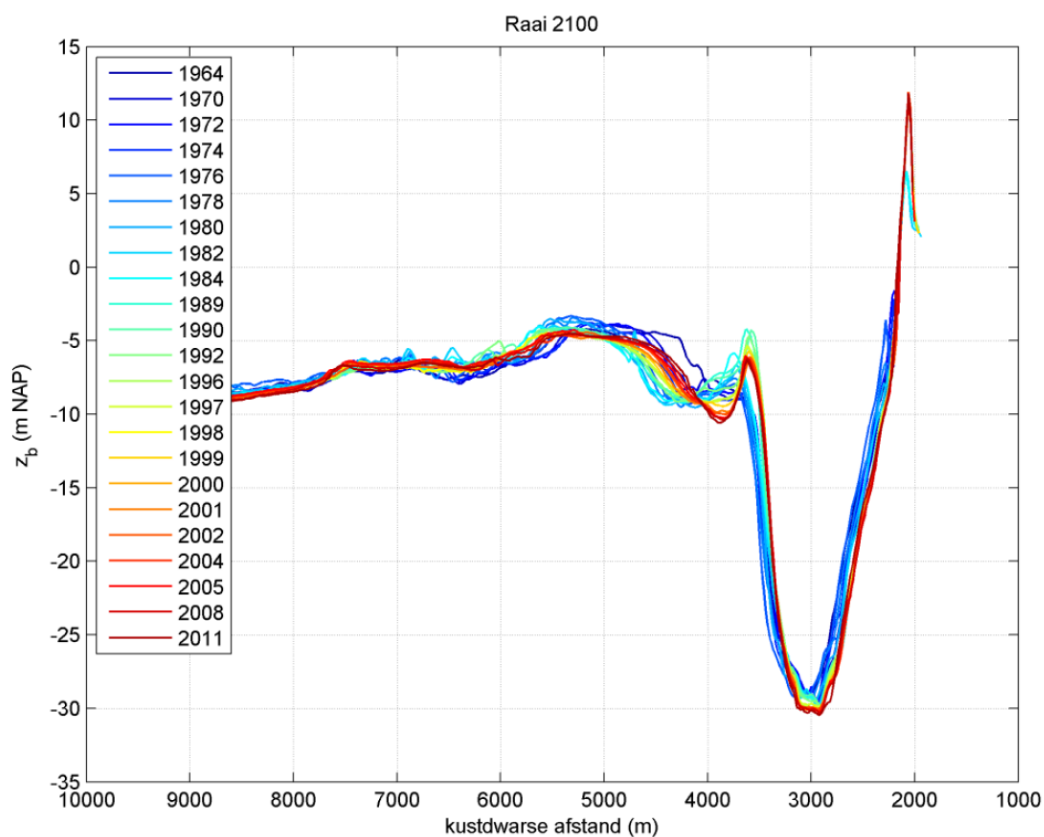
A	Dieper worden van het Oostgat
B	Netto sedimentatie op het Bankje van Zoutelande
C - D	Aansluiting van de Geul van de Walvischstaart op Deurloo-West en Honte
E	Ontstaan van bank vanaf de Rassen richting de Nolleplaat (Elleboog), die zorgt voor de scheiding tussen Geul van de Walvischstaart/Deurloo-West en Geul van de Rassen/Deurloo-Oost
F	Aanzanding van de drempel Oostgat/Sardijngeul (Galgeput)
G	Aanzanding in oostwaartse richting van de Nolleplaat
H	Verdieping van Scheur Oost en westelijk deel Wielingen door baggerwerkzaamheden

Figuur 4 – Verskilkaart 1965 - 2011 met de belangrijkste morfologische veranderingen in deze periode (De Maerschalck *et al.*, 2017b). Zie ook Figuur 24 voor de bathymetrie van 1965 en 2011



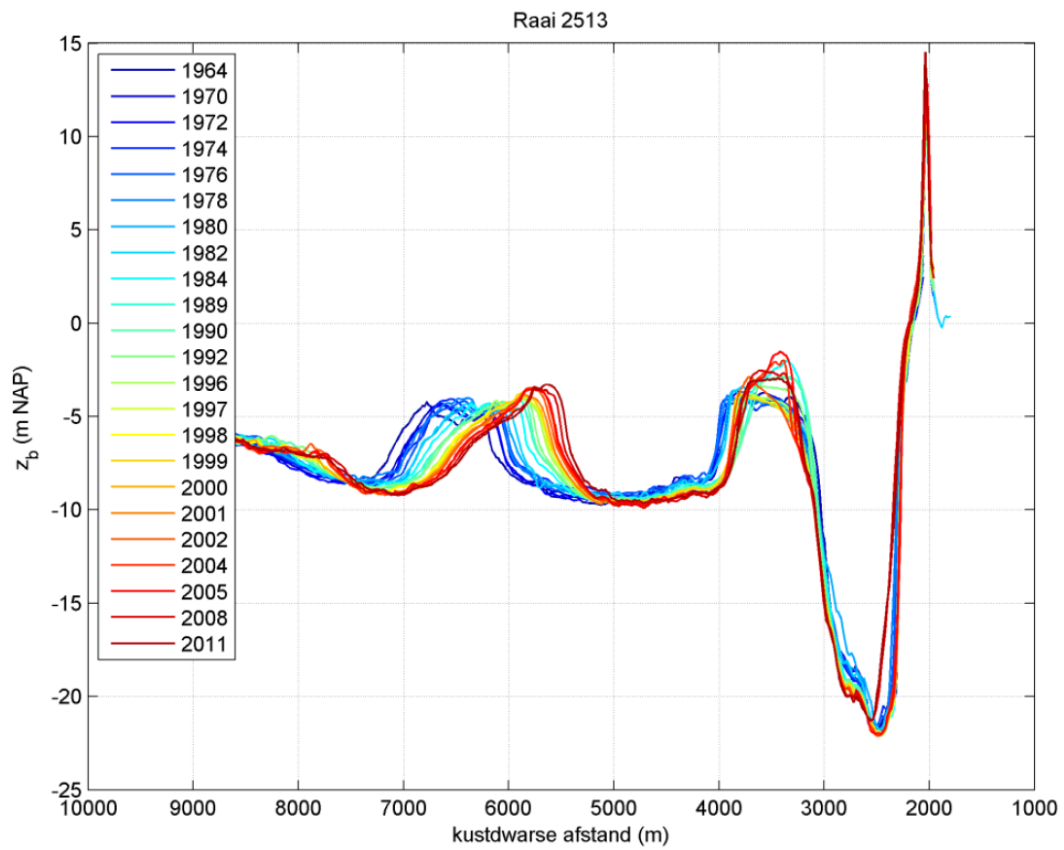
De kust van Walcheren wordt gekenmerkt door een aantal parallel lopende geulen en platen. De meest erosieve geul is deze van het Oostgat, ter hoogte van Westkapelle, zie Figuur 5. Het Oostgat verdiept en schuurt tegen de kust van Westkapelle. Ook de Elleboog en de geul van Deurloo-Oost migreren in oostelijke richting, Figuur 6. Het bankje van Zoutelande erodeert dan weer aan de westelijke zijde. De migratie van geulen en platen zorgt voor sterke lokale bodemveranderingen op relatief korte termijn. Extra JARKUS raaien zijn opgenomen in Bijlage A.

Figuur 5 – Bodemevolutie van de Rassen, Geul van de Rassen en Oostgat



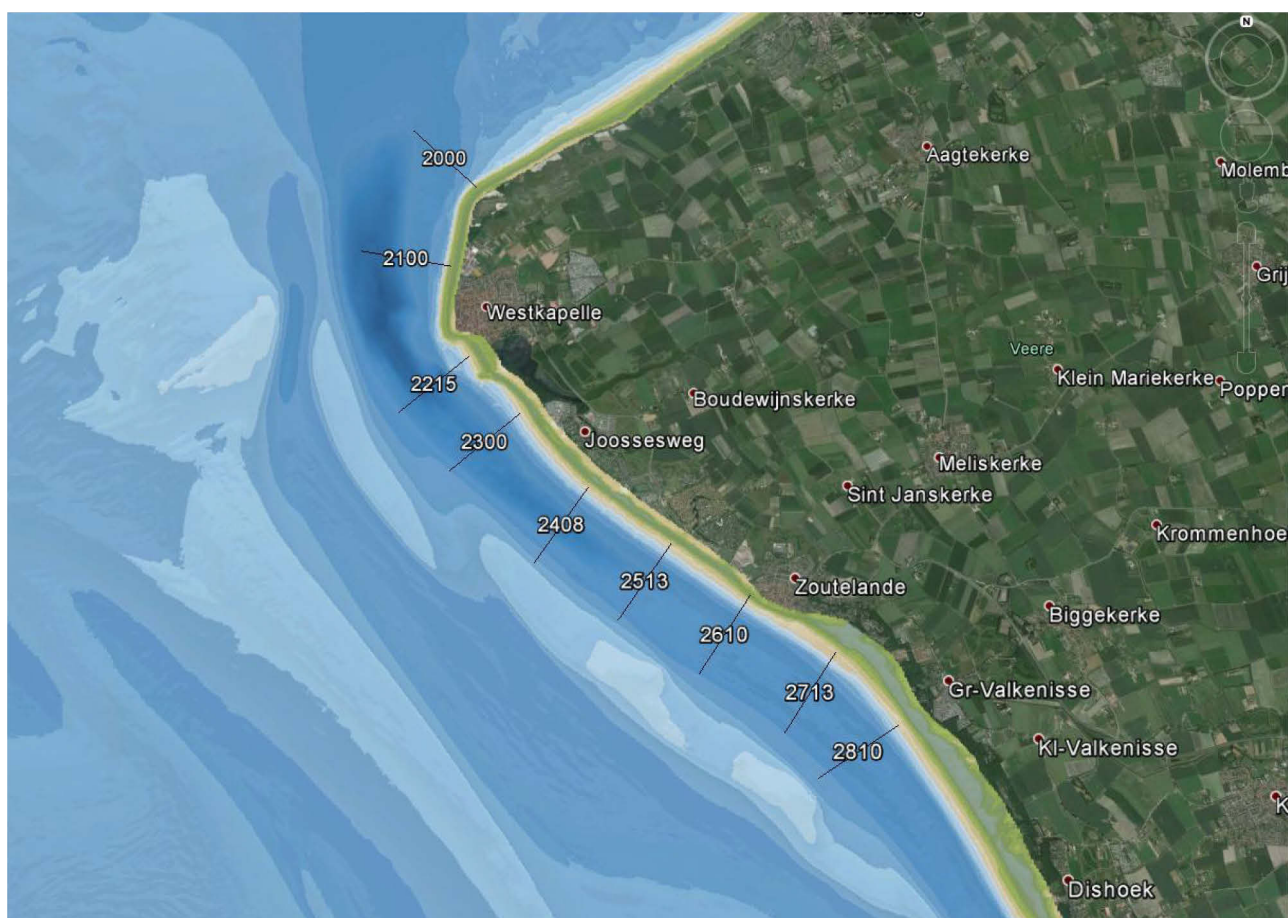
JARKUS raai 2100, zie Figuur 7 voor de posities van de JARKUS raaien, (Tonnon & van der Werf, 2014),
 verticale referentie: NAP, 0 m NAP $\approx$ 2,33 m TAW

Figuur 6 – Bodemevolutie van de Elleboog, Geul Deurloo Oost, Bankje van Zoutelande en Oostgat ter hoogte van Zoutelande.



JARKUS raai 2513, zie Figuur 7 voor de posities van de JARKUS raaien, (Tonnon & van der Werf, 2014),
 verticale referentie: NAP, 0 m NAP $\approx$ 2,33 m TAW

Figuur 7 – Overzicht JARKUS raaien kust van Walcheren



3 Macrocel 1: Vlissingen – Borssele

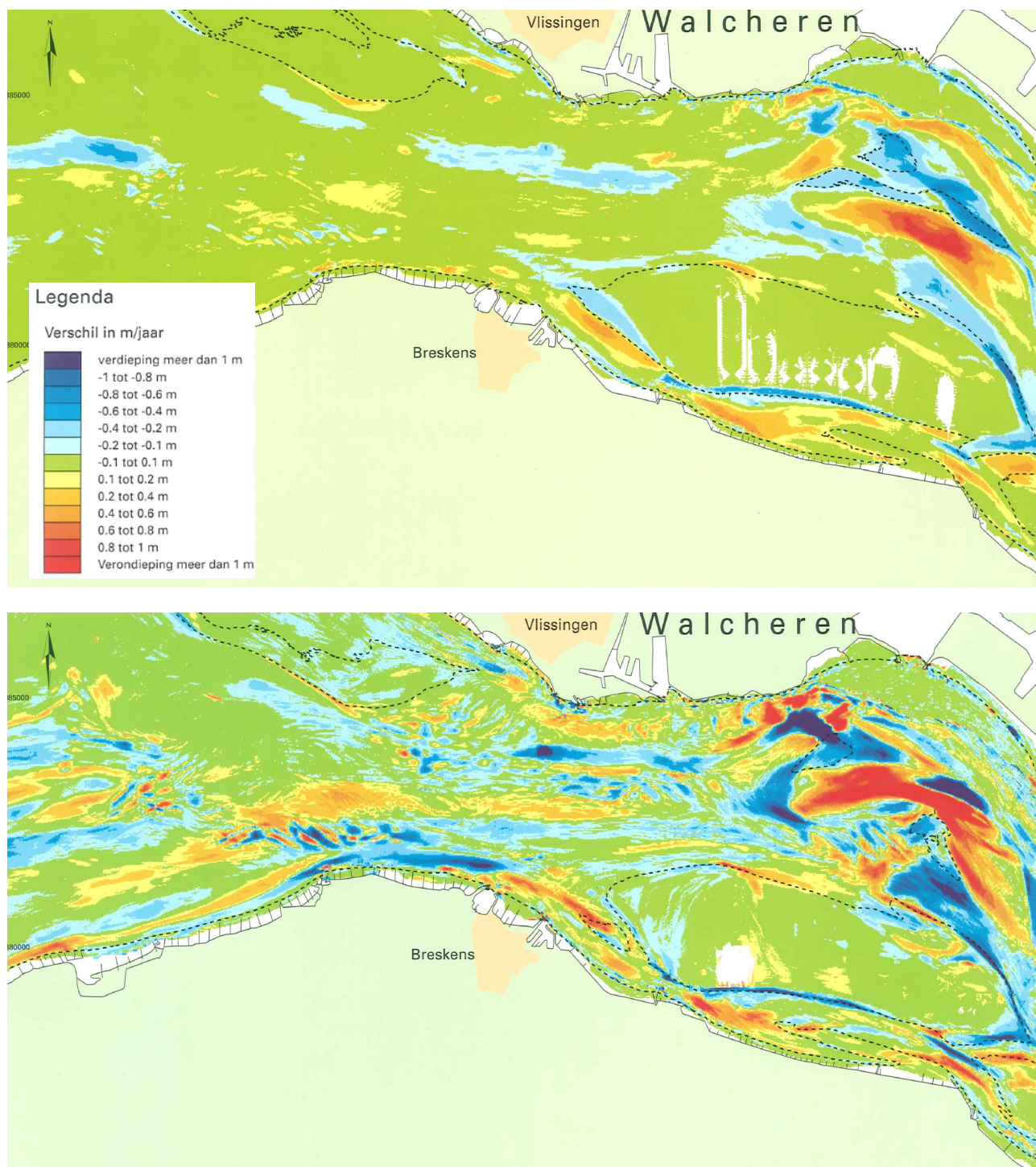
3.1 Morfologie

Macrocel 1, het meest westelijke deel van de Westerschelde, is één van de meest morfodynamische gebieden van de Westerschelde. Voor een uitgebreide beschrijving van deze macrocel inzake waterbeweging, sedimenttransport en morfologie wordt verwezen naar (Plancke *et al.*, 2017).

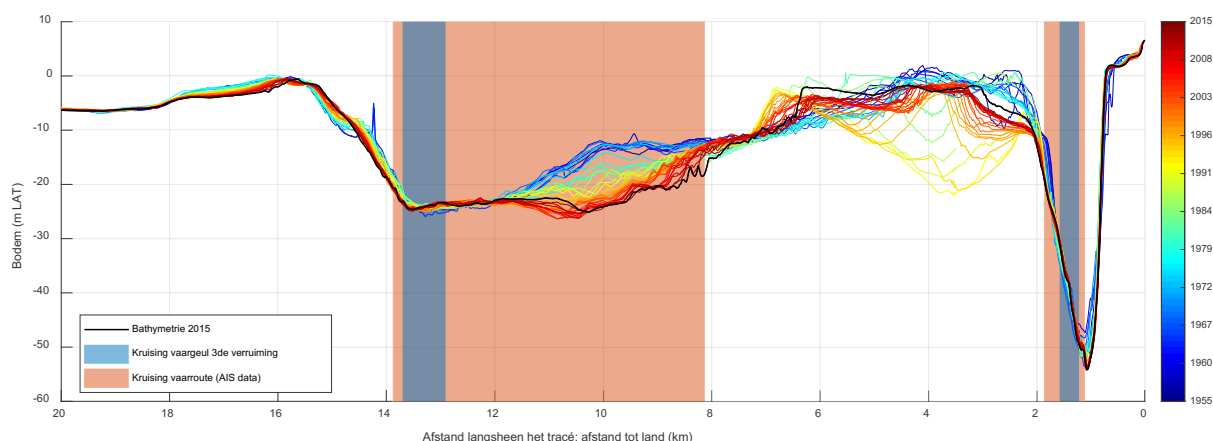
Het gebied wordt gekarakteriseerd door verschillende platen, geulen en drempels, zie Figuur 25 in Bijlage B voor de naamgeving van de platen en geulen. Het dynamisch karakter van deze cel wordt geïllustreerd in Figuur 8. De gemiddelde erosie/sedimentatie waargenomen in de periode 1984/85 – 2000 loopt op tot meer dan 1 m/jaar, of meer dan 15 meter over een periode van 15 jaar. In De Maerschallck *et al.* (2017b) werd de morfologie van de laatste 50 jaar in detail geanalyseerd langsheen het kabeltracé Borssele, Figuur 9. In het gebied van de Spijkerplaat werden erosiepieken tot 9 m/jaar geconstateerd. Deze extreme erosiepieken zijn echter uitzonderlijk, in 95% van de waarnemingen was de jaarlijkse erosie in het gebied van de spijkerplaat minder dan 5,3 m per jaar, en ter hoogte van de rede van Vlissingen 2 m per jaar, hetgeen nog altijd aanzienlijk is.

De hoge erosie- en sedimentatiepieken in dit gebied worden veroorzaakt door het migrerende karakter van de Spijkerplaat en Schaar van de Spijkerplaat. Sinds de jaren 70 kent de morfologie van de Spijkerplaat een min of meer cyclisch verloop met een periode van ongeveer 30 jaar waarbij de plaat van zuid naar noord migreert tot ze verdwijnt in de Honte en er een nieuwe plaat gevormd wordt in het zuiden, dit is geïllustreerd in Figuur 26 van Bijlage B. De Schaar van de Spijkerplaat volgt dit verloop. In de jaren tachtig bestond deze nevengeul uit 2 delen, een noordelijke/opwaarts eb-gedomineerd en een zuidelijk/afwaarts vloed-gedomineerd deel. De zuidelijke vloed-gedomineerde geul blijft redelijk stabiel over de volledige periode. De noordelijke geul is zeer dynamisch en migreert geleidelijk naar het noorden (zie 1990 - 1994) om vervolgens "uit te sterven" in de platen (Spijkerplaat) en opnieuw te ontstaan in het zuidelijke deel (langs Hooie Platen). In 2002 is het ontstaan van de nieuwe geul die connecteert met de vloedgedomineerde geul duidelijk zichtbaar. In 2010 is deze eb-gedomineerde geul al terug een deel naar het noorden gemigreerd.

Figuur 8 – Verschilkaart Westerschelde 1984/1985-2000 (boven) en 1997-2000 (onder) (Bron: RIKZ (2001) - Morfologische ontwikkeling Westerschelde 1931-2000)



Figuur 9 – Bodemevolutie langs het in 2016 vooropgestelde kabeltracé Borssele beta2, 1955 – 2015



Kruisingen met de derde verruiming van de hoofdvaargeul zijn gemarkeerd in blauw (witte polygoon in Figuur 10), links: rede van Vlissingen, rechts: Honte. Kruisingen met het feitelijke vaartracé op basis van AIS-tracks (Figuur 11) zijn gemarkeerd in oranje (De Maerschallck *et al.*, 2017c).

3.2 Toegankelijkheid

In Figuur 10 zijn de hoofdvaargeul, bagger- en stortzones en ankergebieden gemarkeerd. Met betrekking tot de vaargeul is het belangrijk volgende definities duidelijk te onderscheiden:

- Hoofdvaargeul (witte polygoon in Figuur 10), conform “Wet beheer rijkswaterstaatswerken (WBR) Verruiming vaargeul Westerschelde”, waarbij de breedte als volgt is vastgelegd:
 - Vaargeul Noordzee – Put van Terneuzen: 520 meter;
 - Drempel van Borssele: 330 meter;
 - Put van Terneuzen – Drempel van Hansweert: 500 meter;
 - Drempel van Hansweert – B/NL-grens: 370 meter, met bochten 300 meter.
- Baggerzones: naast de hoofdvaargeul kunnen er, conform de vigerende vergunning, direct aanliggend aan de vaargeul in zogenaamde werkstroken baggerwerken uitgevoerd worden, dit om te zorgen dat verschuiving van platen niet direct leidt tot aanzanding in de (hoofd)vaargeul. De baggerzones zijn gemarkeerd in rood in de figuur. De drempels die in dit gebied onderhouden dienen te worden zijn de drempel van Borssele en Vlissingen. De drempels worden onderhouden op een streefdiepte van 14,70 m LAT zodoende dat schepen tot 13,1 m diepgang met 12,5% kielspeling getijonafhankelijk kunnen varen.

De definitie van de “hoofdvaargeul” bevat twee ruimtelijke afbakeningen: enerzijds de definitie op basis van de gespecificeerde minimale breedtes (vanaf heden “theoretische hoofdvaargeul” genoemd), anderzijds de definitie op basis van de boeienlijn (vanaf heden “bebakende/betonde hoofdvaargeul” genoemd). Beide ruimtelijke afbakeningen zijn niet gelijk.

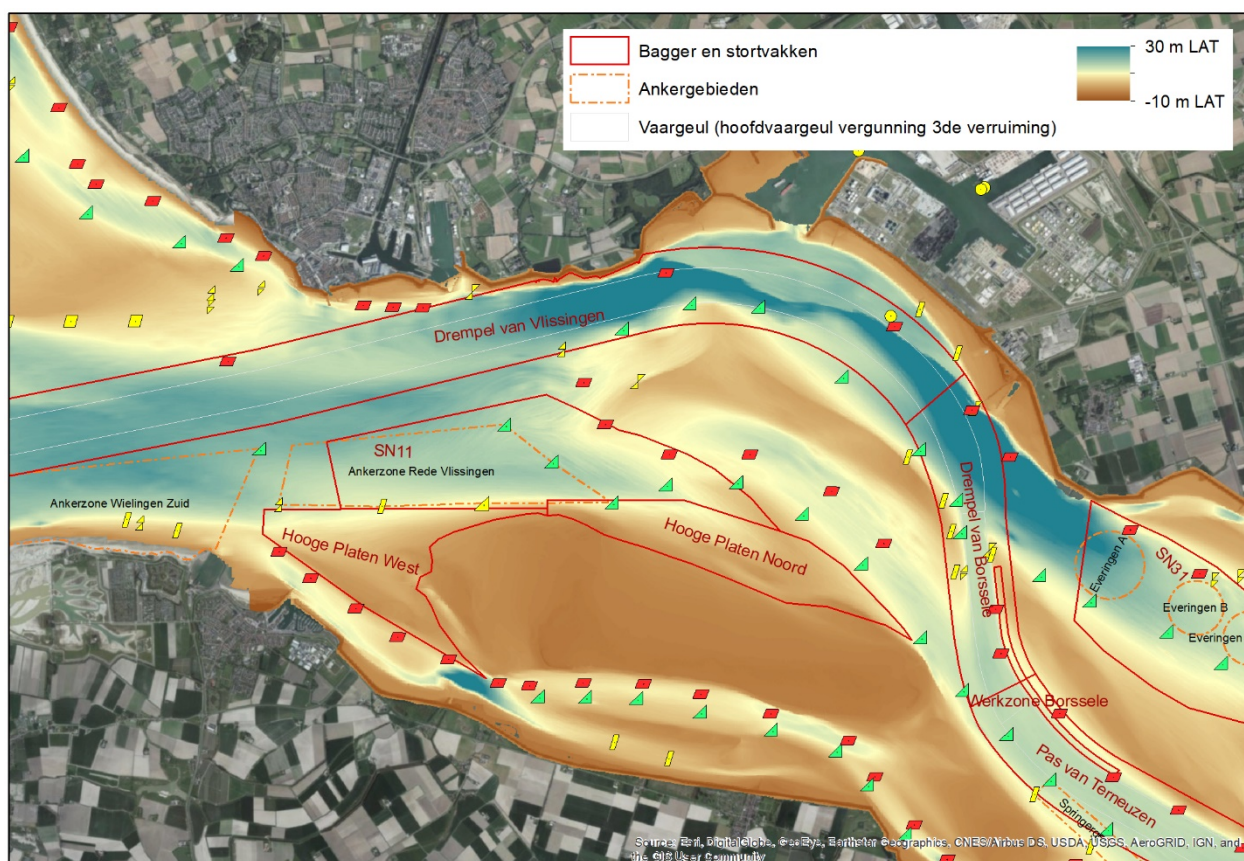
Tevens dient opgemerkt te worden dat de definitie van de “hoofdvaargeul” niet statisch is. Bepaalde morfologische veranderingen in het estuarium noodzaken aanpassing in de ligging van de hoofdvaargeul. Deze veranderingen (bv. “betonningswijziging”, i.e. verplaatsing van boeien) worden opgenomen in de Berichten Aan de Schelde Scheepvaart (BASS). Binnenvaart en pleziervaart kan tevens gebruik maken van de nevengeulen en zogenoemde “fietspaden”.

Ter hoogte van de Rede van Vlissingen worden de loodsen gewisseld. Schepen komende van de Wielingen dienen hier vaart te minderen. Het is niet ondenkbaar dat in dit gebied een noodanker gebruikt wordt. Ten zuiden van de Rede van Vlissingen bevindt er zich tevens een ankerplaats.

Op basis van een AIS³-analyse voor de periode 2012-2013 werd het aantal passages van de Scheldemonding geanalyseerd voor schepen met breedte minimaal 30 m en lengte minimaal 200 m (De Maerschalck *et al.*, 2017c). Het aantal passages per jaar en per scheepsdiepgang wordt weergegeven in Tabel 2. Zo blijken in deze zone ruim 3000 schepen met een diepgang van meer dan 11 m per jaar te passeren. In Figuur 11 zijn de AIS-tracks voor alle opvarende en afvarende schepen met een diepgang van minimaal 11 m, minimaal 30 m breed en 200 m lang in de periode 2012 – 2013 geprojecteerd. Dit geeft een beeld van de “feitelijke hoofdvaargeul”.

Op basis van bovenstaande definities en analyse van AIS-gegevens, is de definitie van de hoofdvaargeul, deze waarbij de hoofdvaargeul afgebakend wordt door de boeienlijn, met aanvullend ook de werkstroken waar onderhoudsbaggerwerkzaamheden kunnen uitgevoerd worden en voorbehouden zones voor ankerplaatsen. Daarnaast vind ook zeevaart plaats buiten deze hoofdvaargeul. Het is dus duidelijk dat bij het bepalen van de dekking voor een potentieel kabeltracé rekening dient gehouden te worden met meer factoren dan louter de theoretische vaargeul.

Figuur 10 – Marcocel 1 met de hoofdvaargeul, bagger- en stortlocaties, markeringen en ankerzones



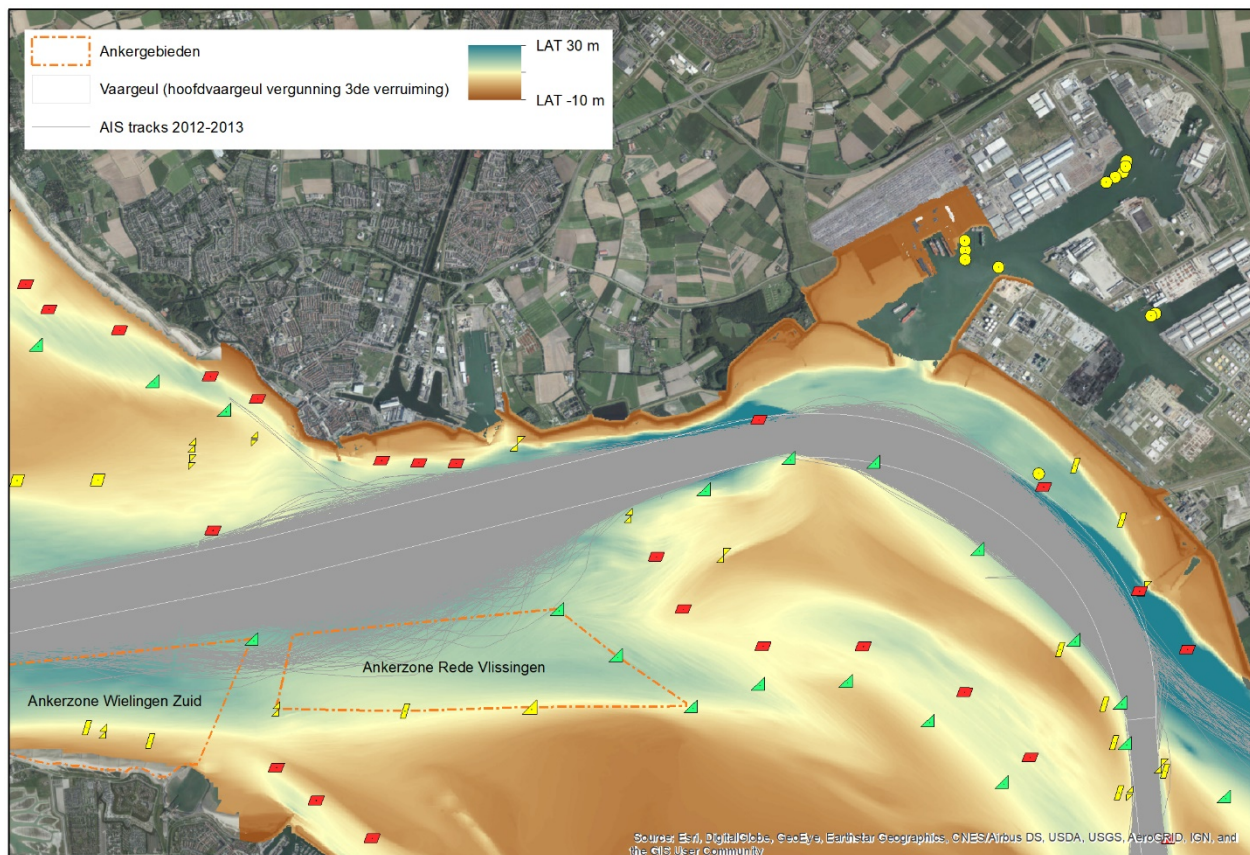
Topobathymetrie 2017

³ Automatic Identification System: Automatische data uitwisseling en registratie van de positie en koers van elk schip.

Tabel 2 – Aantal passages per jaar van de Scheldemonding voor verschillende diepgang

Scheepsdiepgang	Passages per jaar t.h.v. Scheldemonding (AIS 2012-2013)
[m]	[#/jaar]
≥ 8	6374
≥ 9	5451
≥ 10	4213
≥ 11	3004
≥ 12	1861
≥ 13	906
≥ 14	285
≥ 15	36
≥ 16	18
≥ 17	1

Figuur 11 – Projectie van de trajecten van alle opvarende en afvarende schepen in 2012-2013 met een diepgang van minimaal 11m, lengte >200m en breedte >30m (op basis van AIS-data)



Topobathymetrie 2017

3.3 Baggeren en storten

De bagger en stortlocaties zijn aangegeven in Figuur 10. In deze zone zijn de belangrijkste drempels die onderhouden dienen te worden de drempel van Vlissingen en de drempel van Borssele. In Tabel 3 zijn de gebaggerde hoeveelheden ten behoeve van het onderhoud van 2010 (start van de 3^{de} verruiming) tot 2018 weergegeven (Plancke *et al.*, 2017; IMDC, 2019). Wat opvalt is de variatie op de Drempel van Vlissingen-Honte: een aantal jaren liggen beduidend lager dan andere jaren. Dit heeft te maken met extra baggercampagnes die uitgevoerd worden ter hoogte van de Honte. De verondieping op de Honte wordt veroorzaakt door de noordelijke migratie van de Spijkerplaat die overgaat in de hoofdvaargeul (Plancke *et al.*, 2018).

Tabel 3 – Overzicht gebaggerde hoeveelheden [m³ in situ⁴].

	Drempel van Vlissingen	Honte	Drempel van Borssele	Totaal
2010	599 028	-	1 568 344	2 167 371
2011	-	-	1 276 062	1 276 062
2012	391 954	-	1 069 204	1 461 157
2013	134 704	-	1 289 754	1 424 458
2014	111 111	-	1 259 208	1 370 319
2015	99 408	466 314	1 175 423	1 741 146
2016	133 894	281 172	1 365 476	1 780 542
2017	128 762	656 288	1 131 070	1 916 120
2018	51 914	91 325	1 492 273	1 635 513
Totaal	1 650 774	1 495 100	11 626 813	14 772 687

In Tabel 4 zijn de gestorte hoeveelheden in de periode februari 2010 – 31 december 2015 weergegeven. De grote hoeveelheden in 2010 op de locaties Hoge Platen Noord en West zijn te wijten aan de bijdrage van de aanleghoeveelheden, waarbij een onderwaterduin aangelegd werd ter hoogte van Hoge Platen West en één zandtong nabij Hoge Platen Noord. Vanaf 2011 dalen de hoeveelheden aangezien hier nog enkel een deel van de onderhoudsspecie werd teruggestort. Voor Hoge Platen Noord werd in 2012 de bezorgdheid geuit dat de stortingen zouden bijdragen tot een versnelde ophoging van de Hoge Platen. Hierdoor zijn sinds 2013 de gestorte hoeveelheden aanzienlijk lager.

De gestorte hoeveelheden zijn conform de vergunning afkomstig uit de macrocel waarin het gewonnen is, of de naastgelegen stroomopwaartse macrocel. Voor de stortlocaties rond de Hoge Platen betekent dit dat het materiaal afkomstig is uit macrocel 1 of macrocel 3. Over de periode 2010-2015 werd ca. 50% meer

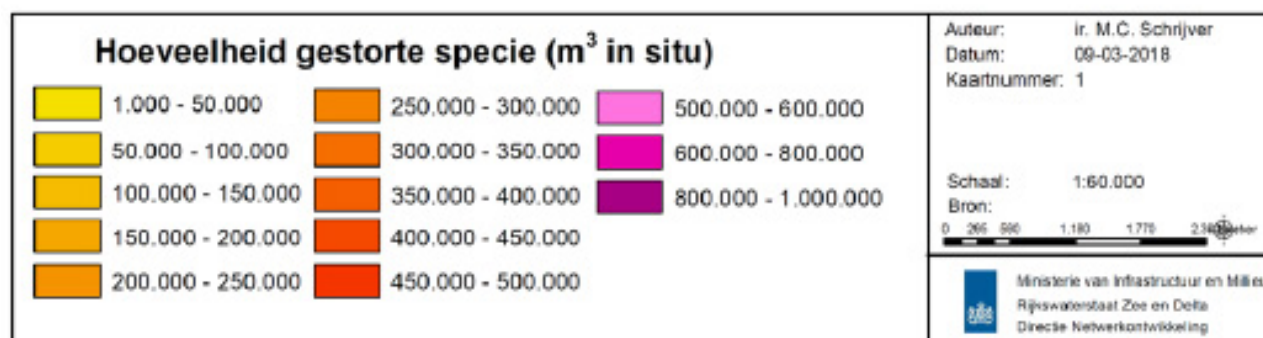
⁴ Baggerstatistiek wordt voor de Westerschelde gerapporteerd in m³ in beun. Voor de omrekening van beunvolume naar in situ volume wordt de volgende factor gehanteerd: $V_{\text{beun}}/V_{\text{in situ}} = 1,12$ (IMDC, 2019)

sediment gestort in macrocel 1 dan er gebaggerd werd, waarbij deze extra specie afkomstig is uit macrocel 3. Dit gebeurde vooral tijdens de verruimingswerken in 2010 en 2011. Vanaf 2012 is de gestorte specie binnen macrocel 1 afkomstig van de drempels Vlissingen en Borssele. Vanaf 2016 wordt het merendeel gestort in de nevengeul (SN11), en dan vooral in het noordwestelijke deel van het stortvak, Figuur 12. De maximale vergunde stortcapaciteit voor de 2^{de} vergunningsperiode (2015-2022) bedraagt voor macrocel 1 voor de nevengeul (SN11) 7 700 000 m³ en 7 100 000 m³ voor de plaatranden. Voor de nevengeul is er bijkomende voorwaarde dat er per jaar maximaal 3 000 000 m³ gestort mag worden.

Tabel 4 – Overzicht gestorte hoeveelheden [m³ in situ].

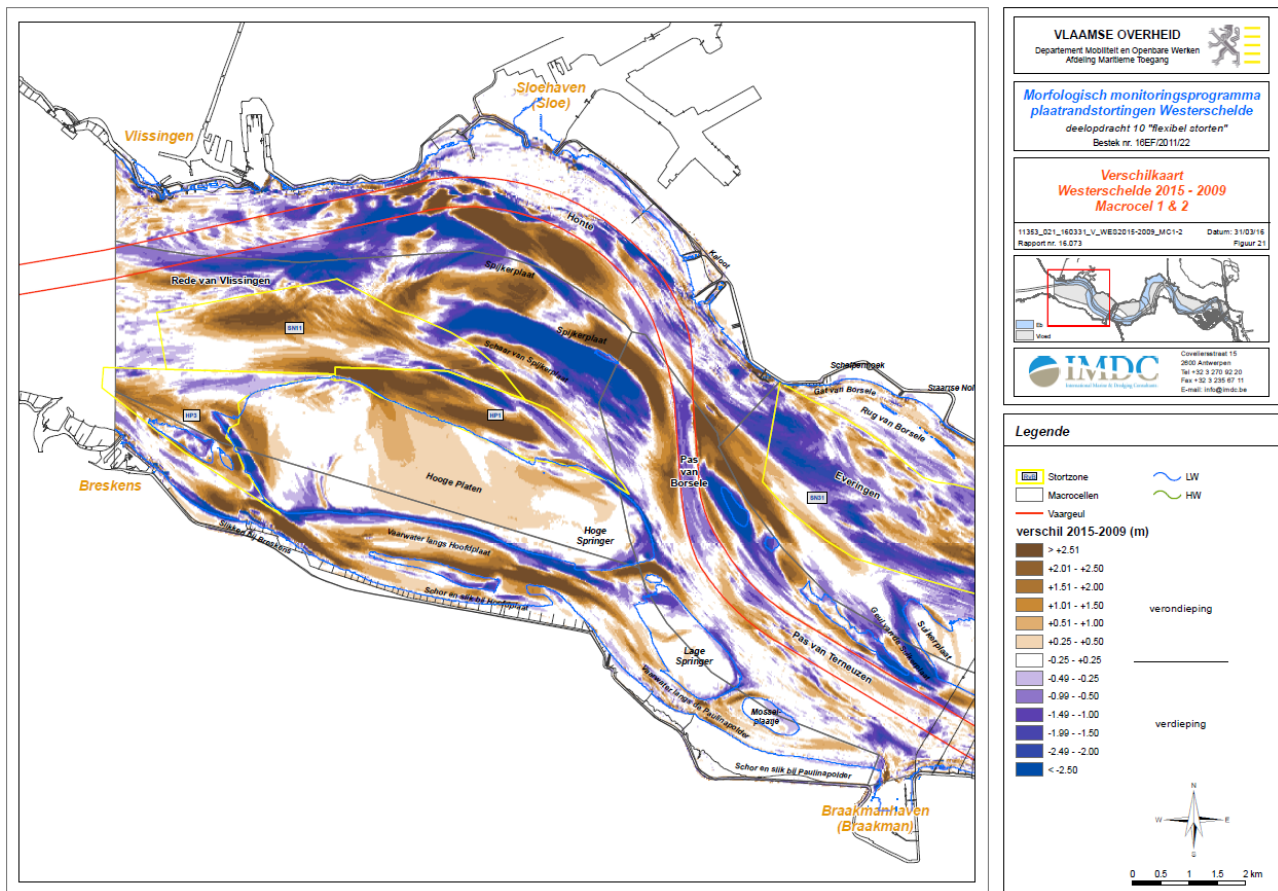
	Hooge Platen Noord	Hooge Platen West	SN11 (Nevengeul)	Totaal
2010	3 151 934	1 807 336	292 404	5 251 674
2011	555 886	536 660	661 258	1 753 804
2012	166 431	-	1 222 367	1 388 798
2013	-	118 196	1 324 528	1 442 724
2014	80 360	-	1 368 999	1 449 359
2015	16 969	522 598	1 142 207	1 681 775
2016	133 081	917 702	450 748	1 501 531
2017	-	932 535	625 117	1 557 652
2018	-	1 077 117	596 963	1 674 079
Totaal	4 104 661	5 912 144	7 684 592	17 701 396

Figuur 12 – Stortintensiteit in macrocel 1 2010 – 2016 (Schrijver, 2018)
(<https://www.vnsc.eu/uploads/2018/12/bijlage-2-criteria-nevengeulen-7210a-mm-gw-2018-01.pdf>)



Figuur 13 – Bodemevolutie sinds de start van de 3^{de} verruiming (2009 – 2015)

(<https://www.vnsc.eu/uploads/2017/06/derde-verruiming-schelde-voortgangsrapport-3-data-2014-2015-syntheserapport-v3-0.pdf>)

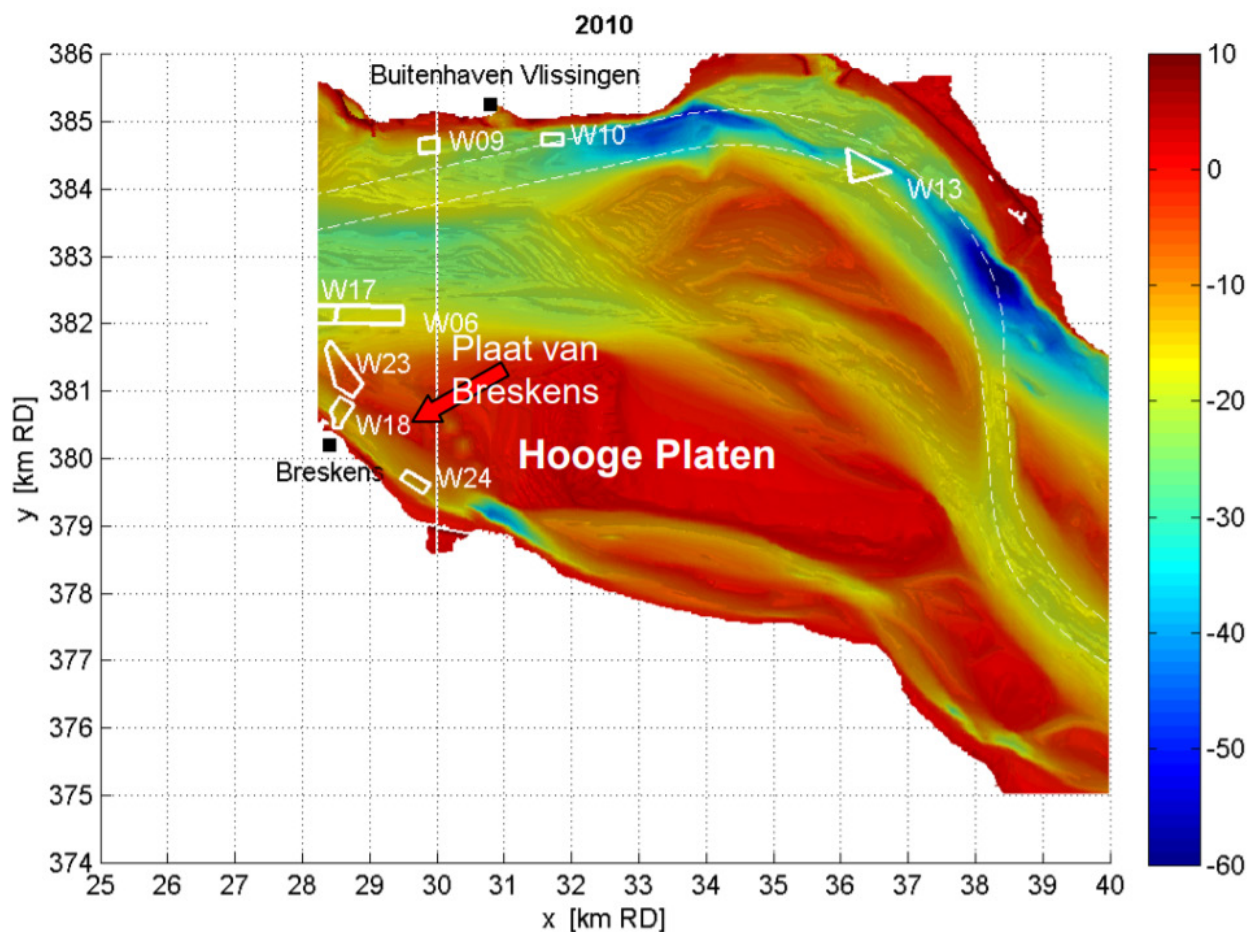


3.4 Onderhoudsbaggerwerken Zeeuwse havens

Naast de bagger- en stortzones ten behoeve van het onderhoud van de vaargeul naar de havens, vindt ook in de verschillende Zeeuwse havens onderhoudsbaggerwerk plaats. Deze specie wordt ook teruggestort in de Westerschelde waarbij een aantal van de stortlocaties in macrocel 1 gelegen zijn.

Figuur 14 – Overzicht ligging stortvakken Zeeuwse havens

Bron: <https://www.vnsc.eu/uploads/2014/02/b-22-analyse-havenstortvakken-westerschelde-v2-0.pdf>



4 Kabeltracé Borssele

In 2018 is TenneT in opdracht van de Nederlandse overheid begonnen met de aanleg van het kabeltracé Borssele dat het windpark Borssele zal verbinden met het hoogspanningsstation Borssele. Het traject van de kabels doorheen het mondingsgebied is weergegeven in Figuur 15 en Figuur 16. Ten opzichte van het ontwerp-tracé is het huidige aanlegtracé lokaal gewijzigd. Enerzijds omwille van morfologische veranderingen die reeds plaatsvonden tussen ontwerp en aanleg (Spijkerplaat), anderzijds door de aanwezigheid van wrakken en andere hindernissen, zie Figuur 33 in Bijlage C voor een vergelijking.

Rond de kabels wordt ter hoogte van de Westerschelde een veiligheidszone van 200 m langs beide zijden van de buitenste kabels voorzien, buiten de Westerschelde is dit 500 m (pers. communicatie TenneT). Ter vergelijking: voor het Belgisch Continentaal Plat voorziet het KB van 12 maart 2002 in:

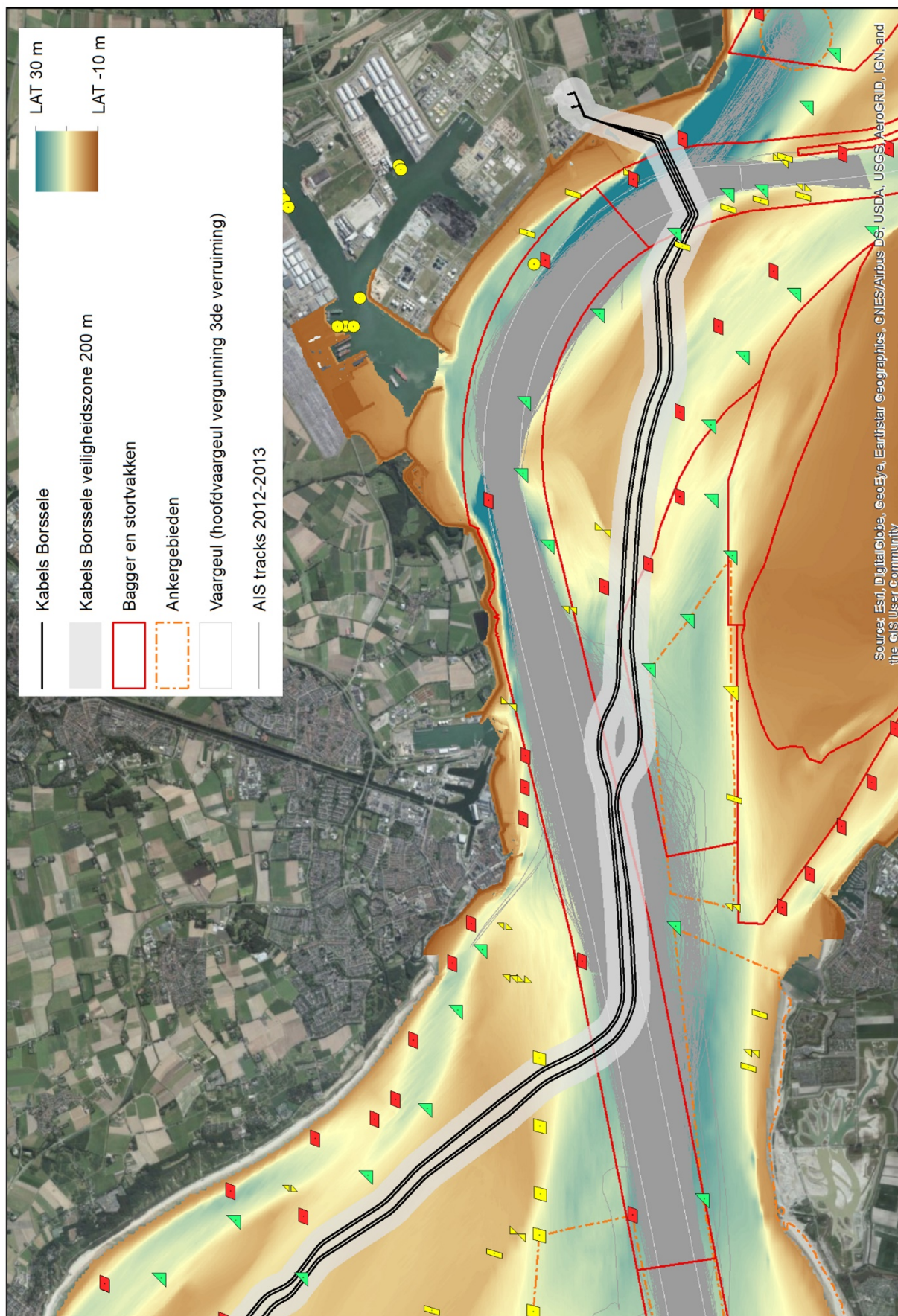
- Een beschermde zone van 250 m aan weerszijden van de kabels waar het uitwerpen van een anker verboden is. Ook mogen er geen activiteiten uitgevoerd worden die een risico voor de kabels inhouden (behalve aanleggen van andere kabels onder voorwaarden)
- Een reservezone van 50 m: In deze zone is geen aanleg van kabels of pijpleidingen toegestaan, met uitzondering van een convergentiepunt van verschillende kabels van hetzelfde mechanisme om naar het vasteland terug te keren en eenpolige kabels op dezelfde veiligheidsschakelaar.

In de **vergunningen** voor het kabeltracé Borssele (RWS-2016/28137) wordt een **minimale dekking van 3 m** opgelegd. Ter hoogte van de **vaargeul wordt een kabeldiepte van -25 m LAT opgelegd**. In de vergunning wordt de *vaargeul* echter beperkt tot de **theoretische hoofdvaargeul** volgende de vergunning van de 3^{de} veruiming.

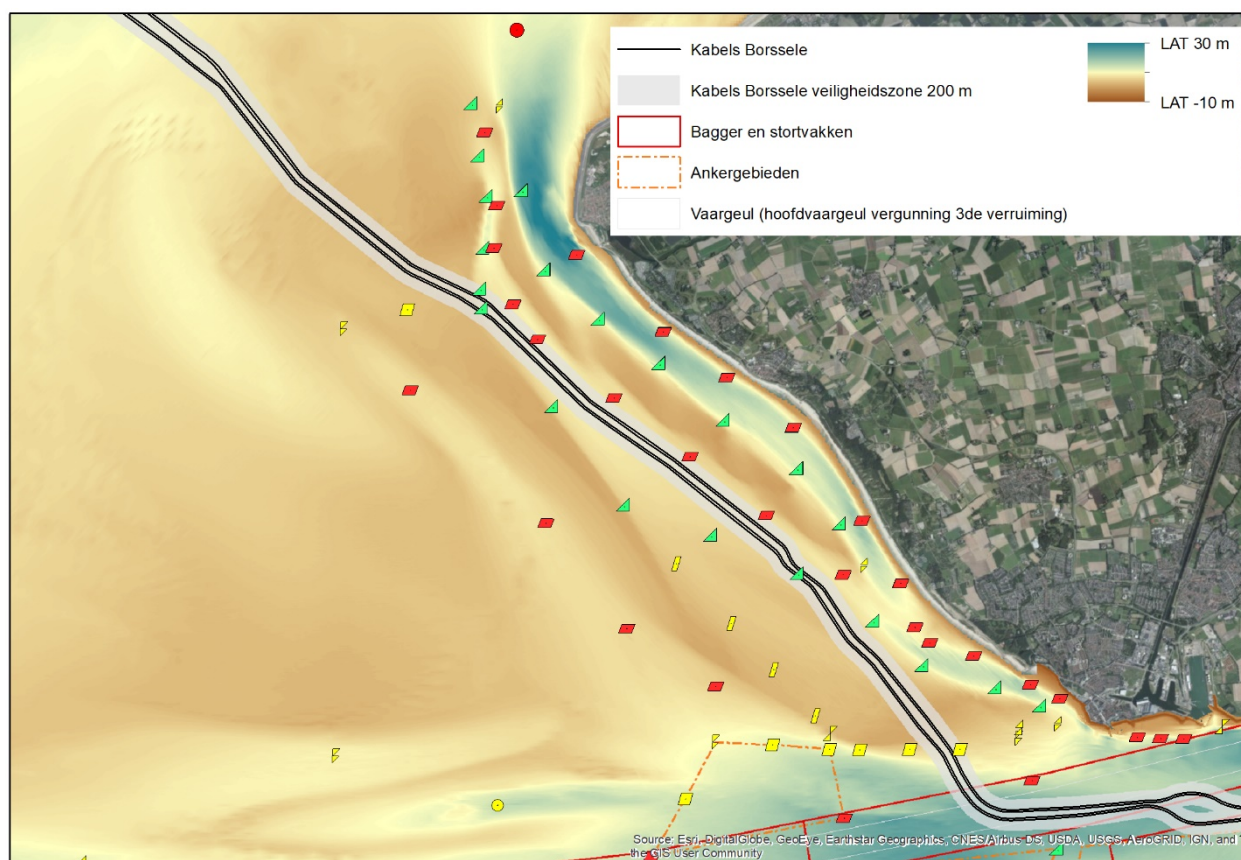
In een algemeen advies van MOW, afdeling Haven en Beleid, in het kader van nieuwe kabels die de vaargeul Scheur-West op het Belgisch Continentaal Plat (BCP) kruisen wordt een minimale diepte van -25 m LAT geadviseerd met de bijkomende bepaling dat baggerwerken tot -22 m LAT altijd gegarandeerd moeten worden zonder bijkomende eisen. Dit advies wordt later bijgesteld tot een minimale ingraafdiepte (bovenkant kabels) van -22,5 m LAT onder de strikte voorwaarden dat met een klassieke sleephophopzuiger ten allen tijden gebaggerd kan worden tot -19,5 m LAT en dat wanneer de scheepsnoden veranderen, op eenvoudig verzoek de kabeleigenaar de kabels zal verdiepen tot de gewenste diepte. De minimale diepte geldt voor de kruising met de theoretische vaargeul plus een veiligheidszone van 250 m langs beide zijden van de vaargeul, zie Bijlage E.

Binnen het kader van het Politiek College van de Vlaamse Nederlandse Scheldecommissie (VNSC) wordt er op basis van bilateraal overleg in februari 2017 een **Vlaamse-Nederlands** besluit ingesteld met betrekking tot de aanleg van het kabeltracé Borssele. Het Besluit van het Politiek College van de VNSC (hierna Besluit) bepaalt een minimale diepteligging van de kabels van **-25 m LAT over de volledige bebakende/betonde vaargeul** ter hoogte van de Rede van Vlissingen, met uitzondering van de delen waar in plaats van zand sprake is van harde bodemsoorten of obstakels zoals steen, niet gesprongen explosieven (UXO's) en wrakken. Tevens wordt gegarandeerd dat dat te allen tijde gebaggerd moet kunnen worden met een traditionele sleephopperzuiger tot maximaal 3 m boven de kabels en dat het storten van baggerspecie op of nabij kabels binnen de vergunde stortzones is toegestaan. Nederland zal tevens de kosten dragen voor verdiepen of verplaatsen van de kabels wanneer het om economische of morfologische redenen nodig is de verdiepte hoofdvaargeul in de Westerschelde te verleggen.

Figuur 15 – Aanlegtracé kabels Borssele Marcocel 1



Figuur 16 – Kabeltracé Borsssele mondingsgebied



In het besluit wordt ook een voor het tracé binnen de bebakende/betonde deel van de Westerschelde waar de kabels initieel een ingraafdiepte van 6 m krijgen, een **signaleringspeil van 4 m** voorzien. Met het signaleringspeil wordt bedoeld: het peil waarop een signaal wordt aangegeven over de dekking met het oog op het waarborgen van een minimale dekking van 3 m. Wanneer op basis van morfologische gegevens of modellen verwacht wordt dat binnen de eerstvolgende monitoringsperiode het minimumniveau bereikt wordt, dienen voorbereidingen getroffen te worden om de kabels te verdiepen en de gronddekking te verhogen.

Ter hoogte van de Spijkerplaat wordt een ingraafdiepte van 10 m voorzien. De kabels worden geïnstalleerd met behulp van een ploeg (*trencher*). Deze kan afhankelijk van de samenstelling van de bodem de kabel rechtstreeks begraven tot een maximale ingraafdiepte van 8,5 m. Om de opgelegde diepte van 10 m te bereiken wordt eerst een geul gebaggerd tot een diepte van 2,5 à 3 m, Figuur 17. In het oorspronkelijke ontwerp was voor de eerste twee kabels, *Alpha 1 en 2*, een baggerbeslag van 2,0 miljoen m³ begroot. Na aanpassing van het ontwerp tracé werd dit getal bijgesteld tot 2,4 miljoen m³.

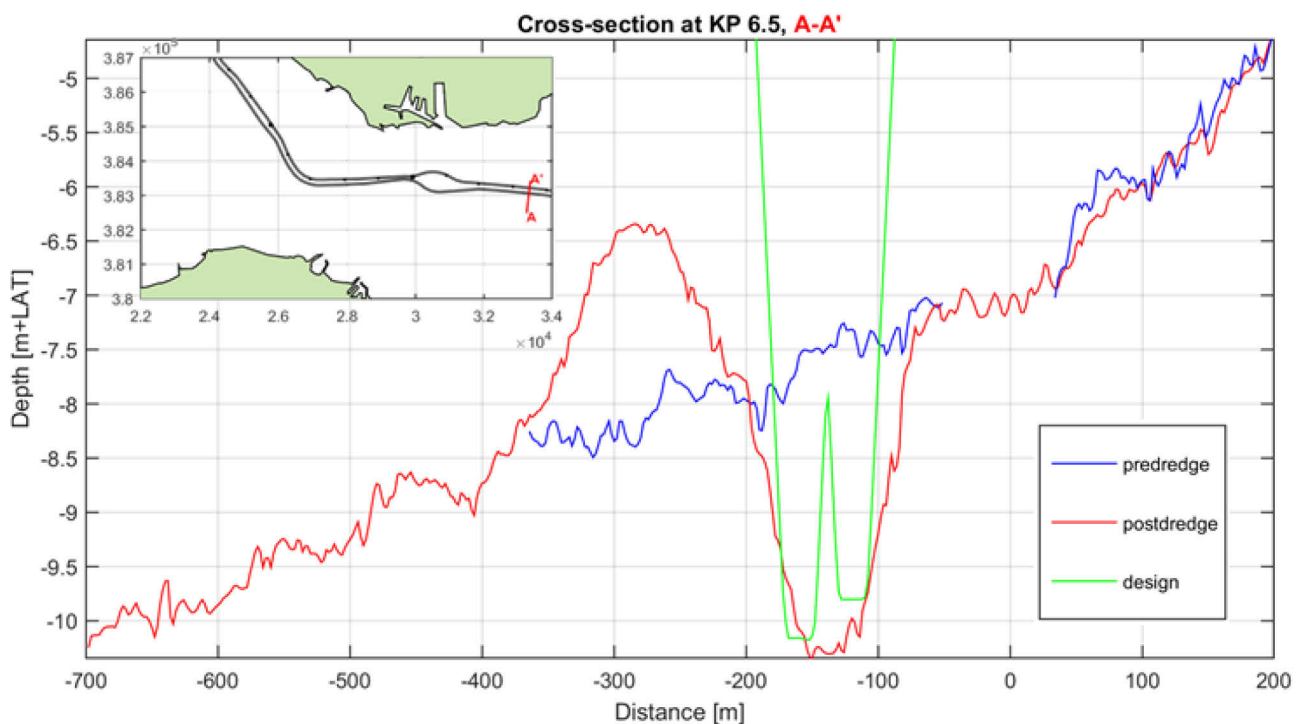
In September 2018 zijn de baggerwerken voor de geulen voor de Alpha kabels van start gegaan. Omwille van de aanhoudende extreem lage waterstanden op de Rijn in 2018 heeft de levering van de kabels aanzienlijke vertraging opgelopen. Hierdoor heeft men gedurende een periode van 3 maanden de gebaggerde geulen moeten onderhouden. Op basis van de peilingen wordt het totale baggerbeslag voor de eerste twee van de vier kabels uiteindelijk geschat⁵ op 2,87 miljoen m³ (bron: Waterproof). Ter vergelijking: het totaal jaarlijkse onderhoudsbaggerbeslag voor de drempel van Borsssele ligt rond de 1,2 miljoen m³. Op basis van een studie

⁵ De aannemer voor de baggerwerken werkt niet met een Bagger Information System (BIS) zoals dit voor de Vlaamse baggerwerken opgelegd is. Contractueel worden baggervolumes berekend op basis van in- en uitpeilingen.

uitgevoerd door Waterproof in opdracht van TenneT wordt geschat dat het baggeren en onderhouden van de kabelgeul geen nadelige effecten zou hebben op de onderhoudsbaggerwerken in de vaargeul. Dit is echter niet in overeenstemming met de waarnemingen in de praktijk. Ter hoogte van de drempel van Borssele wordt in het algemeen langs de groene kant eerder slibrijk materiaal gebaggerd. Sinds de start van de aanleg van de kabels wordt hier meer zanderig materiaal aangetroffen wat kan wijzen op verspreiding van het voor de aanleg gebaggerde materiaal ter hoogte van de Spijkerplaat⁶. De exacte herkomst van de specie is door het dynamische karakter en natuurlijke variabiliteit van de omgeving echter moeilijk te bepalen. Daarom wordt geadviseerd om voor en tijdens de aanleg van de Beta-kabels voor de onderhoudsbaggerwerken van de drempels extra (beun-)stalen te nemen om te valideren of er een trendbreuk waarneembaar is.

Ter hoogte van de aanlanding te Borssele werd tijdens de aanleg geconstateerd dat het slik hier tevens lagen klei en veen bevat. Omdat dit een effect heeft op de stabiliteit van het slik tijdens en na de aanleg van de kabels, maar ook de thermische huishouding van de kabels, werd een uitzondering aangevraagd om in deze zone de dekking te beperken tot 1 m. Er wordt geadviseerd dat wanneer een schip in deze omgeving zou stranden, in het geval de kabel beschadigd wordt in de zone van 1 m gronddekking er ook al schade aan de kabel zal optreden in de zone waar de gronddekking nog 3 m bedraagt.

Figuur 17 – Dwarsdoorsnede aanleg baggergeul kabes Alpha 1 en Alpha 2 (bron: Waterproof)



⁶ Persoonlijke communicatie DMOW afdeling Maritieme Toegang

5 Ontwerptracté IJmuiden Ver Alpha

Eén van de opties die momenteel onderzocht worden, is de aanlanding van de kabels IJmuiden Ver Alpha via de Scheldemonding. Exacte locatie van de aanlanding is nog niet bekend. Dit hangt af van de locatie die beschikbaar zal gesteld worden voor de bouw van het converter station. Vermoedelijke zal dit ter hoogte van de Sloehaven zijn.

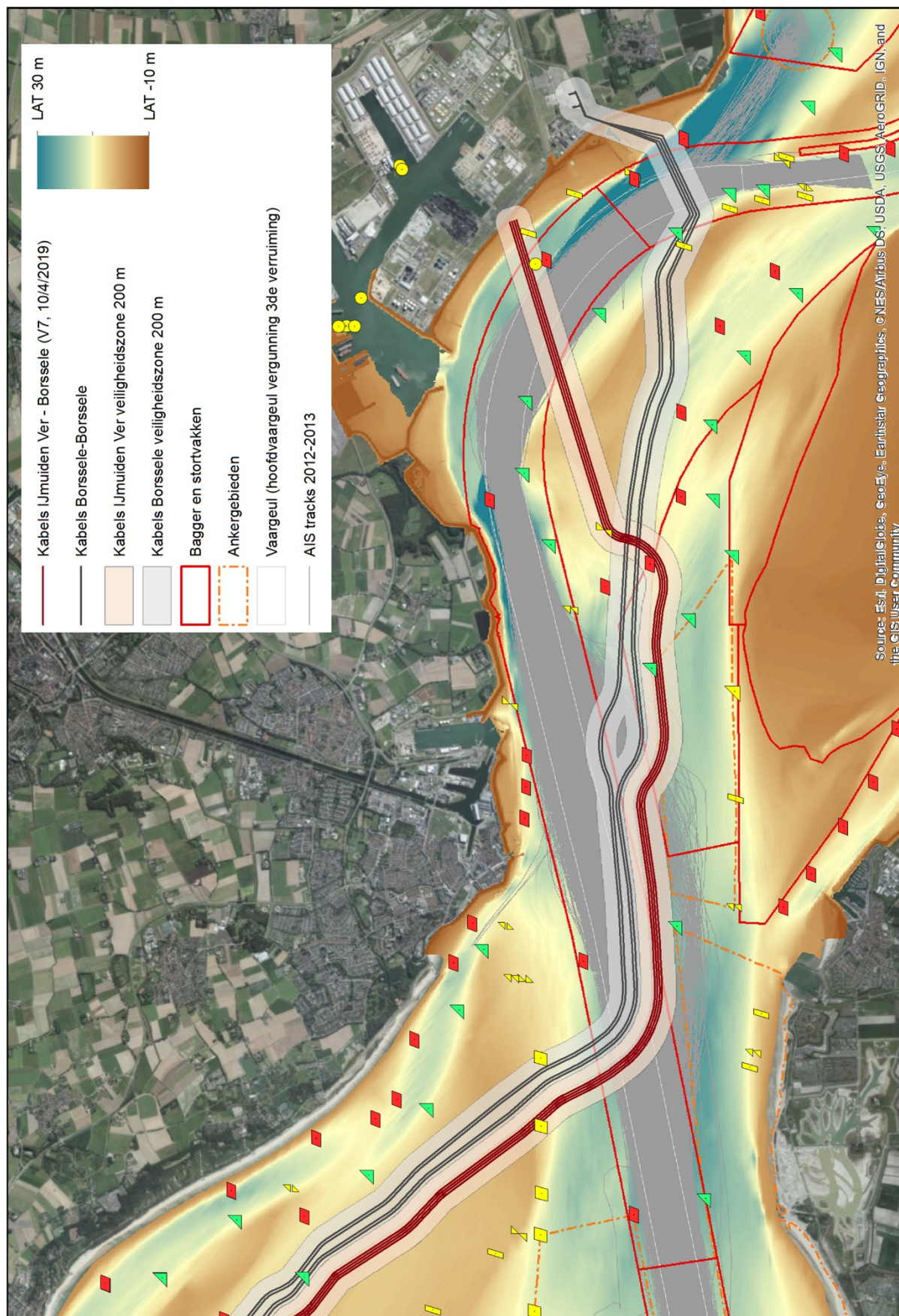
In het kader van dit onderzoek werd op 2 april 2019 op initiatief van TenneT een *joint-fact-finding* georganiseerd. Hierop werden de verschillende stakeholders uitgenodigd en bevraagd. Zowel nautische- en havenautoriteiten, Vlaamse en Nederlandse overheden op verschillende niveaus en deskundigen waren hierop aanwezig. In het algemeen waren de alle betrokken partijen het erover eens dat een bijkomend kabeltracté via de Scheldemonding best vermeden dient te worden. Zowel wat betreft technische uitdagingen, hinder voor de scheepvaart en onderhoudsbaggerwerken, risico's en beheer na de aanleg.

Indien de Nederlandse overheid het tracté via de Westerschelde alsnog als voorkeurstraject naar voor zou schuiven dan zijn de mogelijkheden beperkt. Op basis van de ervaringen bij het leggen van de Borssele kabels en de kennis van de aanwezigen kon men besluiten dat het tracté zoals voorgesteld in Figuur 18 en Figuur 19 zowat het enige haalbare alternatief is. Het ruimtebeslag van de vier kabels (2DC kabels, 1 metallic return en 1 glasvezel) bedraagt 100 m. De Afstand tot de Borssele kabels moet minimaal 200 m bedragen (comm. TenneT). Bij het ontwerp zijn de volgende beschouwingen in overweging genomen:

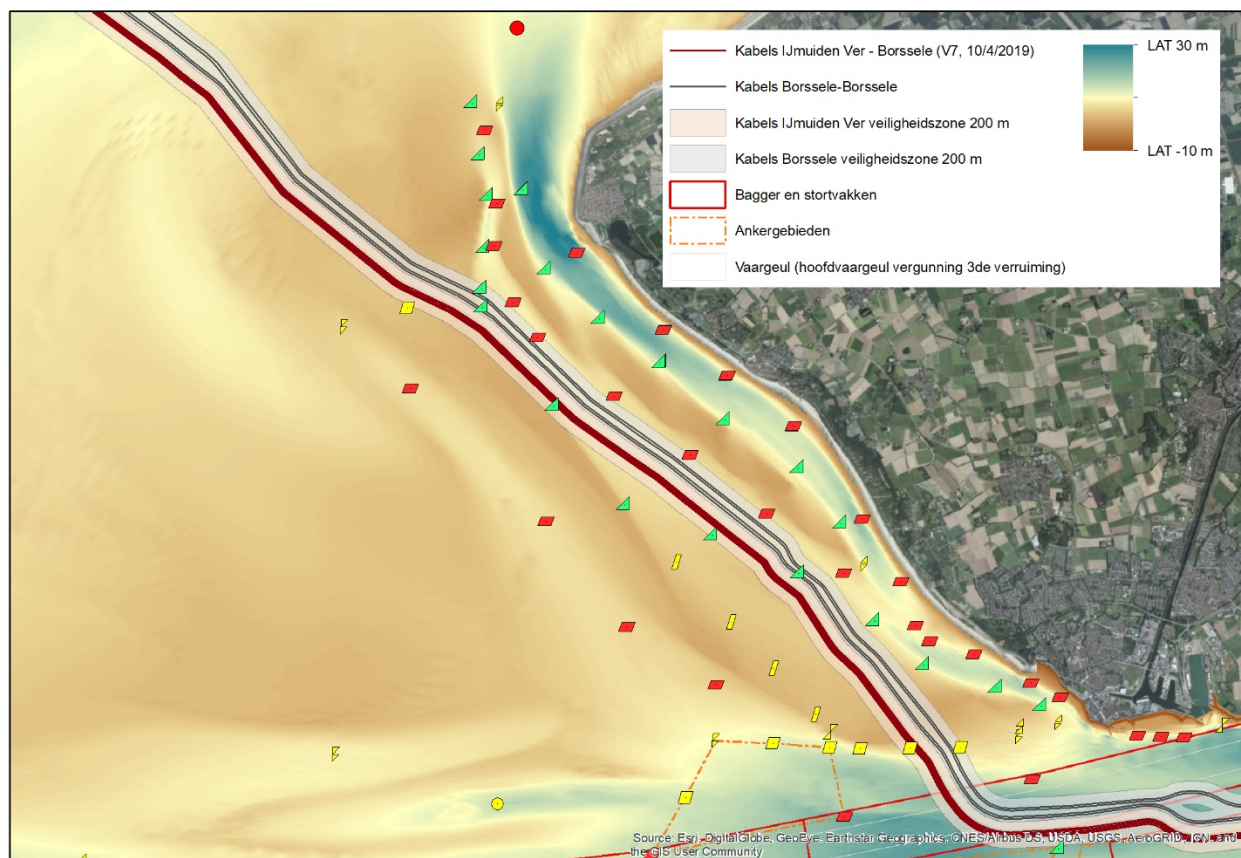
- In het mondingsgebied, Figuur 19, bleek een tracté vlak voor de kust van Walcheren geen optie te zijn, enerzijds omwille van de vaargeul Sardijngeul - Oostgat, anderzijds omwille van de talrijke UXO's voor de kust van Walcheren en Vlissingen⁷.
- Geul van de Walvischstaart was eveneens ook geen optie: Zowel de Vlaamse Overheid als de Haven van Antwerpen wensen de optie om op termijn deze geul te ontwikkelen tot vaargeul niet te hypothekeren door de aanleg van de kabels.
- Als enige optie blijft over via de Deurlo en de Nolleplaat zo dicht mogelijk ten zuiden van de Borssele kabels.
- Door de beperkte afstand tot de Borssele kabels zullen extra veiligheidsmaatregelen in acht moeten genomen worden bij aanleg, verdiepingen of reparaties.
- Tevens zullen de kabels voor de aanlanding elkaar ook moeten kruisen gezien de aanlanding van de IJmuiden Ver kabels voorzien wordt ten westen van de aanlanding van de Borssele kabels. Technisch is dit mogelijk, maar het is een bijkomende complexiteit. De enige locatie waar de kabels kunnen kruisen is ter hoogte van de Spijkerplaat, dus in het meest dynamische deel van het tracté.
- In de Westerschelde kruisen de kabels de vaargeul tweemaal: ter hoogte van de Rede van Vlissingen en ter hoogte van de Honte.

⁷ Voor de aanleg van de Borssele kabels is een uitvoerig onderzoek van de bodem gedaan. In totaal werden meer dan 10 000 objecten gedetecteerd. 250 objecten werden als potentieel gevaarlijk gecatalogeerd en 5 UXO's werden tot ontploffing gebracht. Het onderzoek nam 2 jaar in beslag en kostte ruim 6 miljoen Euro (communicatie TenneT)

Figuur 18 – Ontwerptrace IJmuiden Ver Alpha (bron: TenneT)



Figuur 19 – Ontwerptracé IJmuiden Ver - Mondingsgebied

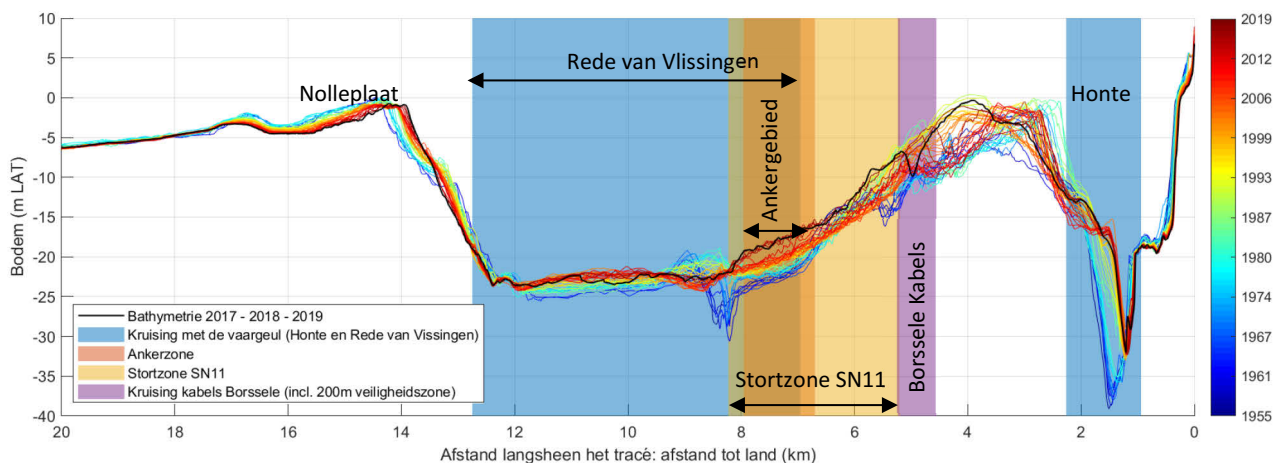


Figuur 20 geeft de morfologische evolutie langsheen het ontwerptracé IJmuiden Ver (meest noordelijke kabel van de 4) sinds 1955. Meer figuren voor de overige kabels en ook de maximale erosie- en sedimentatietrends langsheen het tracé en de ligging van de huidige bodem ten opzichte van de diepste en minst diepe peiling sinds 1955 zijn opgenomen in Bijlage D. In de peiling van 2019 kan men de gebaggerde 3 m diepe geul voor de aanleg van de Borssele kabels (Alpha) duidelijk waarnemen (zie ook Figuur 21, ter hoogte van km 5). Merk op dat in vergelijking tot Figuur 17 de geul nog duidelijk open is, maar dat de gestorte specie net ten zuiden van de geul, in de peiling nog maar nauwelijks waarneembaar is.

Het dynamische karakter van de spijkerplaat (km 2 tot 6) is hier duidelijk waarneembaar. Ten opzichte van het huidige peil is de diepste waarneming tot 9 meter dieper dan de huidige, en op andere plaatsen is het huidige peil tot 11 m dieper dan meest ondiepe peiling sinds 1955 (Figuur 43 tot Figuur 46, Bijlage D). Het maximale waargenomen verschil in diepte langsheen het tracé in het gebied van de spijkerplaat bedraagt zo'n 13 m, de maximaal waargenomen erosietrend bedraagt tot 6 m/jaar. Er bestaat dus de kans dat op termijn de minimale dekking van 3 m niet langer gegarandeerd zal zijn. In dergelijk geval zullen de kabels verdiept worden. Echter bestaat er ook de kans dat de lokale dekking meer dan 10 m zal bedragen. In dit geval kan dit gevolgen hebben voor de thermische huishouding en dus het rendement van de kabels.

Gezien de kabels ten zuiden van de kabels Borssele gelegd moeten worden, zal zelfs bij een minimale veiligheidsmarge van 200 m ten opzichte van de Borssele kabels, zowel de ankerzone Rede van Vlissingen en de stortzone SN11 gekruist worden, Figuur 18. De kabels kruisen de ankerzone in het noordelijke deel van de zone. Er wordt net zoals voor de kruising met de vaargeul een minimale ingraafdiepte van 6 m geadviseerd. Echter wanneer de kabels zullen ingetekend staan op de nautische kaarten is het zeer onwaarschijnlijk dat dit deel van de ankerzone nog gebruikt zal worden door de rederijen.

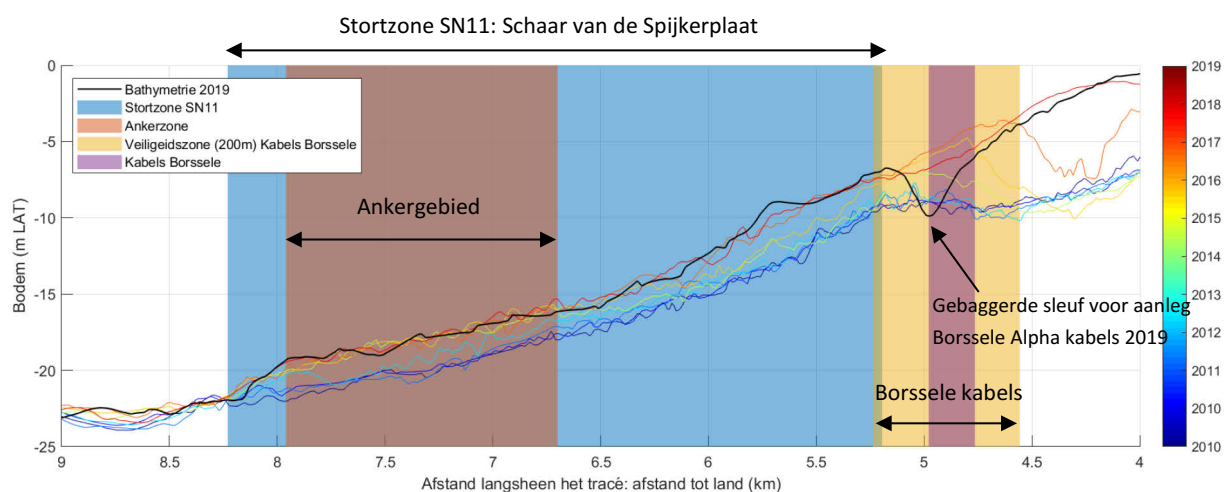
Figuur 20 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (1), 1955 - 2019



Wat betreft de kruising met de stortzone SN11 moet het gebruik van de stortzone zoals voorgeschreven in de vergunning gegarandeerd kunnen worden. Figuur 12 geeft aan dat de zone waar de kabels de stortzone zouden kruisen net de meest geprefereerde stortlocatie is voor het reguliere onderhoudsbaggerwerk. Gezien op deze locatie de stortzone en het ankergebied overlappen zal een minimale ingraafdiepte van 6 m vereist zijn. Echter voor thermische belasting van de kabels, mogen de kabels ook niet dieper begraven worden dan 10 m. Bij een initiële ingraafdiepte van 6 m is dus slechts een reserve van 4 m. Dit kan een effect hebben op de lokale capaciteit van de cel, hetgeen voor de efficiëntie van de onderhoudsbaggerwerken niet wenselijk is.

Figuur 21 geeft de bodemevolutie langs het tracé ter hoogte van de kruising met de stortzone SN11, het ankergebied en de Borssele kabels sinds 2010 weer. Voor meer figuren met betrekking tot de morfologische trends zie Bijlage D op pagina 11, 14 en 19. Gemiddeld is sinds 2010 langs het tracé de bodem hier 3 à 4 m verondiept. De sterkste veranderingen vinden vooral plaats tussen 2012 en 2016. De laatste 3 jaar is de bodem relatief stabiel, lokaal zijn bodemveranderingen tot 1,5 m nog wel waarneembaar. Merk op dat in de jaren 2012-2015 er significant meer sediment is aangevoerd door baggerwerken, zie Tabel 4 op pagina 16. Voor 2016 en 2017 zijn de aanvoerhoeveelheden aanzienlijk lager. Aangenomen kan worden dat bij een verhoogde aanvoer, de sedimentatie opnieuw zal toenemen. Er bestaat een risico dat op termijn de maximale dekking van 10 m overschreden zal worden.

Figuur 21 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (1), 2010 - 2019, ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat), het ankergebied Vlissingen en de stortzone SN11 (Schaar van de spijkerplaat)

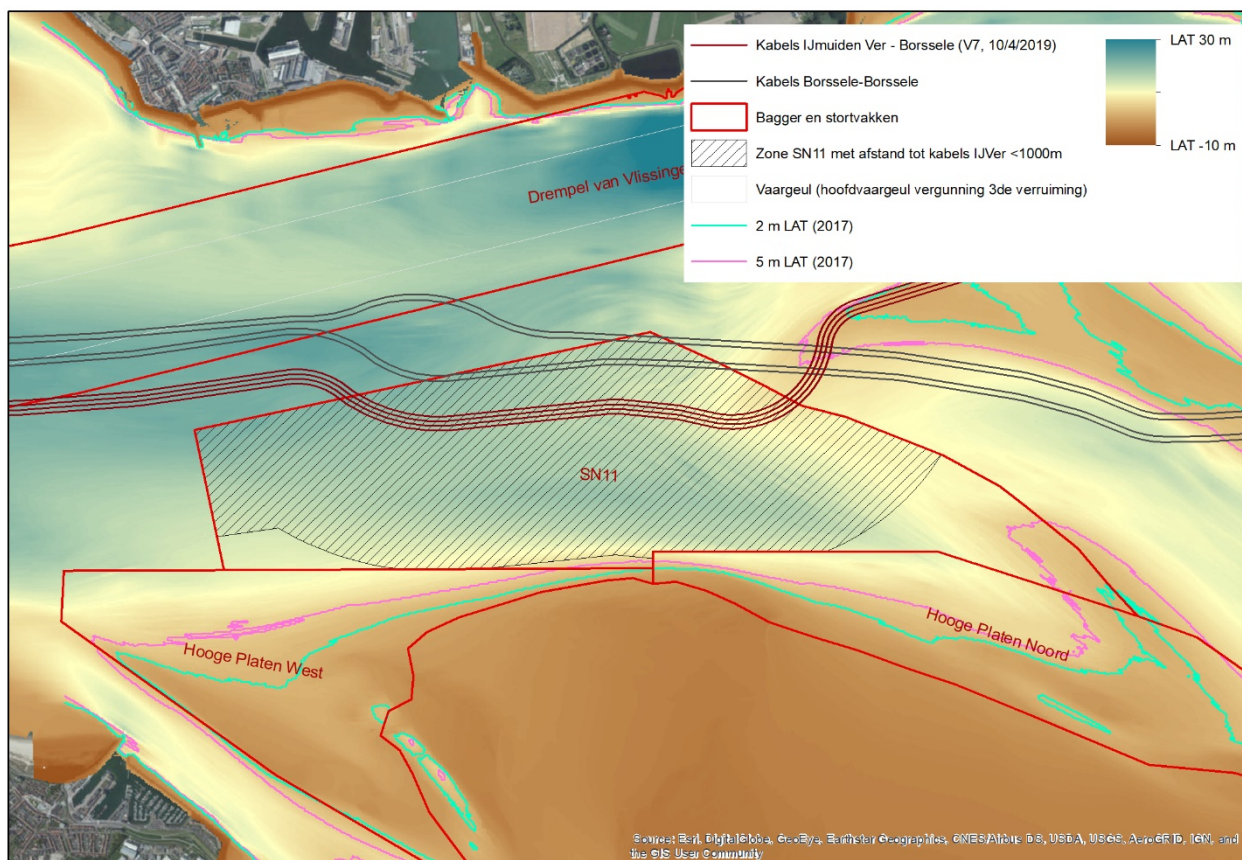


In het kader van de Agenda voor de Toekomst is onderzoek uitgevoerd naar de optimale invulling van de toekomstige sedimentstrategie⁸. Eén van de aspecten die hierbij naar voor kwam is de inzet van diepe delen in de vaargeul als potentiële stortlocatie voor onderhoudsbaggerspecie. Naast de diepe put van Hansweert en de Inloop Ossenisse waar proefstortingen plaatsvinden, komen ook andere diepe putten in de Westerschelde, waaronder deze nabij Borssele of in de Honte, in aanmerking als toekomstige stortlocatie. Dergelijke toekomstige ontwikkelingen kunnen eveneens interfereren met een potentieel tracé doorheen de Westerschelde.

Men dient hier ook in beschouwing te nemen dat na de aanleg van de kabels het inzetten van een lokaal verankerd sproeiponton in een veiligheidszone van 1000 m niet wenselijk is. Desbetreffend kan men nog mits extra veiligheidsmaatregelen (en dus extra kosten) nog een veiligheidszone van 500 m in acht nemen. In Figuur 22 en Figuur 23 geeft de arcering de impact van deze veiligheidszone op het gebruik van een sproeiponton weer. Dit geldt niet enkel voor sproeipontons, maar alle technieken waarbij ankers of studs gebruikt worden zoals een ponton met kraan, rainbowen, cutters. Deze technieken worden onder andere gebruikt wanneer de diepte te beperkt is voor het gebruik van gewone sleephoppers. Dit is vanaf 5 m LAT voor getijonafhankelijk kleppen. Bij 2 m LAT kan getijafhankelijk of door gebruik te maken van kleinere hoppers nog wel geklept worden, hetzij minder kostenefficiënt met een langere doorlooptijd en meer vaarbewegingen van de kleinere hoppers. De langere risicoperiode en meer scheepsbewegingen zijn minder gunstig voor de scheepvaartveiligheid. Ter vergelijking zijn de contourlijnen van 5 en 2 m LAT toegevoegd aan de figuren (bathymetrie 2017). Tot op heden werd enkel ter hoogte van de westpunt van de Hooge Platen een sproeiponton ingezet.

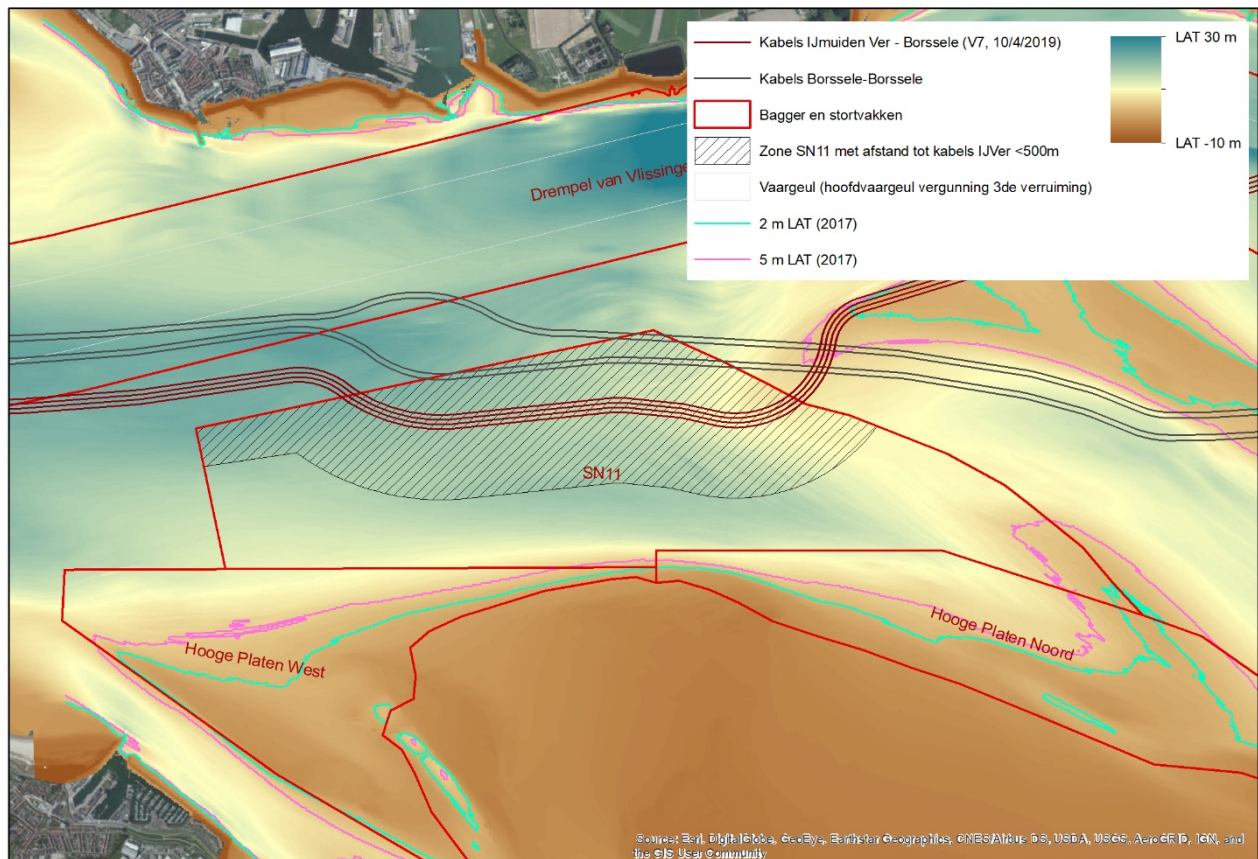
⁸ <https://www.vnsc.eu/uploads/2018/11/scheldemagazine-def.pdf>

Figuur 22 – Stortvak SN11 met markering 1000 m veiligheidszone rond de kabels IJmuiden Ver.



Wanneer een veiligheidszone van 1000 m rond de kabels gehanteerd wordt, zal binnen het gearceerde gedeelte een sproeiopontoon niet inzetbaar zijn. Contourlijnen 2 en 5 m LAT op basis van bathymetrie 2017 zijn ter vergelijking opgenomen in de figuur.

Figuur 23 – Stortvak SN11 met markering 500 m veiligheidszone rond de kabels IJmuiden Ver.



Wanneer een veiligheidszone van 500 m rond de kabels gehanteerd wordt, zal binnen het gearceerde gedeelte een sproeiponton niet inzetbaar zijn. Contourlijnen 2 en 5 m LAT op basis van bathymetrie 2017 zijn ter vergelijking opgenomen in de figuur.

6 Conclusies

Figuur 15 geeft een overzicht van het huidige ruimtegebruik en de activiteiten in het mondingsgebied (met uitzondering van de lokale stortplaatsen voor onderhoud van de haven van Vlissingen). De figuur geeft aan dat er nog weinig ruimte is voor bijkomende kabels zonder de huidige bagger- en stortzones, vaarroutes en ankerplaatsen substantieel te doorkruisen. Daarnaast bevinden zich in het gebied potentiële stortlocaties (met name diepe putten) die passen binnen de optimale invulling van de toekomstige stortstrategie. Bovendien is dit één van de meest dynamische gebieden van de Westerschelde. Door de migratie van platen, met in het bijzonder de Spijkerplaat, en geulen, Schaar van de Spijkerplaat, worden lokale bodemveranderingen van enkele meters per jaar, met zelfs uitschieters van meer dan 6 m per jaar, geconstateerd. Dit zal een effect hebben op zowel de aanleg van kabels, zoals dit reeds in 2018-2019 waargenomen werd bij de aanleg van de kabels voor Borssele, maar ook op het onderhoud en monitoringsplan tijdens de exploitatieperiode. Om te voorkomen dat de kabels op korte termijn verdiept moeten worden, dienen zij lokaal initieel dieper begraven te worden dan volgens de vergunning voorgeschreven. Dit leidt tot extra aanlegkosten wegens extra baggerwerken, maar ook mogelijk extra hinder voor de scheepvaart en milieu. Bovendien bestaat er het risico dat op termijn door sedimentatie de kabels te diep komen te liggen voor een efficiënte warmtehuishouding, hetgeen effect kan hebben op het rendement van de kabels.

Op basis van een door TenneT georganiseerde *joint-fact-finding* bijeenkomst op 2 april 2019 werd een potentieel tracé voor een aanlanding vanuit IJmuiden Ver via de Westerschelde uitgetekend. Alle stakeholders op deze joint-fact-finding waren het erover eens dat er weinig ruimte is om van dit tracé af te wijken of te optimaliseren. Bovendien waren alle partijen het erover eens dat een aanlanding via het mondingsgebied op alle vlakken zeer complex is, en het aangeraden is deze optie te vermijden. Het vooropgestelde tracé kruist de vaarroute ter hoogte van de Rede van Vlissingen en de Honte. De Borssele kabels die momenteel geïnstalleerd worden, dienen ook tweemaal gekruist te worden, waarvan één kruising ter hoogte van de zeer dynamische Spijkerplaat. De kabels doorkruisen tevens ook de ankerzone ten zuiden van de Rede van Vlissingen en de huidige stortplaats SN11 (Geul van de Spijkerplaat). Er moet gegarandeerd kunnen worden dat de stortplaats onverwijld gebruikt kan blijven worden. Morfologische trends tonen aan dat ook hier, bij een vooropgestelde minimale ingraafdiepte van 6 m, gezien de overlap met het ankergebied, het risico bestaat dat op termijn de kabels een dekking van meer dan 10 m verwacht kan worden.

Referenties

De Maerschallck, B.; Dijkstra, J.; Nnafie, A.; Vroom, J.; van Oyen, T.; Röbbke, B.R.; van der Werf, J.; Van der Wegen, M.; van Maren, B.; Taal, M.; Vanlede, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2017a). Modellerings Belgische kustzone en Scheldemonding: deelrapport 3. Modellerings van de morfologische effecten na aanleg nieuwe Geul van de Walvischstaart. Versie 3.0. *WL Rapporten*, 15_068_3. Deltares: Antwerpen

De Maerschallck, B.; van der Werf, J.; Kolokythas, G.K.; Quataert, E.; van Oyen, T.; Vroom, J.; Dijkstra, J.; Wang, Z.B.; Vanlede, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2017b). Modellerings Belgische kustzone en Scheldemonding: deelrapport 2. Morfologische analyse scenario's Vlaamse Baaien. Versie 3.0. *WL Rapporten*, 15_068_2. Deltares: Antwerpen. Available at: <http://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=285798>

De Maerschallck, B.; Verwilligen, J.; Plancke, Y.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2017c). Kabeltracé Borssele: advies kruising vaarwegen. Versie 5.0. *WL Rapporten*, 16_121_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

IMDC. (2019). Monitoringprogramma Flexibel Storten, Voortgangsrapportage 2016-2017: Data- en analyserapport: Antwerpen. 347 pp.

Plancke, Y.; De Schrijver, M.; Meire, D.; Mostaert, F. (2017). Overleg Flexibel Storten: deelrapport 20. Analyse van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie nabij de Hooge Platen. versie 1.0. *WL Rapporten*, 00_031_20. Rijkswaterstaat, Zee en Delta: Antwerpen; Middelburg. Available at: <http://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=292109>

Plancke, Y.; Goossens, M.; Mostaert, F. (2018). Overleg flexibel Storten: deelrapport 28. Analyse van baggerhoeveelheden in de Westerschelde sinds 2000. Versie 4.0. *WL Rapporten*, 00_031_28. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. Available at: <http://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=303630>

Schrijver, M. (2018). Monitoring meergeulensysteem Westerschelde Monitoring meergeulensysteem Westerschelde. Rijkswaterstaat Zeeland. 1-94 pp. Available at: <https://www.vnsc.eu/uploads/2018/12/bijlage-2-criteria-nevengeulen-7210a-mm-gw-2018-01.pdf>

Tonnon, P.K.; van der Werf, J. (2014). Geulopdringing Zuidwest Walcheren. Deltares: Delft. 86 pp.

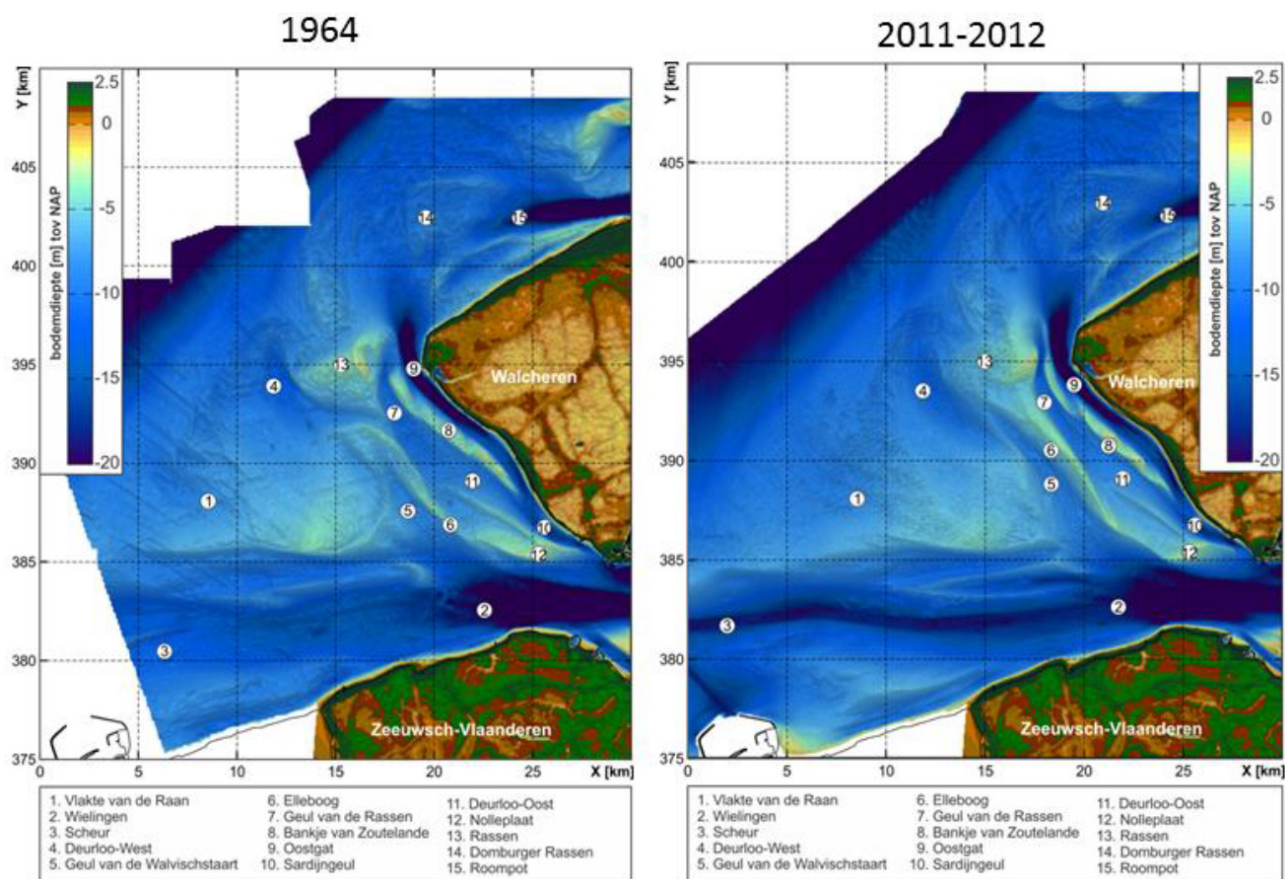
Van der Slikke, M.J. (1997). Grootschalige zandbalans van de Westerscheldemonding (1969-1993), een inventarisatie van dieptegegevens (1800-1996).: Utrecht. doi:Rapport R97-18

van der Wegen, M.; van der Werf, J.; de Vet, L.; Robke, B. (2017). Hindcasting Westerschelde mouth morphodynamics (1963 - 2011)

Verwilligen, J.; Vos, G.; Dujardin, A.; Eloot, K.; Plancke, Y.; Peeters, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2012). Optimalisatie diepteprofiel Walvischstaart voor bereikbaarheid Scheldehavens: berekening diepteprofiel op basis van nautische toegankelijkheid.. *WL Rapporten*, 00_061. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

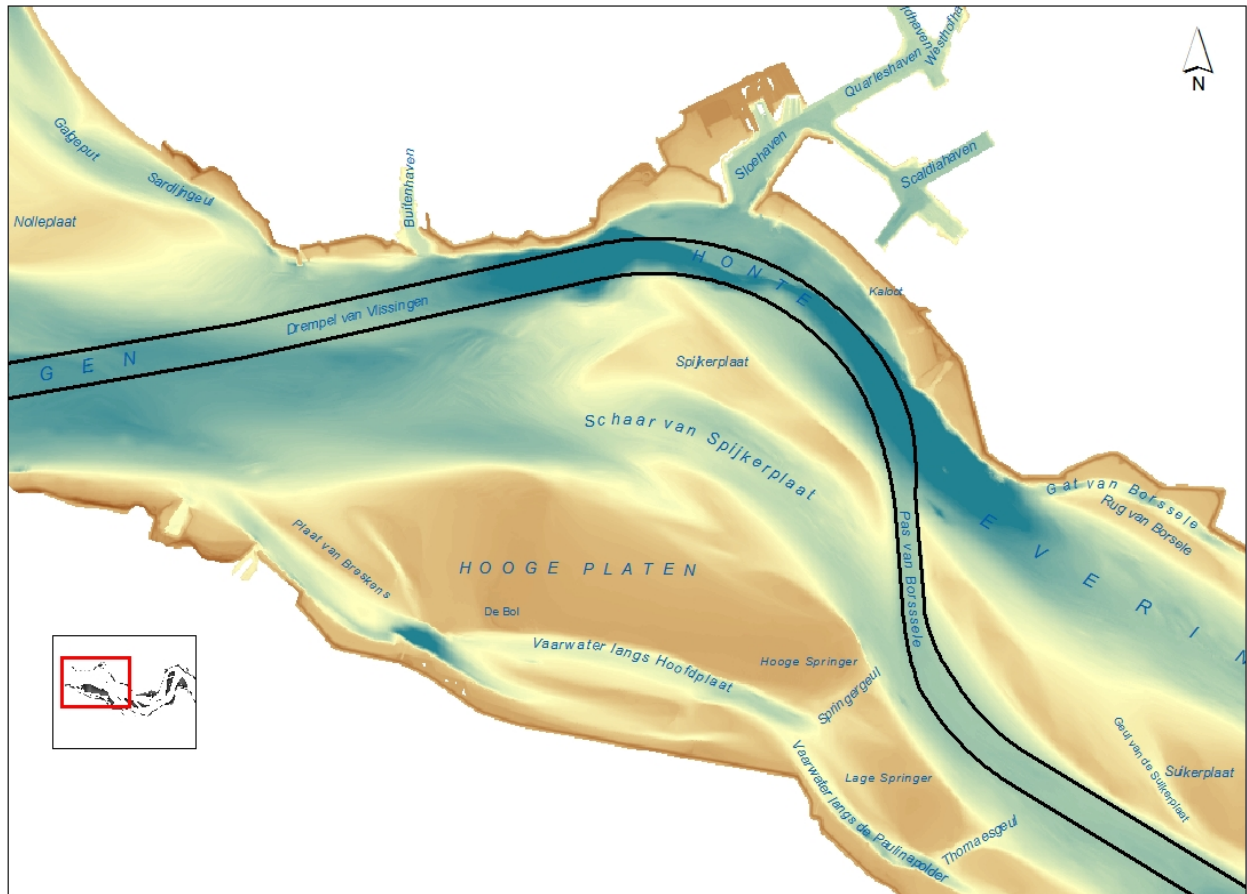
Bijlage A: Extra figuren mondingsgebied

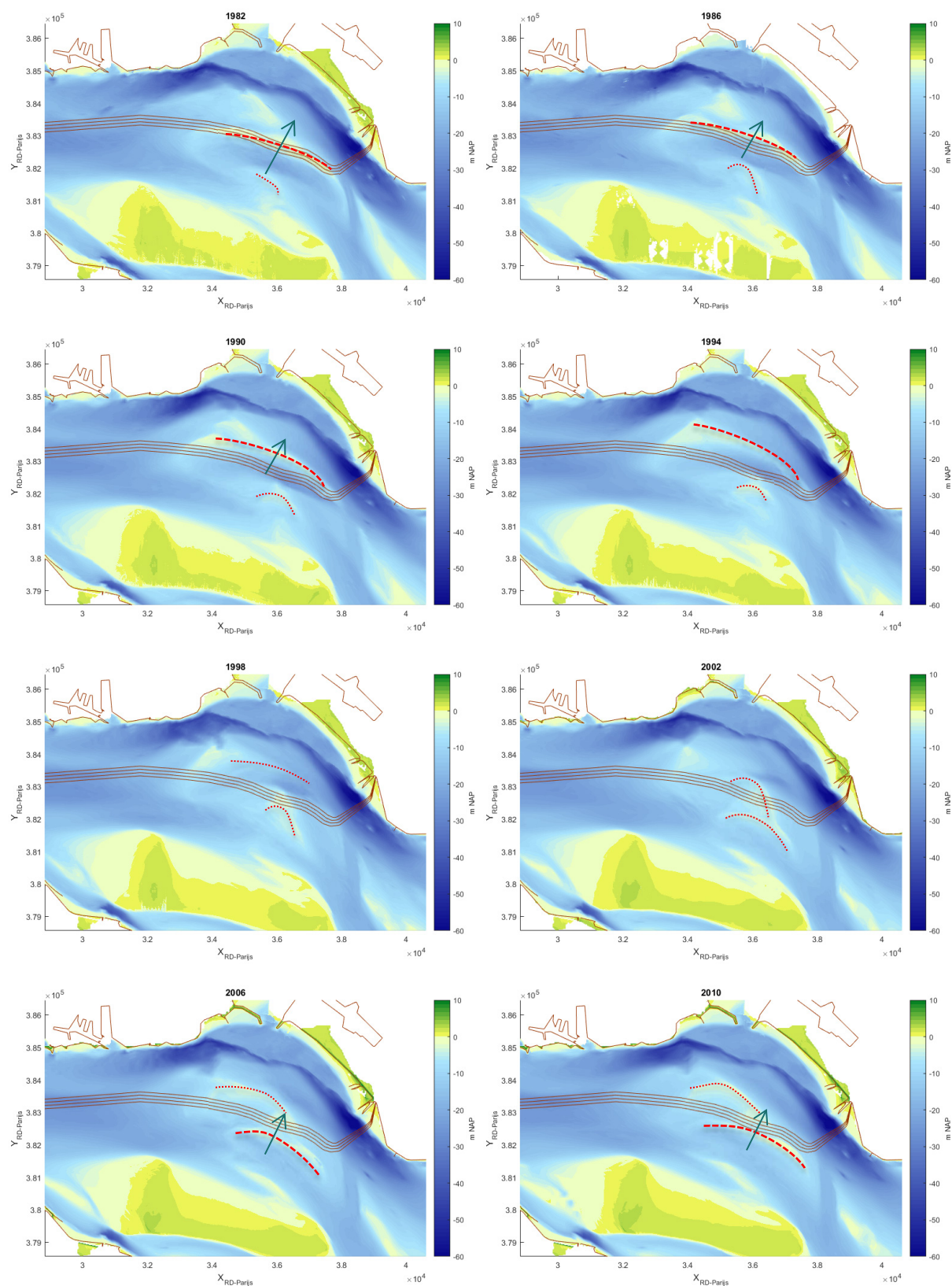
Figuur 24 – Bathymetrie Mondingsgebied 1964 – 2011 (van der Wegen *et al.*, 2017)



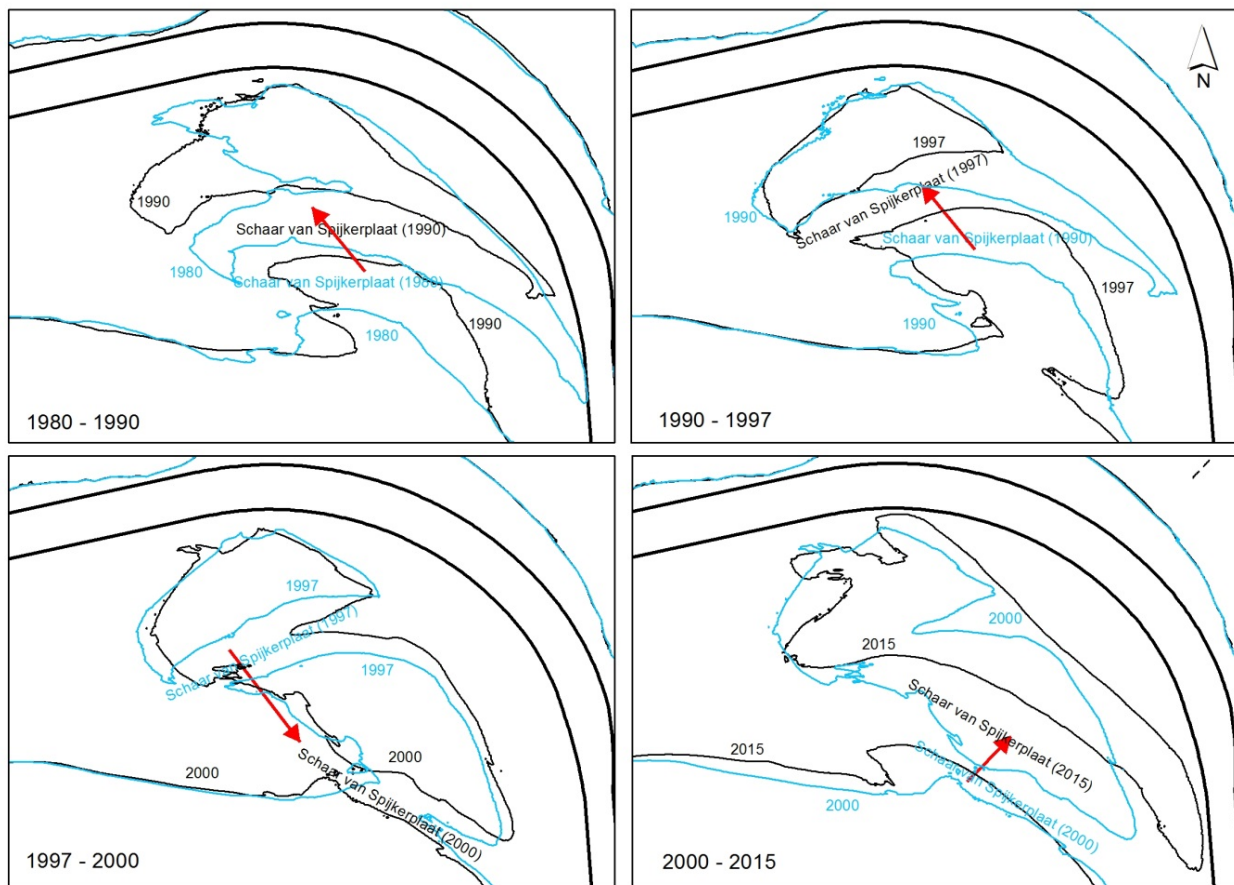
Bijlage B: Extra figuren Macrocel 1

Figuur 25 – Naamgeving geulen, drempels en platen in Macrocel 1

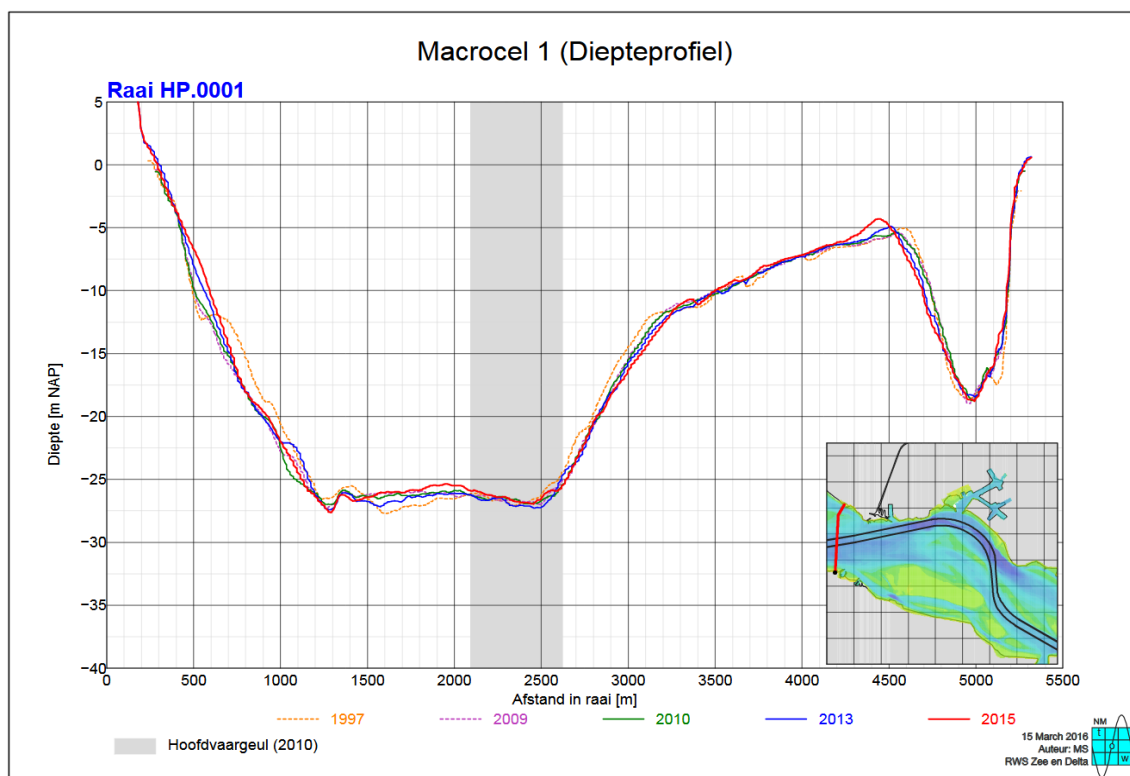


Figuur 26 – Morfologie Westerschelde: Noordelijke migratie van de spijkerplaat, cyclische evolutie ± 30 jaar


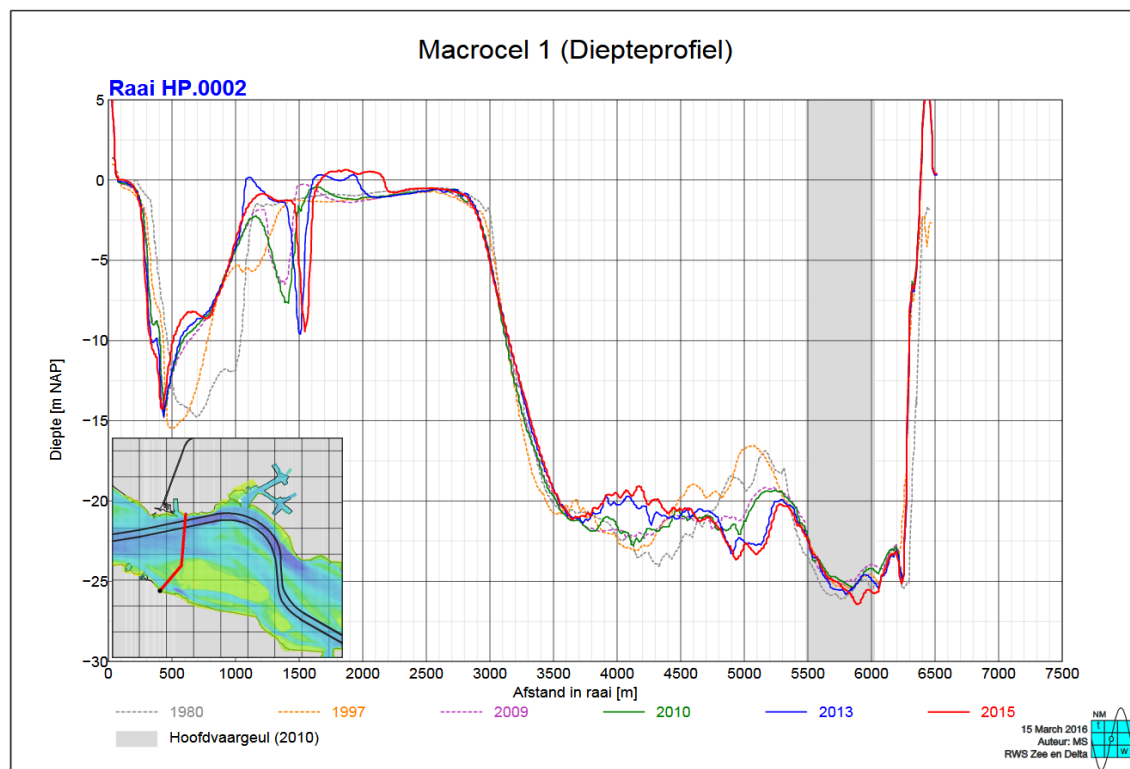
Figuur 27 – Morfologische ontwikkelingen Schaar van de Spijkerplaat (Plancke *et al.*, 2017)



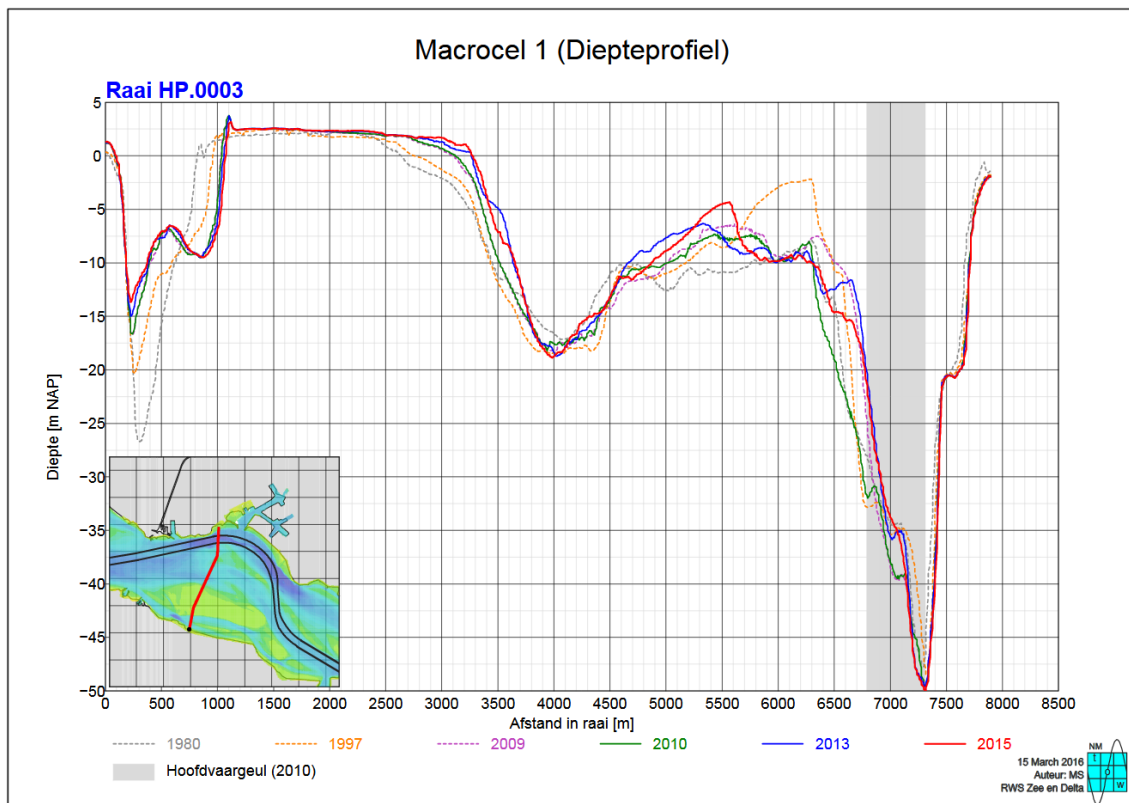
Figuur 28 – Diepte-ontwikkeling profiel HP.0001 (Plancke *et al.*, 2017)



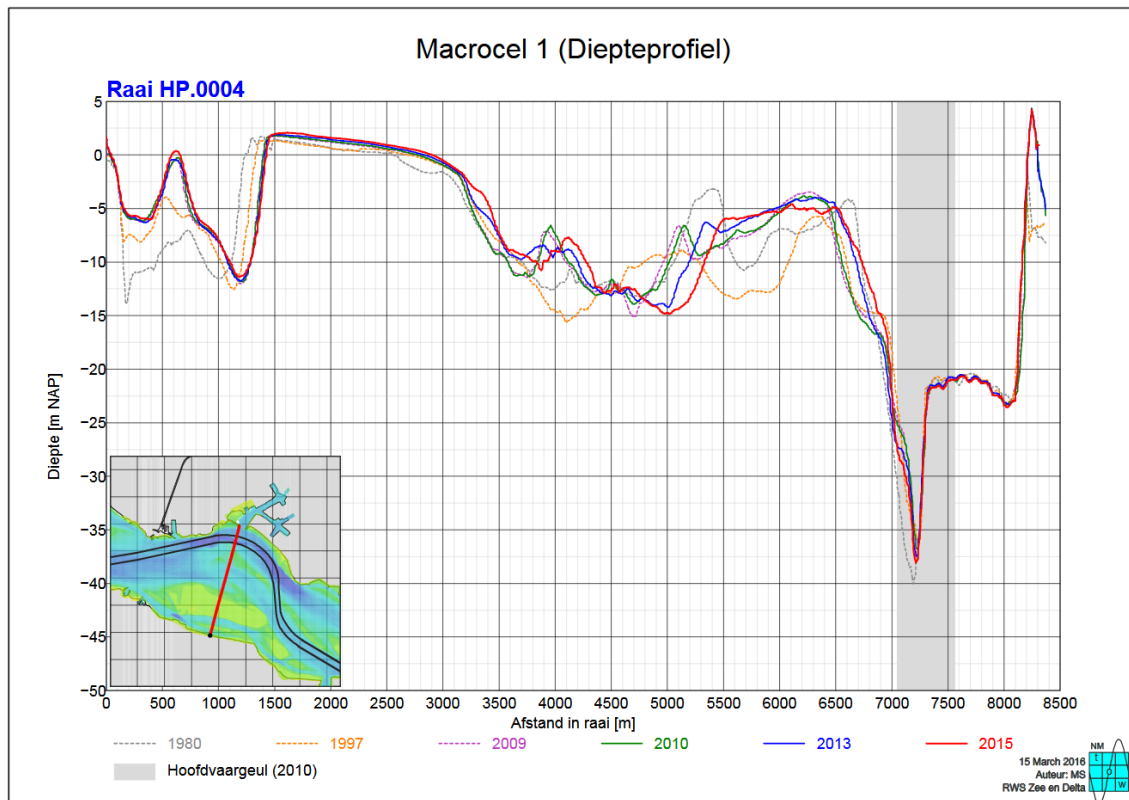
Figuur 29 – Diepte-ontwikkeling profiel HP.0002 (Plancke *et al.*, 2017)



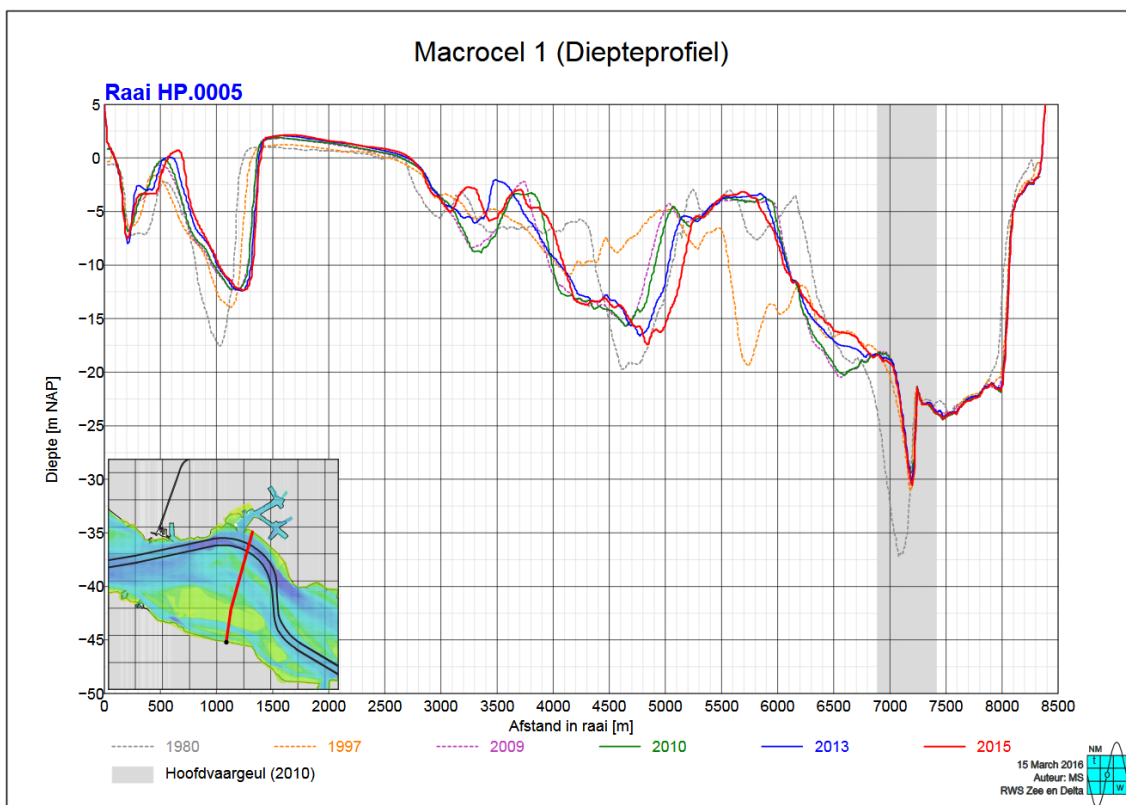
Figuur 30 – Diepte-ontwikkeling profiel HP.0003 (Plancke *et al.*, 2017)



Figuur 31 – Diepte-ontwikkeling profiel HP.0004 (Plancke *et al.*, 2017)

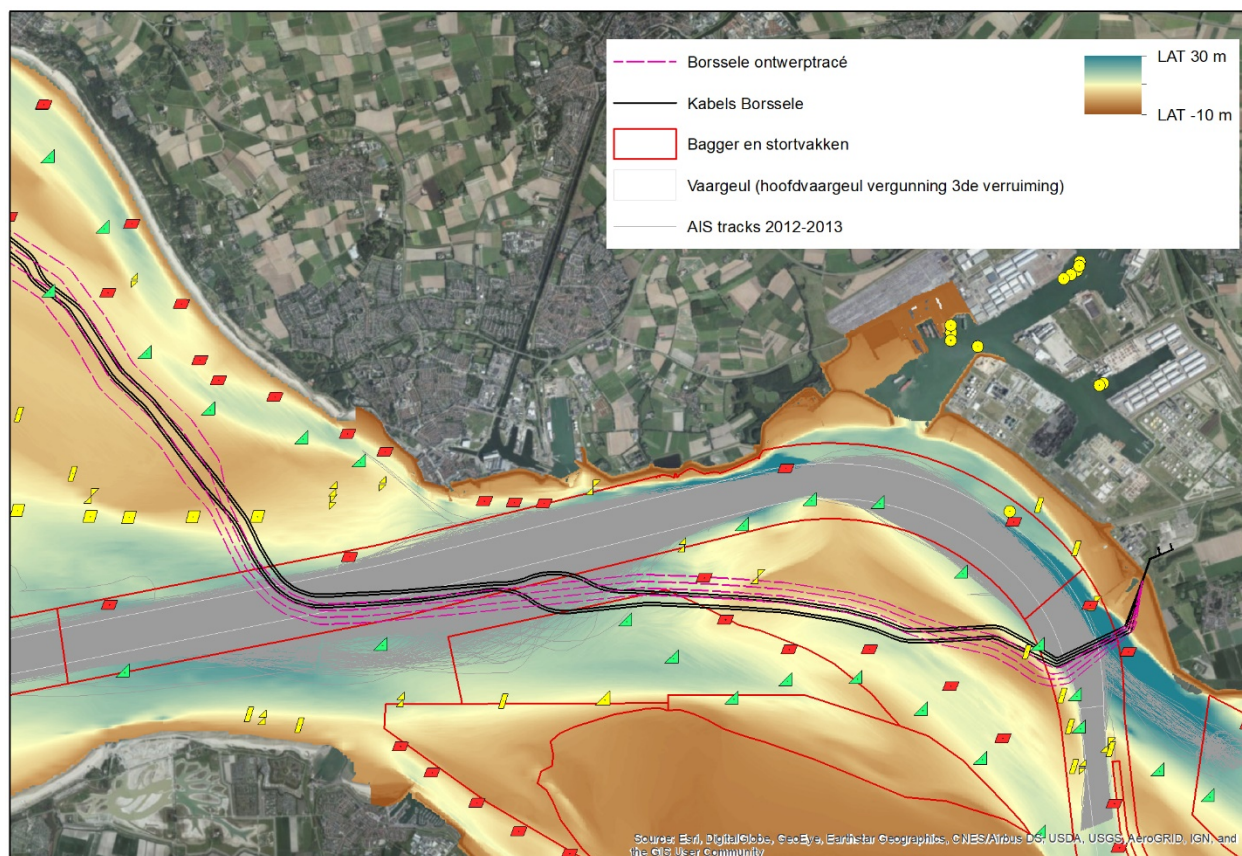


Figuur 32 – Diepte-ontwikkeling profiel HP.0005 (Plancke *et al.*, 2017)

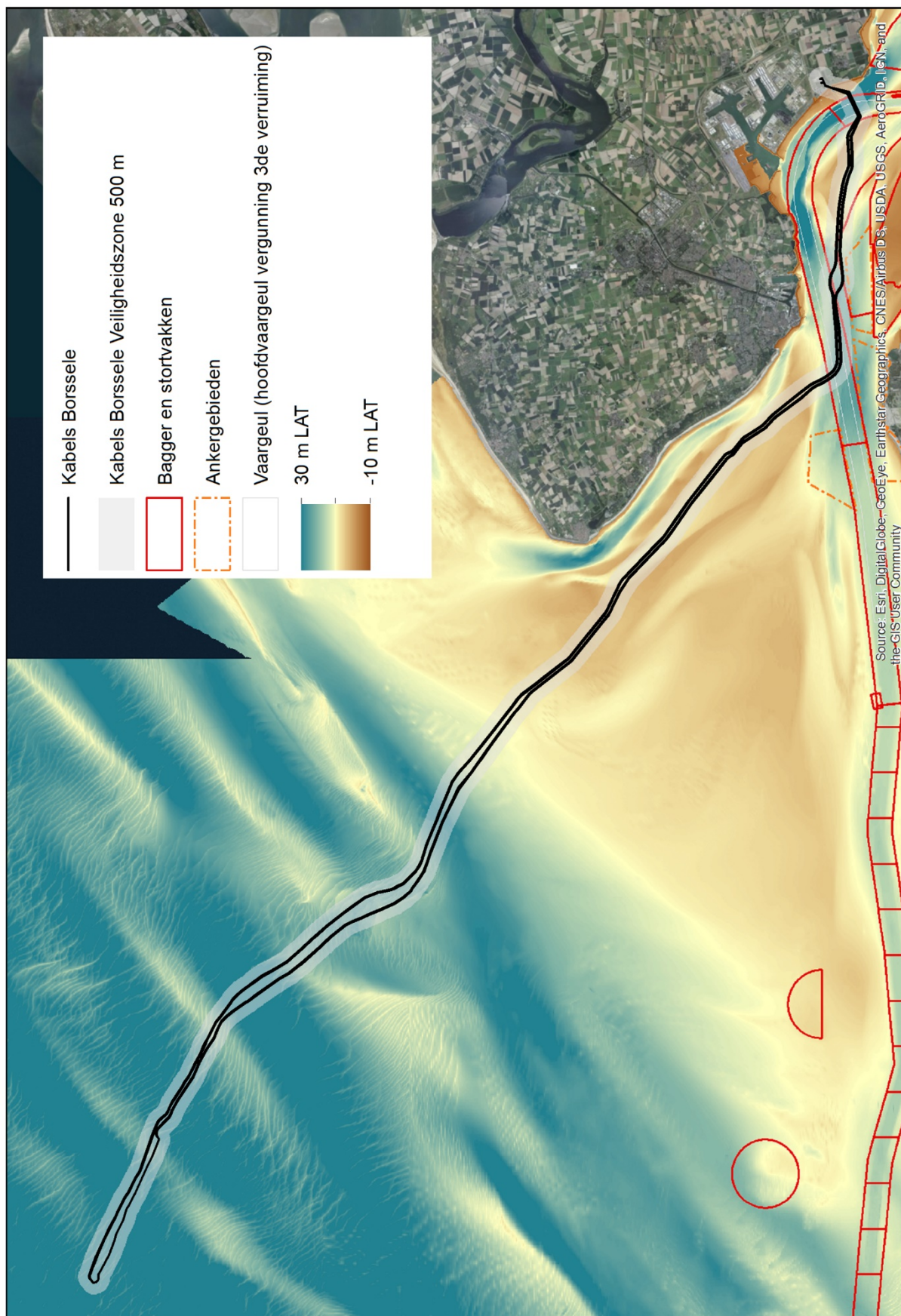


Bijlage C: Kabels Borssele

Figuur 33 – Vergelijking ontwerptraacé en uitvoering Kabels Borssele



Figuur 34 – Volledig traject kabels Borssele



Bathymetrie in m LAT. Monding en Westerschelde: 2017, Offshore: 2004-2014

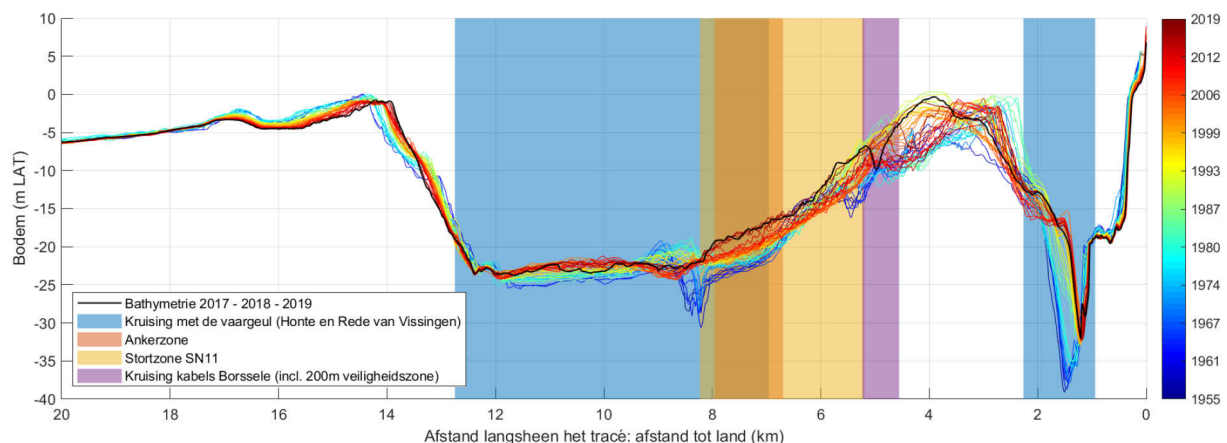
Bijlage D: Kabeltracé IJmuiden Ver – figuren morfologisch evolutie langs het geplande tracé

D.1 Bodemevolutie langsheen de tracés

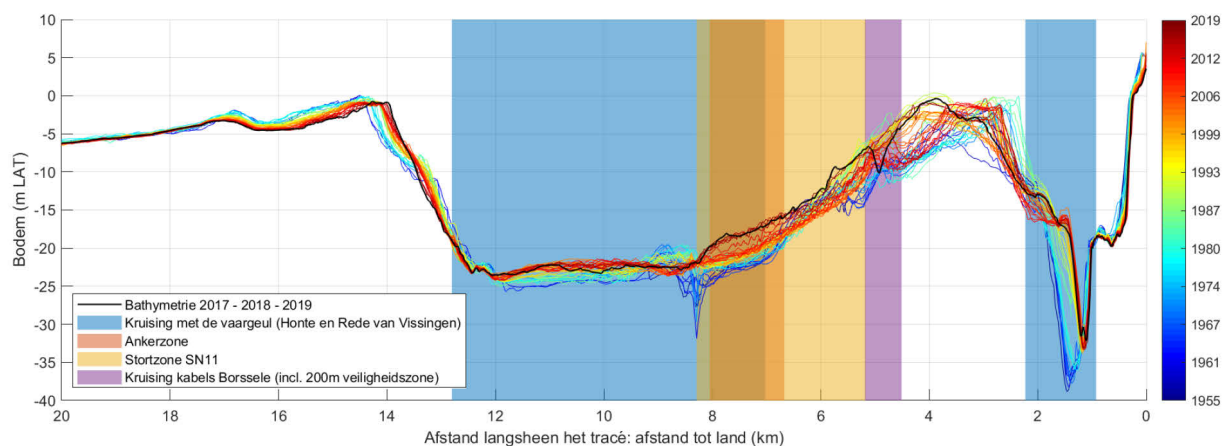
Onderstaande figuren geven langsheen het ontwerptracé IJmuiden Ver de bodemevolutie weer sinds 1955. De kabels zijn genummerd van noord naar zuid. Onderlinge afstand tussen de kabels is 33,3 m. Figuur 39 tot Figuur 42 zomen in op de kruising met de stortlocatie SN11 en ankerzone sinds 2010.

D.1.1 Sinds 1955

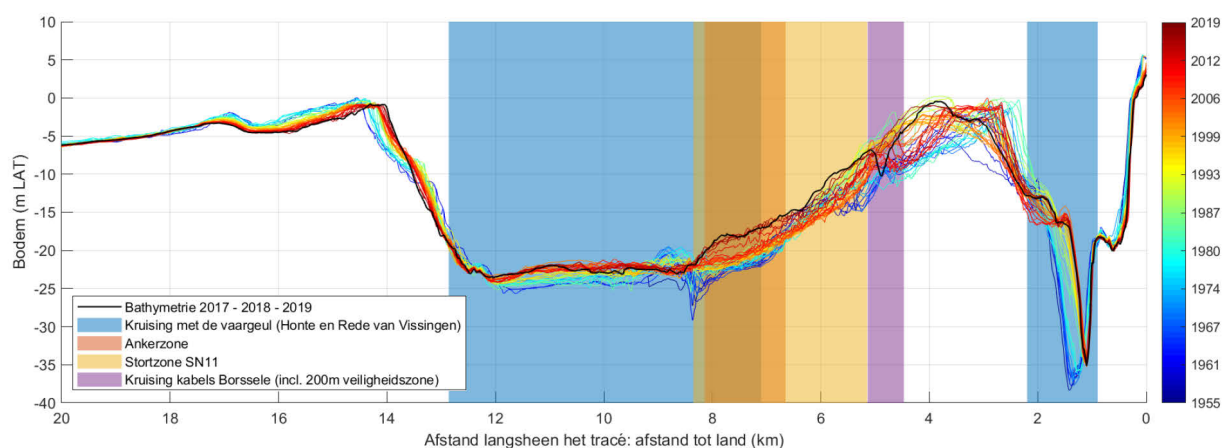
Figuur 35 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (1), 1955 - 2019



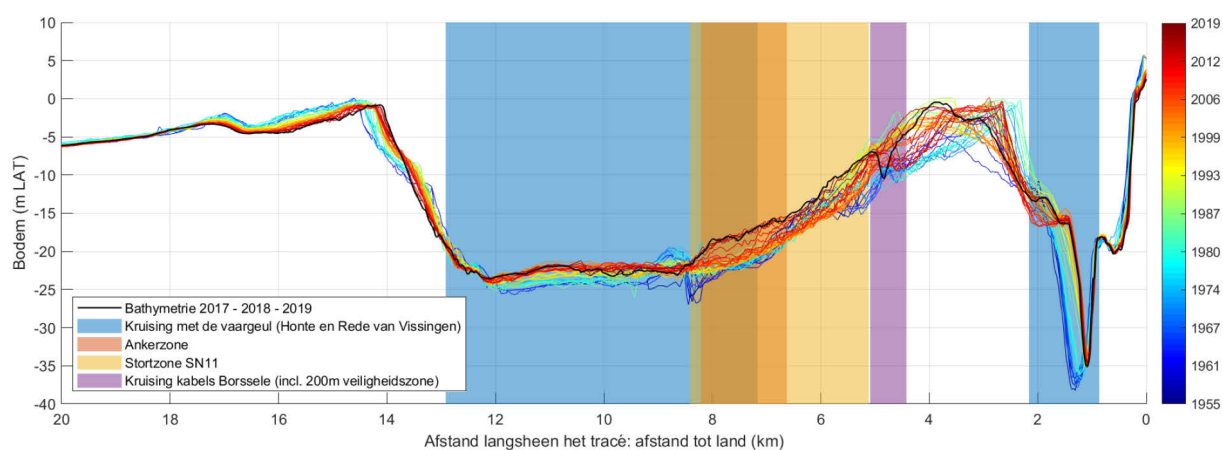
Figuur 36 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (2), 1955 - 2019



Figuur 37 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (3), 1955 - 2019

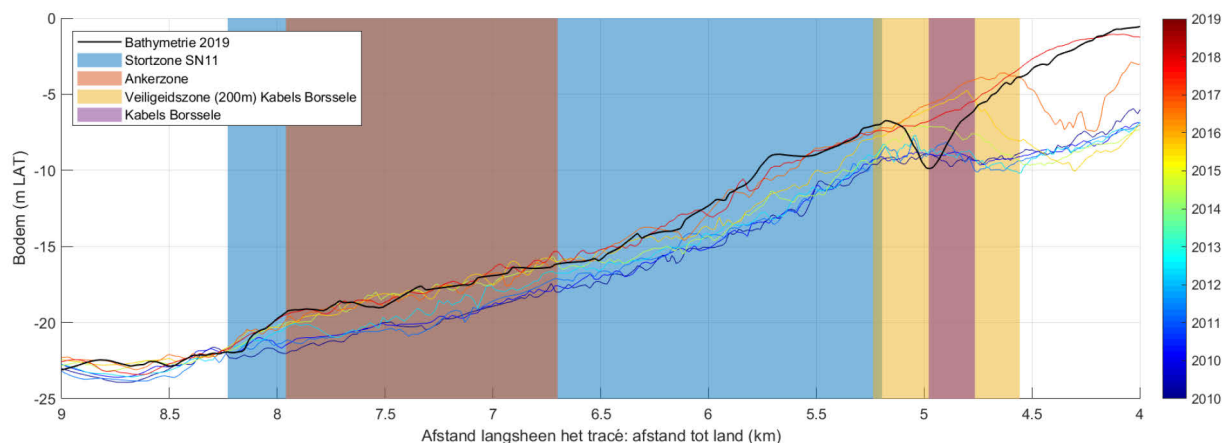


Figuur 38 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (4), 1955 - 2019

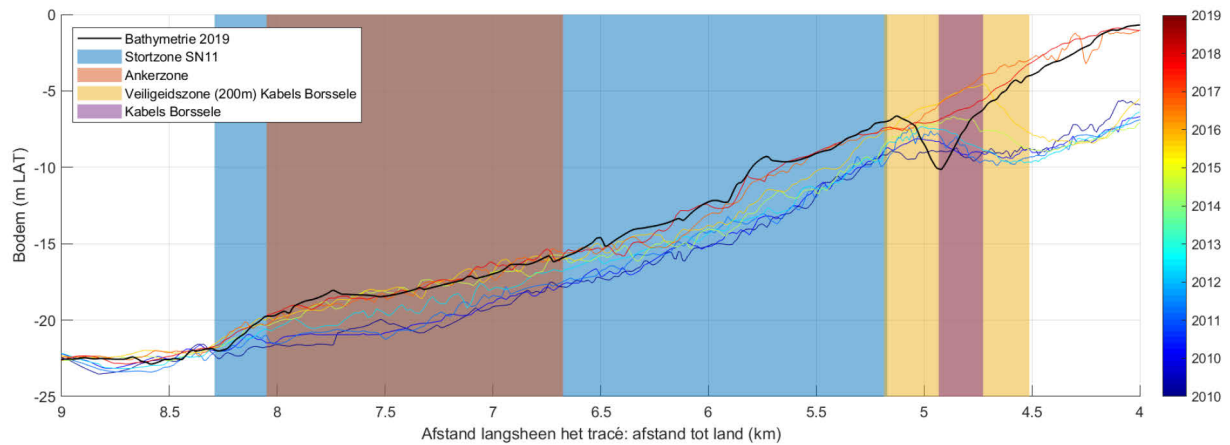


D.1.2 Sinds 2010

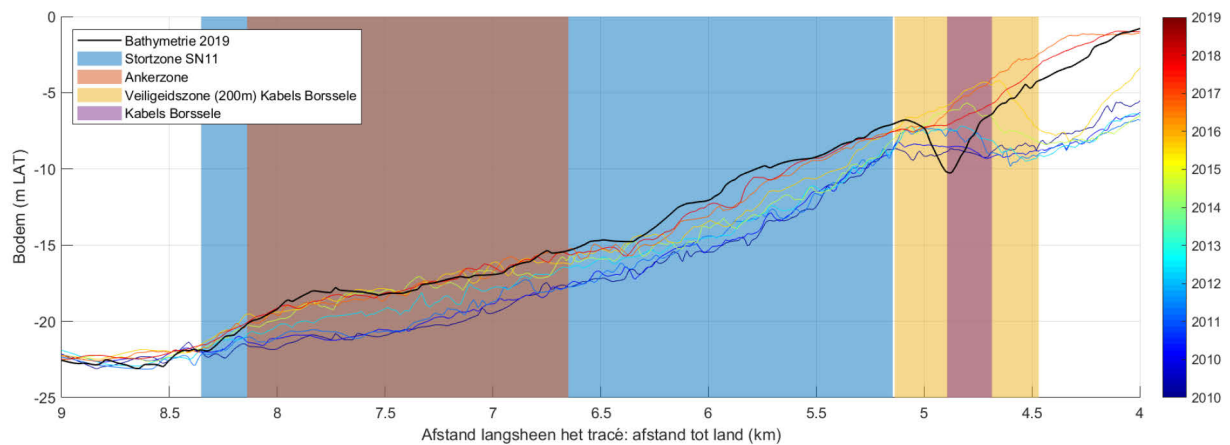
Figuur 39 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (1), 2010 - 2019, ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11



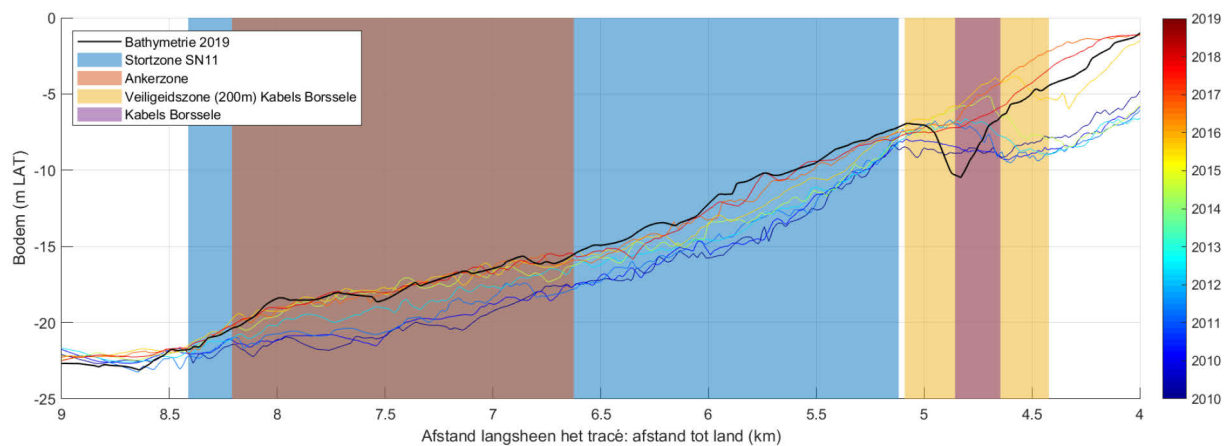
Figuur 40 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (2), 2010 - 2019, ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11



Figuur 41 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (3), 2010 - 2019, ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11



Figuur 42 – Bodemevolutie langs kabeltracé IJmuiden Ver (4), 2010 - 2019, ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11

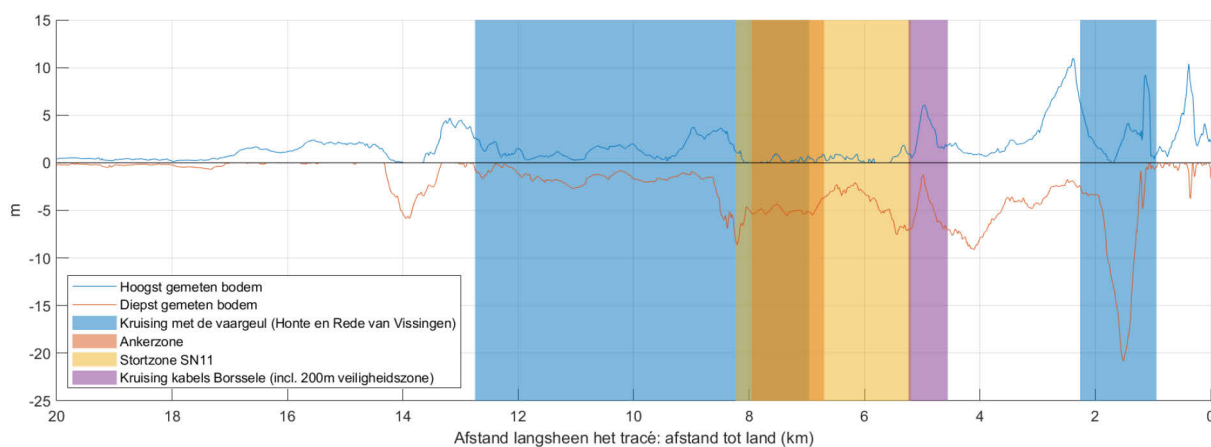


D.2 Minimale en maximale waargenomen dieptes langs de tracés

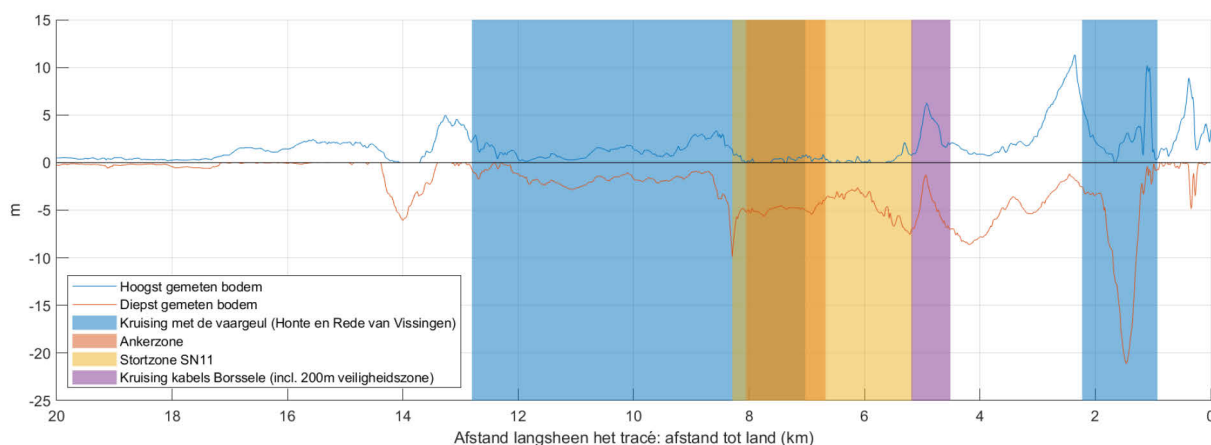
Onderstaande figuren geven het maximaal gemeten en minimaal gemeten peil sinds 1955 ten opzichte van het peil in 2019. De kabels zijn genummerd van noord naar zuid. Onderlinge afstand tussen de kabels is 33,3 m. De rode lijn in de figuren geeft aan hoeveel dieper de diepste peiling lag onder het huidige peil (2019), de blauwe lijn hoeveel ondieper de bodem ooit gelegen heeft ten opzichte van het huidige peil.

D.2.1 Sinds 1955

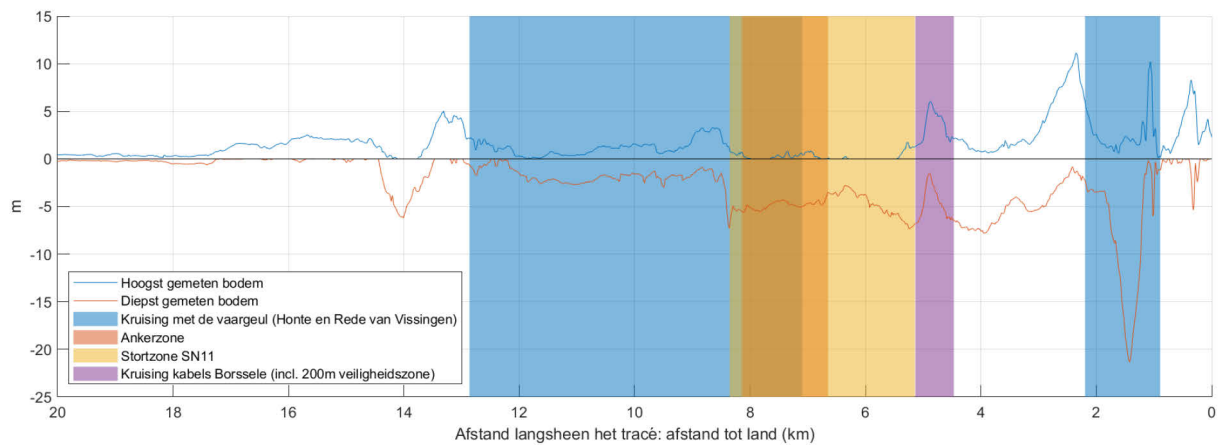
Figuur 43 – Minimale en maximale diepte sinds 1955 langs tracé IJmuiden Ver (1) ten opzichte van de huidige bodem (2019)



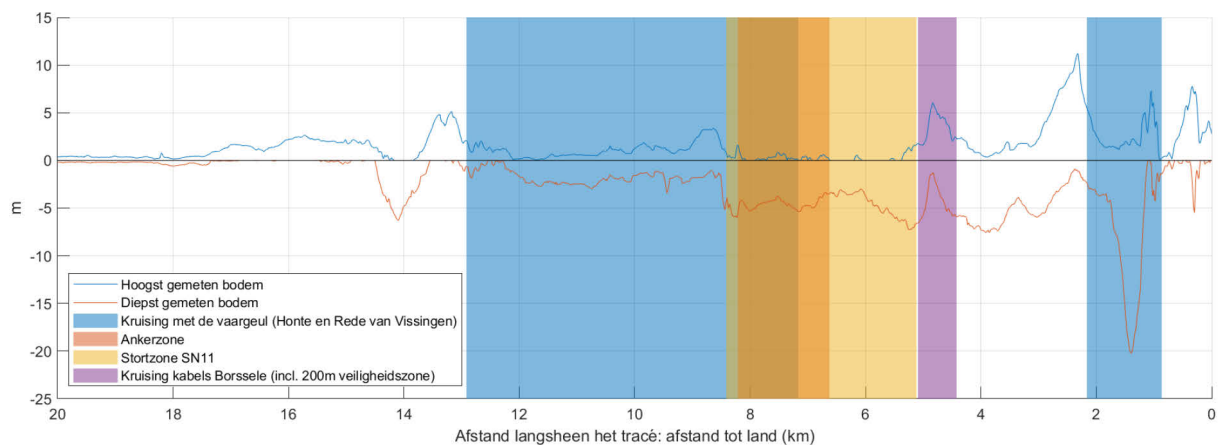
Figuur 44 – Minimale en maximale diepte sinds 1955 langs tracé IJmuiden Ver (2) ten opzichte van de huidige bodem (2019)



Figuur 45 – Minimale en maximale diepte sinds 1955 langs tracé IJmuiden Ver (3) ten opzichte van de huidige bodem (2019)

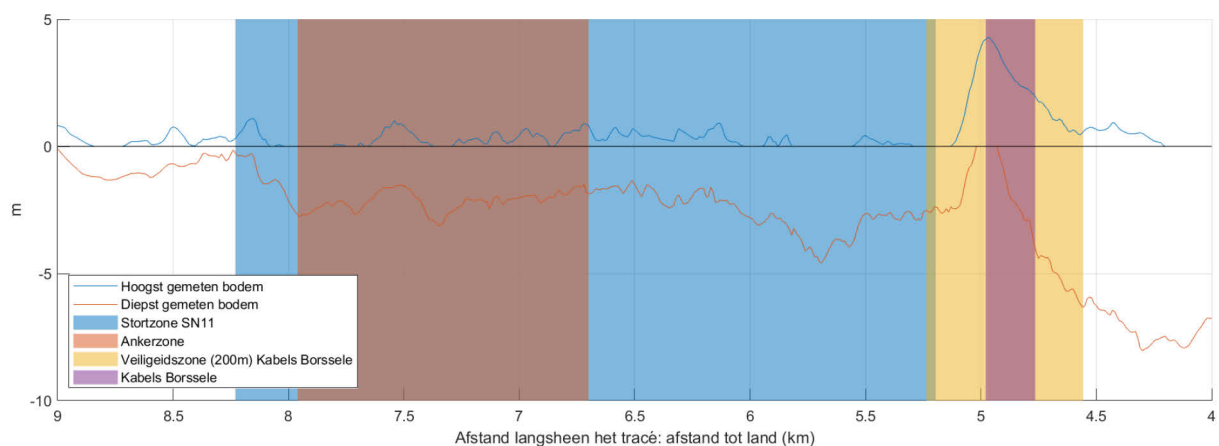


Figuur 46 – Minimale en maximale diepte sinds 1955 langs tracé IJmuiden Ver (4) ten opzichte van de huidige bodem (2019)

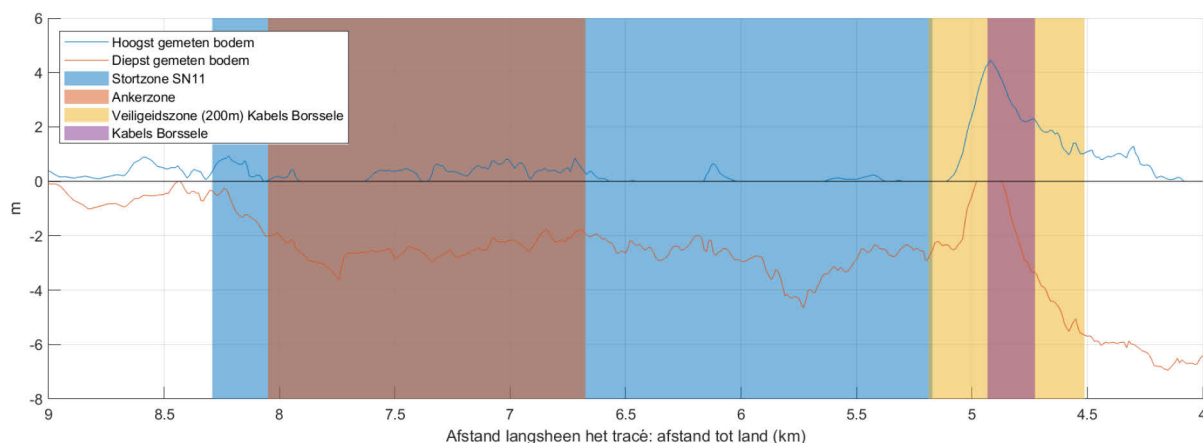


D.2.2 Sinds 2010

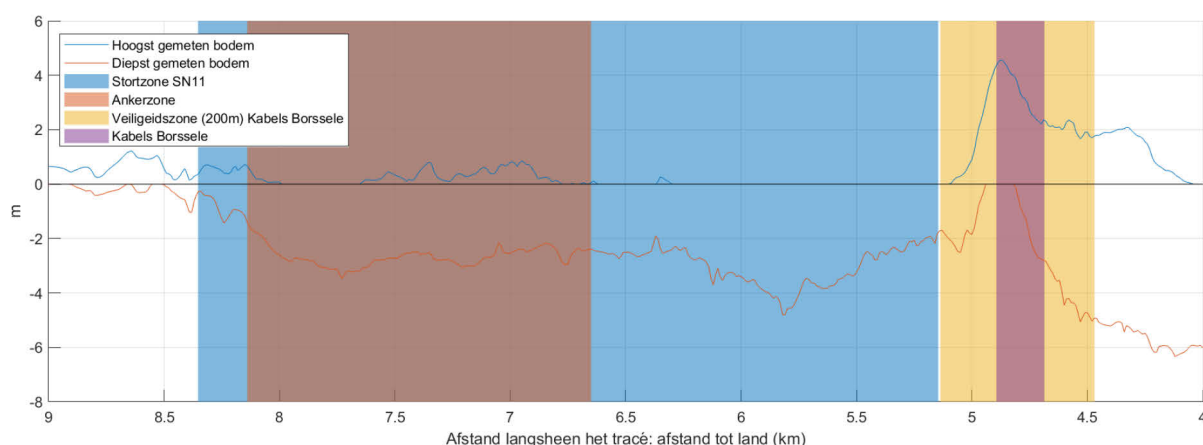
Figuur 47 – Minimale en maximale diepte sinds 2010 langs tracé IJmuiden Ver (1) ten opzichte van de huidige bodem (2019)



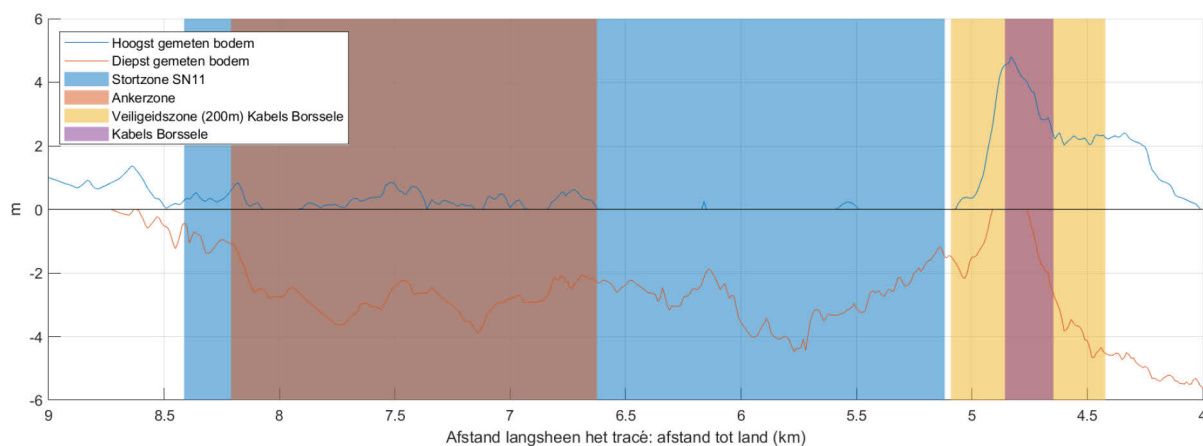
Figuur 48 – Minimale en maximale diepte sinds 2010 langs tracé IJmuiden Ver (2) ten opzichte van de huidige bodem (2019)



Figuur 49 – Minimale en maximale diepte sinds 2010 langs tracé IJmuiden Ver (3) ten opzichte van de huidige bodem (2019)



Figuur 50 – Minimale en maximale diepte sinds 2010 langs tracé IJmuiden Ver (4) ten opzichte van de huidige bodem (2019)

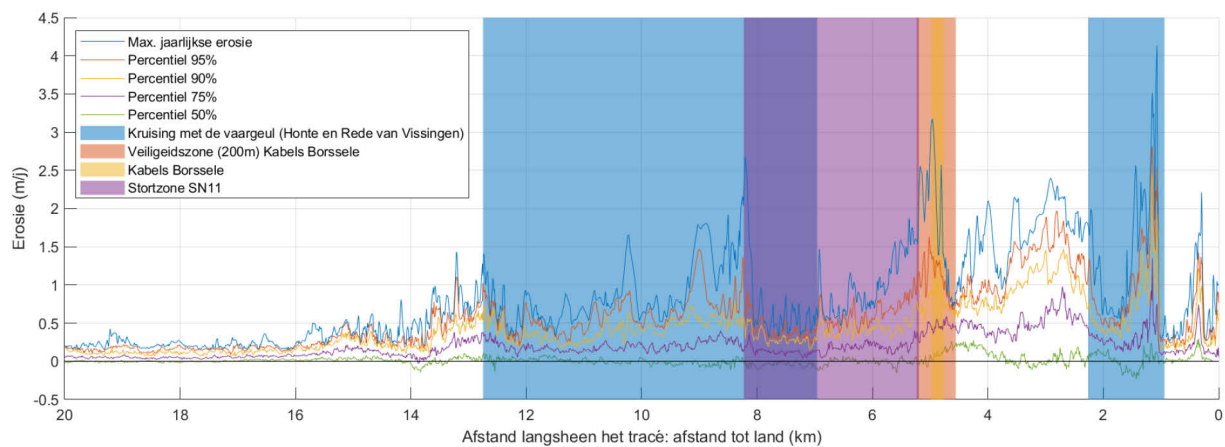


D.3 Maximale waargenomen erosie- en sedimentatietrends langs de tracés

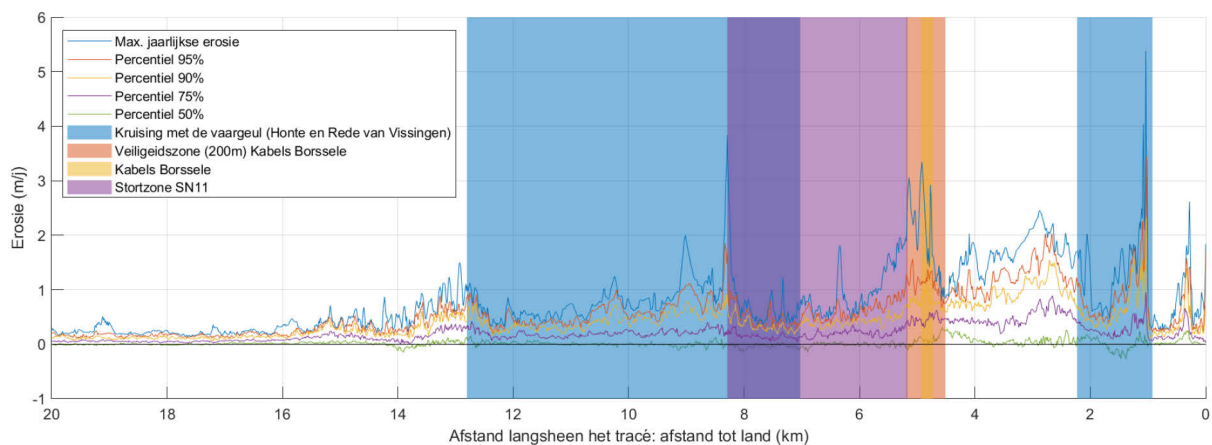
D.3.1 Maximaal waargenomen erosie en percentielgrenzen waargenomen erosietrends (m/jaar) sinds 1955

De verschillende lijnen geven de maximaal waargenomen jaarlijkse erosie en de percentielgrenzen van de waarnemingen met betrekking tot de jaarlijkse erosietrends weer. Bathymetrische data 1955 tot 2019.

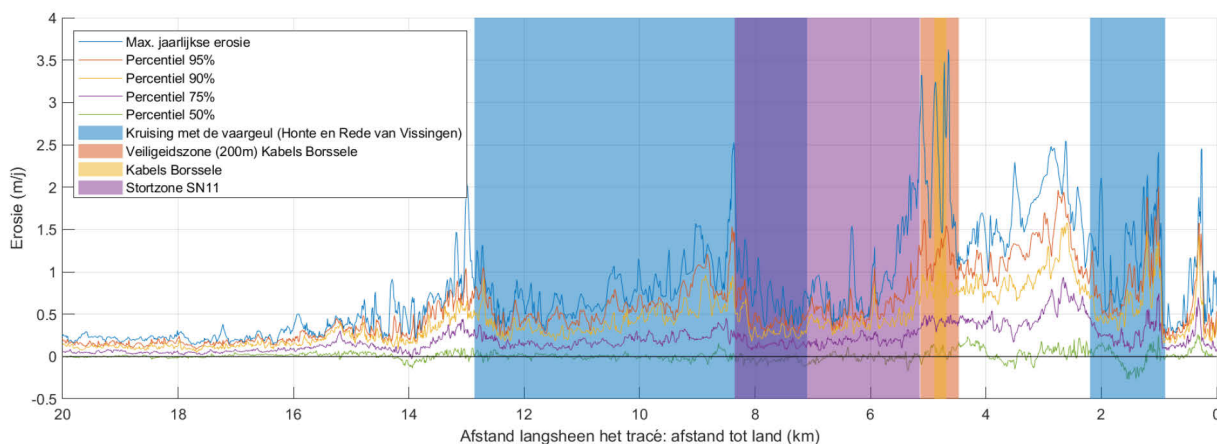
Figuur 51 – Maximale erosie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (1) in de Westerschelde (1955-2019)



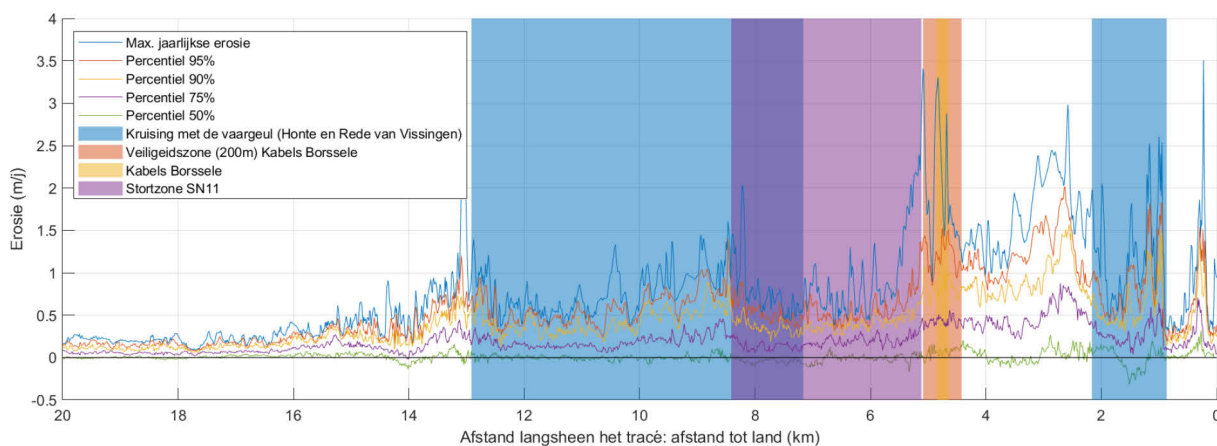
Figuur 52 – Maximale erosie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (2) in de Westerschelde (1955-2019)



Figuur 53 – Maximale erosie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (3) in de Westerschelde (1955-2019)

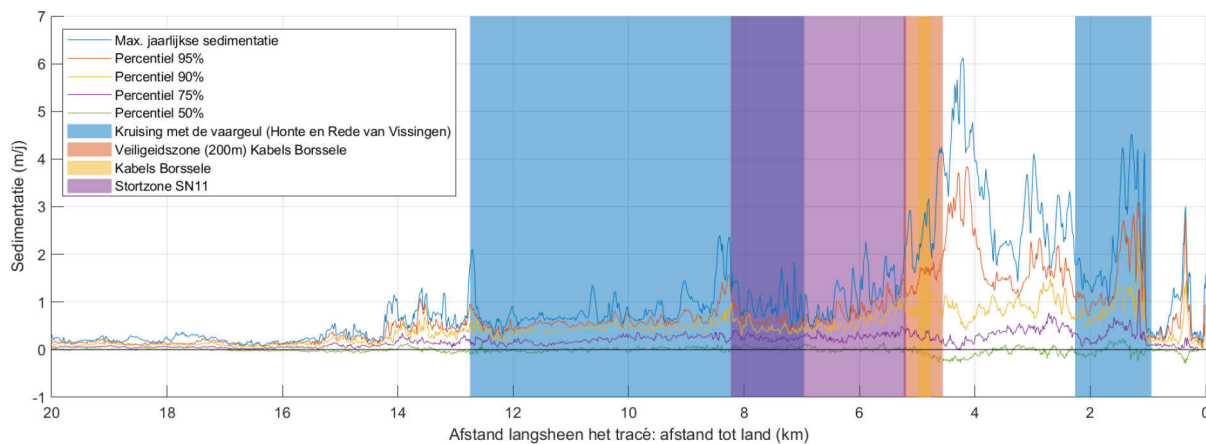


Figuur 54 – Maximale erosie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (4) in de Westerschelde (1955-2019)

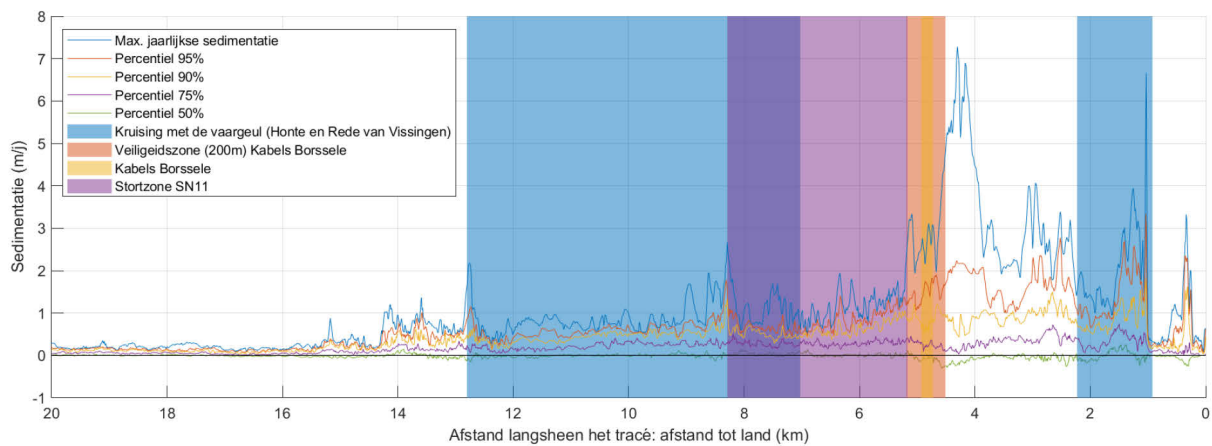


D.3.2 Maximaal waargenomen sedimentatie en percentielgrenzen waargenomen sedimentatietrends (m/jaar) sinds 1955 langsheen het vooropgestelde ontwerp-tracé

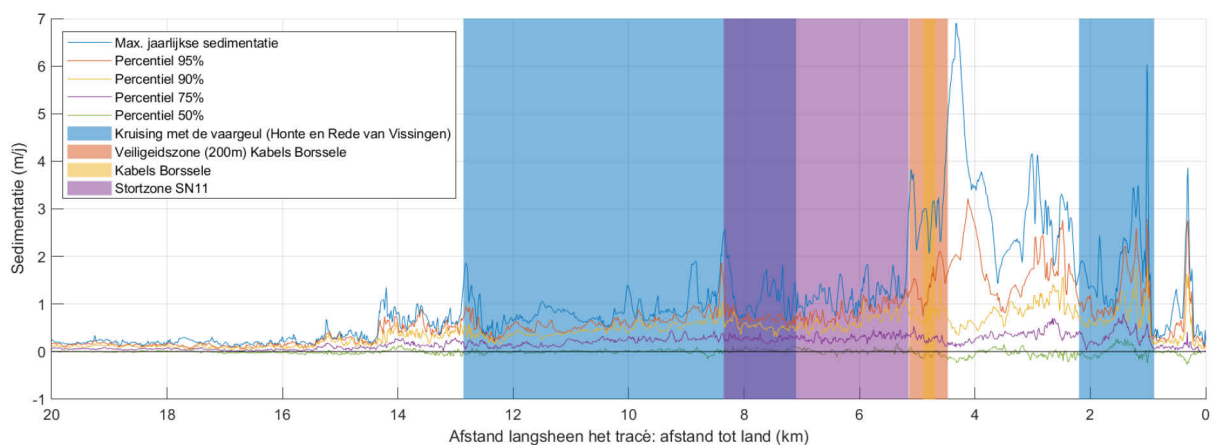
Figuur 55 – Maximale sedimentatie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (1) in de Westerschelde (1955-2019)



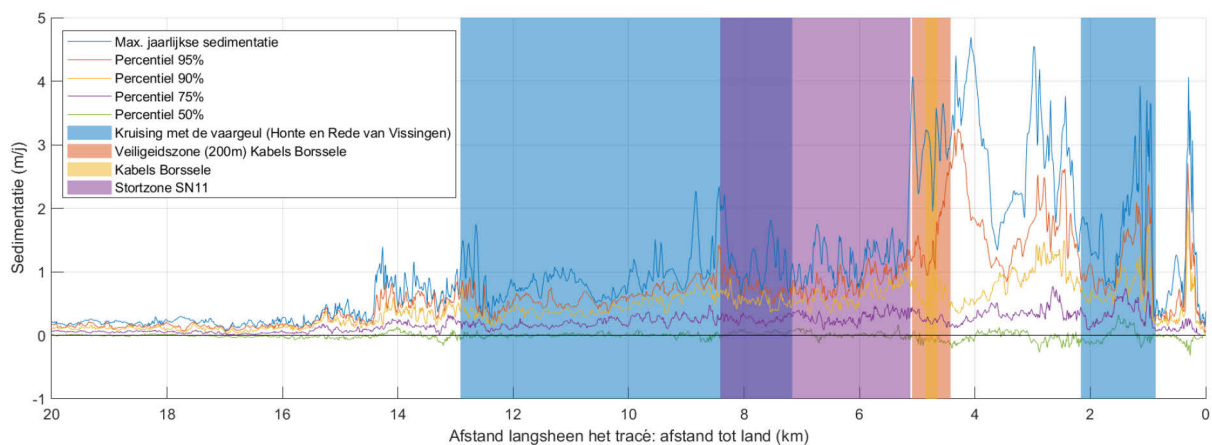
Figuur 56 – Maximale sedimentatie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (2) in de Westerschelde (1955-2019)



Figuur 57 – Maximale sedimentatie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (3) in de Westerschelde (1955-2019)

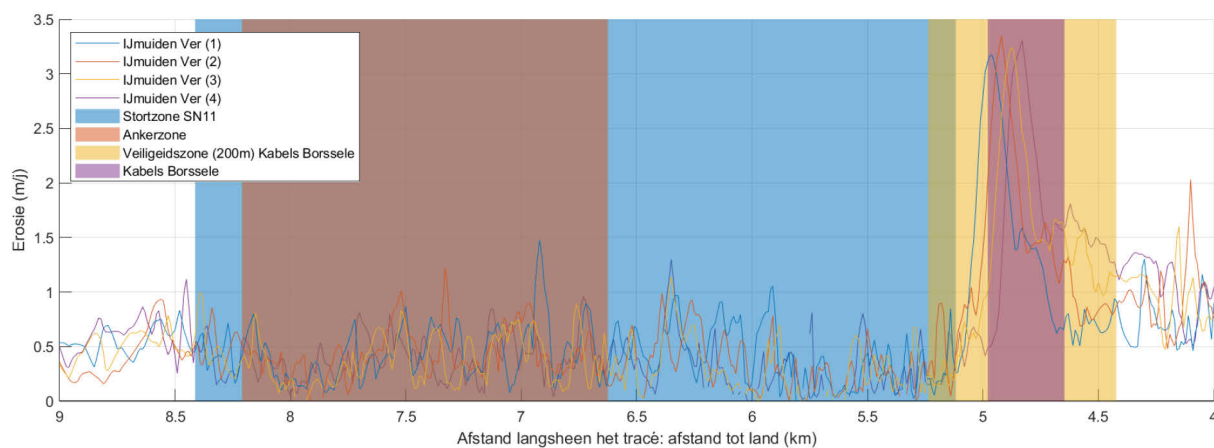


Figuur 58 – Maximale sedimentatie op jaarbasis op de locatie van tracé IJmuiden Ver (4) in de Westerschelde (1955-2019)

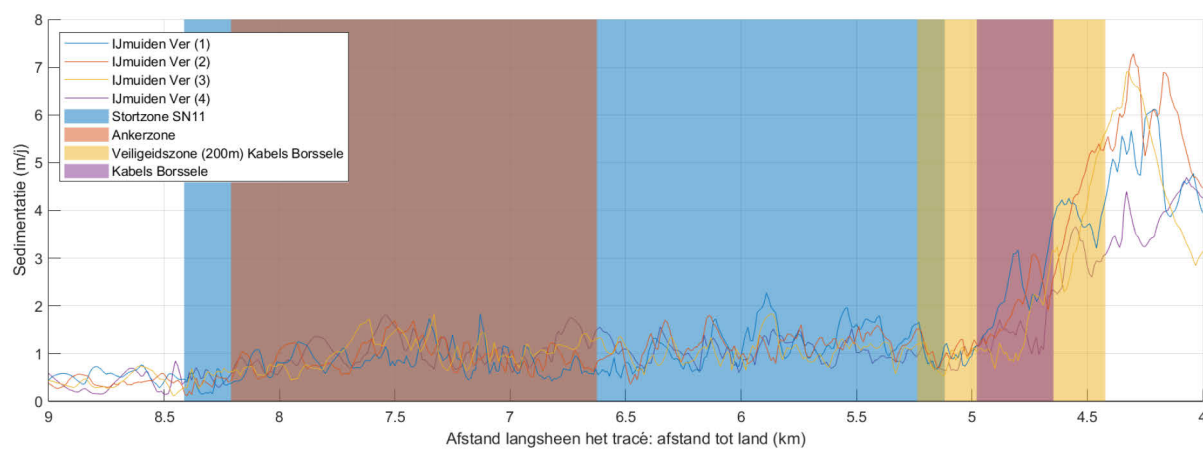


D.3.3 Maximaal waargenomen erosie en sedimentatie ter hoogte van de kruising met de stortzone SN11 en kruising met de Borssele kabels sinds 2010

Figuur 59 – Maximale waargenomen erosie op jaarbasis op de locatie van de tracés in de Westerschelde ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11 (2010-2019)



Figuur 60 – Maximale waargenomen sedimentatie op jaarbasis op de locatie van de tracés in de Westerschelde ter hoogte van de kruising met de Borssele kabels (Spijkerplaat) en de stortzone SN11 (2010-2019)



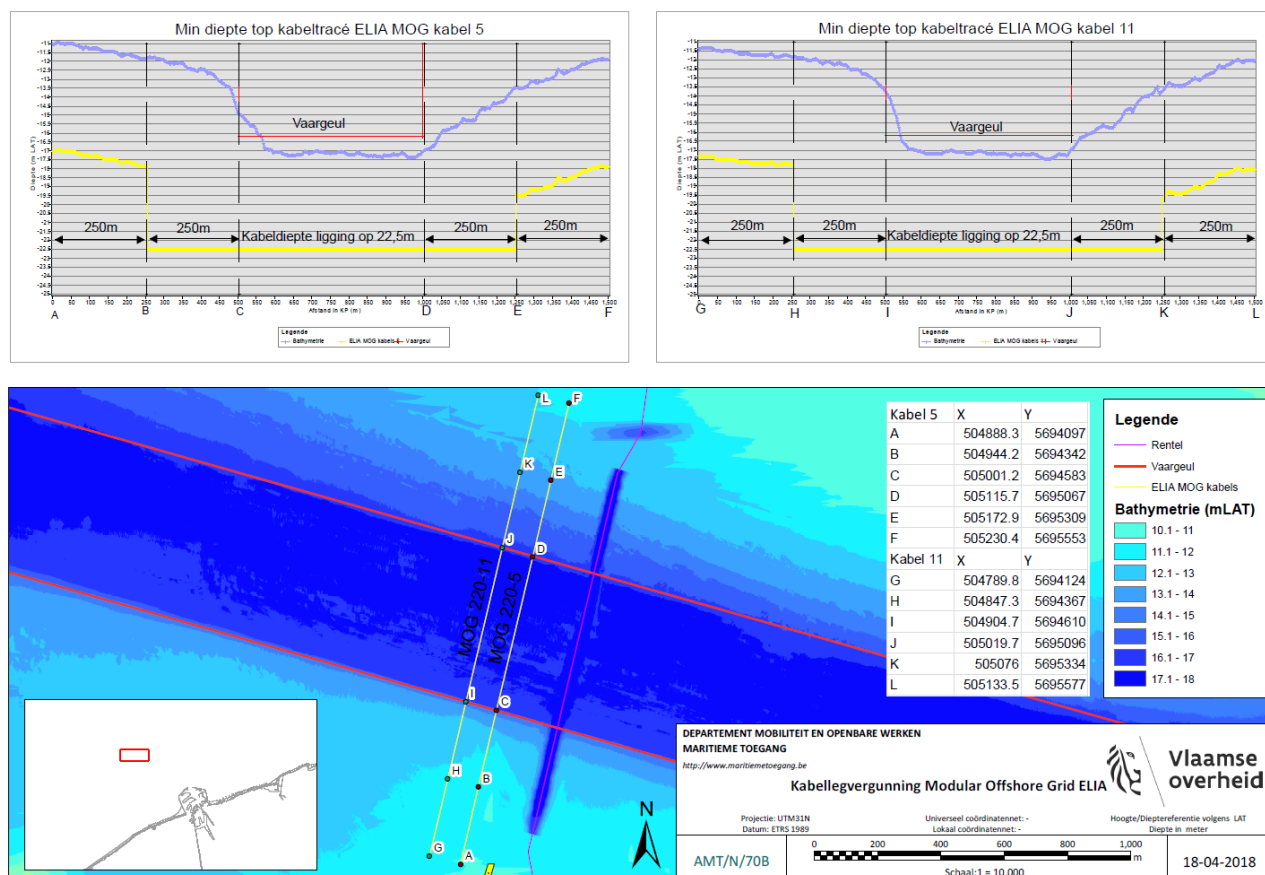
Bijlage E: Advies Rentel MOG Kabel

De Modular Offshore Grid (MOG) kabel verbindt het Rentel windpark met Zeebrugge. De kabel kruist de vaargeul Scheur West. Volgens het KB van 12 maart 2002 moet een minimale dekking van 1 m voorzien worden. In een advies van MOW, afdeling Haven en Beleid wordt een minimale diepte van -25 m LAT geadviseerd met de bijkomende bepaling dat baggerwerken tot -22 m LAT altijd gegarandeerd moeten worden zonder bijkomende eisen.

In een latere fase wordt dit advies bijgesteld tot een minimale diepte ter hoogte van de kruising Scheur West (inclusief 250 m veiligheidszone aan weerszijde) van -22,5 m LAT. Dit is echter onder de strikte voorwaarde dat met behulp van een klassieke sleephopzuiger ten alle tijden tot een diepte van -19,5 m LAT gebaggerd kan worden, en dat wanneer de scheepsnoden zouden veranderen, op eenvoudig verzoek, de kabeleigenaars de kabels zullen verdiepen tot de gewenste diepte.

De toegelaten ingraafdiepte van -22,5 m LAT is ongeveer 6,3 m onder de huidige diepte. Na het leggen van de kabel dient de kabelgeul weer opgevuld te worden tot -19 m LAT, wat neerkomt op een dekking van 3,5 m. De toelating van aMT om de kabel op -22,5 m LAT te leggen is onder voorwaarde dat de eigenaar te allen tijde de kabel naar -25 m LAT moet kunnen brengen op verzoek van aMT. Ten opzichte van het toekomstig peil van -18,5 m LAT in de Scheur zal de kabel een dekking hebben van 4 m.

Figuur 61 – Kruising MOG kabel met Scheur West



DEPARTEMENT **MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN**
Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115, 2140 Antwerpen

T +32 (0)3 224 60 35

F +32 (0)3 224 60 36

waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

www.waterbouwkundiglaboratorium.be