Klimaatrobuustheidstoets suppletiezand Noordzee

Beschouwing van de lange termijn beschikbaarheid



25 oktober 2026

Colofon

Onderzoek uitgevoerd door:

Eltjo Ebbens, Ebbens Wateradvies (hoofdopsteller rapport)

Marco de Kleine, MdK-geologic

Liesbeth Verhage, WB de Ruimte

Onderdeel van:

Opdracht Raamcontract BADI 3 Thema C Water

Foto voorkant:

Rijkswaterstaat Programma Kustlijnzorg

Samenvatting 5

1 Inleiding, Doel en Aanpak 10

1.1 Aanleiding 10

1.2 Doel Klimaatrobuustheidstoets 10

1.3 Aanpak op hoofdlijnen 11

1.4 Leeswijzer 14

2 Vraag en aanbod van zand langs de kust tot 2100 15

2.1 Zandvraag langs de kust 15

2.2 Voorraad aan potentieel suppletiezand volgens het Delfstoffen Informatie Systeem 17

3 Vraag en aanbod van zand langs de kust tot 2100 23

3.1 Vergelijking van vraag en aanbod langs de kust 24

3.2 Beschouwing van de resultaten 26

3.3 Ligging van potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 28

4 Ruimtelijke ontwikkelingen binnen reserveringszone 39

4.1 Thema Wind op zee 39

4.2 Thema Kabels 43

4.3 Thema natuur 46

4.4 Thema olie en gas 47

4.5 Thema Klimaatmaatregelen: Opslag van CO2 47

4.6 Thema Aquacultuur en visserij 48

4.7 Thema Scheepvaart: ankerplaats Scheveningen 49

4.8 Samenvatting ruimtelijke ontwikkelingen op kustvak niveau 49

5 Verdieping: Pilot kustvakken Texel en Heemskerk 51

5.1 Keuze voor de vakken 51

5.2 Kustvak Texel 51

5.3 Kustvak Heemskerk 58

6 Conclusies en aanbevelingen 65

6.1 Conclusies 65

6.2 Aanbevelingen 66

6.3 Overige aandachtspunten voor vervolg onderzoek 68

7 Referenties 70

Bijlage 1 Gevolgde aanpak vaststellen vraag suppletiezand tot 2100 72

Bijlage 2 Aanpak bevraging Delfstoffen Informatie Systeem (DIS) 78

Bijlage 3 Hoeveelheden potentieel suppletiezand binnen reserveringszone 80

Bijlage 4 Overzicht resterende alternatieven VAWOZ 82

Bijlage 5 Factsheet SWOT-analyse Kustvak Texel 84

Bijlage 6 Factsheet SWOT-analyse Kustvak Heemskerk 86

Samenvatting

Voor het onderhoud aan de kust wordt suppletiezand gewonnen binnen de reserveringszone voor zandwinning op de Noordzee: het gebied zeewaarts van het kustfundament (Doorgaande NAP-20m dieptelijn) en de grens van 12 + 2 nautische zeemijl. Door zeespiegelstijging zullen de jaarlijkse hoeveelheden suppletiezand naar verwachting toenemen. In deze studie is een klimaatrobuustheidstoets uitgevoerd voor winning van suppletiezand op de Noordzee, met als doel inzicht te verkrijgen in de lange termijn beschikbaarheid en bereikbaarheid tot 2100, met een doorkijk naar 2200. De analyse is gebaseerd op een confrontatie van de zandvraag voor kustlijnzorg en ophoogzand tot 2100 met de zandvoorraad die op basis van het Delfstoffen Informatie Systeem (DIS) in de reserveringszone voor zandwinning aanwezig is. Hierbij is rekening gehouden dat door aanwezigheid van andere functies, zoals windmolenparken, kabels- en leidingen en scheepvaartroutes, niet al het zand beschikbaar is.

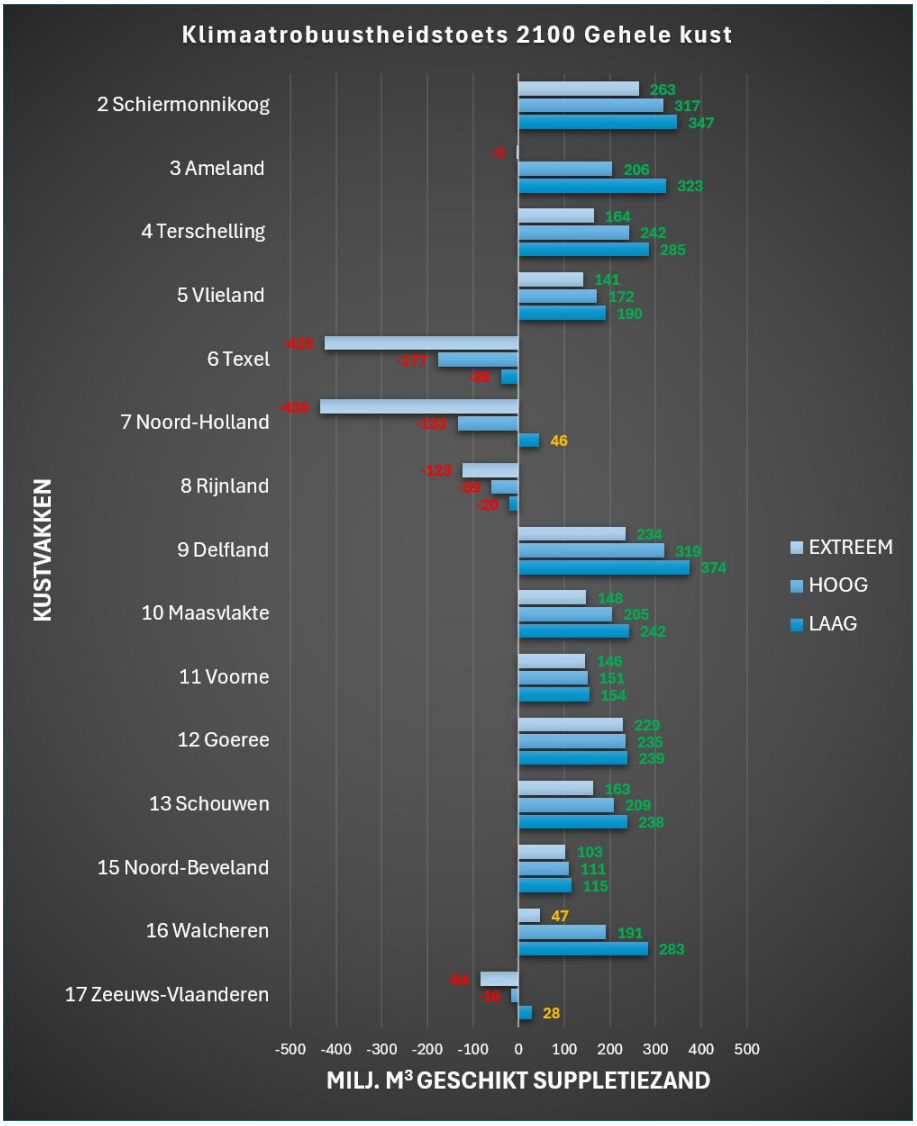
Zandvraag
In het Kennisprogramma Zeespiegelstijging is voor drie verschillende scenario's voor zeespiegelstijging de zandbehoefte tot 2200 uitgewerkt voor de regio's Wadden, Hollandse kust en Zuidwestelijke Delta: een laag scenario (0,5m in 2100), een hoog scenario (1,0m in 2100) en een extreem scenario (2,0m in 2100). Voor de Klimaatrobuustheidstoets is een meer gedetailleerd beeld van de zandvraag langs de kust noodzakelijk, zodat een directe link gelegd kan worden met de (ruimtelijke) beschikbaarheid van zand in de nabijheid van suppletielocaties. De regionale resultaten uit het Kennisprogramma Zeespiegelstijging zijn derhalve vertaald naar het niveau van kustvakken. Naast suppletiezand wordt binnen de reserveringszone voor zandwinning ook zand voor de bouw en de infrastructuur in Nederland (ophoogzand) gewonnen. Een groot deel van het ophoogzand kan ook worden toegepast als suppletiezand. Vandaar dat in deze studie de zandvraag vanuit het onderhoud van de kust is aangevuld met drie scenario's voor de winning van ophoogzand: 8, 12 en 18 miljoen m^3 per jaar.

Beschikbaarheid van potentieel suppletiezand
De beschikbare zandvoorraad is bepaald met behulp van het Delfstoffen Informatie Systeem (DIS), waarin de ondergrond van de reserveringszone voor zandwinning tot 12 meter diepte is gemodelleerd tussen de Doorgaande NAP-20m dieptelijn en de nautische 12-mijlsgrens[1]. Voor deze studie is uitgegaan van bestaande zandwinbeleid conform de vigerende zandwinstrategie uit het Programma Noordzee: winning van de bovenste 6 meter. Aangezien de klimaatrobuustheidstoets gericht is op het toetsen van risico's in het kader van de waterveiligheid is niet de totale zandvoorraad binnen de reserveringszone voor zandwinning van belang, maar het deel van de zandvoorraad dat geschikt is voor het uitvoeren van suppleties (potentieel suppletiezand). Bij het bepalen van deze hoeveelheden is rekening gehouden met:

- geschiktheid van sediment (korrelgrootteklassen) voor het uitvoeren van suppleties, aangezien niet al het aanwezige zand binnen de reserveringszone geschikt is voor het uitvoeren van suppleties;
    - voor de kust tussen Zeeuws-Vlaanderen t/m Den Helder – Julianadorp 100% matig grof zand (210-420 µm);

[1] In de Partiële herziening Programma Noordzee 2022-2027 is de reserveringszone voor zandwinning zeewaarts uitgebreid naar de 12+ 2 nautische zeemijl. Dit deel vormt nog geen onderdeel van het DIS en kon in deze analyse nog niet meegenomen worden.

  - Voor Vlieland en Texel 50% matig fijn zand (105-210 µm) en 50% van matig grof zand (210-420 µm).
  - Voor Schiermonnikoog, Ameland en Terschelling 100% matig fijn zand, 105-210 µm).
- aanwezigheid van stoorlagen (veen, klei, leem) inclusief een slijtlaag van 1 meter, waar niet gewonnen mag worden;
- correctie van hoeveelheden suppletiezand uit het DIS voor reeds gewonnen hoeveelheden;
- in verlaten zandwinvakken binnen 2 kilometer van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn geen voorraad aan suppletiezand meer aanwezig is (al gewonnen tot 2 meter diepte);
- een generieke reductie van 40% gezien de kans op aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten (OO's) op basis van ervaringscijfers van het Programma Kustlijnzorg.



Figuur S1 Uitkomst klimaatrobuustheidstoets: de hoeveelheid beschikbaar zand (groen) en tekort (rood) in 2100 per kustvak bij winning tot 6 meter in miljoenen m³'s.

Vervolgens is onderscheid gemaakt tussen de fysiek beschikbare voorraad aan potentieel suppletiezand in de reserveringszone voor zandwinning en de ruimtelijk beschikbare (winbare) voorraad, waarbij rekening is gehouden met beperkingen door o.a. kabels en leidingen, windparken, scheepvaartroutes en natuurgebieden.

Resultaten: discrepantie tussen vraag en aanbod
Netto is er tot 2100 voldoende potentieel suppletiezand binnen de Doorgaande NAP-20m dieptelijn en de 12-mijlszone beschikbaar om bij winning tot 6 meter diep aan de vraag te voldoen (zie ***Figuur S1***). Niet in alle kustvakken is echter voldoende zand beschikbaar om aan de lokale zandvraag te kunnen voldoen. Zonder aanvullende maatregelen is het niet overal meer mogelijk om de bestaande zandwinstrategie die uitgaat van zandwinning nabij de toepassingslocaties uit te kunnen blijven voeren.

Doorkijk naar 2200
De doorkijk naar 2200 laat zien dat, bij voortzetting van het huidige beleid en zonder aanvullende maatregelen, een structureel en substantieel tekort aan suppletiezand ontstaat. Dit benadrukt dat tijdig anticiperen noodzakelijk is

Onzekerheden
De inschatting van de beschikbare hoeveelheid suppletiezand op basis van het DIS kent verschillende onzekerheden, waardoor de werkelijke voorraad zowel kan worden over- als onderschat. Enerzijds is sprake van een mogelijke overschatting, doordat in de analyse ook (deels) te grof zand als geschikt wordt beschouwd en er geen rekening wordt gehouden met praktische beperkingen in winbaarheid (zoals diep liggende lagen of kleine, gefragmenteerde voorkomens). Anderzijds kan de voorraad worden onderschat door conservatieve aannames, zoals de strikte definitie van stoorlagen en de begrenzing van het DIS tot de 12-mijlszone, terwijl de reserveringszone inmiddels verder reikt. Daarnaast speelt de kwaliteit en dichtheid van de onderliggende data een belangrijke rol: met name in het Waddengebied is de onzekerheid groter doordat gegevens deels zijn geëxtrapoleerd. Deze combinatie van aannames en databeperkingen maakt dat de resultaten vooral als bandbreedte moeten worden geïnterpreteerd en onderstreept het belang van verdere verfijning van de kennisbasis.

Zandvoorraden en lange termijn perspectief
Voor de periode van 2028 – 2037 zijn inmiddels MER-zoekgebieden vastgesteld waar tot en met 2037 suppletie- en ophoogzand gewonnen wordt. Om zicht te krijgen op de locaties waar na 2037 suppletiezand gewonnen kan worden, is een inventarisatie gemaakt van potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037: gebieden met voldoende dikte aan potentieel geschikt suppletiezand zonder ruimtelijke beperkingen. Hieruit volgt dat ter hoogte van de Wadden en Zuid-Holland nog veel potentiële winlocaties voor suppletiezand aanwezig zijn. In delen van Noord-Holland en Zeeland neemt het aantal geschikte locaties af. In kustvak Heemskerk zijn in de reserveringszone voor zandwinning binnen de 12-nautisch mijlgrens geen nieuwe zandwinlocaties meer beschikbaar. Door het aflopen van de exploitatie periode van de windmolenparken Amalia en Egmond aan Zee komen op korte termijn (na 2033) wel weer nieuwe zandwinlocaties beschikbaar, mits de restanten van de windparken worden opgeruimd. Bovenstaande

onderstreept de noodzaak om deze strategische voorraden tijdig te identificeren en waar nodig extra te beschermen.

Gedetailleerde analyse Texel en Heemskerk
De problematiek is aan de hand van de pilot-kustvakken Texel en Heemskerk in meer detail onderzocht. Hieruit volgt dat de problematiek rond zandwinning sterk locatie-specifiek is en zowel wordt bepaald door fysieke beschikbaarheid als ruimtelijke druk. Texel laat een situatie zien van hoge zandvraag en beperkte, deels moeilijk winbare voorraad door geologische en ruimtelijke beperkingen door met name scheepvaart. De kust ter hoogte van Heemskerk wordt gekenmerkt door een kleine suppletievraag. Van oudsher wordt hier wel veel ophoogzand gewonnen door de ligging in de buurt van het Noordzeekanaal. In het kustvak is daarnaast sprake van een zeer intensief ruimtegebruik (windparken, kabels en ankerplaats) in combinatie met een relatief smalle reserveringszone voor zandwinning. Samen illustreren deze kustvakken dat zowel schaarste als gebruiksconflicten bepalend zijn voor de toekomstige beschikbaarheid van suppletiezand en dat oplossingsrichtingen per gebied verschillen.

Conclusies en aanbevelingen
De klimaatrobuustheidstoets laat zien dat de beschikbaarheid van geschikt suppletiezand op de Noordzee op de lange termijn geen vanzelfsprekendheid is. Hoewel er tot 2100 in absolute zin voldoende aan potentieel suppletiezand aanwezig lijkt, staat de feitelijke beschikbaarheid onder druk door ruimtelijke claims, geologische beperkingen en een groeiende disbalans tussen vraag en aanbod. Met name langs de Hollandse kust (Katwijk–Texel), waar de reserveringszone voor zandwinning smal is en de ruimtelijke druk hoog, kunnen op termijn tekorten ontstaan ondanks een relatief lage zandvraag voor de Hollandse kust. De doorkijk naar 2200 onderstreept de urgentie: zonder aanvullende maatregelen ontstaat een substantieel tekort aan suppletiezand.

Deze opgave is niet nieuw[2] en geagendeerd in de Partiële herziening van het Programma Noordzee 2022-2027. De analyse in deze klimaatrobuustheidstoets bevestigt de opgave en levert door de meer gedetailleerde benadering per kustvak een scherper beeld. De pilotstudies voor Texel en Heemskerk illustreren dat de problematiek uiteenloopt van fysieke schaarste en geologische beperkingen tot intensieve ruimtelijke concurrentie en dat maatwerk per kustvak noodzakelijk is.

Om de beschikbaarheid van zand richting 2100 te borgen, is een samenhangend pakket aan maatregelen nodig gericht op efficiënter benutten, beter beschermen en slimmer programmeren van zandvoorraden. Dit omvat onder meer het optimaliseren van de omgang met ontplofbare oorlogsresten, het flexibiliseren van kwaliteitseisen (korrelgrootte), het beter benutten van bestaande zandwinvakken en het verkennen van nieuwe winmogelijkheden in bijvoorbeeld scheepvaartroutes of geologisch complexere gebieden. Tegelijkertijd is het noodzakelijk om zandvoorraden tijdig ruimtelijk te reserveren en beter te beschermen. Door voor de overige kustvakken een vergelijkbare analyse uit te voeren als voor de kustvakken Texel en Heemskerk is verricht, wordt nog beter inzicht verkregen in eventuele schaarste aan zand en de termijn waarop dit optreedt. Hiermee wordt het mogelijk om de zandwinning voor kustlijnzorg op de langere termijn (>10 jaar) te programmeren in ruimte en tijd.

[2] *Oplossingsrichtingen voor vergroten van de zandvoorraad (Deltares, 2023)*

Daarnaast vraagt de toenemende druk om een betere afstemming tussen de winning van suppletiezand en ophoogzand, zodat schaarse hoogwaardige voorraden doelgericht worden ingezet. Technische optimalisaties, zoals dieper winnen en een herziening van de definitie van stoorlagen, kunnen de beschikbare voorraad vergroten. Ondersteunend hieraan is een actuele en robuuste kennisbasis essentieel, met het DIS als sleutelinstrument. Verdere verfijning van dit systeem, inclusief betere koppeling met actuele bodemdata en inzicht in historische winning, is noodzakelijk om betrouwbare beleidskeuzes te kunnen maken.

1 Inleiding, Doel en Aanpak

1.1 Aanleiding

Door klimaatsverandering krijgt Nederland te maken met stijging van de zeespiegel. Ongeacht de mate en snelheid waarin dit gebeurt, is de beschikbaarheid van zand cruciaal om het huidige beleid op de lange termijn voort te kunnen zetten. Uit het Kennisprogramma Zeespiegelstijging volgt het inzicht dat de zandbehoefte voor de kustlijnzorg op de lange termijn mogelijk de beschikbaarheid van economisch winbaar zand op de Noordzee overstijgt. In het Deltaprogramma 2026 is daarom aangegeven dat meer inzicht in de beschikbaarheid en eventuele betere bescherming van zandwingebieden op de Noordzee nodig is, om de bestaande onderhoudsstrategie kosteneffectief uit te kunnen blijven voeren.

De problematiek met betrekking tot de beschikbaarheid van voldoende zand is niet nieuw. Afgelopen jaren is vanuit het ministerie van I&W en Rijkswaterstaat al gewerkt aan 1) het beter inzichtelijk maken van de beschikbare hoeveelheden binnen het reserveringszone, 2) het inventariseren op welke wijze bestaande voorraden beter benut kunnen worden en 3) gekeken hoe de reserveringszone beter beschermd kan worden. Belangrijke basis hiervoor werd gevormd door de studies van Deltares (2023) en Arcadis (2023). In de Partiële herziening Programma Noordzee 2022-2027 zijn de eerste resultaten hiervan meegenomen door de zone tussen de 12 nautische mijl en de 12 + 2 nautische mijl toe te voegen aan de reserveringszone.

In het huidige beleid is de hele reserveringszone voor zandwinning beleidsmatig gelijk, terwijl er langs de Nederlandse kust verschillen zijn in de geschiktheid van het zand, de behoefte aan zand voor suppleties én de mate waarin zand beschikbaar is vanwege “ruimtelijke beperkingen”. Momenteel worden elke 10 jaar de zoekgebieden binnen de reserveringszone voor winning van suppletie- en ophoogzand op de Noordzee vastgesteld, zonder een doorkijk te maken waar de beoogde zandwinvakken liggen voor de jaren erna. Vanuit het oogpunt van ruimtelijke planning is het wenselijk om meer inzicht te hebben in de beschikbaarheid van suppletiezand op de (midden) lange termijn, zodat er op tijd geanticipeerd kan worden als dat nodig blijkt te zijn. Hierbij is het noodzakelijk om zicht te hebben op de voorraad aan suppletiezand in de buurt van beoogde suppletielocaties, zodat de suppleties ook kosteneffectief en energiezuinig uitgevoerd kunnen worden. Inzicht in vraag en aanbod van suppletiezand op regionaal niveau (Zuidwestelijke Delta, Hollandse Kust en Wadden) is dan niet meer voldoende. Een meer gedetailleerde aanpak is nodig om ruimtelijk beter te kunnen sturen op de beschikbaarheid van de zandvoorraden.

1.2 Doel Klimaatrobuustheidstoets

Komende jaren wordt gewerkt aan de actualisatie van het Programma Noordzee 2028-2033 (PNZ). Dit biedt de kans om verdere invulling te geven aan een klimaatrobuust zandwinbeleid voor kustsuppleties, zodat ook op langere termijn de beschikbaarheid en de bereikbaarheid van de zandvoorraad op de Noordzee ten behoeve van zandwinning veiliggesteld kan worden.

Deze Klimaatrobuustheidstoets vormt één van de achterliggende rapportages ter onderbouwing van het Programma Noordzee. Het doel van deze toets is om voor de periode tot 2100 meer inzicht te verkrijgen in de beschikbaarheid en vraag aan suppletiezand langs de gehele Nederlandse kust en de ligging van de potentiële winlocaties binnen de reserveringszone voor de (midden) lange termijn. Tevens wordt een doorkijk gemaakt naar het jaar 2200.

De beschikbaarheid voor zandwinning wordt voor een belangrijk deel bepaald door ander ruimtegebruik binnen de reserveringszone voor zandwinning. In deze klimaatrobuustheidstoets is daarom in beeld gebracht welke voorraden momenteel niet beschikbaar zijn door de aanwezigheid van ander ruimtegebruik.

Aangezien de klimaatrobuustheidstoets gericht is op het toetsen van risico's in het kader van de waterveiligheid is niet de totale zandvoorraad binnen de reserveringszone voor zandwinning van belang, maar het deel van de zandvoorraad dat geschikt is voor het uitvoeren van suppleties (potentieel suppletiezand). Deze klimaatrobuustheidstoets is dus uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de bestaande zandvoorraad dat in potentie geschikt is voor het uitvoeren van suppleties in combinatie met de mate waarin dit zand beschikbaarheid is in relatie tot ander ruimtegebruik in de reserveringszone voor zandwinning.

Beleidsmatige en ruimtelijke sturing op winbare zandvoorraden vraagt mogelijk om meer differentiatie binnen de reserveringszone. Daarvoor maken we in deze studie inzichtelijk waar de meest geschikte en voorraden aan potentieel suppletiezand zich bevinden. Op basis hiervan kan worden gestuurd op een afgewogen inzet van ruimte, bijvoorbeeld door het beschermen van belangrijke zandwinlocaties (nee, tenzij) en het faciliteren van medegebruik waar dat mogelijk is (ja, mits).

1.3 Aanpak op hoofdlijnen

De klimaatrobuustheidstoets is uitgevoerd om voor de lange termijn inzicht te verkrijgen in de zandvoorraad binnen de reserveringszone voor zandwinning dat in potentie geschikt is voor het uitvoeren van suppleties en de mate waarin dit zand bereikbaar is. De aanpak is gebaseerd op een stapsgewijze analyse waarin zandvraag, beschikbare zandvoorraden en ruimtelijke beperkingen met elkaar zijn geconfronteerd voor de periode tot en met 2100. Daarbij is expliciet rekening gehouden met zowel fysische (geologische en morfologische), technische als beleidsmatige aannames, zodat de resultaten representatief zijn voor de huidige praktijk van zandwinning en kustbeheer.

Om de vraag aan suppletiezand tot en met 2100 vast te kunnen stellen is gebruik gemaakt van de resultaten van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging. Hierin is voor de regio's Wadden, Hollandse Kust en Zuidwestelijke Delta voor verschillende scenario's aan zeespiegelstijging vastgesteld hoeveel suppletiezand tot 2100 nodig is. Voor deze klimaatrobuustheidstoets zijn deze regionale hoeveelheden vertaald naar hoeveelheden per kustvak om meer aan te sluiten bij de uitvoeringspraktijk van het programma Kustlijnzorg. Daarnaast zijn voor de winning van zand voor infrastructurele projecten (ophoogzand) scenario's afgeleid op basis van de MER winning ophoogzand Noordzee 2028-2037. Zand dat gewonnen wordt als ophoogzand kan namelijk ook worden toegepast als suppletiezand. Vandaar dat in deze studie de zandvraag vanuit het onderhoud van de kust is aangevuld met drie scenario's voor de winning van ophoogzand: 8, 12 en 18 miljoen m3 per jaar.

De voorraad aan geschikt suppletiezand is vastgesteld per kustvak (zie ***Figuur 1***) aan de hand van het Delfstoffeninformatiesysteem (DIS). In het DIS is de waterbodem van de Noordzee tot 12 meter diepte opgenomen, verdeeld over duizenden cellen (voxels). Per cel is aangegeven welk type sediment daar te verwachten is (fijn zand, matig zand, grof zand, klei, veen). Aangezien in de huidige praktijk voor suppleties tot maximaal 6 meter onder de waterbodem zand gewonnen wordt, is in deze klimaatrobuustheidstoets de

voorraad zand dat geschikt is voor het uitvoeren van suppleties tot een diepte van 6 meter op basis van het DIS onderzocht.

Per kustvak is gekeken of de voorraad aan ruimtelijk beschikbaar suppletiezand voldoet om te voorzien in de zandvraag. Ter voorbereiding van de 'MER winning suppletiezand 2028-2037' zijn reeds MER zoekgebieden vastgesteld waar het benodigde suppletiezand tot 2037 gewonnen gaat worden. Als onderdeel van deze klimaatrobuustheidstoets is per kustvak geïnventariseerd, waar de potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 liggen. Potentiële winlocties zijn locaties binnen de reserveringszone voor zandwinning, waar geen ruimtelijke beperkingen gelden én de kans op aanwezigheid van geschikt suppletiezand over meerdere (diepte) meters het grootst is. Daarnaast is voor alle kustvakken een inventarisatie gemaakt van ruimtelijke ontwikkelingen om een inschatting te hebben van de druk vanuit andere functies op de beschikbare zandvoorraad.



Figuur 1 Ligging kustvakken binnen de reserveringszone voor zandwinning (in groen de uitbreiding van 12 naar 14 nautische mijl zoals vastgelegd in de Partiële herziening van het Programma Noordzee

Voor twee pilot kustvakken, Texel en Heemskerk, is in detail naar de problematiek gekeken aan de hand van een SWOT analyse. Voor beide kustvakken is gekeken naar sterke eigenschappen (*Strengths*), zwakheden (*Weaknesses*), bedreigingen (*Threats*) en kansen voor beschikbaar krijgen van meer zand (*Opportunities*). Het kustvak Texel is als case ingebracht bij een Serious Game bijeenkomst vanuit het interdisciplinaire onderzoeksprogramma OR ELSE[3], een 5-jarig onderzoeksprogramma naar duurzame zandwinning. Op basis van de doorlopen stappen zijn conclusies vastgesteld. De opbrengst vanuit de pilot kustvakken Texel en Heemskerk zijn daarbij, voor zover mogelijk, geprojecteerd op de gehele kust. Tevens is een aantal aanbevelingen gedaan hoe het zicht op de beschikbaarheid en bescherming van zandwingebieden op de Noordzee verder versterkt kan worden.

Kader 1 Belangrijkste uitgangspunten en definities bij klimaatrobuustheidstoets

Bij het uitvoeren van de Klimaatrobuustheidstoets is uitgegaan van het bestaande beleid met betrekking tot zandwinning op de Noordzee:

- De scope van dit onderzoek wordt gevormd door de reserveringszone zandwinning tussen de Doorgaande NAP-20m dieptelijn en de 12 Nautische mijl (scope van huidige DIS), met voor zover mogelijk een doorkijk naar het gebied tot de 12 + 2 nautische mijl ;
- De bestaande zandwinstrategie zoals verwoord in Programma Noordzee 2022-2027 incl. Partiële herziening in 2026 vormt het vertrekpunt:
  - Winning van suppletiezand vindt plaats tot maximaal 6 meter diep;
  - Binnen 2 km van de Doorgaande NAP -20 m dieptelijn is de windiepte maximaal 2 m;
  - Een halve meter klei, leem of veen is een stoorlaag, hieronder vindt geen zandwinning plaats. Om te voorkomen dat de stoorlaag aan de oppervlakte komt te liggen, mag ook in de meter boven de stoorlaag (de 'slijtlaag') geen zand gewonnen worden.
- Binnen 500 meter aan weerszijden van een kabel (in totaal 1 km) mag geen zand gewonnen worden;
- Voor het kustgebied van Zeeland t/m Katwijk wordt gebruik gemaakt van gegevens vanuit DIS 3.1. Voor het resterend deel van de Hollandse Kust en het Waddengebied is dit nog DIS 2.1;
- Met "kosteneffectieve" zandwinning wordt winning van suppletiezand bedoeld die plaatsvindt 1) binnen het reserveringszonebetreffende kustvak, of het kustvak ten noorden of ten zuiden daarvan of 2) zeewaarts van het huidige reserveringszone (zeewaarts van de 12+2 nautische zeemijl grens) ;
- Uit ervaringen van het Rijkswaterstaat programma Kustlijnzorg blijkt dat gemiddeld 40% van de beschikbare zandcapaciteit niet gewonnen kan worden door de kans op aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten (OO's). Dit percentage is overgenomen in deze studie.
- Met "*Potentieel suppletiezand*" wordt het deel van de totale zandvoorraad binnen de reserveringszone voor zandwinning bedoeld, dat geschikt is voor het uitvoeren van vooroever en/of strandsuppleties. Voor de Zuidwestelijke Delta en de Hollandse kust is dit ca. 250-350 µm (Sweco, 2017). Bij suppleties op de waddeneilanden wordt fijner zand toegepast, zodat de korrelgrootte zoveel mogelijk overeenkomt met het zand dat van nature op de suppletielocatie aanwezig is (Min. I&W en RWS WVL, 2024).
- Met "*potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037*" worden locaties bedoeld met voldoende dikte aan potentieel geschikt suppletiezand zonder ruimtelijke beperkingen, waar na het aflopen van de MER-periode 2028-2037 suppletiezand gewonnen zou kunnen worden.

[3] OR ELSE | Interdisciplinair Onderzoek Duurzame Zandwinning

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op zowel de zandvraag als het beschikbare aanbod van suppletiezand langs de gehele kust voor de periode tot 2100. In hoofdstuk 3 wordt de vraag en beschikbare aanbod van potentieel suppletiezand met elkaar gecombineerd om zicht te krijgen waar langs de kust eventueel tekorten dreigen te ontstaan. In dit hoofdstuk wordt tevens inzichtelijk gemaakt waar de potentiële winlocaties voor de winning van suppletiezand na 2037 liggen. Gezien het mogelijke effect op de ruimtelijke beschikbaarheid van potentieel geschikt suppletiezand zijn toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in hoofdstuk 4 in kaart gebracht. In hoofdstuk 5 wordt de uitkomst van de analyse van de twee pilot kustvakken Texel en Heemskerk besproken. De rapportage wordt afgesloten met een hoofdstuk met conclusies en aanbevelingen over de gehele kust.

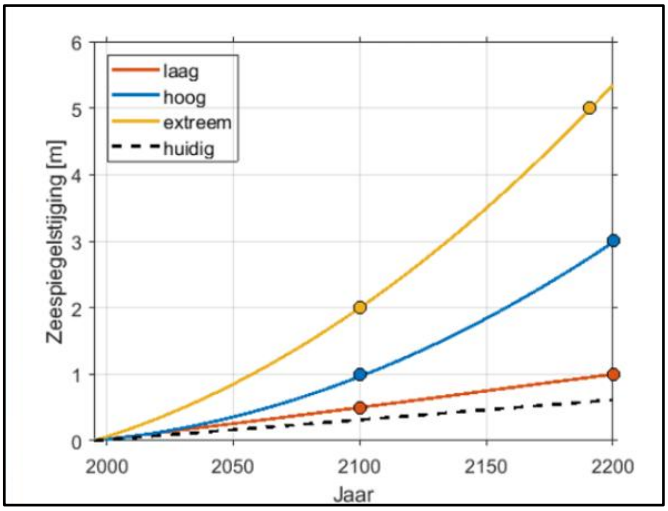
2 Vraag en aanbod van zand langs de kust tot 2100

Als onderdeel van de klimaatrobuustheidstoets is zowel de zandvraag als het beschikbare aanbod tot 2100 inzichtelijk gemaakt. In dit hoofdstuk wordt hier nader op ingegaan.

2.1 Zandvraag langs de kust

Suppletiezand

In het Kennisprogramma Zeespiegelstijging is voor de periode tot en met 2200 gekeken naar de behoefte aan zand om de huidige kustlijn te kunnen handhaven. Voor drie verschillende scenario's is berekend hoeveel zand er nodig is tot 2200 voor de regio's Wadden, Hollandse kust en Zuidwestelijke delta. Het betreft de scenario's Laag (zeespiegelstijging van 1 meter in 2200), Hoog (zeespiegelstijging van 3 meter in 2200) en Extreem (zeespiegelstijging van >5 meter in 2200). Voor de periode tot 2100 corresponderen de scenario's met een stijging van respectievelijk 0,5m, 1,0m en 2,0 meter. In ***Figuur 2*** zijn deze scenario's weergegeven.



Figuur 2 Weergave scenario's Laag, Hoog en Extreem (Van Gelder-Maas et al., 2026)

De hoeveelheden per regio lenen zich onvoldoende om een (ruimtelijke) analyse te kunnen doen in hoeverre een kosteneffectieve zandwinning tot de periode van 2100 mogelijk is. Daarvoor zijn de verschillen in zandvraag binnen de verschillende regio's te groot. Ook in het aanbod van suppletiezand zijn binnen de regio's grote verschillen door aanwezigheid van stoorlagen (oude geulen, veenpakketten, stenen etc.) en ruimtelijke beperkingen vanuit windmolenparken, kabels- en leidingen, scheepvaartroutes en ander medegebruik. Als onderdeel van de Klimaatrobuustheidstoets zijn derhalve de berekende hoeveelheden per regio vanuit het Kennisprogramma Zeespiegelstijging verdeeld over de kustvakken per regio. Deze verdeling is gebaseerd op het rapport Zand en Zee in Balans (Deltares, 2025). In deze rapportage is voor de komende 15 jaar een meer gedetailleerde analyse gedaan naar de zandbehoefte op kustvak-niveau.

In ***Tabel 1*** worden de resultaten met betrekking tot vraag aan suppletiezand langs de kust tot 2100 voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem gepresenteerd aan de hand van de Kustvakken[4] zoals opgenomen in

[4] *De ligging van de kustvakken wijkt overigens gedeeltelijk af van Deltares (2023) langs de Hollandse kust. Met de oorspronkelijke indeling van Deltares (2023) was het namelijk niet mogelijk om voor alle kustvakken hoeveelheden af te leiden.*

Figuur 1. Voor de gedetailleerde beschrijving voor de verdeling van hoeveelheden van regio naar kustvak wordt verwezen naar Bijlage 2.

Tabel 1 Overzicht van de zandvraag in milj. m3 voor zowel suppletie- als ophoogzand per kustvak voor de periode 2028 – 2100 op basis van de scenario's Laag, Hoog en Extreem.

Kustvakken	Scenario Laag			Scenario Hoog			Scenario Extreem		
	Suppletie zand	Ophoog zand	Totaal	Suppletie zand	Ophoog zand	Totaal	Suppletie zand	Ophoog zand	Totaal
2 Schiermonnikoog	52	10	62	78	15	93	124	23	146
3 Ameland	221	20	241	328	30	358	524	45	569
4 Terschelling	84	4	88	125	6	132	200	9	209
5 Vlieland	22	16	37	33	23	56	52	35	87
6 Texel	270	13	283	402	19	421	641	28	669
7a Den Helder / Julianadorp	164	7	172	245	11	255	390	16	406
7b Callantsoog	29	12	40	36	17	53	48	26	74
7c Hondsbossche Duinen	52	6	58	65	10	74	87	14	101
7d Bergen-Egmond	52	7	60	65	11	76	87	17	104
7e Heemskerk	13	92	106	16	139	155	22	208	230
8 Rijnland	88	35	123	110	52	162	147	78	226
9 Delfland	27	97	125	34	146	180	46	219	265
10 Maasvlakte	28	43	70	43	64	107	68	96	164
11 Voorne	6	0	6	9	0	9	14	0	14
12 Goeree	7	0	7	10	0	10	16	0	16
13 Schouwen	22	34	56	33	51	84	53	76	130
15 Noord-Beveland	7	2	9	11	2	13	17	4	21
16 Walcheren	60	118	178	93	176	269	149	265	413
17 Zeeuws-Vlaanderen	18	69	87	28	103	131	45	155	200
TOTAAL Mm3	**1.222**	**584**	**1.806**	**1.763**	**876**	**2.639**	**2.730**	**1.314**	**4.044**

Ophoogzand

Naast de winning van suppletiezand is de reserveringszone voor zandwinning ook bedoeld voor het winnen van zand voor infrastructurele projecten (ophoogzand). De winning concentreert zich rond Zeeland, Rotterdam, IJmuiden en Noord-Holland, vooral in de buurt van havens. Voor de winning van ophoogzand is er geen lange termijn doorkijk beschikbaar met voorspellingen hoe groot de vraag aan ophoogzand tot 2100 is verdeeld over de kust. Gezien het tekort aan woningen en noodzakelijke maatregelen om op termijn wateroverlast te voorkomen (terpen, dijkversterkingen) zal de vraag aan zand naar verwachting gaan toenemen. Ook ontwikkelingen in aanbod van de winning van ophoogzand uit IJsselmeer- en rivierengebied is daarbij van belang om mee te nemen. In de mer-procedure Winning ophoogzand 2028-2037 is rekening gehouden met een aantrekkende zandvraag gedurende de periode. De eerste 5 jaar wordt uitgegaan van de winning van 12 miljoen m^3, voor de laatste 5 jaar wordt uitgegaan van 18 miljoen m^3 (Stichting La MER, 2024). Het langjarige gemiddelde (2015-2024) ligt aanzienlijk lager, jaarlijks is gemiddeld rond de 8-10 miljoen m^3 gewonnen.

Voor de klimaatrobuustheidstoets is ook voor ophoogzand uitgegaan van drie verschillende scenario's, respectievelijk 8, 12 en 18 miljoen m^3 per jaar. Hiermee is ook voor de winning van ophoogzand een Laag, Hoog en Extreem scenario beschikbaar. Een gedetailleerde onderbouwing onder deze getallen ontbreekt

echter, voor een meer programmatische planning van de winning van ophoogzand is het wenslijk om dergelijke scenario's te ontwikkelen. Naast de totale hoeveelheden is ook de verdeling van de winning over de verschillende kustvakken van belang. Hier zijn (nog) geen expliciete gegevens voorhanden. In het MER winning ophoogzand 2018-2027 Noordzee (Sweco, 2017) is ten behoeve van de effect berekening een inschatting gemaakt van de verdeling over de Nederlandse kust en hoeveelheden toegerekend aan MER-zoekgebieden. Deze verdeling is voor deze klimaatrobuustheidstoets ook gehanteerd om de te winnen hoeveelheden op een realistische manier te kunnen verdelen over verschillende kustvakken. In ***Tabel 1*** is de verdeling van de te winnen m^3's ook voor ophoogzand per kustvak weergegeven voor de periode 2028 tot en met 2100.

Incidentele winning voor grote projecten

Naast de reguliere winning van suppletiezand en ophoogzand wordt incidenteel een grote hoeveelheid zand gewonnen voor de realisatie van specifieke projecten. Deze winningen zijn door de omvang van grote invloed op de beschikbare hoeveelheid zand in bepaalde kustvakken voor kustonderhoud. Een voorbeeld hiervan betreft de aanleg van de 2e Maasvlakte waarvoor circa 213 miljoen m^3 nodig was[5] en eventuele zeewaartse uitbreiding. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met grootschalige zandwinning ten behoeve van projectmatige bescherming van de kust en/of zachte varianten voor dijkversterkingen. In het verleden is veel zand gewonnen voor aanleg van de Hondsbossche Duinen, de Hendrik Zeedijk in Texel en verschillende zwakke schakels (Flauwe werk, Delflandse kust, etc.). Deze extra zandwinning is terug te zien in de omvang van de winning door de jaren heen. Door gebrek aan concrete gegevens is de Zandwinning uit dergelijke projecten niet meegenomen in de Klimaatrobuustheidstoets.

2.2 Voorraad aan potentieel suppletiezand volgens het Delfstoffen Informatie Systeem

Delfstoffen Informatie Systeem

Het Delfstoffen Informatie Systeem (DIS) is een landelijke database waarin informatie is opgenomen over de opbouw en samenstelling van de Noordzeebodem binnen de reserveringszone voor zandwinning voor een diepte van 12 meter. Het systeem bevat gedetailleerde gegevens over lithologie (sedimenttype), korrelgrootte en laagopbouw, gebaseerd op seismisch onderzoek en boringen. Voor de klimaatrobuust-heidstoets is het DIS gebruikt om de aanwezigheid en omvang van geschikt suppletiezand in kaart te brengen. Het DIS is opgebouwd als een voxelmodel, waarbij op basis van de beschikbare gegevens aan elke cel een lithoklasse is toegerekend. De volgende zandklasses zijn aanwezig binnen het DIS:

1 Uiterst fijn zand, 63-105 µm;
2 Zeer fijn tot matig fijn zand 105-210 µm;
3 Matig grof tot zeer grof zand 210-420 µm (DIS 2.1), bij DIS 3.1 zijn deze onderverdeeld in:
    a. Zand matig grof (210– 300 µm);
    b. Zand zeer grof (300-420µm);
4 Uiterst grof zand en grind, 420-2000 µm en
5 >2000 µm.

[5] Beleidsnota Noordzee 2016-2022

Naast bovenstaande klasses kan een cel ook klei of veen bevatten, er is dan sprake van een stoorlaag. Conform de huidige zandwinstrategie mag een meter boven aanwezige stoorlagen geen zand gewonnen worden, zodat de oorspronkelijke bodem in tact blijft. Momenteel wordt door Deltares en TNO gewerkt aan een verdere actualisatie van het DIS. Voor de kust van Zeeland tot en met Zuid-Holland is een nieuwere versie van het DIS beschikbaar (versie 3.1), voor Noord-Holland en het Waddengebied is versie 2.1 nog de meest accurate versie. Voor deze klimaatrobuustheidstoets is derhalve gebruik gemaakt van zowel het DIS 3.1 (voor Zeeland en een deel van Zuid-Holland) als het DIS 2.1 (voor Noord-Holland en de Wadden). In DIS 3.1 zijn verder gaande morfologische modellen toegepast én is ten opzichte van DIS 2.1 de klasse Zand matig grof (210-420 µm) verder onderverdeeld in Zand matig grof (210– 300 µm) en Zand zeer grof (300-420µm).

Tussen beide versies zit ook nog een verschil in omvang per cel: in het DIS2.1 model is de lithoklasse vastgesteld per cel van 250mx250mx0.5m voor DIS 3.1 is dit gedaan per cel van 200mx200mx0.5m meter. De betrouwbaarheid van het DIS is afhankelijk van de hoeveelheid beschikbare data, de kwaliteit van data en de complexiteit van de geologie in het gebied (Deltares, 2018) en dus niet gelijk over de gehele kust. Boven de Waddeneilanden is de boordichtheid een stuk lager dan langs de Zuidwestelijke-Delta en de Hollandse kust. De betrouwbaarheid neemt ook af in de diepte: door lage boordichtheid is er tussen 6 en 12 meter een grotere onzekerheid over zowel stoorlagen als de samenstelling van het sediment in vergelijking met de diepte tussen 0 en 6 meter.

Kader 2 Definitie suppletie- en ophoogzand

Suppletiezand

Deltares (2023) gaat ervan uit dat het zand behorende bij lithoklasse nummer 3 (DIS 2.1) of nummers 3a+3b (DIS 3.1) geschikt is als suppletiezand (210-420 µm). Uitzondering hierop betreft het Waddengebied. Door een fijnere samenstelling langs de Waddenkust is in de studie van Deltares (en dus ook voor deze studie) voor de wadden andere zandklasses gehanteerd. Voor Schiermonnikoog, Ameland en Terschelling is uitgegaan van de hoeveelheid matig fijn zand (lithoklasse 2, 105-210 µm). Voor Vlieland en Texel is de helft van de hoeveelheid matig fijn zand (lithoklasse 2, 105-210 µm) en de helft van het matig grove zand (210-420 µm). Volgens de MER winning suppletiezand Noordzee 2018-2027 (Sweco, 2017) wordt voor het uitvoeren van suppleties de voorkeur gegeven aan zand met een mediane korrelgrootte (D50) van ca. 250-350 µm. Dit betekent dat het berekende volume beschikbaar suppletiezand een overschatting is, aangezien de klasse voor zowel DIS 2.1 als DIS 3.1 tot 420 µm loopt.

Ophoogzand

De winning van zand voor de bouw van woningen en het aanleggen van infrastructuur staat bekend als ophoogzand. Per type toepassing is een andere korrelgrootte benodigd. Bij het uitwerken van de klimaatrobuustheidstoets is voor ophoogzand de klasse van Matig grof tot zeer grof zand 210-420 µm aangehouden.

Bevraging DIS voor aanbod: van zandvoorraad naar potentieel aan suppletiezand
Het DIS is opgebouwd uit een totale diepte van 12 meter. Aangezien de klimaatrobuustheidstoets een scope heeft tot en met de bovenste 6 meter is het DIS op de juiste diepte afgekapt. Bij de bevraging van het DIS is rekening gehouden met de aanwezigheid van stoorlagen. Conform de huidige zandwinstrategie is een "slijtlaag" van 1 meter aangehouden boven een stoorlaag, waar geen zand gewonnen mag worden. Aandachtspunt daarbij betrof het effect van stoorlagen op een diepte tussen de 6,5 en 7,0 meter. In dat geval mag conform de zandwinstrategie namelijk geen zand gewonnen worden in de slijtlaag tussen 5,5m en 6,5 m. Op basis van de hierboven genoemde uitgangspunten is het totale volume aan zand dat binnen de reserveringszone tot aan de 12 mijlsgrens aanwezig is voor alle kustvakken vastgesteld.

Een deel van de aanwezige zandvoorraad is te fijn of te grof om te kunnen gebruiken voor het uitvoeren van suppleties. De hoeveelheden aan te fijn of te grof zand zijn derhalve in mindering gebracht op de totale zandvoorraad. Zie kader 2 voor de gehanteerde uitgangspunten qua korrelgroottes voor zowel suppletie- als ophoogzand. Uit ervaringen van het Rijkswaterstaat programma Kustlijnzorg blijkt dat gemiddeld 40% van de beschikbare zandcapaciteit niet gewonnen kan worden door de kans op aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten (OO's). De voorraad aan potentieel suppletiezand is daarom nog gecorrigeerd met 40%.

Ruimtelijk beperkingen
Niet al het aanwezige zand dat geschikt is voor het uitvoeren van suppleties is ook beschikbaar. Voor het uitvoeren van de Klimaatrobuustheidstoets is rekening gehouden met ruimtelijke beperkingen (Wind op zee parken, kabels en leidingen, loswallen etc.). Ruimtelijk beperkt betekent dat zonder wijziging qua gebruik en/of beleid dit zand niet beschikbaar is. Hiervoor is een ruimtelijke GIS-analyse uitgevoerd om onderscheid te kunnen maken tussen de voorraad aan suppletiezand dat vrij beschikbaar is en de hoeveelheid suppletiezand dat ruimtelijke beperkt is, aangezien het gesitueerd is op plekken waar zandwinning (tijdelijk) niet mogelijk is. Zand dat conform het DIS geschikt is als suppletiezand is geschaard onder ruimtelijk beperkt in het geval het zand aanwezig is onder:

- Kabels en leidingen inclusief buffer van 500m aan weerszijden;
- Ankerplaatsen (geen buffer);
- Vaargeulen en separatie zones (geen buffer);
- Windmolenparken (buffer 50 meter);
- Loswallen (buffer 500m);
- KRM gebied (geen buffer).

Daarnaast is de zandvoorraad binnen 2 kilometer van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn als ruimtelijk niet beschikbaar gesteld in geval van verlaten zandwinvakken. In deze vakken is naar verwachting al tot 2 meter gewonnen en is verder winning niet mogelijk.

Tabel 2 Overzichtstabel per kustvak van netto beschikbaar hoeveelheid potentieel suppletiezand (conform DIS - hoeveelheid reeds gewonnen zand) inclusief deel dat ruimtelijke beperkt is. Alle getallen in milj. m³ incl. 40% correctie voor onzekerheid omtrent aanwezigheid OO.

Kustvakken	A Beschikbaar potentieel suppletiezand conform DIS	B Reeds Gewonnen Suppletiezand tm 2025 + Ophoog zand 2023-2025	A-B Netto Beschikbaar zand	C Ruimtelijk beperkt (niet beschikbaar)
2 Schiermonnikoog	410	0	409	257
3 Ameland	616	52	564	665
4 Terschelling	376	2	374	582
5 Vlieland	242	14	228	267
6 Texel	307	63	244	341
7a Den Helder / Julianadorp	174	56	119	157
7b Callantsoog	93	23	69	11
7c Hondsbossche Duinen	208	19	189	141
7d Bergen-Egmond	69	10	58	155
7e Heemskerk	52	6	46	91
8 Rijnland	136	33	103	228
9 Delfland	499	0	499	328
10 Maasvlakte	382	70	312	37
11 Voorne	160	0	160	19
12 Goeree	268	23	245	247
13 Schouwen	307	14	293	177
15 Noord-Beveland	141	17	124	0
16 Walcheren	476	15	461	69
17 Zeeuws-Vlaanderen	122	7	115	3
TOTAAL in milj. m³	**5.037**	**426**	**4.611**	**3.773**

Correctie voor reeds gewonnen zand

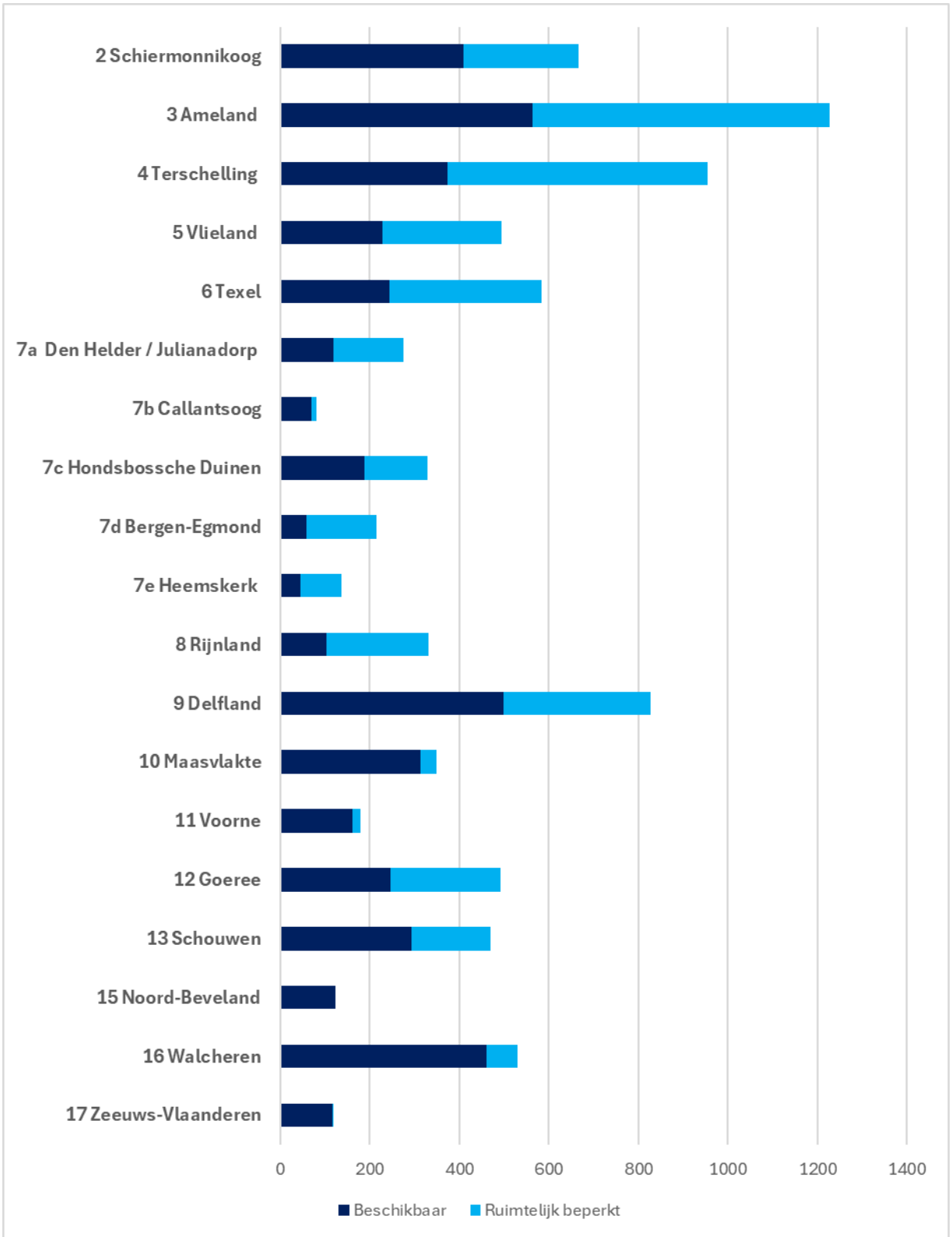
De hoeveelheden suppletiezand die uit de analyse van het DIS beschikbaar zijn, dienen nog gecorrigeerd te worden voor reeds gewonnen zand. Een deel van het zand dat volgens het DIS aanwezig is, is namelijk al gewonnen en geen onderdeel meer van de zandwinvoorraad. Deltares (2023) heeft hiervoor op basis van de suppletie database van het programma kustlijnzorg[6] (circa 450 milj. m3) een inschatting gemaakt. Hier is voor de Klimaatrobuustheidstoets gebruik van gemaakt, aangevuld met recente gegevens vanuit

[6] https://svn.oss.deltares.nl/repos/openearthrawdata/trunk/rijkswaterstaat/suppleties/raw/

Rijkswaterstaat voor de jaren 2023 t/m 2025 voor zowel ophoogzand als suppletiezand. Een omissie in de aanpak betreft een correctie voor de gewonnen hoeveelheden ophoogzand in de periode t/m 2023. Deze hoeveelheden waren niet direct beschikbaar, waardoor de uitkomst van de hoeveelheid aan beschikbaar zand een overschatting is van de werkelijkheid. Tegelijkertijd is door Deltares (2023) gecorrigeerd op basis van de suppletiedatabase. Hierdoor is sprake van een onderschatting van de beschikbare voorraad aan potentieel suppletiezand, doordat er meer m^3's van de voorraad zijn afgehaald dan daadwerkelijk het geval is.

Resultaat

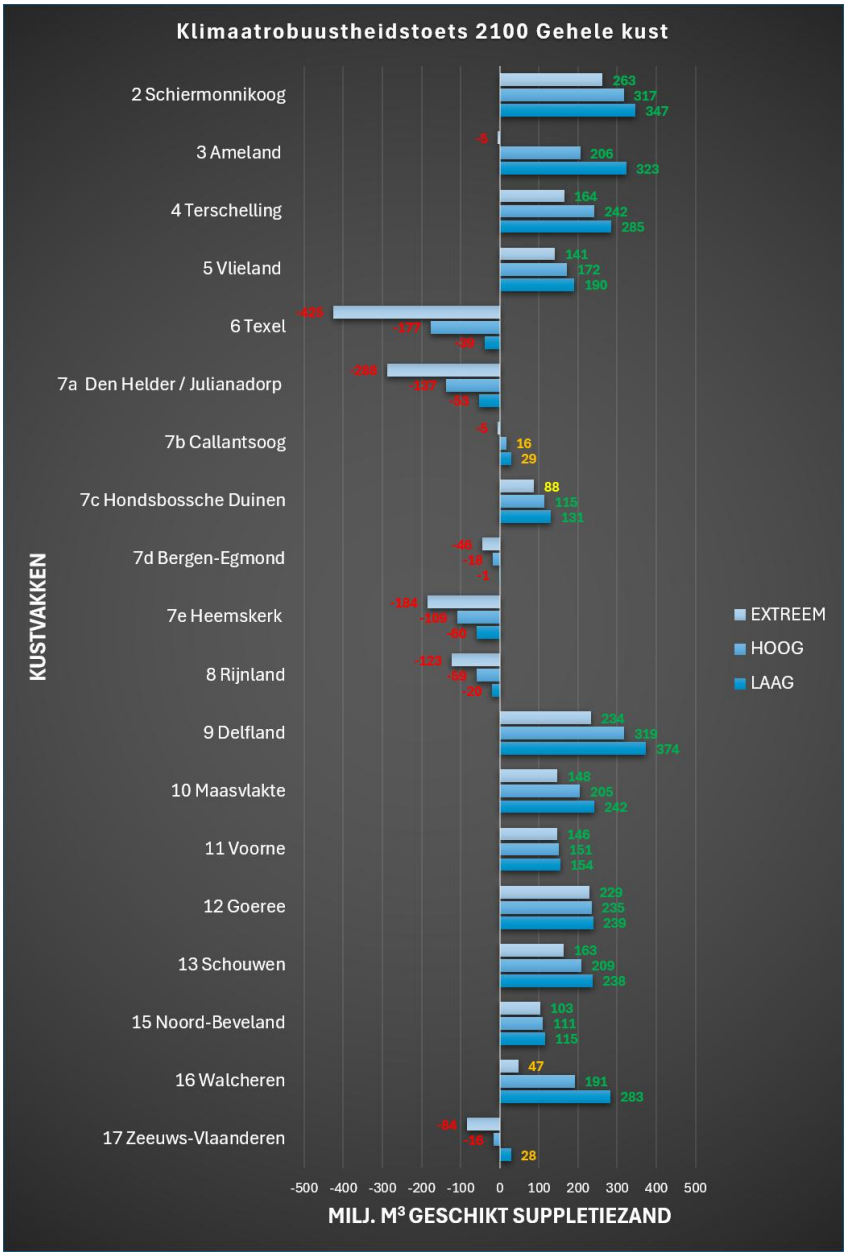
Het resultaat van de hierboven beschreven bevraging van het DIS is weergegeven in ***Tabel 2***. De eerste kolom A geeft de totale hoeveelheid aan potentieel suppletiezand aan dat conform het DIS beschikbaar is voor winning. In de tweede kolom B is de hoeveelheid al gewonnen zand opgenomen, waarvoor nog gecorrigeerd dient te worden. In de derde kolom (A-B) wordt deze correctie uitgevoerd. De vierde kolom geeft de hoeveelheid zand dat ruimtelijk beperkt is aan. In ***Figuur 3*** zijn zowel de beschikbare als de ruimtelijke beperkte hoeveelheden potentieel suppletiezand per kustvak weergeven. Voor de gedetailleerde aanpak wordt verwezen naar bijlage 2.



Figuur 3 Hoeveelheden potentieel suppletiezand (milj m3) per kustvak onderverdeeld naar beschikbaar of ruimtelijk beperkt, inclusief correctie voor verlies door mogelijke aanwezigheid OO van 40%).

3 Vraag en aanbod van zand langs de kust tot 2100

In hoofdstuk 2 is de zandvraag tot 2100 voor de verschillende kustvakken inzichtelijk gemaakt op basis van drie verschillende scenario's én is op basis van het DIS gekeken wat het aanbod is van geschikt suppletiezand en de mate waarin het zand ook ruimtelijk beschikbaar is. In dit hoofdstuk worden deze hoeveelheden met elkaar vergeleken en een eerste analyse gemaakt waar de zandwinvakken voor de lange termijn gesitueerd kunnen worden.



Figuur 4 Resultaat klimaatrobuustheidstoets: de hoeveelheid zand dat nog aanwezig is (groen) of tekort wordt gekomen per kustvak bij winning tot 6 meter.

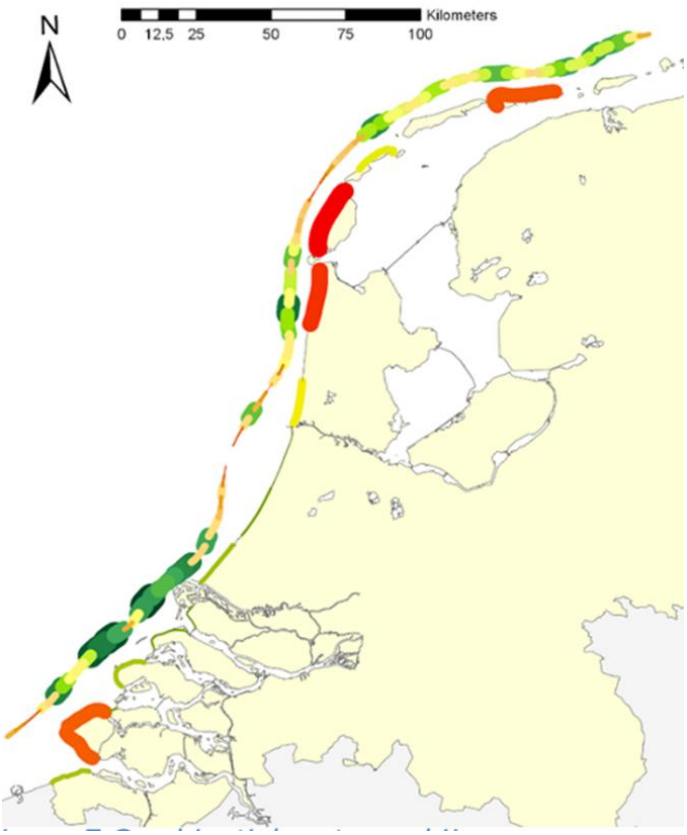
3.1 Vergelijking van vraag en aanbod langs de kust

Voor de vergelijking van vraag en aanbod zijn de vastgestelde zandbehoeften voor zowel suppletiezand als ophoogzand voor de Scenario's Laag, Hoog en Extreem (zie ***Tabel 1***) afgehaald van de beschikbare voorraad aan potentieel suppletiezand zoals gepresenteerd in ***Tabel 2***.

In bovenstaande ***Figuur 4*** wordt het resultaat hiervan weergegeven. Deze figuur geeft een helder beeld voor de situatie in 2100. Netto is er voldoende suppletiezand binnen de reserveringszonetussen de Doorgaande NAP-20m dieptelijn en de 12-mijlszone beschikbaar om bij winning tot 6 meter diep aan de vraag te voldoen. Niet alle kustvakken hebben echter zelf voldoende zand beschikbaar om aan de lokale vraag aan suppletiezand en ophoogzand te kunnen voldoen. Zonder aanvullende maatregelen is het niet overal meer mogelijk om de bestaande onderhoudsstrategie kosteneffectief uit te kunnen blijven voeren.

De krapte ontstaat vooral aan de Noord-Hollandse kust van IJmuiden tot en met Texel en in Zeeuws-Vlaanderen. In geval van het Lage of Hoge scenario is er nog voldoende zand voor Kustvak Zeeuws-Vlaanderen om in het nabij gelegen kustvak Walcheren te halen. Voor de kustvakken aan de Noord-Hollandse kust is dit echter niet mogelijk, alleen ter hoogte van de Hondsbossche duinen is tot 2100 nog een winbare voorraad aan potentieel suppletiezand aanwezig.

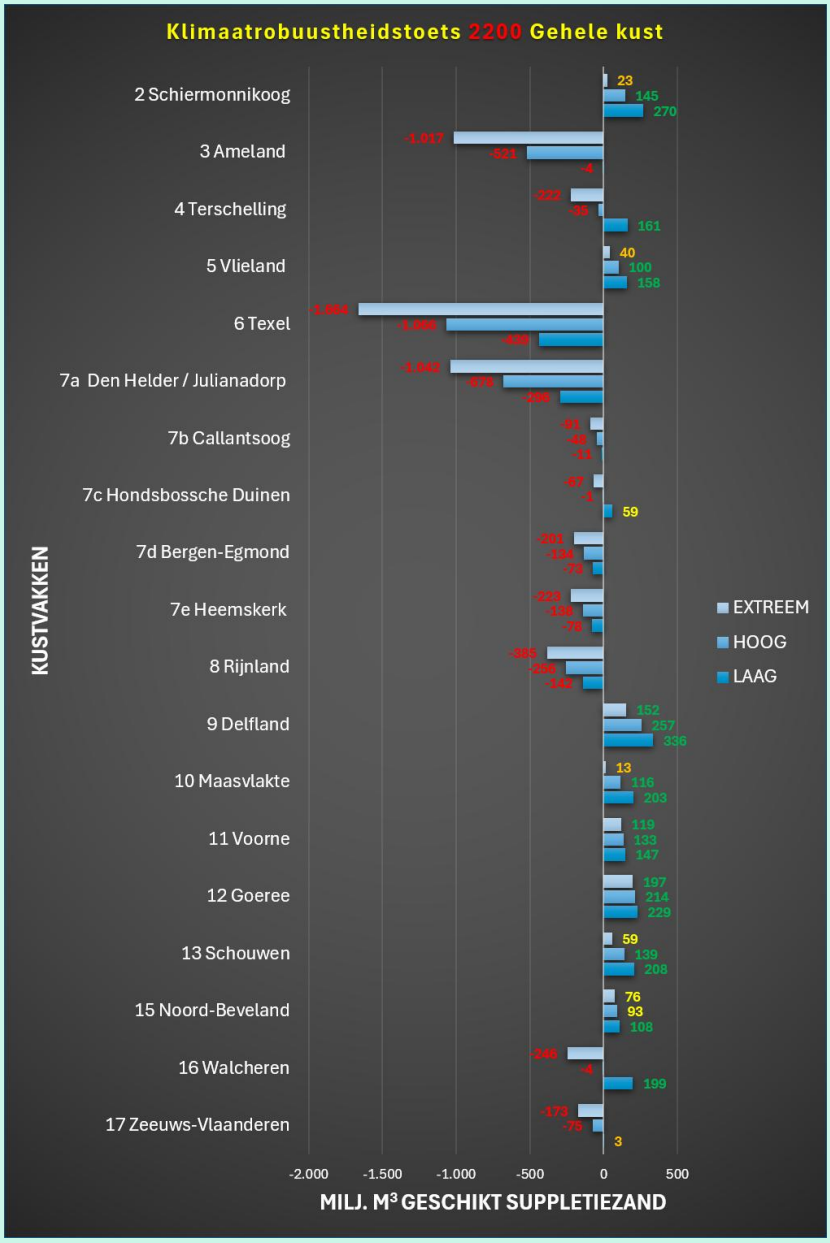
In eerdere studies (Deltares, 2023) kwam de problematiek bij Texel al helder naar voren gezien de aanwezigheid van Texelse stenen en de grote behoefte aan suppletiezand. De nadruk lag daarnaast meer op de situatie er hoogte Ameland en Zeeuws-Vlaanderen. In ***Figuur 5*** (Rijkswaterstaat WVL, 2022) zijn de vraag aan suppletiezand (hoe dikker de kustlijn hoe hoger de vraag) en het aanbod (hoe dikker de Doorgaande NAP-20m dieptelijn hoe hoger het aanbod) visueel weergegeven. De diktes van vraag en aanbod waren echter nog niet op elkaar afgestemd. In deze klimaatrobuustheidstoets is gebruik gemaakt van de nieuwe gegevens vanuit het Kennisprogramma Zeespiegelstijging en is ook de vraag aan ophoogzand meegenomen.



Figuur 5 Eerdere vergelijking vraag en aanbod suppletiezand verdeeld over gehele Nederlandse kust

Kader 2 Doorkijk naar 2200: groot tekort zonder aanvullende maatregelen

Het jaar 2100 is gehanteerd als ijkpunt voor de Klimaatrobuustheidstoets. Aangezien uit het Kennisprogramma Zeespiegelstijging ook de vraag aan suppletiezand voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem voor het jaar 2200 beschikbaar zijn, is een korte doorkijk naar 2200 gemaakt. In ***Figuur 6*** is het resultaat hiervan weergegeven. Hierbij dient te worden opgemerkt dat voor de periode van 2100 tot 2200 alleen de behoefte aan suppletiezand is opgenomen, er is geen rekening gehouden met winning van ophoogzand op zee voor deze periode. Uit deze figuur blijkt een groot netto tekort, zonder aanvullende maatregelen.



Figuur 6 Doorkijk situatie in 2200 voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem

3.2 Beschouwing van de resultaten

Voor een goede interpretatie van de gegevens is het van belang om gevoel te hebben van de bestaande onzekerheden en gehanteerde aannames bij de bevraging van het DIS. In deze paragraaf wordt hierop ingegaan.

Onzekerheden met betrekking tot het gebruik van het DIS
De gehanteerde aanpak in deze klimaatrobuustheidstoets sluit aan op die van Deltares (2023) en geeft een goed beeld van de voorraad en beschikbaarheid van suppletiezand op basis van het DIS. De gevolgde aanpak met de bevraging van het DIS brengt tegelijk nog een aantal onzekerheden mee, waardoor de daadwerkelijke hoeveelheden hoger of lager kunnen uitvallen.

Met deze aanpak wordt de hoeveelheid overschat door:

- **Te grof zand**: De klasse Matig grof tot zeer grof zand 210-420 µm (DIS 2.1), of Zand zeer grof 300-420µm (DIS 3.1) wordt als suppletiezand aangemerkt, terwijl in de praktijk door Rijkswaterstaat programma kustlijnzorg zand een maximale mediane korrelgrootte (D50) van 350 µm hanteert ;
- **Winbaarheid:** Niet al het zand efficiënt is te winnen. Een laag suppletiezand van bijvoorbeeld 1,5 meter kan in theorie op 4,5 meter onder de zeebodem liggen. De laag erboven dient eerst weggebaggerd te worden om bij het geschikte zand te kunnen komen.
- **Uitvoerbaarheid:** Bij de bevraging van het DIS wordt er geen minimaal aaneengesloten gebied meegenomen dat wordt gezien als winbaar, dus in een gebied met stoorlagen zouden er vele kleine geschikte gebieden kunnen zijn waar in praktijk niet gewonnen kan worden door lokale omstandigheden (stroming / diepte). Ook worden lagen van een half meter geschikt zand meegenomen, terwijl in de praktijk deze lagen niet rendabel zijn te winnen.
- **Vergunbaarheid:** Bij de gevolgde aanpak is niet gekeken naar aanwezigheid van slib wat in de praktijk ervoor zorgt dat (delen) van het aanwezige sediment ondanks een geschikte korrelgrootte niet winbaar zijn door het veroorzaken van (te veel) vertroebeling. Ook door andere effecten kan het zijn dat niet al het zand gewonnen kan worden.

Met deze aanpak wordt de hoeveelheid onderschat door :

- **Strikte definitie stoorlaag:** als een “enkele” Voxel veen, klei of leem bevat is volgens de aanpak sprake van een stoorlaag, terwijl in de praktijk dit niet hoeft te zijn;
- **Begrenzing DIS:** het DIS een reikwijdte heeft tot aan de 12-mijlsgrens[7]. De reserveringszone voor zandwinning is inmiddels uitgebreid naar de 12 nautische mijl + 2 kilometer. Het DIS geeft (nog) geen inzicht in deze hoeveelheden;
- **Uitgaan van bruto hoeveelheden suppletiezand:** conform de uitvoeringspraktijk is rekening gehouden met win- en stortverliezen. De zandvraag is derhalve vermenigvuldigd met een factor van

[7] Als 12-mijlsgrens is de oorspronkelijke 12-mijlsgrens gehanteerd ten tijden van het opstellen van het DIS. De 12-mijlsggrens is namelijk gekoppeld aan de laagwaterlijn. Door veranderingen in deze lijn is de 12-mijlsgrens inmiddels wat verschoven.

1.15 (15% verlies, zie Sweco (2017)). Het zand dat verloren gaat bij het aanbrengen van de suppleties blijft echter wel in het kustfundament, waardoor in praktijk minder zand gewonnen hoeft te worden.

Los van bovenstaande brengt het DIS nog onzekerheden met zich mee. Met name boven de Waddeneilanden is de dichtheid aan gegevens erg laag, waardoor veel voxels bestaan uit “geëxtrapoleerde” data. Hierdoor ligt de onzekerheid over de beschikbaarheid van de beschikbare hoeveelheid zand ter hoogte van de Waddeneilanden hoger in vergelijking met de Zuidwestelijke-Delta en de Hollandse Kust.

Gevolgen van gekozen uitgangspunten op het resultaat

Op basis van bovenstaande onzekerheden lijkt het of het resultaat een overschatting is van de daadwerkelijke voorraad. Het resultaat is ook sterk afhankelijk van de gemaakte keuzes en aannames. Bij de interpretatie van de gegevens is van belang:

- **Diepte tot 6m**: Bij de aanpak is uitgegaan van de huidige praktijk, winning tot 6 meter diepte. Momenteel wordt in de beleidsvoorbereiding voor Programma Noordzee 2028-2033 diepere zandwinning tot 12 meter onderzocht (Min. I&W, 2026a). Dat zou de beschikbare zandvoorraad in enkele kustvakken – waar geschikt zand aanwezig is op grotere diepte - fors kunnen vergroten . Deltares (2023) heeft ingeschat dat diepere winning tot 12 meter de meeste extra zandvoorraad oplevert in vergelijking tot andere oplossingsrichtingen .

- **Uitgangspunt Ontplofbare oorlogsresten:** Op basis van ervaringen van het programma Kustlijnzorg in de jaren 2018-2025 is als uitgangspunt gekozen dat 40% van het suppletiezand niet gewonnen wordt door de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten. Hierdoor wordt de winbare zandvoorraad aanzienlijk beperkt. Risicoanalyse van Rijkswaterstaat wijst uit dat circa 2% van de gemeten en vermeden objecten daadwerkelijk een Ontplofbare Oorlogsrest (OO) betreft en dat er meer doeltreffende maatregelen dan detectie en vermijden beschikbaar, zoals het plaatsen van roosters die voorkomen dat ontplofbare oorlogsresten bij de zandwinning worden opgezogen. Deze inzichten worden sinds 2024 middels informatiepakketten en veiligheidsdocumentatie door Rijkswaterstaat met de aannemers voor de zandwinning gedeeld. Conform de Arbowet ligt de inschatting van de risico’s en de beheersing daarvan bij de aannemer als werkgever. Wanneer een toenemend aantal aannemers inzet op effectieve en veilige werkwijze zonder detectie en vermijding van objecten, dan wordt de beschikbare zandvoorraad beter benut.

- **Toekomstige ontwikkelingen**: De voorkeursalternatieven van het programma VAWOZ (zie verder hoofdstuk 4) waren nog niet vastgesteld tijdens het uitvoeren van de berekeningen om de ruimtelijke beperkingen te bepalen in het zandwingebied. Dit ruimtebeslag is daarom niet verwerkt in de gegevens van deze studie. Voor actualisatie van het Programma Noordzee 2028-2033 is door TNO een inventarisatie gemaakt van toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot kabels en leidingen. Vanwege vertrouwelijkheid van de informatie konden deze gegevens niet benut worden in deze studie. Daardoor bestaat een onzekerheid in het toekomstige ruimtebeslag voor kabels en leidingen. Conform de Beleidsregels ontgrondingen Rijkswateren is wel bekend dat bij iedere nieuwe kabel- of leiding (e.g. CCS) een zone van maximaal 1 km breed over de hele lengte van de kabel uitgesloten is van zandwinning. Ook rondom platforms voor mijnbouw is een bufferzone van toepassing. Door de permanente constructie hiervan in de bodem betreft dit een permanente

uitsluiting van zandwinning, terwijl er voor kabels nog de mogelijkheid bestaat deze te verwijderen na einde gebruik.

- **Vrijkomen van ruimtelijk beperkt zandwingebied**: Op verschillende plekken binnen de reserveringszone voor zandwinning liggen windmolenparken. Het aflopen van de exploitatie periode biedt de kans om op die locaties eerst zand te winnen, voordat er andere functies aan gekoppeld worden. Daarnaast is het mogelijk om bestaande functies te verleggen. Het op termijn verplaatsen van ankerplaatsen en/of scheepvaartroutes of het combineren van functies (zandwinning in scheepvaartroutes) bieden ook kansen om lokale tekorten aan beschikbaar suppletiezand op te lossen.

Op basis van bovenstaande volgt dat er meerdere mogelijkheden zijn om de beschikbaarheid van geschikt suppletiezand verder te verhogen. In hoofdstuk 5 wordt aan de hand van de pilot kustvakken Heemskerk en Texel in meer detail gekeken naar oplossingsrichtingen.

3.3 Ligging van potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037

In het Programma Noordzee 2028 -2033 wordt het beleid voor de reserveringszone voor zandwinning geactualiseerd. Als onderdeel van deze actualisatie wordt onderzocht of het zinvol en haalbaar is om voor specifieke delen van de reserveringszone met schaarse zandvoorraad extra voorwaarden te stellen. Ter voorbereiding hiervan is binnen deze Klimaatrobuustheidstoets een eerste inventarisatie gemaakt van potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037. Momenteel lopen de mer-procedures voor de winning van suppletie- en ophoogzand Noordzee 2028-2037. Ter voorbereiding zijn reeds MER-zoekgebieden vastgesteld, waar in de jaren 2028 tot en met 2037 suppletiezand en ophoogzand gewonnen kan worden. Het is hierdoor vooral wenselijk om beter inzicht te hebben in de winning na 2037, zodat potentiële winlocaties met dikke pakketten aan ruimtelijk beschikbaar suppletiezand beter beschermd kunnen worden.

Gehanteerde Aanpak

Om een goede inschatting te maken van de potentiële winlocaties na 2037 is bij deze analyse ervoor gekozen om een gebied als geschikt aan te merken als volgens het DIS op de totale diepte van 6 meter minimaal 3,5 meter geschikt suppletiezand aanwezig is. Als eenheid zijn de cellen van het voxelmodel van het DIS gehanteerd. Een gebied wordt in het geval van een stoorlaag nog geschikt geacht als de stoorlaag op minimaal 4,5 meter diepte aanwezig is (3,5 meter sediment en 1 meter slijtlaag). Bovenstaande geldt voor het gebied 2 kilometer zeewaarts van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn. Landwaarts van deze lijn is namelijk beleidsmatig vastgelegd dat tot maximaal 2 meter diepte gewonnen mag worden. Voor de strook tot 2 kilometer zeewaarts van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn is gekozen om een gebied geschikt te verklaren bij aanwezigheid van 1,5 meter of meer aan suppletiezand. Deze aanpak is gebaseerd op een expert judgement inschatting. In hoofdstuk 5 is aan de hand van de Pilot kustvakken Texel en Heemskerk deze aanpak geëvalueerd aan de hand van een gevoeligheidsanalyse.

In de figuren 7 t/m 23 wordt per kustvak het resultaat hiervan weergegeven. De blauwe gebieden bevatten minimaal 3,5 meter aan potentieel geschikt suppletiezand (minimaal 1,5 meter voor eerste 2 kilometer zeewaarts van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn), hebben geen ruimtelijke beperking en zijn geen onderdeel van de scope van de MER winning suppletiezand en/of ophoogzand 2028-2037. Dit zijn derhalve de gebieden die na 2037 van groot belang zijn. Gezien de omvang van de geselecteerde MER-zoekgebieden

zal uit een deel van deze MER-zoekgebieden ook na 2037 overigens nog zand gewonnen kunnen worden. De rode gebieden zijn de gebieden zonder ruimtelijke beperking waar minder dan 3,5 meter aan geschikt suppletiezand te verwachten valt. Zie onderstaand Kader voor nadere toelichting. De kaarten komen van pas in het geval dat een tracé gezocht wordt voor de realisatie van een kabel en/of leiding door de reserveringszone. Het verdient dan de voorkeur om de blauwe gebieden te vermijden, zodat een grotere voorraad aan potentieel suppletiezand beschikbaar blijft voor het uitvoeren van toekomstige suppleties.

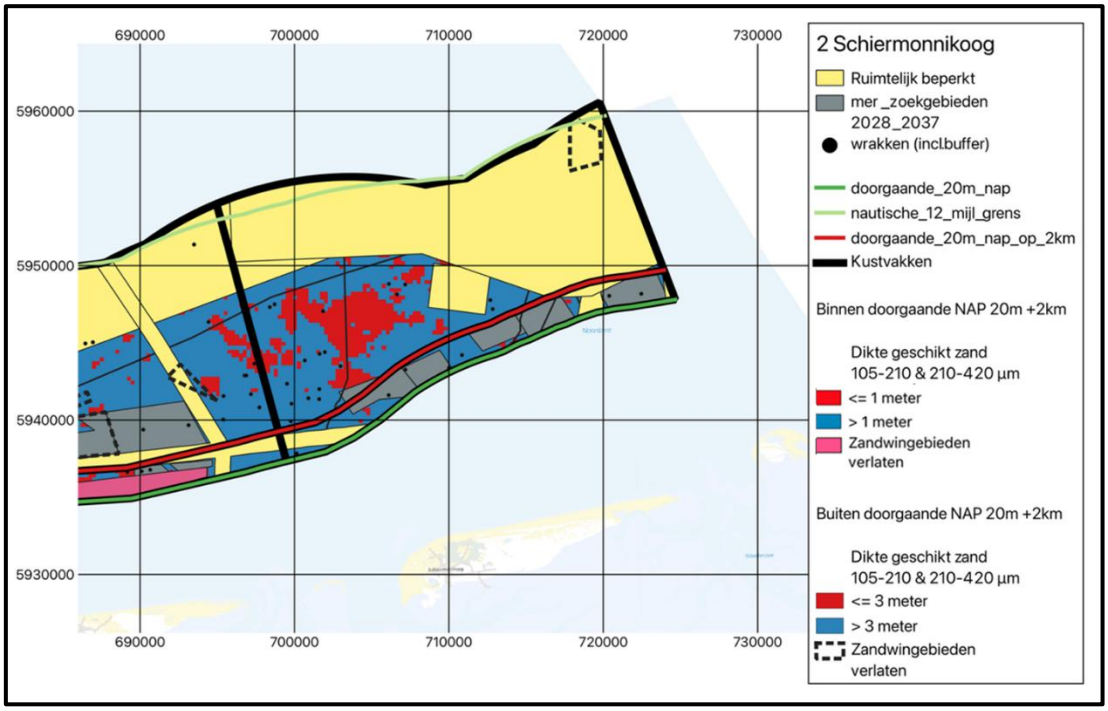
Kader 3 Toelichting op figuren

In de figuren zijn in geel alle ruimtelijk beperkte delen van het kustvak weergegeven. Aangezien verlaten kustvakken binnen 2 km van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn tot 2 meter zijn uitgenut, zijn deze vakken volledig gearceerd (roze). Hier is verdere winning niet mogelijk. Zeewaarts van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn + 2 km is diepere winning wel mogelijk, de verlaten zandwinvakken zijn in dit deel van de kustvakken alleen qua ligging weergegeven (stippellijn). De geselecteerde MER-zoekgebieden voor de periode 2028-2037 zijn grijs weergegeven. De figuren met betrekking tot de Zuidwestelijke Delta en Hollandse kust zijn gebaseerd op de aanwezigheid van matig grof tot zeer grof zand (210-420 µm) (zie eerdere uitgangspunten). Boven de Wadden is gekozen om een combinatie te maken van matig fijn zand (105-210 µm) en matig grof tot zeer grof zand (210-420 µm). De lithoklasse matig grof tot zeer grof zand (210-420 µm) is beperkt aanwezig, naar verwachting is het aandeel matig grof zand wel bruikbaar voor vooroever suppleties.

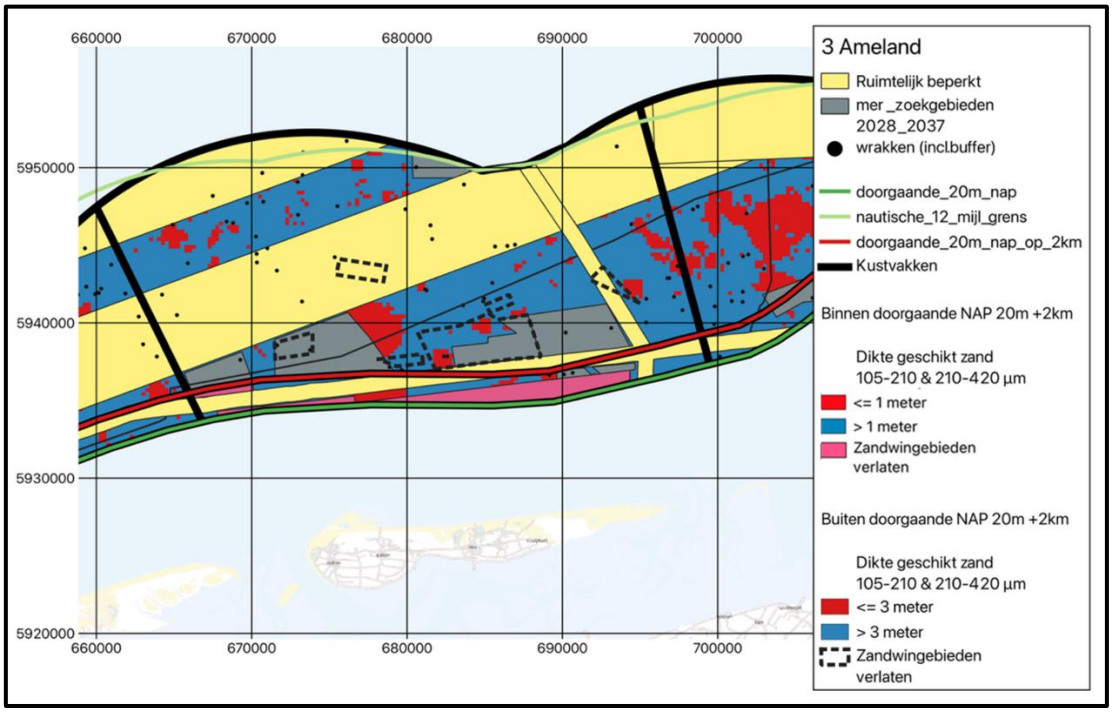
De blauwe en rode gebieden bevatten potentieel suppletiezand voor de periode na 2037 en zijn ruimtelijk niet beperkt. In blauw zijn de gebieden weergegeven waar volgens het DIS minimaal 3,5 meter aan suppletiezand te vinden is (1,5 meter voor binnen 2km van Doorgaande NAP-20m dieptelijn). Rood betekent dat in deze gebieden een minder dik pakket aan potentieel suppletiezand te verwachten valt.

Samenvattend:

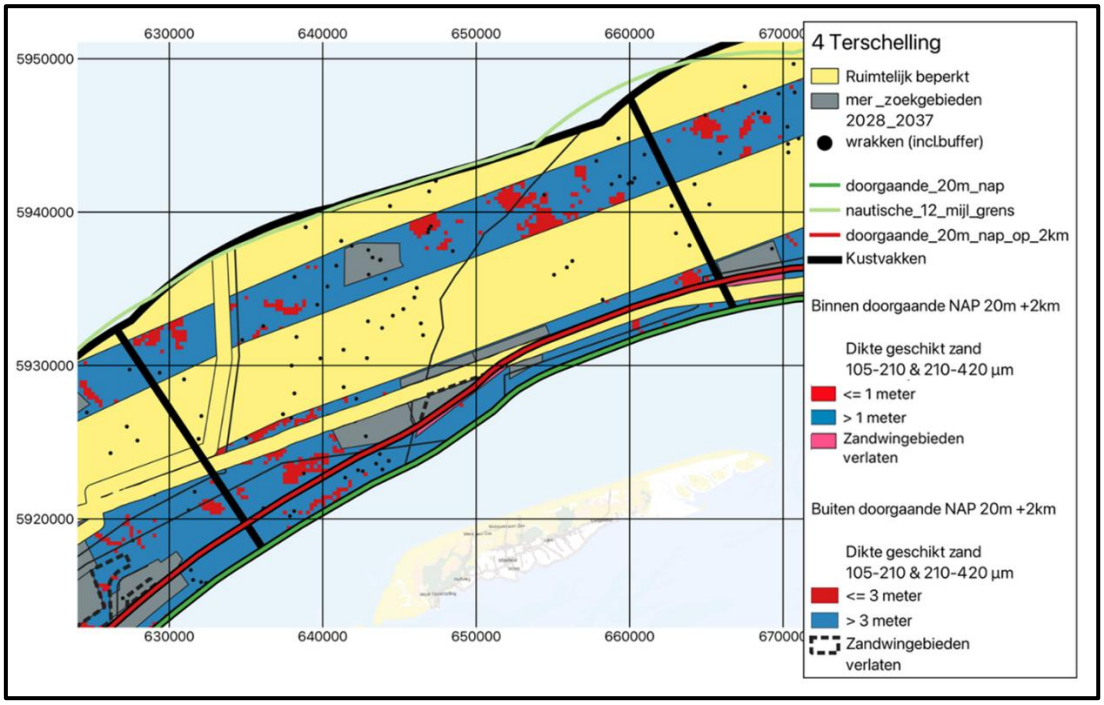
- De winning van suppletiezand (en ophoogzand) vindt voor de periode 2028-2037 plaatst in de **grijze** gebieden (MER-zoekgebieden);
- De **gele** gebieden zijn ruimtelijk beperkt: hier is op basis van het huidige medegebruik en beleid geen winning van zand mogelijk;
- De **blauwe** gebieden bieden de grootste potentie als toekomstig zandwinvak voor de winning van suppletiezand voor de periode na 2037. In deze gebieden is de kans het grootst op het aantreffen van sediment dat over een diepte van meerdere aaneengesloten meters de juiste korrelgrootte bevat voor het uitvoeren van suppleties (Potentiële winlocaties voor suppletiezand);
- De **rode** gebieden dragen net als de blauwe gebieden bij aan de voorraad aan suppletiezand binnen de reserveringszone, maar hebben een lagere potentie als toekomstig zandwinvak voor de winning van suppletiezand voor de periode na 2037. In deze gebieden is de kans op het aantreffen van geschikt suppletiezand lager door aanwezigheid van stoorlagen en/of minder geschikt sediment voor het uitvoeren van suppleties (te grof en/of te fijn zand).



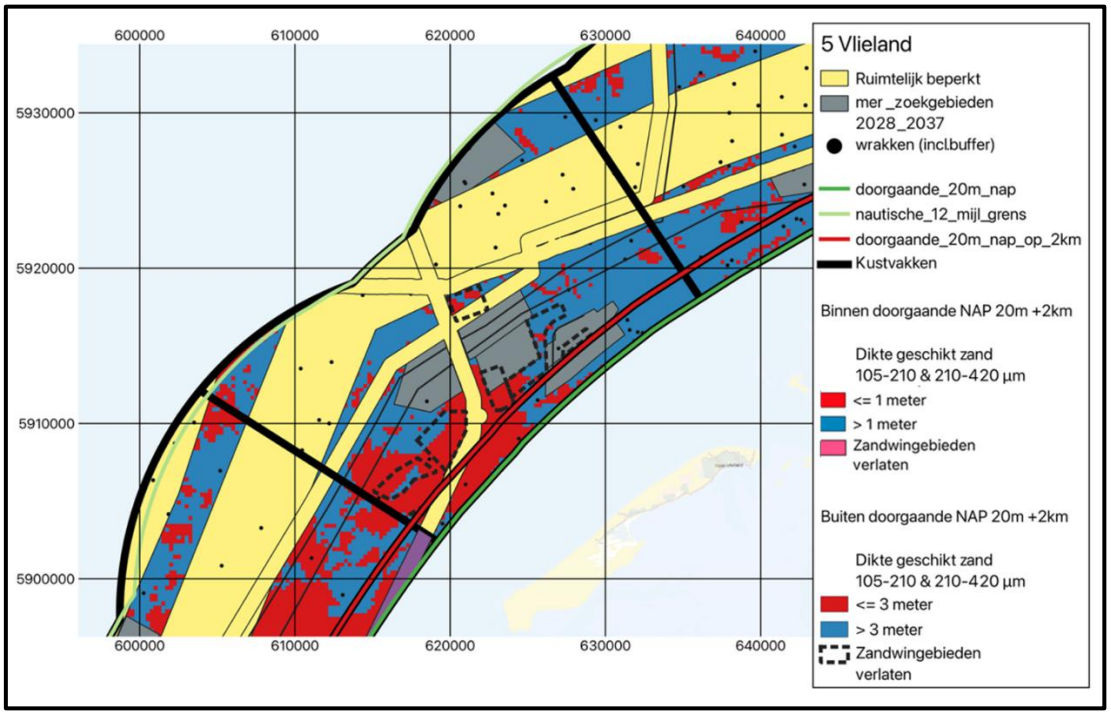
Figuur 7 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) voor Schiermonnikoog



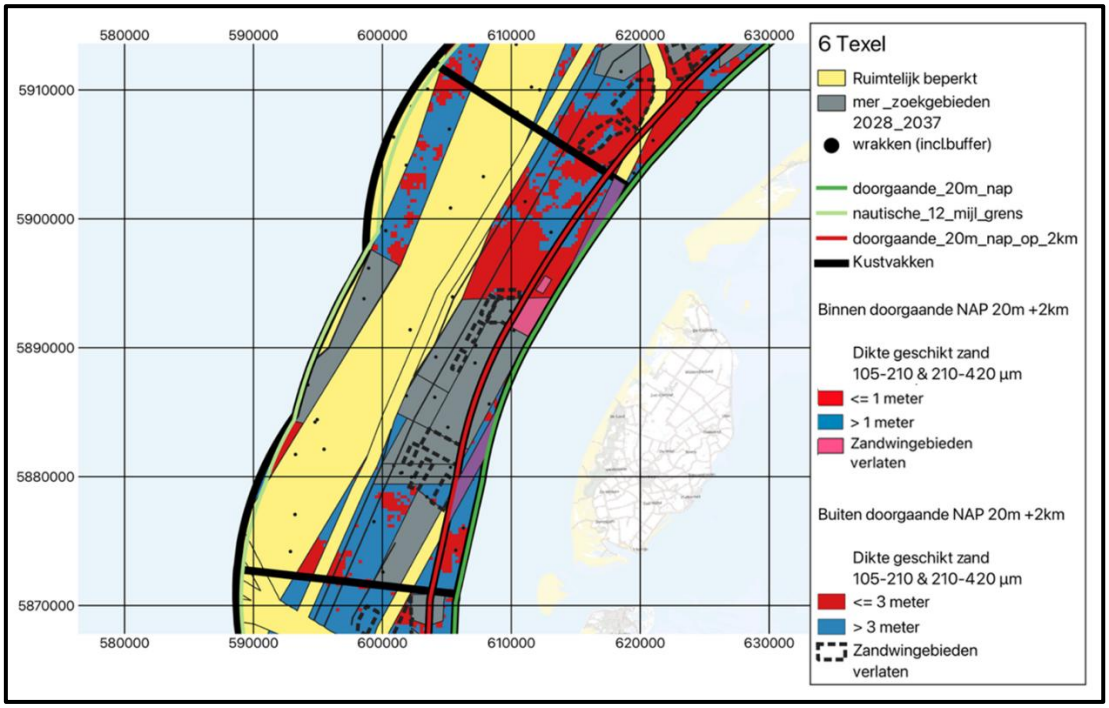
Figuur 8 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Ameland



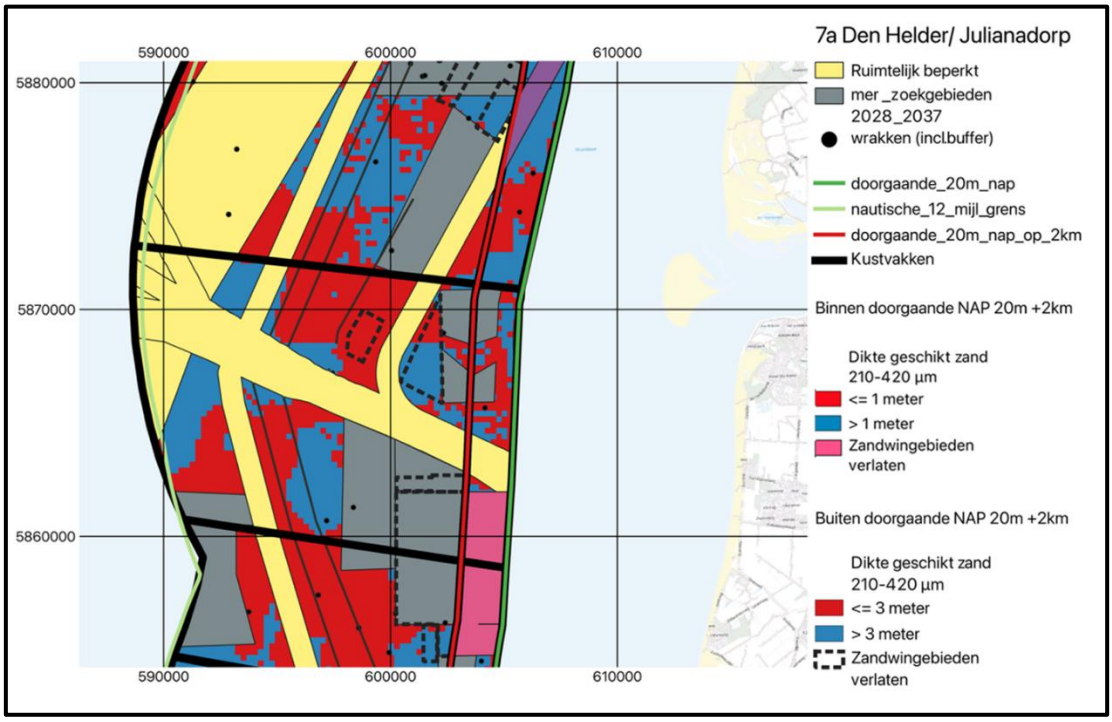
Figuur 9 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Terschelling



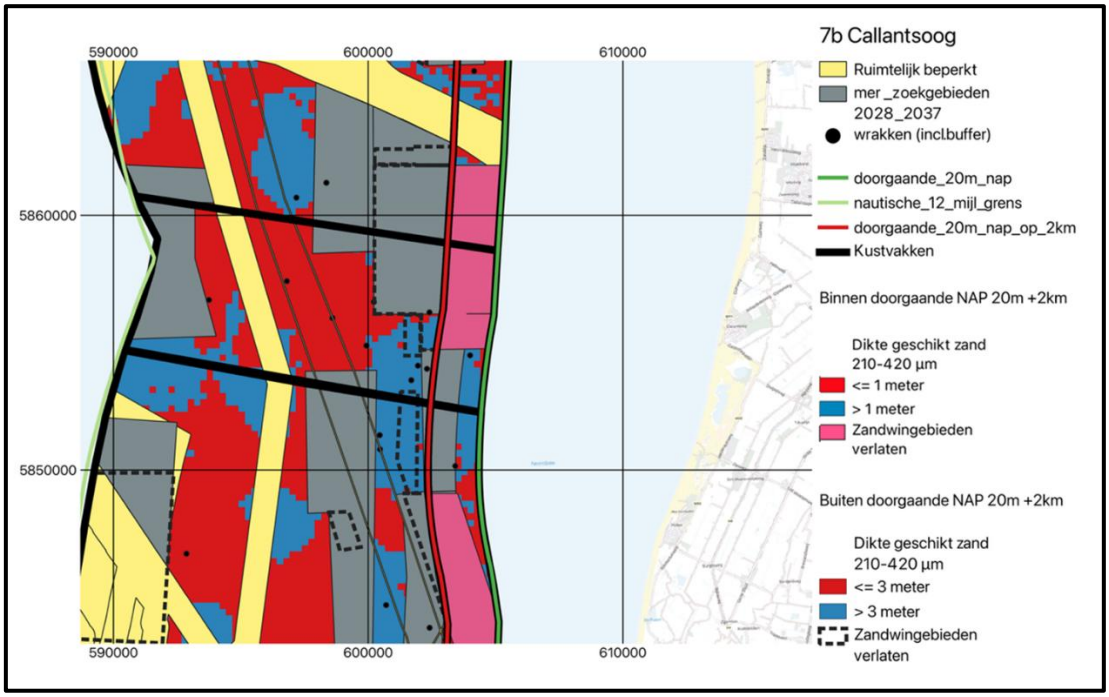
Figuur 10 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Vlieland



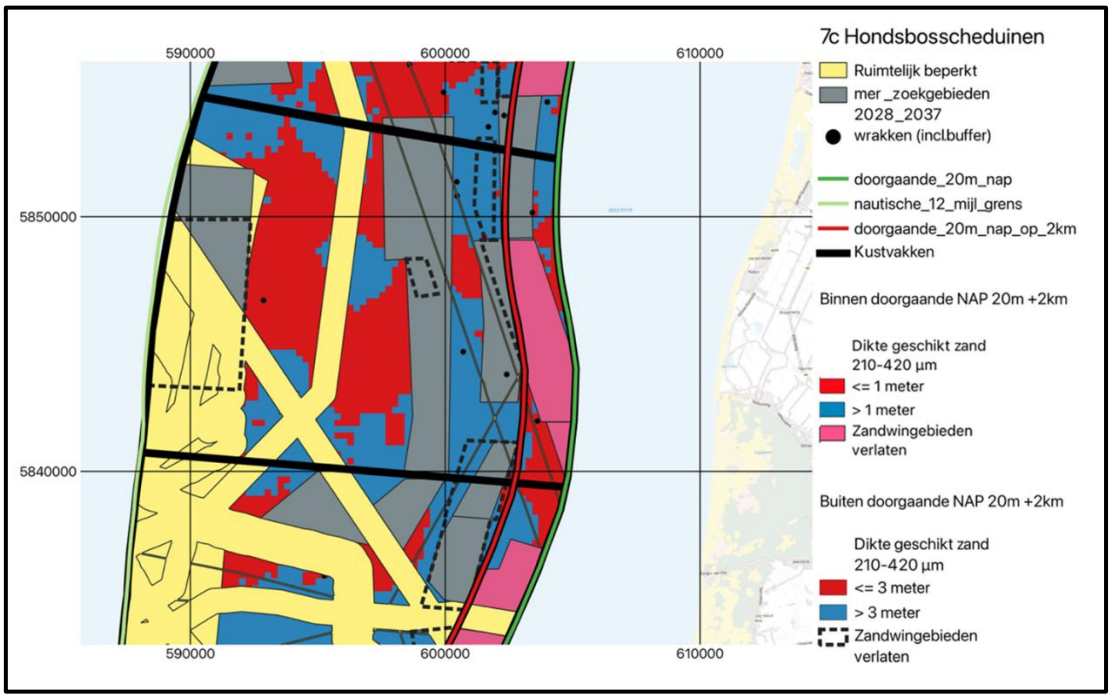
Figuur 11 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Texel



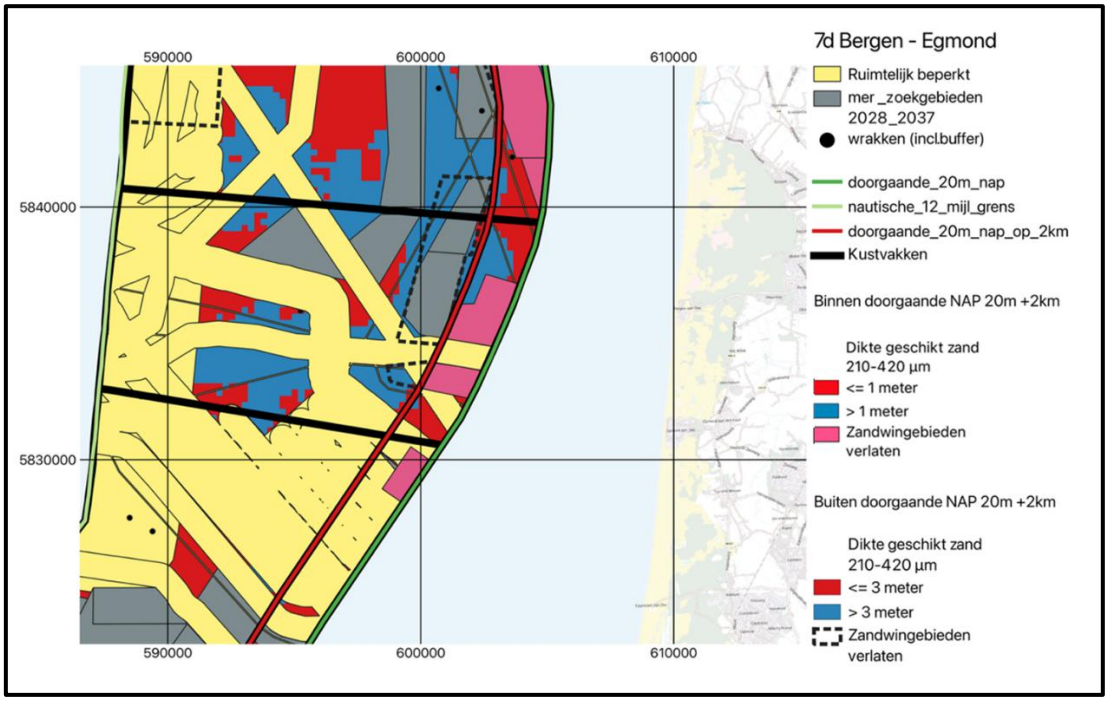
Figuur 12 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Den Helder Julianadorp



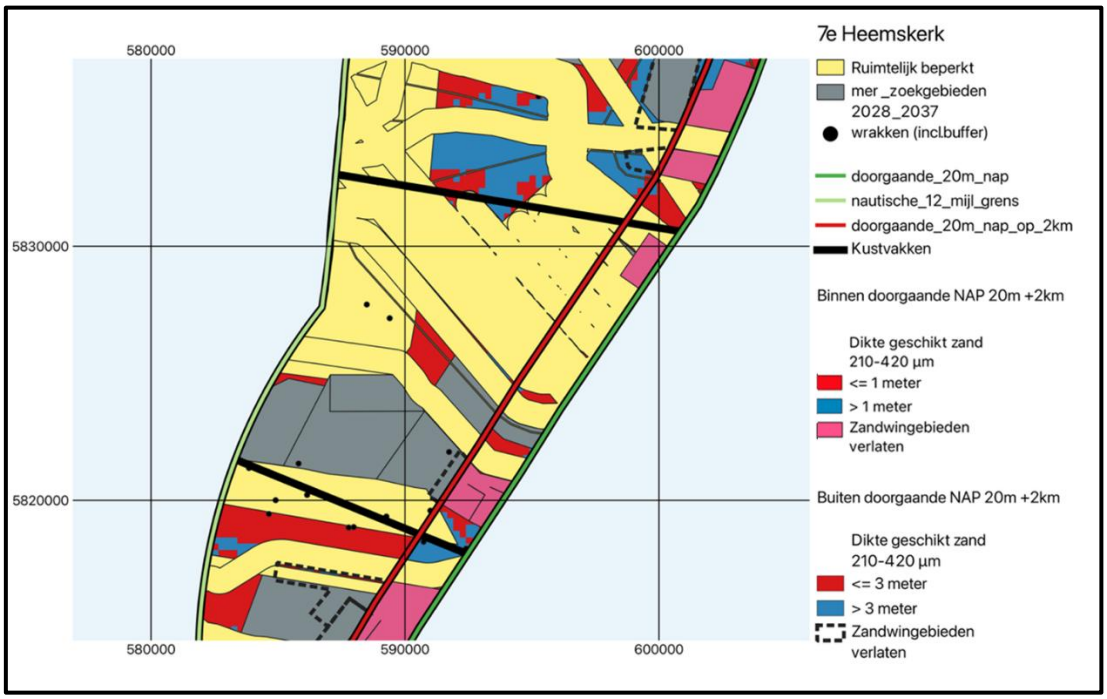
Figuur 13 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Callantsoog



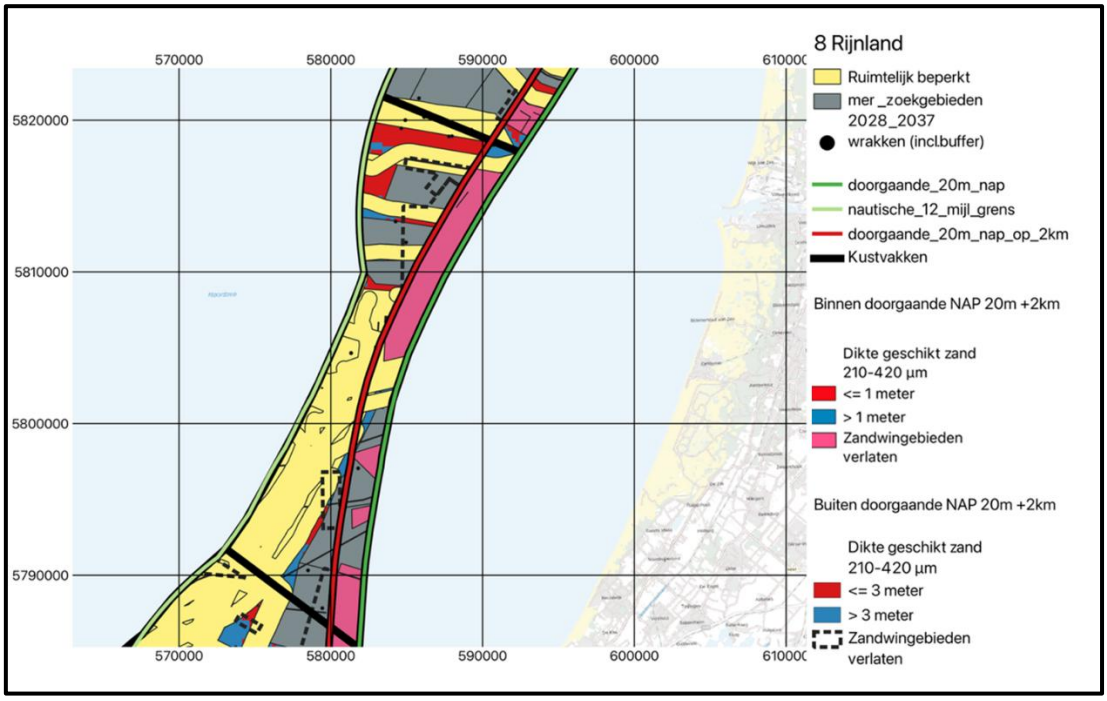
Figuur 14 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Hondsbosscheduinen



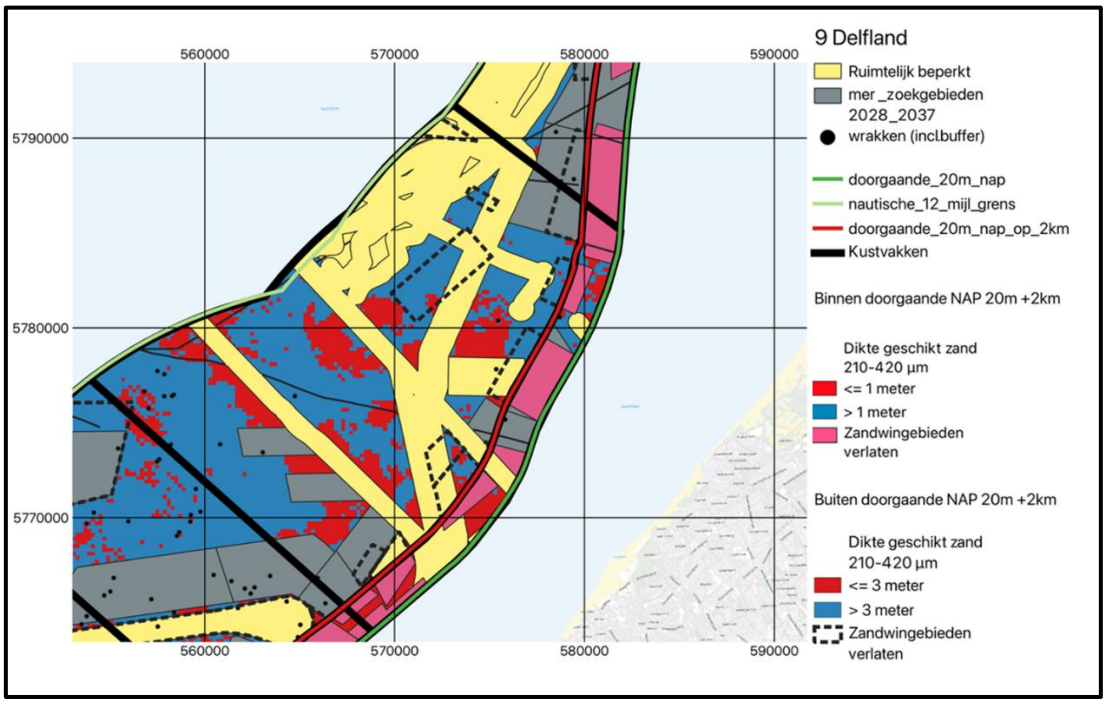
Figuur 15 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Bergen – Egmond



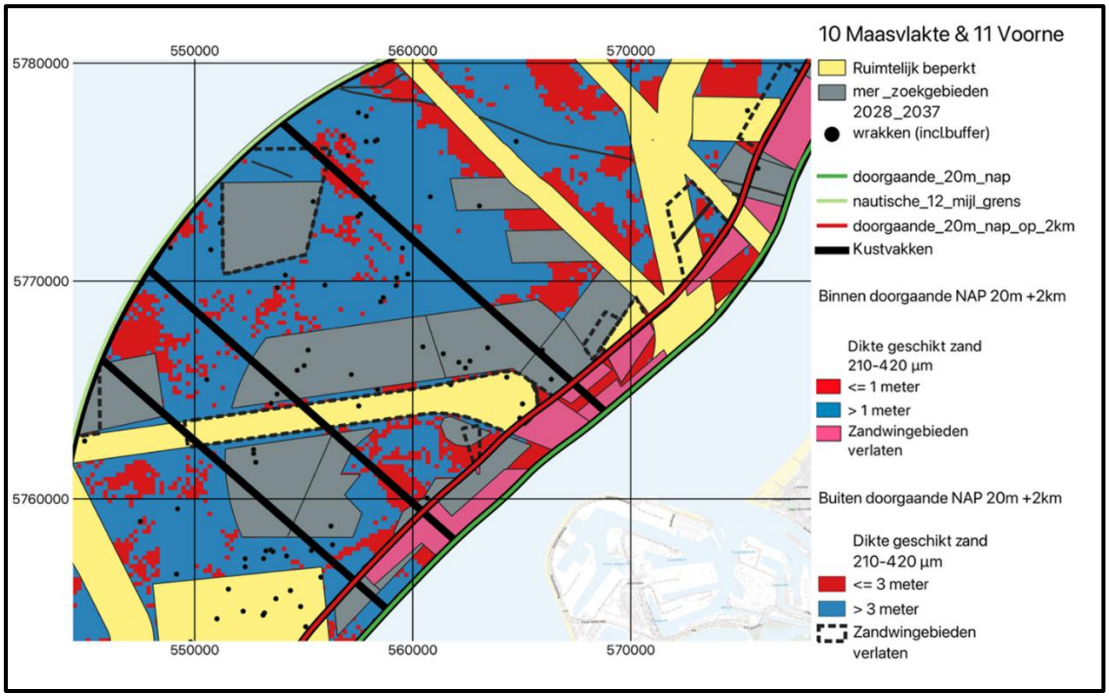
Figuur 16 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Heemskerk



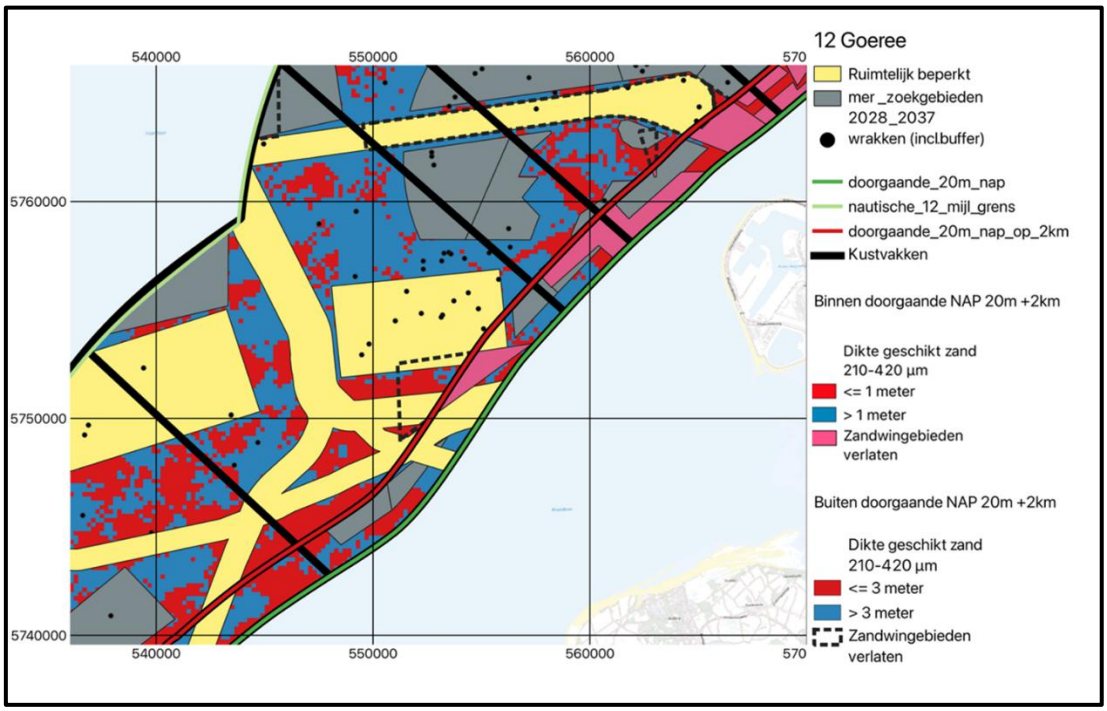
Figuur 17 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Rijnland



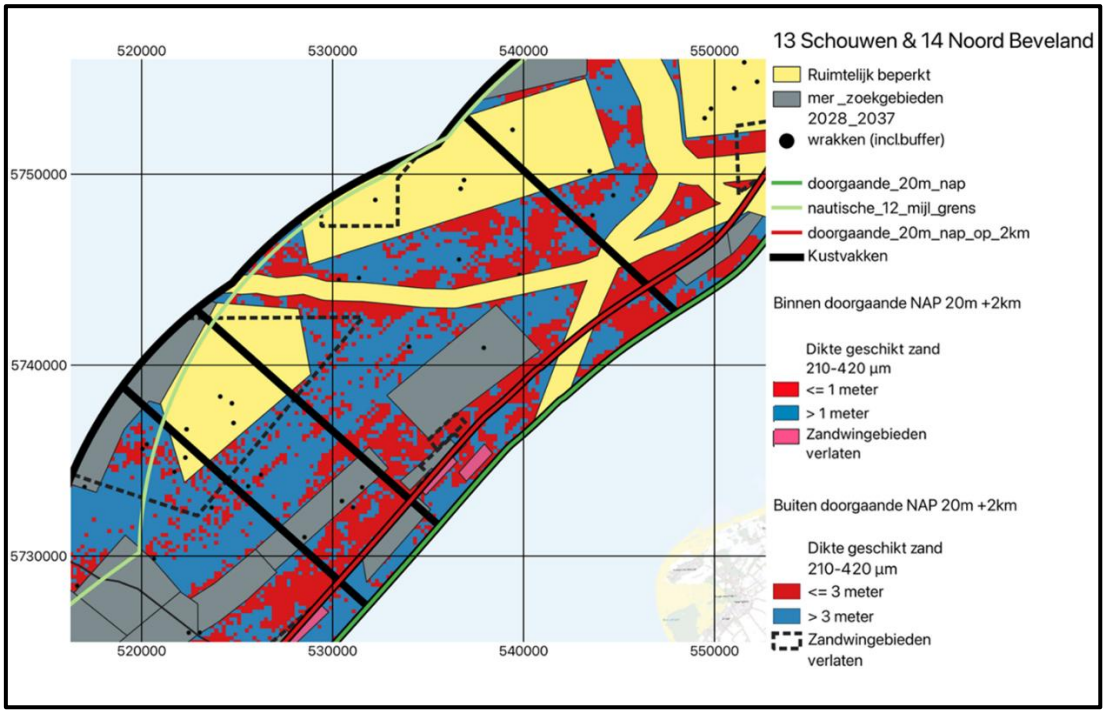
Figuur 18 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Delfland



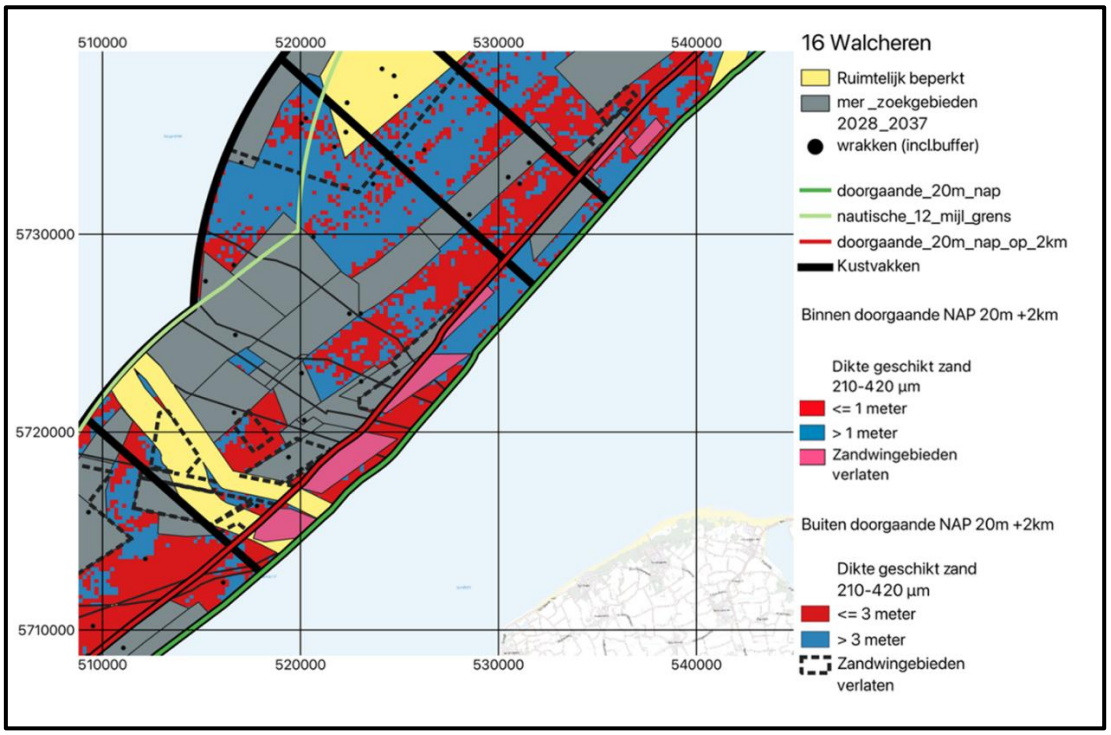
Figuur 19 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Maasvlakte – Voorne



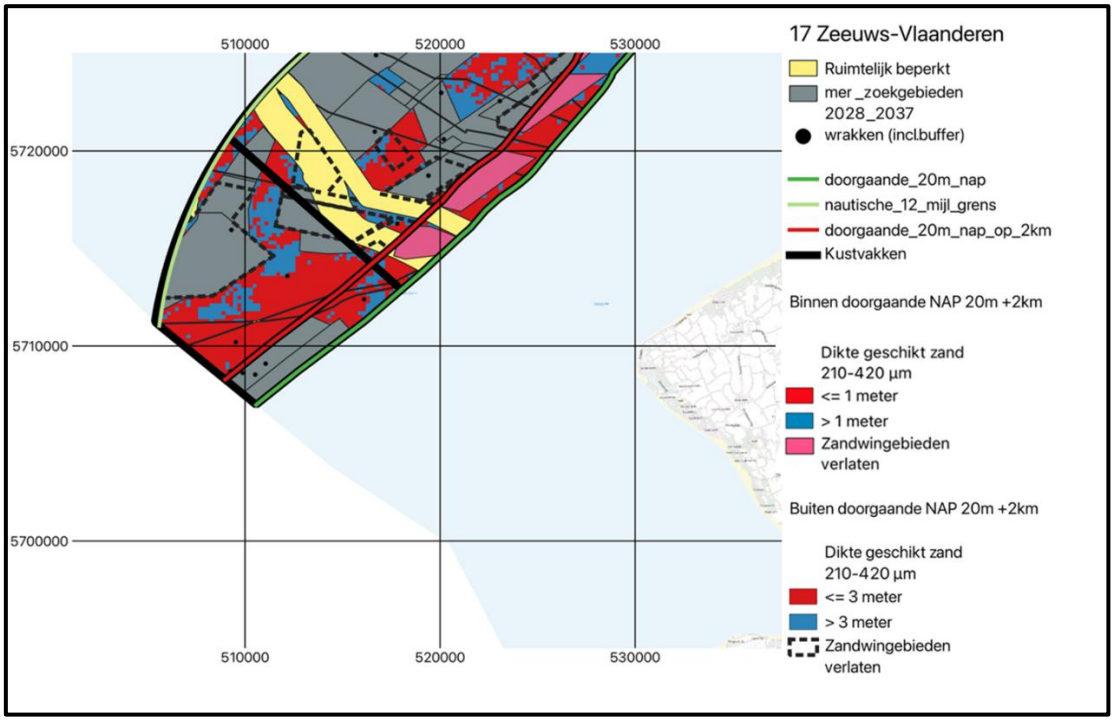
Figuur 20 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Goeree



Figuur 21 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Schouwen – Noord Beveland



Figuur 22 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Walcheren



Figuur 23 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 (Blauw) Zeeuws-Vlaanderen

Verschillen tussen vakken

Tussen de kustvakken bestaan grote verschillen in omvang van de potentieel geschikte en bereikbare winlocaties voor suppletiezand voor de periode na 2037:

- In kustvakken boven de Wadden (m.u.v. 6 Texel), Zuid- Holland (9 Delfland t/m 12 Goeree) zijn op basis van het huidig gebruik van de Noordzee nog veel potentiële winlocaties voor suppletiezand voor de periode na 2037 te vinden.
- In kustvakken in Zeeland (13 Schouwen t/m 16 Walcheren) is het beeld meer afwisselend: dicht bij de Doorgaande NAP-20m dieptelijn zijn minder strategische voorraden aanwezig dan in zeewaarts gedeelte;
- In de kustvakken in de kop van Noord-Holland, 6 Texel t/m 7d Bergen- Egmond, en voor 17 Zeeuws-Vlaanderen wordt het aanbod van nieuwe zandwinlocaties na 2037 schaarser;
- Voor de Kustvakken 8 Rijnland en 7e Heemskerk zijn er geen of nauwelijks nieuwe winlocaties voor suppletiezand beschikbaar.

Bovenstaande was op een hoger abstractieniveau reeds te zien in ***Figuur 3*** waarin de hoeveelheden suppletiezand (milj m3) per kustvak zijn weergegeven, onderverdeeld naar hoeveelheden die beschikbaar zijn en/of ruimtelijk beperkt.

4 Ruimtelijke ontwikkelingen binnen reserveringszone

In de voorgaande hoofdstuk 2 is ingegaan op de zandvraag per kustvak en het aanbod aan potentieel geschikt suppletiezand op basis van het DIS. In hoofdstuk 3 zijn hoeveelheden op het niveau van kustvakken met elkaar vergeleken en is ingegaan op de ligging van potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037. Zandwinning is echter niet de enige functie binnen de reserveringszone voor zandwinning. Er zijn meerdere ontwikkelingen op het gebied van ruimtegebruik zoals mijnbouw, energie en duurzaamheid die van invloed kunnen zijn op het ruimtebeslag en daarmee van invloed zijn op de bereikbaarheid van de zandvoorraden. In dit hoofdstuk wordt hier nader op ingegaan.

Disclaimer
De inhoud van dit hoofdstuk is niet volledig: momenteel wordt in het kader van VAWOZ door TNO gewerkt aan een inventarisatie[8] van zowel huidig en toekomstig ruimtegebruik van kabels en leidingen op de Noordzee. Wegens vertrouwelijkheid was het niet mogelijk om van de informatie uit deze studie gebruik te maken. Hetzelfde geldt voor informatie uit een studie naar overlap tussen zandwinning en mijnbouw (thema Olie en Gas). Los daarvan zullen de komende decennia ook andere ruimtelijke ontwikkelingen consequenties kunnen hebben voor de beschikbare zandvoorraad binnen de reserveringszone voor zandwinning.

4.1 Thema Wind op zee

In het Klimaatakkoord is afgesproken om de Nederlandse energievoorziening te verduurzamen. Windenergie op zee speelt hierbij een grote rol. Besloten is om in de periode van 2033 tot 2040 aanvullend 29 GW aan energie op te wekken op de Noordzee. Toekomstige windparken worden niet meer binnen de reserveringszone voor zandwinning gepland, de wijze waarop de windparken worden aangesloten op het elektriciteit netwerk op land kan echter van grote invloed zijn op de beschikbaarheid van suppletiezand.
Binnen het Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (programma VAWOZ) is het verbinden van windparken op zee met het energiesysteem op land onderzocht via stroomkabels en waterstofleidingen. Dit betreft het verbinden van het nog aan te wijzen windenergiegebied 6/7 uit de Partiële herziening van het Programma Noordzee, en het reeds aangewezen windenergiegebied Hollandse Kust West[8]. Onderzocht is waar de energie aan land kan komen (locatie), en welke route de ondergrondse elektrische kabel aflegt door de Noordzee, naar de kustregio en het hoogspanningsstation.

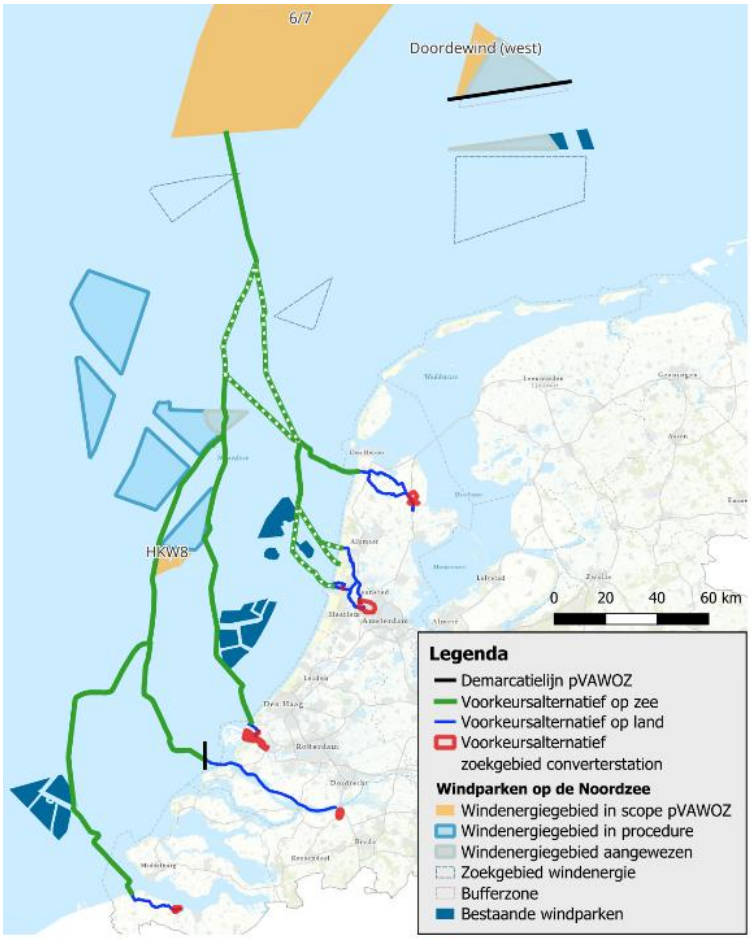
4.1.1 Aanlandingspunten voor energie vanuit Wind op Zee tot 2040

Uit de integrale effect analyse voor aanlandingen van energie uit nieuwe windmolenparken[9] volgt de voorkeur om de aanlandingspunten gespreid over Nederland aan te leggen, zodat nieuwe knelpunten in het

[8] Huidig en mogelijk toekomstig ruimtegebruik van kabels en leidingen op de Noordzee, vertrouwelijk, in concept, mei 2026
[9] Programma VAWOZ 2031-2040

hoogspanningsnet worden voorkomen. Daardoor lopen er in de toekomst meerdere kabels van windmolenparken naar verschillende plekken langs de kust. Deze kabels doorkruisen het zandwingebied op de Noordzee.

In het Ontwerp Programma VAWOZ (Verbindingen Aanlandingen Windenergie Op Zee) zijn in mei 2026 vijf voorkeursalternatieven gepubliceerd voor het realiseren van de aanlandingen in de periode tot 2040. De vijf routes lopen over zee naar de Kop van Noord-Holland (Agriport), het Noordzeekanaalgebied, Rotterdamse haven (Europoort), Moerdijk en Zeeuws-Vlaanderen (Terneuzen). Al deze locaties zijn complex en aanvullend onderzoek in de projectprocedure is nodig ter precisiering van de route en locatie. Dat geldt ook voor de route door het zandwingebied, waarbij gestreefd wordt naar optimalisatie gerelateerd aan (toekomstige) zandwinning. In onderstaande ***Figuur 24*** zijn de trajecten weergegeven. In bijlage 4 zijn de trajecten meer in detail toegelicht.

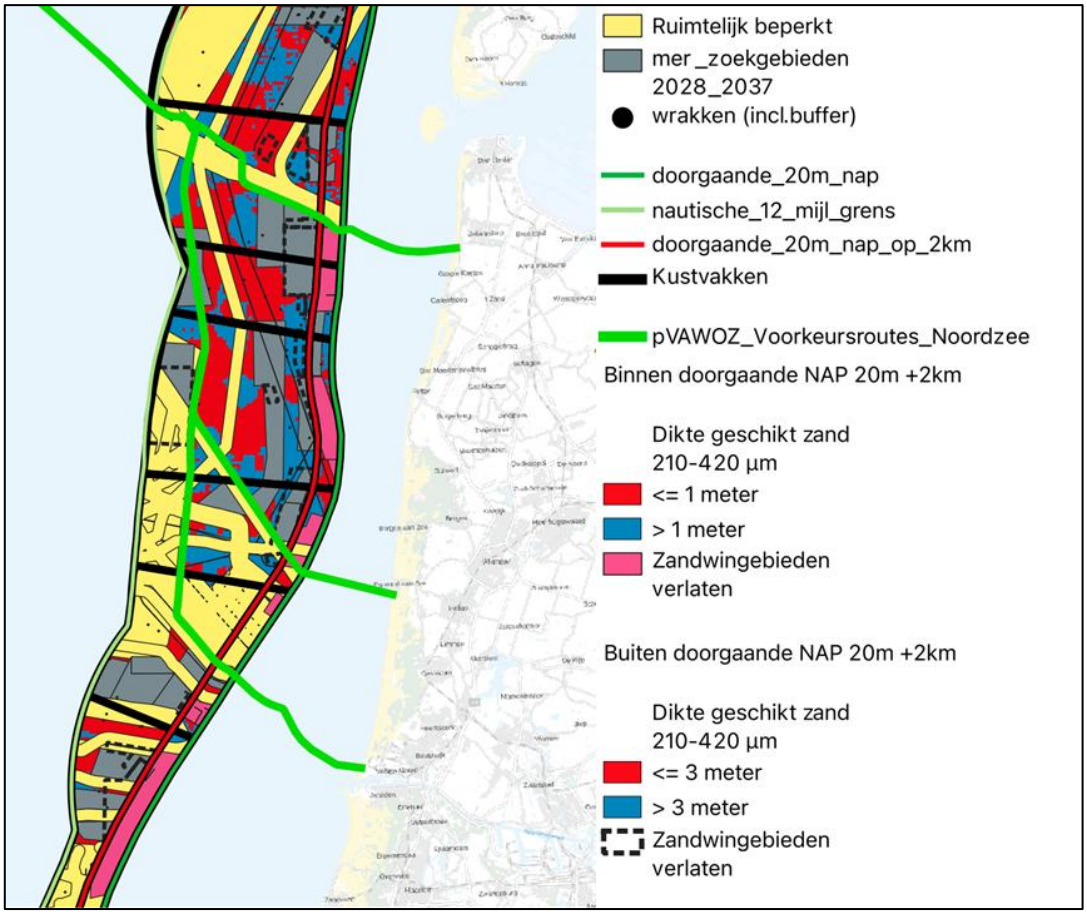


Figuur 24 Voorstel voorkeursalternatieven vanuit programma VAWOZ

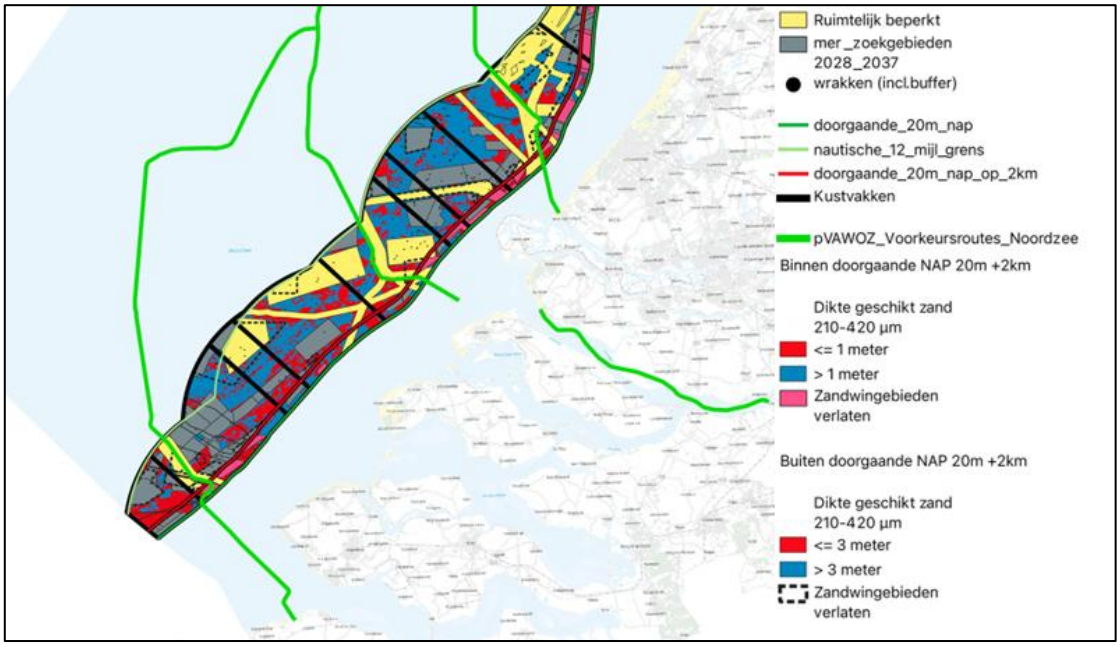
De vaststelling van het programma VAWOZ is gepland in najaar 2026. Dan worden de voorkeursroutes definitief aangewezen. Daarna volgt besluitvorming over het starten van projectprocedures waarin detailonderzoek plaatsvindt voor ruimtelijke inpassing en vergunningverlening. Wanneer welke

projectprocedures starten, wordt bepaald op basis van onder meer het benodigde aanbod van windenergie (volgende routekaart), vraagontwikkeling en transport (ruimte op het net). Om het verlies aan beschikbaar zand voor zandwinning zo klein mogelijk te maken moet in de uitwerking gekeken worden naar optimalisatie van de ligging van kabels in de reserveringszone voor zandwinning.

De voorkeurstracés VAWOZ hebben impact op de beschikbare voorraad aan suppletiezand binnen het reserveringszone. In onderstaande twee figuren zijn de voorkeurstracés zichtbaar gemaakt in de kaarten met een buffer van 500m aan weerszijde van de toekomstige kabel. Dit laat zien welke potentiële daardoor niet meer bereikbaar zijn in de komende decennia. Vooral in de kustvakken 7a Den Helder-Julianadorp, 7b Callantsoog en 7c Hondbossche Duinen is dit het geval. In de overige kustvakken zijn de verschillende tracés binnen de bestaande voorkeurcorridors voor kabels- en leidingen gelegd en/of parallel aan bestaande leidingen. De impact op de zandwinvoorraad is hierdoor relatief laag. Er is geen berekening gemaakt van de omvang van het volumeverlies aan zandvoorraad, omdat de informatie over ligging voorkeurstracés hiervoor niet op tijd kon worden aangeleverd.



Figuur 25 Voorkeurstracé VAWOZ Noord-Holland



Figuur 26 Voorkeurstracés VAWOZ Zuid-Holland en Zeeland

4.1.2 Aanlandingspunten voor energie vanuit Wind op Zee na 2040

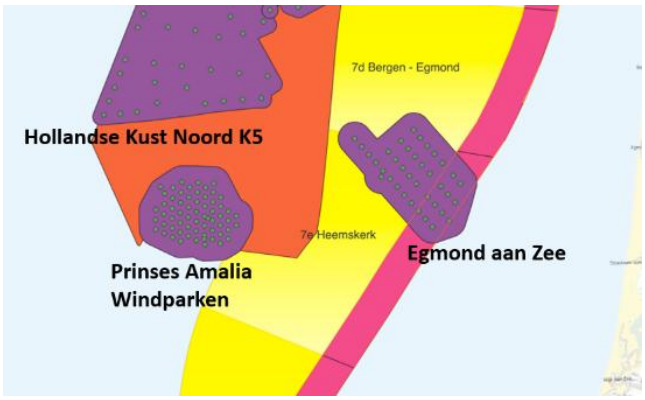
In het Ontwerp Programma VAWOZ zijn naast de vijf voorkeursalternatieven nog elf routes voor elektrische aanlandingen benoemd waarvan er op langere termijn (na 2040 gereed) één of meerdere nodig zijn voor de verdere invulling van de ambitie voor wind op zee. Ten opzichte van de vijf voorkeursalternatieven zijn deze routes nu minder kansrijk. Om de kansrijkheid te verhogen worden diverse aanvullende acties in gang gezet. De Minister van KGG maakt over een aantal jaar opnieuw een afweging over het alsnog opstarten van een projectprocedure voor een of meerdere van deze alternatieven. Dit gebeurt in samenhang met andere ontwikkelingen in het energiesysteem, zoals kernenergie, diepe aanlandingen en de ontwikkeling van de energievraag. Deze alternatieven hebben dus nog een grote mate van onzekerheid. In bijlage 4 zijn deze weergegeven.

4.1.3 Waterstofaanlandingen

In de onderzoeksfase van Ontwerp Programma VAWOZ zijn diverse aanlandingsopties onderzocht voor waterstof geproduceerd op zee. Hieruit kwam naar voren dat aanlanding nabij Den Helder (Kop van Noord-Holland), Grijpskerk en Eemshaven kansrijk zijn. Aanlandingen in het Noordzeekanaalgebied, de Maasvlakte en in Zeeuws-Vlaanderen blijken minder of niet geschikt. In de Klimaat- en Energienota van september 2025 heeft de Minister van KGG aangegeven de inzet op waterstofproductie op zee voor vijf jaar te pauzeren. In de waterstofmarkt is sprake van een achterblijvende vraag en langzamere ontwikkeling van de techniek. Daarom zijn in het Ontwerp Programma VAWOZ geen aanlandingen voor waterstof opgenomen.

4.1.4 Windmolenparken

Binnen de reserveringszone voor zandwinning ligt een aantal windmolenparken. Zandwinning is hier niet toegestaan, maar onder deze gebieden liggen wel zandvoorraden. De eerste parken waarvan de exploitatie periode afloopt zijn windmolenparken Amalia en Egmond aan Zee. Deze lopen in 2031 af, waarna de vergunninghouder 2 jaar de tijd heeft om het park op te ruimen. Ook de steenbestorting dient verwijderd te worden. Dit betekent dat naar verwachting vanaf 2033 potentiële ruimte voor het aanwijzen van winlocaties voor suppletiezand beschikbaar komt. Windmolenpark Hollandse Kust Noord K5 wordt ontmanteld in 2050. In **Figuur *27*** is de ligging van deze windmolenparken weergegeven.



Figuur 27 Ligging windmolenparken Egmond aan Zee en Prinses Amalia

Op de langere termijn (na 2040) is bij einde vergunning duur van de windmolenparken Hollandse Kust Zuid, Hollandse Kust Noord en Borselle een afweging mogelijk over het verlengen van het gebruik of het invullen van de opruimplicht en het toestaan van zandwinning in het gebied, rekening houdend met de actuele inzichten op dat moment over de snelheid van zeespiegelstijging en de toename van de vraag naar zand die daaruit volgt voor het kustonderhoud.

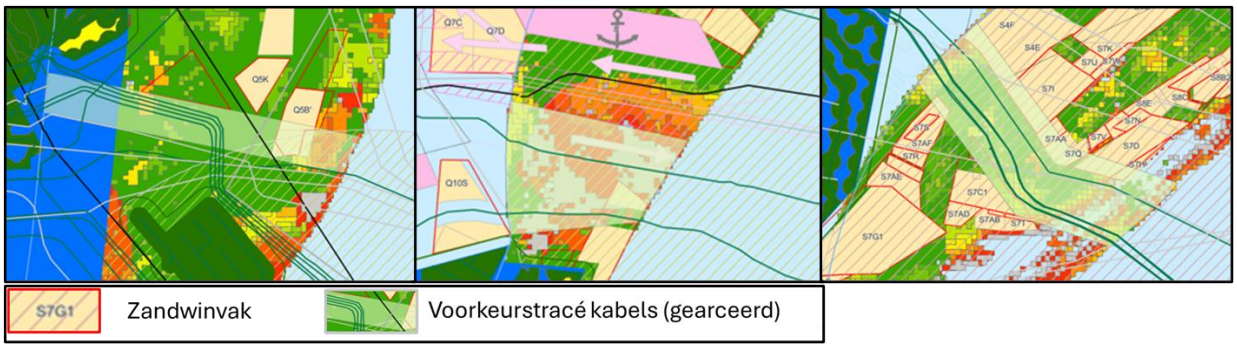
4.2 Thema Kabels

Door de toename van aanlandkabels vanuit windparken, leidingen voor transport van CO_2 en in de toekomst mogelijk waterstof, het groeiende aantal communicatiekabels als gevolg van digitalisering en het toenemend aantal initiatieven vanuit omringende landen die eveneens gebruik maken van het Nederlands Continentaal Plat, neemt de ruimtevraag voor kabels en leidingen op zee sterk toe. De kabels die worden aangesloten op het Nederlandse netwerk doorkruisen de reserveringszone voor zandwinning.

4.2.1 Voorkeurscorridors

In de Beleidsnota Noordzee 2016-2022 zijn voorkeurscorridors voor het bundelen van kabels en leidingen aangewezen op de ruimtelijke plankaart voor de Noordzee. Deze corridors liggen inmiddels vol, waardoor gezocht wordt naar alternatieven. Het beleid is om de aanleg van kabels zoveel mogelijk te bundelen zodat het ruimtebeslag beperkt blijft. Voor actualisatie van Programma Noordzee 2028-2033 is een beperkte aanpassing van enkele voorkeurscorridors voorgesteld in aansluiting op de huidige praktijk van vergunningverlening, om hiermee de druk op de zandvoorraad te beperken. De ruimte voor aanpassing is echter beperkt.

Ook de bestaande voorkeurstracés[10] hebben impact op de beschikbare hoeveelheid zand. Meerdere potentiële en soms al vergunde zandwinvakken liggen binnen de gebieden die zijn aangewezen als voorkeurstracé. Indien hier een kabelroute wordt gepland, zijn deze zandwinvakken niet meer beschikbaar. Dit speelt bij *Voorkeurtracé Egmond aan Zee* (zandwinvak Q5B'*), Voorkeurtracé Hollandse Kust Zuid 1* (zandwinvak Q10S) en *Voorkeurtracé Borselle* (zandwinvakken S4F, S4E, S7I, S7AA en S7Q). In ***Figuur 28*** zijn deze weergegeven.



Figuur 28 Effect op bestaande vergunde zandwinvakken binnen voorkeurstracés Egmond aan Zee, Hollandse Kust Zuid 1 en Borselle (van links naar rechts) (Basis voor figuur van Rijkswaterstaat)

4.2.2 Internationale verbindingen elektriciteitsnetwerken

Het project Neu-connect betreft een verbinding tussen het Verenigd Koninkrijk en Duitsland via Nederlands grondgebied. De kabel is inmiddels vergund. De route loopt ten noorden van de Waddeneilanden buiten de 14-mijlszone. Deze kabel is derhalve niet van invloed op de strategische zandwinvoorraad binnen het reserveringszone. Daarnaast zijn meerdere internationale verbindingen in voorbereiding tussen Nederland en het Verenigd Koninkrijk (LionLink), Duitsland en het Verenigd Koninkrijk (Tarchon) en tussen België en Denemarken (TritonLink). Deze trajecten zijn nog in planvorming, waardoor de eventuele impact op de zandvoorraad nog niet goed in te schatten is.

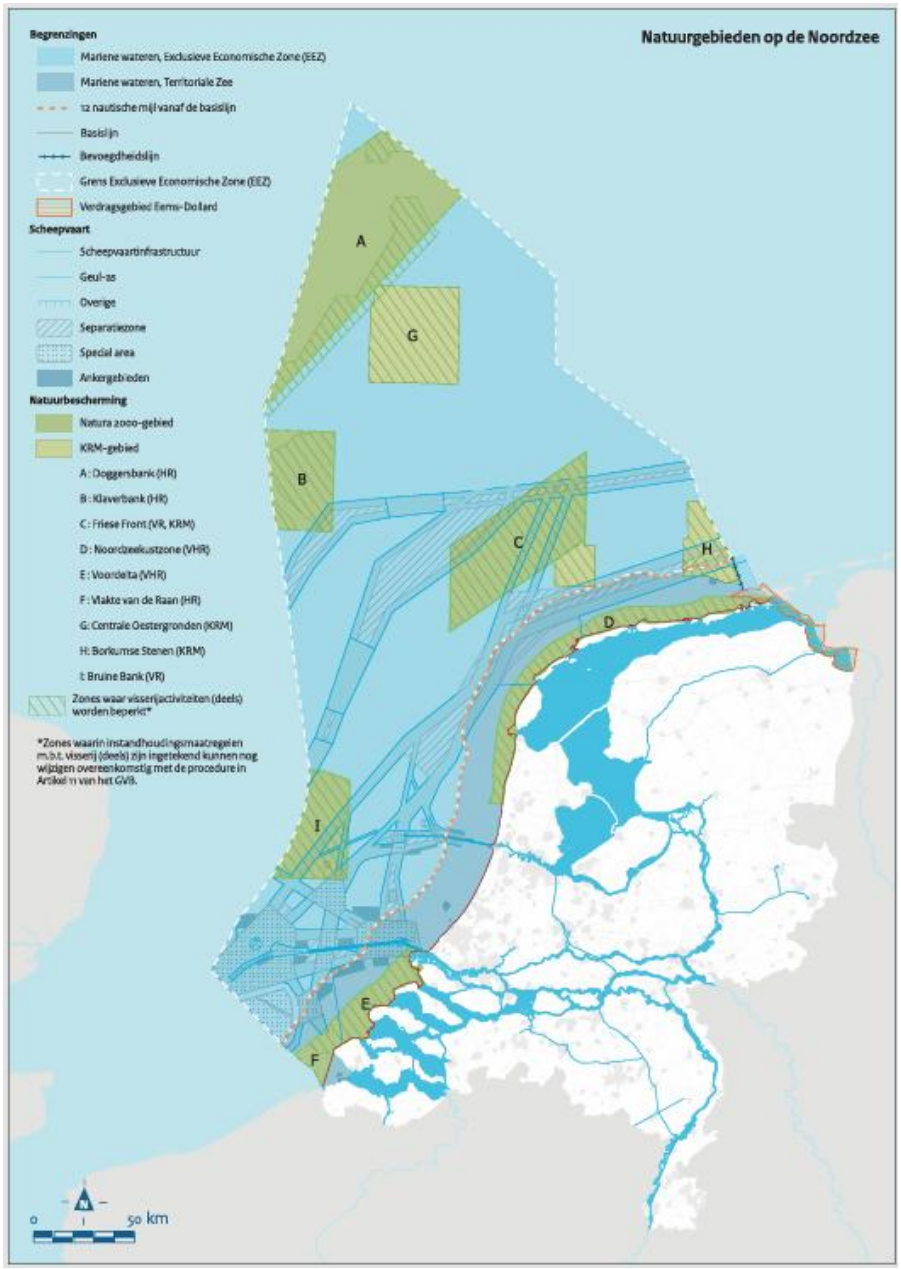


Figuur 29 Ligging elektriciteitskabel Neu-connect

[10] In het programma Noordzee 2033-2038 wordt de term "voorkeurstracés" gewijzigd naar voorkeurscorridors, aangezien het niet zozeer gaat om specifieke tracés maar om corridors waar kabels- en leidingen gebundeld worden.

4.2.3 Data kabels

Momenteel worden drie nieuwe telecommunicatiekabels met hoge capaciteit aangelegd tussen Nederland en het Verenigd Koninkrijk. Te verwachten is dat ook in de komende jaren nieuwe telecomkabels worden aangelegd (Min. van Infrastructuur en Waterstaat, 2026b).
Tussen het Verenigd Koningrijk en Duitsland wordt gesproken over het leggen van data-kabels. Deze kabels vallen naar verwachting buiten de 14-mijlszone en hebben dus geen effect op het primaire zandwingebied. Deze ruimtelijke ontwikkeling is dus niet relevant voor de uitkomsten van de Klimaatrobuustheidstoets.



Figuur 30 Ligging N2000 en KRM natuurgebieden op de Noordzee (Bron: Programma Noordzee, 2022-2027)

4.3 Thema natuur

Op gebied van natuur speelt een aantal ontwikkelingen die relevant kunnen zijn voor de zandwinning binnen het primaire reserveringszone.

4.3.1 Friese Front

Het Friese Front ligt ongeveer 75 km ten noorden van Den Helder. Het gebied is zowel een N2000 als een KRM- gebied en is de overgang tussen de ondiepe zandgronden van de zuidelijke Noordzee en de diepere slibbodems van de Oestergronden in het noordelijke deel van de Nederlandse Noordzee waar verschillende waterstromen bij elkaar komen. Momenteel vinden er gesprekken plaats voor het eventueel uitbreiden van het Friese Front. Het Friese Front ligt binnen de 12 nautische mijl + 2 kilometer grens en is derhalve van belang bij het bepalen van hoeveelheid ruimtelijk beschikbaar zand in het gebied zeewaarts van de 12 nautische mijl. In ***Figuur 30*** is de ligging van het Friese Front weergegeven. Aangezien het huidige DIS (nog) begrensd is bij de 12 nautische mijl is dit gebied niet meegenomen in de analyse van de zandvoorraad in deze klimaatrobuustheidstoets. Deze ontwikkeling heeft dus geen invloed op de berekende voorraden.

4.3.2 N2000 gebieden landwaarts van reserveringszone Zandwinning

Op de Noordzee liggen meerdere N2000 landwaarts van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn. Het betreft de Noordzeekustzone, Voordelta en Vlakte van de Raan (zie ***Figuur 30***). In de huidige beheerplannen staan voorwaarden opgenomen op basis waarvan zand in de nabijheid gewonnen mag worden. Binnen 900 meter van bestaande Natura-2000 gebieden is het niet mogelijk om zonder omgevingsvergunning inzake een N2000-activiteit (incl. voortoets/passende beoordeling) zand te kunnen winnen. Deze maatregel heeft als doel om verlies aan primaire productie te voorkomen, indien door hoge slibpercentages in de beoogde zandwinvakken zorgt voor lokale troebelheid. Zandwinning is dus wel mogelijk binnen deze zone van 900 meter en is in deze Klimaatrobuustheidstoets ook meegerekend als beschikbare zandvoorraad indien er verdere geen andere functies voor beperking zorgden. Momenteel wordt gewerkt aan actualisatie van de N2000-beheerplannen, waarbij de afstand waarop zand vergunningvrij gewonnen kan worden nog niet vast staat.

Daarnaast is een uitbreiding van beschermde gebieden langs de Hollandse kust in voorbereiding. Het N2000-gebied Noordzeekustzone loopt vanaf Schiermonnikoog tot ongeveer Bergen. Het nieuwe N2000-gebied krijgt de naam Hollandse Kust en komt naar verwachting ten zuiden van Bergen langs de Noord-Hollandse en Zuid-Hollandse kust te liggen. Naar verwachting gelden voor de zandwinning in de nabijheid van dit nieuwe N2000-gebied dezelfde voorwaarden als bij de reeds bestaande N2000-gebieden.

4.3.3 Natuurcompensatie Maasvlakte 2

Bij de aanleg van de Tweede Maasvlakte in 2008 ging 2500 hectare beschermde onderwaternatuur in de Voordelta verloren. De aanleg is vergund onder voorwaarde dat deze schade volledig zou worden gecompenseerd. Uit de monitoring is gebleken dat de geplande compensatie onvoldoende doelbereik heeft geresulteerd. De verwachting is dat de aanvullende beschermmaatregelen in ondiepe zone van de kust plaatsvinden, landwaarts van de Doorgaande NAP – 20m dieptelijn en dus buiten de reserveringszone voor zandwinning.

4.3.4 KRM-gebied Borkumse Stenen

Het gebied Borkumse Stenen is aangewezen als beschermd KRM-gebied (maatregel conform KRM-artikel 13.4) voor het herstel van het zeebodemecosysteem. Dit is vastgelegd in het huidige Programma van maatregelen (Mariene Strategie deel 3). Het nieuwe bodembeschermingsgebied Borkumse Stenen heeft een oppervlakte van 653 km^2 en ligt voor een deel binnen de reserveringszone voor zandwinning (*zie **Figuur 30***). Naast bodem beroerende visserij is het winnen van zand in dit gebied niet toegestaan. Bij het vaststellen van de beschikbare voorraad aan suppletiezand (hoofdstuk 2) is hier al rekening mee gehouden.

4.4 Thema olie en gas

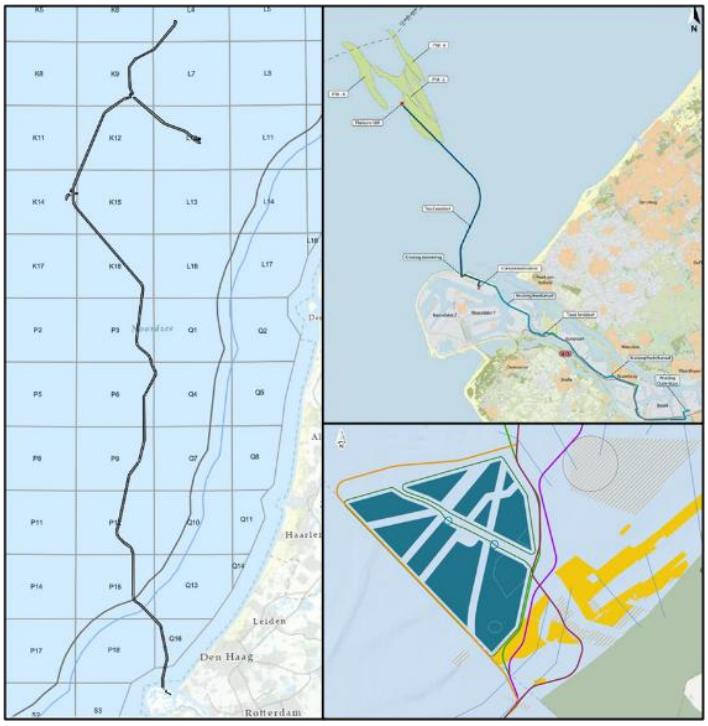
Rijkswaterstaat heeft periodiek contact met vertegenwoordigers vanuit de Olie- en Gasindustrie (Element-NL) om het raakvlak met zandwinning te bespreken. Voor de klimaatrobuustheidstoets zijn hier twee relevante ontwikkelingen naar voren gekomen. Ter hoogte van Texel wordt gekeken naar de haalbaarheid om op termijn een gasveld te openen. Het effect op de toekomstige beschikbaarheid van de zandvoorraad is echter niet groot, aangezien dit voornemen is voorzien in de omgeving van de Texelse stenen waar de zandvoorraad al beperkt is. Daarnaast is sprake van het plaatsen van een aantal platforms, waar de leidingen door mijnbouwvakken N4 + N5 komen te lopen. In deze vakken is relatief weinig zand aanwezig, de ontwikkeling dient echter wel meegenomen te worden.

4.5 Thema Klimaatmaatregelen: Opslag van CO2

De toename van broeikasgassen, zoals CO2, in de atmosfeer wordt algemeen gezien als de belangrijkste oorzaak voor de opwarming van de aarde. Daarom zijn er wereldwijd afspraken gemaakt om de emissie van broeikasgassen zoveel mogelijk te beperken. Carbon Capture and Storage (CCS) is een van de middelen die wordt ingezet om reducties in uitstoot te halen. Binnen het Rotterdamse havengebied zijn er meerdere ontwikkelingen op gebied van CO2 opslag. Havenbedrijf Rotterdam, de Nederlandse Gasunie en Energie Beheer Nederland hebben het initiatief genomen om in de Rotterdamse haven de **Porthos**-infrastructuur voor transport en opslag van CO2 te ontwikkelen. De Porthos-infrastructuur bestaat uit een leiding door het havengebied en vanaf de kust naar platform P18-A op de Noordzee, waar CO2 in de diepe ondergrond wordt opgeslagen in reservoirs waar oorspronkelijk aardgas heeft gezeten (zie ***Figuur 31***, rechtsboven).

Het **Aramis**-project, een samenwerking tussen TotalEnergies, Shell, Energie Beheer Nederland (EBN) en Gasunie, heeft net als Porthos als doel een significante bijdrage te leveren aan de energietransitie door de CO_2-uitstoot in moeilijk te reduceren industrieën te verminderen. Het Aramis initiatief bestaat uit drie onderdelen: een CO2-verzamelpunt op de Maasvlakte met een terminal en een compressorstation, een leiding over de zeebodem en platforms op de Noordzee (zie ***Figuur 31*** linkerzijde).

Als derde CCS-project wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een "**CO2- highway Equinor**" vanaf België (Zeebrugge) en Frankrijk (Duinkerken) richting Noorse velden. Hiervoor dient nog een MER gestart worden, waar verschillende varianten worden onderzocht.



Figuur 31 Ligging Aramis (Links), Porthos (rechts-boven) en Equinor (rechts-onder)

Zowel Porthos als Aramis zijn inmiddels vergund door het ministerie van Klimaat en Groene Groei. Bij de analyse ten behoeve van de klimaatrobuustheidstoets is de impact van deze leidingen meegenomen. Het project CO2 highway Equinor is als toekomstige ruimtelijke ontwikkeling ook relevant voor de klimaat-robuustheidstoets. Mogelijk heeft dit een gevolg voor mijnbouwvakken S5 en S7. De alternatieven voor de leidingen lopen wel (deels) door het voorkeurstracé voor kabels- en leidingen, waardoor het extra ruimtebeslag nog mee kan vallen. Zie ***Figuur 31*** rechtsonder.

4.6 Thema Aquacultuur en visserij

In het kader van de voedseltransitie is in een voorstudie voor actualisatie van Programma Noordzee 2028-2033 gekeken in hoeverre (verlaten) zandwinvakken gecombineerd kunnen worden met aquacultuur. Aan de hand van de door OR ELSE ontwikkelde Serious Game is gekeken waar geschikte locaties voor ontwikkelen van aquacultuur binnen de Zuid- Westelijke Delta aanwezig waren. Uit deze sessie kan geconcludeerd worden dat de relevante locaties dichter bij de kust en buiten de reserveringszone voor zandwinning liggen. Bij het verder uitwerken van de Klimaatrobuustheidstoets is geen rekening gehouden met conflicterend ruimte gebruik vanuit aquacultuur.
In de gesprekken zijn geen relevante ontwikkelingen met betrekking tot het thema visserij naar voren gekomen. Binnen het onderzoeksprogramma OR ELSE wordt wel nader onderzoek gedaan naar de relatie tussen grootschalige zandwinning en jonge garnalen en vissen in hun eerste levensjaar, de

populatiedynamiek en de mogelijke gevolgen voor de visserijopbrengsten. Mogelijk dat op termijn hier nog restricties uit volgen met betrekking tot het winnen van zand.

4.7 Thema Scheepvaart: ankerplaats Scheveningen

Voor de kust van Scheveningen ligt een ankerplaats tegen de Doorgaande NAP-20m dieptelijn. Momenteel ligt er een voorstel bij de IMO om deze ankerplaats uit te breiden richting het noorden. De ankerplaats blijft ook in de toekomst volledig buiten de reserveringszone voor zandinning te liggen, dus landwaarts van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn. De uitbreiding heeft dus geen gevolgen voor de beschikbaarheid van de zandvoorraad. In onderstaande ***Figuur 32*** is de huidige ligging van ankerplaats Scheveningen weergegeven.



Figuur 32 Ligging Ankerplaats Scheveningen

4.8 Samenvatting ruimtelijke ontwikkelingen op kustvak niveau

In voorgaande paragrafen is per thema ingegaan op ruimtelijke ontwikkelingen. In deze paragraaf is aan de hand van ***Tabel 3*** een samenvatting weergegeven van de ruimtelijke ontwikkelingen per kustvak.

Tabel 3 Samenvattende tabel ruimtelijke ontwikkelingen per kustvak (in vet ontwikkelingen met positief effect op de beschikbare zandvoorraad

Kustvakken	Relevante ruimtelijke ontwikkelingen
2 Schiermonnikoog	1) Aanlanding windmolenpark Doordewind (voor 2040) 2) VAWOZ: alternatief elektriciteitskabel (na 2040) 3) VAWOZ: kansrijke aanlanding H2-leiding Eemshaven en Grijpskerk 4) Gasleiding door mijnbouwvakken N4 + N5 richting platforms 5) KRM-gebied Borkumse stenen niet beschikbaar voor zandwinning
3 Ameland	1) VAWOZ: alternatief elektriciteitskabel (na 2040)
4 Terschelling	
5 Vlieland	
6 Texel	1) Gaswinning (deel Texelse stenen)
7a Den Helder-Julianadorp	1) VAWOZ: voorkeursalternatief elektriciteitskabel 2) VAWOZ: kansrijke aanlanding H2-leiding Julianadorp
7b Callantsoog	1) VAWOZ: alternatief elektriciteitskabel na 2040

7c Hondbossche duinen	1) VAWOZ: alternatief elektriciteitskabel na 2040 **2) Windmolenparken Egmond aan Zee + Amalia (12-14mijl) einde gebruik, opruimplicht (2033)** **3) Windmolenpark HKN Kavel V opgeruimd in 2050**
7d Bergen - Egmond	1) VAWOZ: voorkeursalternatief elektriciteitskabel; 2) **Windmolenparken Egmond aan Zee + Amalia (12-14mijl) einde gebruik, opruimplicht (2033)**
7e Heemskerk	1) VAWOZ: voorkeursalternatief elektriciteitskabel 2) VAWOZ: Alternatief elektriciteitskabel na 2040 3) Voorkeurstracé kabels en leidingen wordt mogelijk aangepast ikv Prog. NZ
8 Rijnland	1) VAWOZ: alternatief elektriciteitskabel na 2040 **2) Windmolenparken HKZ Kavel I en deel HKZ Kavel IV opgeruimd in 2049** **3) Windmolenpark Eneco Luchterduinen opgeruimd in 2049**
9 Delfland	1) VAWOZ: voorkeursalternatief elektriciteitskabel 2) Ankerplaats Scheveningen wordt uitgebreid 3) Zoekgebied zandwinning uitbreiding MV2 **4) Windmolenpark HKZ Kavel III opgeruimd in 2049**
10 Maasvlakte	1) Zoekgebied zandwinning uitbreiding MV2
11 Voorne	1) Zoekgebied zandwinning uitbreiding MV2
12 Goeree	1) VAWOZ: voorkeursalternatief elektriciteitskabel
13 Schouwen	1) MER traject loopt: “CO2- highway” vanaf België (Zeebrugge/Duinkerken), impact op S5 2) VAWOZ: alternatief elektriciteitskabel na 2040
15 Noord-Beveland	1) VAWOZ: alternatief elektriciteitskabel na 2040
16 Walcheren	1) VAWOZ – Voorkeursalternatief aansluiting op Sloehaven/ Zeeuws-Vlaanderen 2) VAWOZ: alternatief elektriciteitskabel na 2040 (2e aanlanding Zeeuws-Vlaanderen)
17 Zeeuws-Vlaanderen	1) VAWOZ – voorkeursalternatief aansluiting op Sloehaven/ Zeeuws-Vlaanderen 2) MER traject loopt: “CO2- highway” vanaf België (Zeebrugge/Duinkerken), impact op S7 3) VAWOZ: alternatief elektriciteitskabel na 2040 (2e aanlanding Zeeuws-Vlaanderen); 4) **Windmolenpark Borselle Kavel II** (geldt voor deel reserveringszone zeewaarts van nautische 12-mijlsgrens)

5 Verdieping: Pilot kustvakken Texel en Heemskerk

In hoofdstuk 3 is een beschouwing gemaakt van de voorraad aan beschikbaar suppletiezand tot en met het jaar 2100. In paragraaf 3.2 is een eerste beschouwing gemaakt van de resultaten, inclusief de verschillende knoppen waar aan gedraaid kan worden om de bestaande voorraad aan suppletiezand verder te kunnen vergroten. In dit hoofdstuk wordt hier verder op ingegaan aan de hand van twee pilot kustvakken Texel en Heemskerk.

5.1 Keuze voor de vakken

In overleg met de opdrachtgever is voor aanvang van de selectie vastgesteld dat de keuze afhankelijk is van (combinatie) van de volgende factoren:

1) de omvang van de zandvraag,
2) het ruimtegebrek in het betreffende kustvak;
3) mogelijke oplossingsrichtingen die onderzocht kunnen worden;
4) de mate waarin uitgeweken kan worden naar kustvakken ten noorden en zuiden in het kader van een kosten efficiënte winning .

Op basis hiervan is gekozen voor de pilot kustvakken Texel en Heemskerk. Samen geven ze een representatief en contrasterend beeld van de belangrijkste uitdagingen rond zandwinning langs de Nederlandse kust. Kustvak Texel kenmerkt zich door een hoge zandvraag, veel ruimte voor zandwinning met wel grote geologische beperkingen door de aanwezigheid van Texelse stenen. Het ruimtegebruik wordt vooral gedomineerd door de aanwezigheid van scheepvaartroutes. Kustvak Heemskerk is een gebied met een lage vraag aan suppletiezand, maar waar van oudsher veel ophoogzand gewonnen wordt. De beschikbare ruimte wordt sterk beperkt door intensief en concurrerend ruimtegebruik zoals windparken, kabels en scheepvaart (ankerplaats). Gezamenlijk maken deze vakken het mogelijk om vraagstukken rond ruimtelijke conflicten en mogelijke oplossingsrichtingen goed te analyseren.

5.2 Kustvak Texel

5.2.1 Beschrijving kustvak

Het kustvak Texel, inclusief het zeewaartse deel tot de 12–14mijlsgrens, wordt gekenmerkt door een relatief lage mate van ruimtelijke functiemenging. Binnen het kustvak bestaat het ruimtegebruik naast de winning van suppletie- en ophoogzand grotendeels uit een scheepvaart route. De onderzeese infrastructuur is beperkt ontwikkeld. Binnen het vak zijn een actieve telecom kabel en een gasleiding aanwezig. Er liggen daarnaast ook drie verlaten telecom kabels. In dit kustvak is geen windmolenpark aanwezig. Zie onderstaande tabel voor een overzicht van de aanwezige kabels- en leidingen.

Tabel 4 Aanwezige kabels- en leidingen kustvak Texel

Initiatiefnemer	Nummer	Status	Type
ENI	PL0091_PR	Actief	GAS
Global Crossing	KB0026	Actief	Telecom
Duitse Telecom	KB004	Verlaten	Telecom
TDC	KB0034	Verlaten	Telecom
n.v.t.	KB0077	Verlaten	Telecom

Ecologisch gezien maakt het gebied deel uit van de invloedssfeer van de Noordzeekustzone, een Natura 2000-gebied dat zich landwaarts van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn bevindt. Deze invloedssfeer zorgt ervoor dat binnen 900 meter zeewaarts van de Doorgaande Nap-20m dieptelijn zonder vergunning/onderzoek geen zand gewonnen mag worden. Binnen het kustvak zijn geen aangewezen beschermde gebieden aanwezig. Op basis van onderzoek van OR ELSE blijkt dat de habitatgeschiktheid voor Ensis (scheermes) relatief laag is (Schultz et.al., 2025).
Visserij is een gebruiker van het gebied, met name in de vorm van kustvisserij (zoals garnalenvisserij). Door de open en relatief ongestoorde structuur van het gebied is deze activiteit minder beperkt dan in gebieden met windparken (geen visserij toegestaan). Daarnaast is sprake van een Militair schietterein. Zandwinning is binnen een dergelijk gebied mogelijk, mits voor aanvang van de zandwinning met defensie afstemming wordt gezocht. Samenvattend is het kustvak Texel een relatief rustig en functioneel homogeen gebied, waarin zandwinning samen met scheepvaart de dominante gebruiksfunctie vormt (zie ***Tabel 5***).

Tabel 5 Ruimtelijke functies binnen kustvak Texel

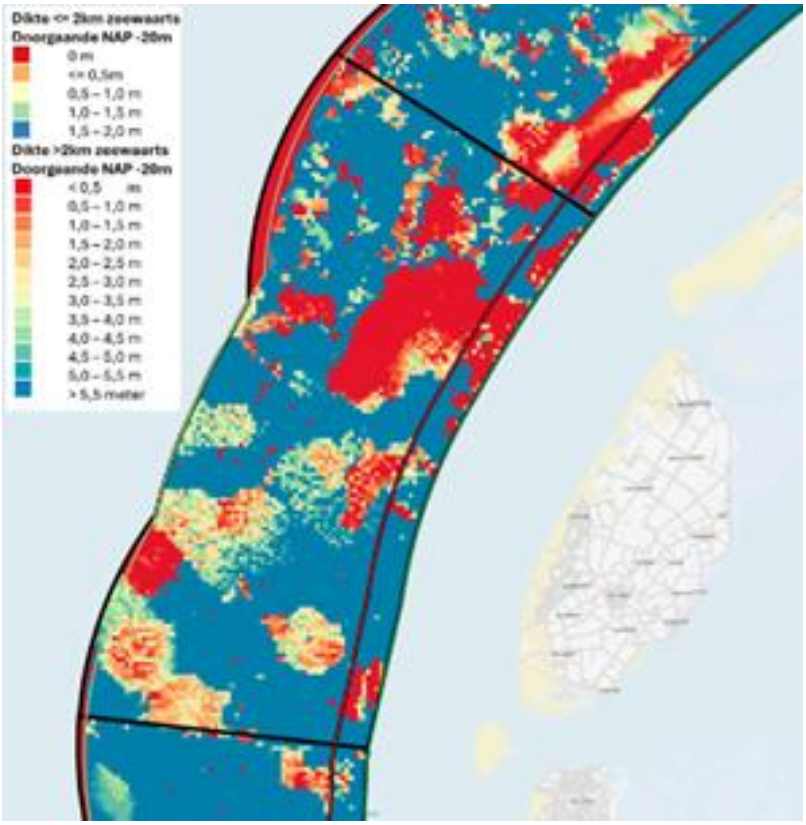
Functie	Aanwezigheid	Toelichting
Delfstoffen (zandwinning)	Zeer hoog	Meerdere actieve zandwinvakken met name suppletiezand
Kabels en leidingen	Laag	Twee kabels aanwezig
Scheepvaart	Hoog	Vaarroutes, geen ankergebieden
Natuur (Natura 2000)	Beperkt (randzone)	Invloed van Noordzeekustzone nabij kust
Visserij	Aanwezig	Relatief weinig beperkingen
Defensie	Aanwezig	Militair schietterrein

Binnen dit vak is delfstoffenwinning, specifiek zandwinning ten behoeve van kustsuppleties, samen met scheepvaart de dominante gebruiksfunctie. Binnen het gebied zijn meerdere zandwinvakken, waar actief zand wordt gewonnen. In het gebied wordt naast suppletiezand tevens zand gewonnen voor infrastructurele projecten op het land (ophoogzand). De nadruk ligt voor dit kustvak op het winnen van suppletiezand, voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem is de bijdrage van ophoogzand minder dan 5 % van het totaal (zie onderstaande ***Tabel 6***.

Tabel 6 Overzicht zandvraag binnen kustvak Texel

Delfstoffenwinning	Scenario Laag	Scenario Hoog	Scenario Extreem
Suppletiezand (milj m3)	270	402	641
Ophoogzand (milj m3)	13	19	28
Totaal (Mm^3)	**283**	**421**	**669**

De geschiktheid van het sediment binnen het kustvak voor het uitvoeren van suppleties is echter wisselend. In het noordelijk deel van het kustvak liggen de “Texelse Stenen”. In dit deel zijn veel stenen uit de ijstijd aanwezig, wat het winnen van zand in de uitvoering zeer uitdagend maakt. Binnen het gebied is een groot aantal stoorlagen aanwezig. In ***Figuur 33*** is weergegeven op welke plekken het DIS is afgesneden door de aanwezigheid van stoorlagen. Uit deze figuur blijkt dat er sprake is van grootschalige stoorlagen. Op een aantal plekken zijn de stoorlagen zeer lokaal aanwezig. Slechts één of enkele voxels kleuren anders dan de directe omgeving.



Figuur 33 Dikte zandpakket kustvak Texel na correctie op stoorlagen (incl. slijtlaag van 1 meter)

5.2.2 Beschrijving toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen

De belangrijkste toekomstige ontwikkeling in het kustvak Texel is de mogelijke gaswinning ter hoogte van de Texelse stenen, al wordt de impact op de zandvoorraad beperkt ingeschat. Grootschalige energie-

infrastructuur, zoals windparken of VAWOZ-kabelaanlandingen, speelt hier geen directe rol. Binnen het programma VAWOZ is Den Helder wel naar voren gekomen als kansrijke aanlandingspunt voor waterstofleidingen. In de Klimaat- en Energienota van september 2025 heeft de Minister van KGG aangegeven de inzet op waterstofproductie op zee voor 5 jaar te pauzeren, deze ontwikkeling speelt dus niet op de korte termijn. De kans bestaat dat op termijn een tracé door kustvak Texel komt te lopen.

In het kader van het Programma Noordzee wordt gekeken naar de ligging van de voorkeurtracés voor kabels. Mogelijk wordt bij Den Helder een nieuw voorkeurtracé toegevoegd. Dit tracé ligt echter ten zuiden van kustvak Texel en is daardoor niet van invloed op kustvak Texel.

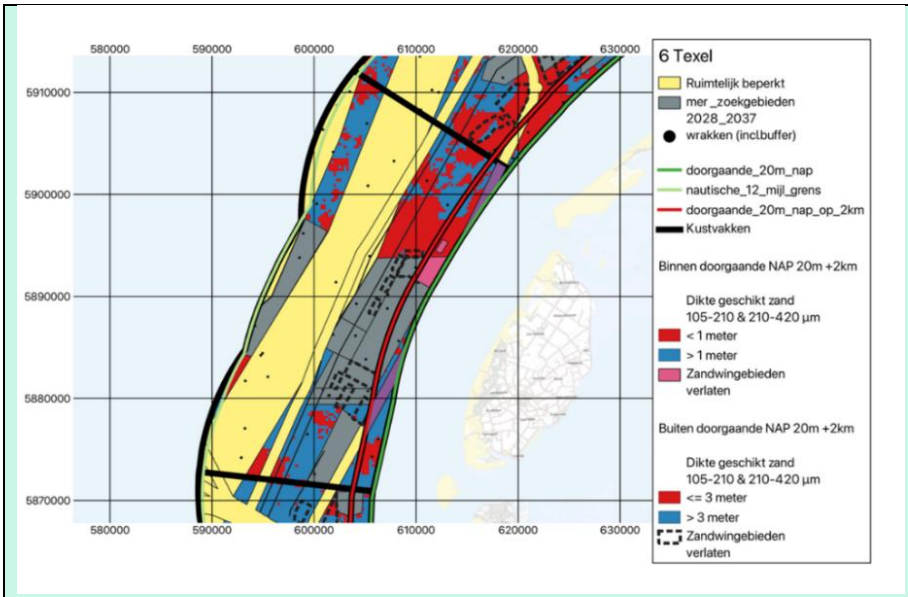
Gezien de huidige geopolitieke ontwikkelingen is uitbreiding van militaire oefengebieden op zee in de toekomst niet uitgesloten. In de huidige situatie is het mogelijk om zand te winnen binnen militair schietterrein. Naar verwachting heeft uitbreiding van oefen gebieden geen gevolgen voor de beschikbaarheid van suppletiezand.

Het gebied blijft vooralsnog relatief vrij van nieuwe ruimtelijke claims. De beschikbaarheid van suppletiezand wordt voornamelijk bepaald door natuurlijke factoren, zoals de aanwezigheid van stenen en geologische verstoringen, en de huidige ruimtelijke functies (met name scheepvaart).

Gevoeligheidsanalyse selectie potentiële winlocaties suppletiezand na 2037

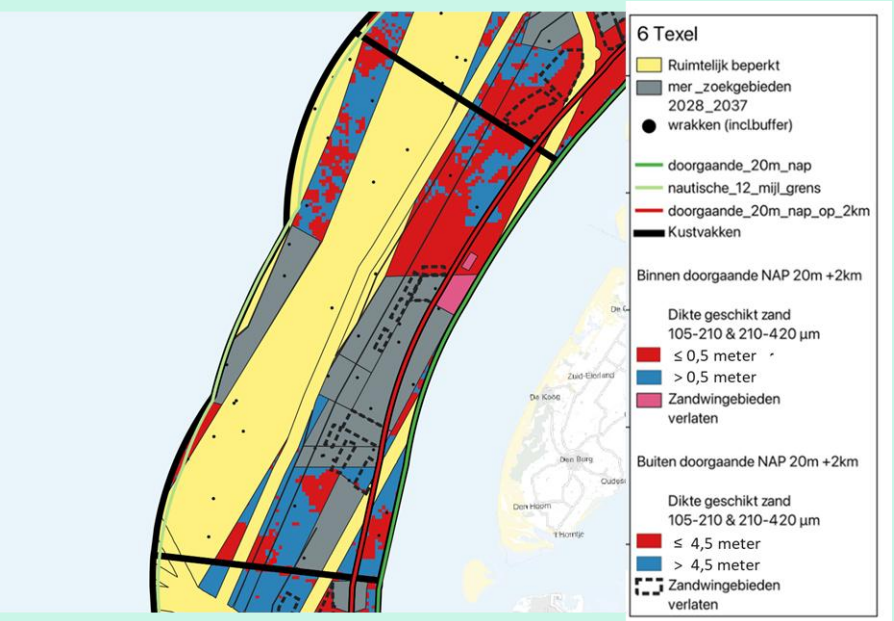
Als onderdeel van de klimaatrobuustheidstoets is de ligging van de potentiële winlocaties na 2037 onderzocht. Gekeken is naar de plekken die ruimtelijk geen beperkingen opleveren, waar geen stoorlagen aanwezig zijn, en die nog niet zijn geselecteerd zijn voor het winnen van zand in de MER periode 2028-2037 én wel voldoende geschikt suppletiezand bevatten. Met voldoende geschikt suppletiezand is uitgegaan van gebieden waar minimaal 3,5 meter van de 6 meter geschikt suppletiezand aanwezig is. Zie ***Figuur 34*** voor het resultaat van kustvak Texel.

Deze aanpak maakt het mogelijk om vast te stellen waar de potentiële winlocaties aanwezig zijn en waar nodig te beschermen binnen het op te stellen Programma Noordzee 2028-2033. Als onderdeel van de pilot kustvakken is gekeken naar de gevoeligheid van deze aanpak door de zandwinvoorraad vast te stellen voor een pakket van minimaal 5 meter. Gekozen is om dit te doen voor Kustvak Texel, aangezien voor Kustvak Heemskerk is vastgesteld dat bij een laag van 3,5 meter geen zandwingebied aanwezig is.



Figuur 34 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 Texel in blauw (minimaal 3,5 m van de 6m)

In ***Figuur 35*** zijn voor kustvak Texel in het blauw de locaties weergegeven, waar de laag aan geschikt suppletiezand groter is dan 5 meter. Het beeld tussen ***Figuur 34*** en ***Figuur 35*** is sterk vergelijkbaar, het areaal aan zandwingebied (blauw) is zoals verwacht wel iets afgenomen. Hiermee is het mogelijk om nog meer focus te krijgen waar de (grootste) potentiële winlocaties aanwezig zijn . In deze klimaatrobuustheidstoets is tot 6 meter diepte gekeken. Indien de zandvoorraad tot op grotere diepte kan worden benut, is de zandvoorraad groter.



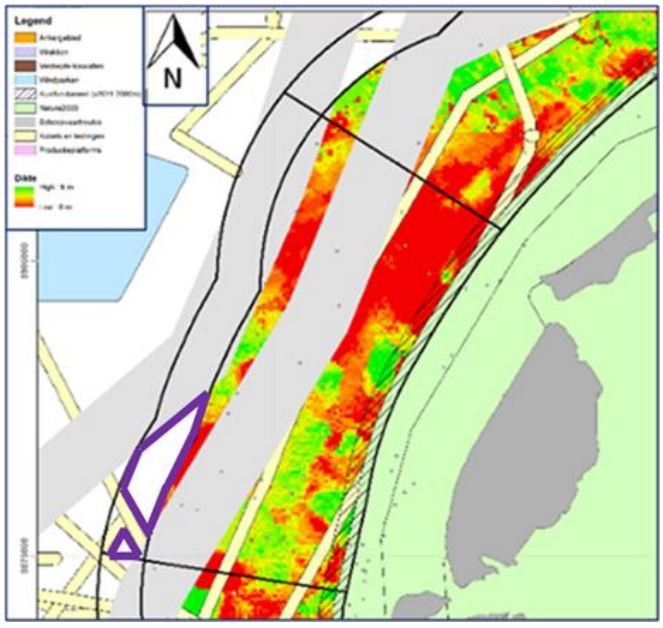
Figuur 35 Ligging potentiële winlocaties voor suppletiezand na 2037 in blauw (min. 5 m van de 6m)

5.2.3 Uitkomsten SWOT analyse Kustvak Texel

Op basis van de informatie van voorgaande paragrafen is voor kustvak Texel een SWOT analyse uitgevoerd, waarbij gekeken is naar sterke eigenschappen (Strengths), zwakheden (Weaknesses), bedreigingen (Threats) en kansen voor beschikbaar krijgen van meer zand (Opportunities). In bijlage 5 is het resultaat van deze analyse aan de hand van een factsheet weergegeven. De SWOT-analyse laat zien dat het gebied enerzijds beschikt over een sterke geologische basis voor zandwinning, met meerdere diepe zandwinvakken en relatief beperkte ruimtelijke druk vanuit kabels en leidingen. Anderzijds zijn er duidelijke operationele en kwalitatieve beperkingen, zoals een hoge vraag naar suppletiezand, strikte kwaliteitseisen (met name voor strandsuppleties), beperkte uitwijkmogelijkheden naar aangrenzende kustvakken en geologische obstakels zoals de Texelse stenen. Daarnaast wordt de winbaarheid in delen van het gebied bemoeilijkt door scheepvaartroutes.

De belangrijkste bedreigingen liggen in aanvullende ruimtelijke en beleidsmatige claims, zoals uitbreiding van defensieoefengebieden, mogelijke gaswinning en strengere natuurbeschermingsregels (Natura 2000). Tegelijkertijd zijn er diverse kansen om de beschikbaarheid van zand te vergroten, onder meer door benutting van de 12–14 mijlszone,

In de Partiële herziening van het Programma Noordzee is de grens van de reserveringszone voor zandwinning verschoven van de 12 nautische mijl richting de 14 nautische mijl. Een groot deel van dit gebied is ruimtelijk beperkt door de aanwezigheid van scheepvaartroute en de aanwezigheid van kabels- en leidingen. Aan de zuidkant van het gebied tussen de 12- en 14 nautische mijl is een belangrijk zoekgebied beschikbaar met, op basis van expert judgement, kans op geschikt suppletiezand. Het gebied heeft een oppervlakte van circa 65 Mm^2 en daarbij in potentie meerdere miljoenen m^3 aan suppletiezand.



Figuur 36 Potentieel zandwingebied zuidkant 12 tot 14 zeemijl (paars) op basis van figuur uit Deltares (2023)

Ook liggen er kansen voor dieper winnen (tot 12 meter), het inzetten van grover zand voor kustbeheer en het herbenutten van verlaten zandwinvakken.in het optimaliseren van definities (zoals stoorlagen), het beter benutten van lokale voorraden en het verkennen van ruimtelijke ingrepen, zoals het verplaatsen van scheepvaartroutes of het (tijdelijk) benutten van ruimte binnen bestaande functies.

Oude ondiepe zandwinvakken kunnen weer opvullen met zand door instorting van randen, aanvoer van zwevend sediment, migratie van zandgolven over de put en afzetting van zand vanaf omliggende bodem (Van Rijn et. al., 2005). In geval van krapte in beschikbaarheid aan potentieel suppletiezand zou onderzocht kunnen worden of dit het geval is bij verlaten zandwinputten.

Samenvatting SWOT-analyse met betrekking tot voorraad potentieel suppletiezand
Op basis huidige beschikbaarheid suppletiezand (244 milj. m3) is voor alle scenario's in 2100 een tekort aan suppletiezand. Afhankelijk van het scenario speelt dit voor 2060 (Extreem), 2080 (Hoog) of voor 2100 (Extreem). Komende decennia dient aanvullende capaciteit gevonden worden. Voor dit kustvak zijn de volgende mogelijkheden in beeld: 1) Dieper winnen dan 6 meter, 2) zandwinning in "tussenberm" bestaande scheepvaartroute en 3) Ruimtelijke reservering zuidelijk deel 12-14 mijlszone. Daarnaast is het interessant om de volgende oplossingsrichtingen te onderzoeken: 1) Optimalisatie van de verdeling tussen suppletie- en ophoogzand in ruimte en kwaliteit; 2) onderzoeken voorraad in verlaten zandwinvakken binnen 2 km van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn, 3) de definitie van stoorlagen nader specificeren, 4) Heroverwegen korrelgrootte voor suppleties (bv grover) en 5) Onderzoeken kansen rondom Texelse stenen (o.a. impact zandgolven).

Bespreking case Texel Serious Game 17 maart

Op donderdag 17 maart is de Texel case voorgelegd tijdens de Serious Game die door OR ELSE (consortium Wageningen Universiteit & Research (WUR), Wageningen Marine Research (WMR) en Hoogeschool Breda (HB)) was georganiseerd. Uit de Serious game kwam voor Texel naar voren dat het verplaatsen van scheepvaartroutes zeer complex proces is met veel verschillende belangen. Het winnen van zand binnen de scheepvaartroute werd wel kansrijk geacht, aangezien het ook mogelijk is om routes op diepte te houden middels baggeren. Onderzocht moet worden op welke wijze dit op een veilige manier plaats dient te vinden.

Door de koppeling met recent opgedane kennis binnen het programma Or-Else kwam nog een aantal natuuraspecten naar voren in relatie tot zandwinning. OR ELSE heeft de potentie van de Noordzee bodem in kaart gebracht voor het ontwikkelen van spisula-banken. Voor het betreffende kustvak Texel was deze potentie laag, maar dit kan voor andere kustvakken wel relevant zijn bij de keuze voor zandwinlocaties. Daarnaast is er in het geval van grote en diepe zandwinputten kans voor het optreden van stratificatie met name als deze vakken parallel aan de kustrivier lopen. Tevens werd door de aanwezigen geopperd om onderzoek te doen naar alternatieve suppletie strategieën, zoals grootschalige inzet van zandmotoren, haalbaarheid van kleine zelfsturende "bagger-vaartuigen" te onderzoeken en/of te kijken of grote hoppers efficiënt van grotere afstand zand kunnen winnen om dat vervolgens via een "depot" toe te passen op het strand.

Bij het uitvoeren van de Serious Game kwam tevens het belang naar voren om de juiste kennis aan tafel te hebben. Dit ging met name over praktische uitvoeringskennis (programma kustlijnzorg / aannemers), wensen vanuit visserij met betrekking tot de helling van zandwinputten én inzicht in kosten en baten van verschillende oplossingsrichtingen.

5.3 Kustvak Heemskerk

5.3.1 Beschrijving kustvak

Het kustvak 7A Heemskerk, inclusief het zeewaartse deel tot circa de 12–14 mijlsgrens, wordt gekenmerkt door een hoge mate van ruimtelijke functiemenging en intensief gebruik. Binnen dit vak is windenergie een dominante functie. Een tweetal windparken zijn operationeel, Windmolenpark Egmond aan Zee en Windmolenpark Amalia (12-14mijl). Van beide parken verloopt de exploitatie vergunning in 2031, waardoor na verwachting de parken in 2033 opgeruimd kunnen zijn. Deze parken gaan gepaard met veiligheidszones en een fijnmazig netwerk van elektriciteitskabels richting de kust, wat de beschikbare ruimte voor andere activiteiten beperkt.



Figuur 37 Ligging kustvak 7A Heemskerk (basiskaart Rijkswaterstaat)

Daarnaast vormt het gebied een belangrijk knooppunt voor de scheepvaart. Binnen het vak zelf ligt een ankergebied, waar zeeschepen wachten op toegang tot de haven. Ten zuiden van het vak bevindt zich een druk verkeersscheidingsstelsel (TSS) dat de toegang tot het Noordzeekanaal en de haven van IJmuiden faciliteert.

De onderzeese infrastructuur is sterk ontwikkeld. Er is sprake van een hoge dichtheid aan kabels en leidingen, zowel voor energie (windparken) als voor telecommunicatie en transport van grondstoffen. Deze infrastructuur kruist het gebied in meerdere richtingen en vereist beschermingszones waarin andere activiteiten, zoals zandwinning, slechts beperkt of niet mogelijk zijn. In onderstaande tabel zijn de kabels en leidingen weergegeven, er zijn in het gebied twee verlaten Telecom kabels en Glycol leiding aanwezig.

Tabel 7 Aanwezige kabels- en leidingen kustvak 7E Heemskerk

Initiatiefnemer	Nummer	Status	Type
Petrogas	PL0025_PR	Actief	Olie
Wintershall	PL0115_HS	Verlaten	Glycol
KPNQ	KB0015	Verlaten	Telecom

Global Crossing	KB0074	Actief	Telecom
Global Crossing	KB0026	Actief	Telecom
KPN	KB0066	Verlaten	Telecom
Telltale	KN0068	Actief	Elektra
TenneT	KB0117	Actief	Elektra
NOZ HKWB	KB0116	Actief	Elektra
OWEZ	KB0084	Actief	Elektra
OWEZ	KN0013	Actief	Elektra
OWEZ	KB0085	Actief	Elektra
OWEZ	KB0086	Actief	Elektra
TenneT	KB0129	Actief	Elektra
TenneT	KB0128	Actief	Elektra
TenneT	KB0127	Actief	Elektra
TenneT	KB0126	Actief	Elektra
OWEZ	KB0012	Actief	Elektra
Telltale	KB0091	Actief	Elektra

Tot slot is visserij gefragmenteerd aanwezig. Samenvattend is het kustvak Heemskerk een sterk geclaimd en ruimtelijk complex gebied, waarin met name windenergie, kabels- en leidingen en scheepvaart de gebruiksruimte domineren.

Tabel 8 Ruimtelijke functies binnen kustvak 7E Heemskerk

Functie	Aanwezigheid	Toelichting
Windenergie	Zeer hoog	Meerdere windparken (Q7–Q8), inclusief veiligheidszones en kabels
Kabels & leidingen	Zeer hoog	Dichte netwerken voor energie en telecom
Scheepvaart	Zeer hoog	Nabij TSS, drukke vaarroutes en toegang IJmuiden
Ankergebied	Aanwezig	Wachtgebied voor scheepvaart richting haven
Natuur (Natura 2000)	Afwezig	Mogelijk komt nieuw N2000-gebied landwaarts van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn te liggen
Visserij	Aanwezig	Beperkt door windparken en infrastructuur

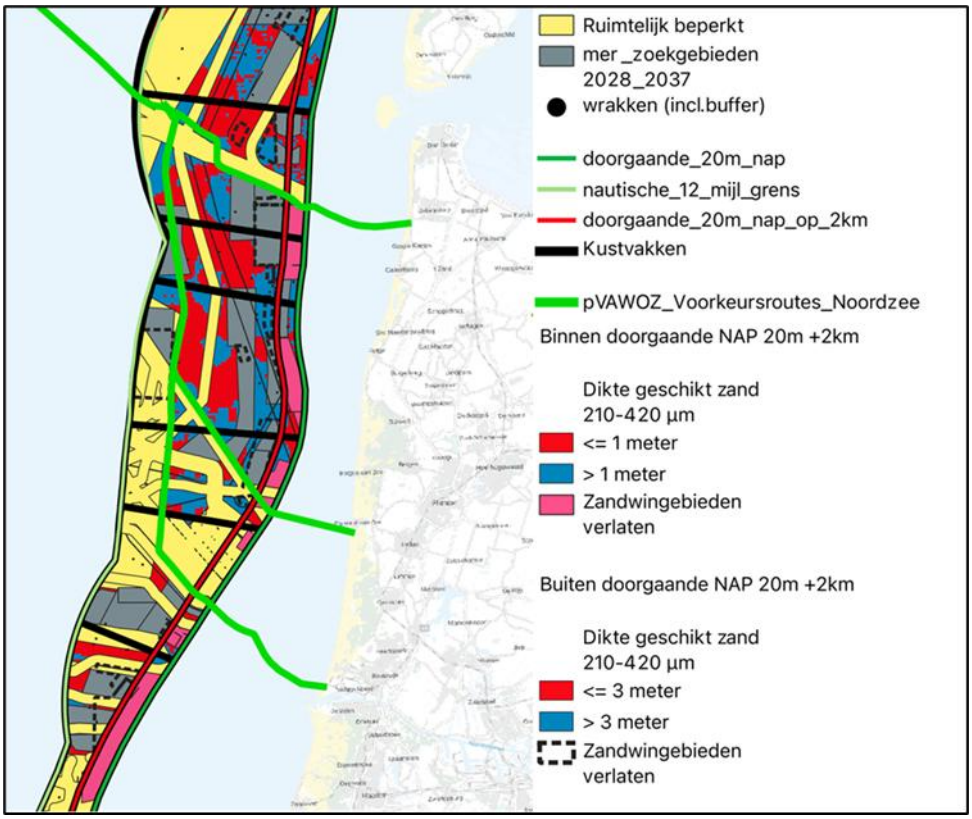
Hoewel binnen het vak meerdere gebieden zijn aangewezen voor zandwinning of daarvoor gereserveerd, is de feitelijke benutting hiervan beperkt door de cumulatie van andere functies. Binnen het kustvak Heemskerk is, gezien de ligging in de buurt van IJmuiden en Noordzeekanaal, van oudsher veel zand voor infrastructurele werken gewonnen (ophoogzand). Uit het vak wordt zand gewonnen voor suppleties van de kust van Heemskerk. Uit de analyse van de benodigde hoeveelheden tot 2100 blijkt voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem de zandbehoefte niet heel hoog te liggen. In onderstaande ***Tabel 9*** wordt de behoefte weergegeven.

Tabel 9 Overzicht situatie delfstoffenwinning kustvak Heemskerk

Kustvak	Beschikbaar Mm3 (Incl. 40% OO)	Niet Beschikbaar Mm3 (Incl. 40% OO)	Suppletiezand			Ophoogzand		
			Laag	Hoog	Extreem	Laag	Hoog	Extreem
7e Heemskerk	46	91	13	16	22	92	139	208

De behoefte aan ophoogzand ligt, gebaseerd op een eerder uitgevoerde analyse ten behoeve van de MER winning ophoogzand Noordzee 2018 – 2027 (Sweco, 2017) een stuk hoger.

Op basis van de analyse naar potentiële winlocaties na 2037 binnen het kustvak (zie ***Figuur 16***) blijkt dat, buiten de gereserveerde MER zoekgebieden winning suppletie- en ophoogzand Noordzee 2028-2037, nauwelijks geschikt gebied meer overblijft. In onderstaande ***Figuur 38*** is dit weergegeven. Zeewaarts van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn + 2km is nog één gebied ruimtelijk niet geclaimd, de hoeveelheid geschikt suppletiezand bestaat op die locatie uit 3 meter of minder (rood weergegeven). Het gebied bevat volgens het DIS uit Zeer fijn tot matig fijn zand, zand met een korrelgrootte tussen de 105-210 µm. Door het kustvak Heemskerk is één van de voorkeursalternatieven vanuit het programma VAWOZ gepland. Dit tracé ligt echter in een gebied dat ruimtelijk al beperkt was en heeft dus geen effect op de beschikbare hoeveelheid aan potentieel suppletiezand (zie ***Figuur 38***).



Figuur 38 Ligging voorkeursalternatieven VAWOZ Noord Holland

Ondanks een relatief kleine vraag aan suppletiezand ter hoogte van Heemskerk, bestaat er dus een tekort aan zandwinvoorraad. Dit heeft ook te maken met de ligging van het kustfundament. Tussen Heemskerk en Katwijk ligt de Doorgaande NAP -20m dieptelijn ver in zee, waardoor het reserveringsgebied de reserveringszone voor zandwinning hier erg smal is.

5.3.2 Beschrijving toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen

Binnen het kustvak Heemskerk wordt de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling in sterke mate bepaald door de energietransitie en de daarmee samenhangende uitbreiding van infrastructuur op de Noordzee. Een belangrijke ontwikkeling betreft het programma Verbindingen Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ), waarin meerdere voorkeursalternatieven zijn opgenomen voor de aanlanding van elektriciteitskabels vanaf toekomstige windparken op zee. Voor de regio Noord-Holland is een voorkeursalternatief voorzien met een aanlanding bij Egmond aan Zee / Velsen-Noord-Heemskerk, waarbij kabeltracés door het kustvak lopen richting het hoogspanningsnet op land. Deze ontwikkelingen leiden tot nieuwe ruimtelijke claims binnen het zandwingebied, aangezien rondom kabels beschermingszones gelden waar zandwinning niet mogelijk is.

Naast de voorkeursalternatieven tot 2040 zijn er aanvullende kabeltracés in beeld voor de periode na 2040. Hoewel deze nog niet definitief zijn vastgesteld, kunnen zij in de toekomst leiden tot verdere ruimtebeslag en versnippering van het zandwingebied. Tegelijkertijd wordt binnen het Programma Noordzee onderzocht of bestaande voorkeurstracés voor kabels en leidingen geoptimaliseerd of aangepast kunnen worden. Dergelijke aanpassingen kunnen zowel een positieve als negatieve invloed hebben op de beschikbaarheid van zandwinlocaties, afhankelijk van de uiteindelijke ligging van de tracés. Een tegengestelde (positieve) ontwikkeling betreft het aflopen van de vergunningen van de bestaande windparken Egmond aan Zee en Prinses Amalia. Deze vergunningen verlopen in 2031, waarna de parken naar verwachting rond 2033 ontmanteld zijn, inclusief verwijdering van funderingen en steenbestortingen. Dit kan lokaal leiden tot het vrijkomen van ruimte voor andere functies, waaronder mogelijk zandwinning. De mate waarin deze ruimte daadwerkelijk beschikbaar komt, is afhankelijk van toekomstige beleidskeuzes ten aanzien van hernieuwde uitgifte van windenergiegebieden. Ondanks deze potentiële vrijval van ruimte blijft het kustvak Heemskerk een gebied met een hoge ruimtelijke druk.

Samenvattend leiden de voorziene ontwikkelingen tot een verdere intensivering van het ruimtegebruik binnen het kustvak Heemskerk, waarbij er door het aflopen van de vergunningen van de bestaande windparken veel suppletiezand ruimtelijk beschikbaar komt.

5.3.3 Uitkomsten SWOT analyse Kustvak Heemskerk

Op basis van de informatie van voorgaande paragrafen is net al voor kustvak Texel ook voor kustvak Heemskerk een SWOT analyse uitgevoerd. In bijlage 6 is het resultaat van deze analyse aan de hand van een factsheet weergegeven.

De SWOT-analyse laat zien dat het gebied enerzijds beschikt over een sterke geologische basis voor zandwinning, met meerdere diepe zandwinvakken en relatief beperkte ruimtelijke druk vanuit kabels en leidingen. Anderzijds zijn er duidelijke operationele en kwalitatieve beperkingen, zoals een hoge vraag naar suppletiezand, strikte kwaliteitseisen (met name voor strandsuppleties), beperkte uitwijkmogelijkheden naar aangrenzende kustvakken en geologische obstakels zoals de Texelse stenen. Daarnaast wordt de winbaarheid in delen van het gebied bemoeilijkt door scheepvaartroutes.

De zandvraag in dit kustvak wordt vooral bepaald door de vraag aan ophoogzand en kan op termijn alleen worden gefaciliteerd worden, indien geschikt zand dat nu nog ruimtelijk beperkt is vrijgespeeld wordt. In geval van Heemskerk is het winnen van zand in de aangrenzende kustvakken ten noorden en/of ten zuiden geen oplossing. Zowel voor kustvak 7D Bergen - Egmond als voor kustvak 8 Rijnland geldt dat er geen overcapaciteit aanwezig is.

Mogelijke Oplossingsrichtingen

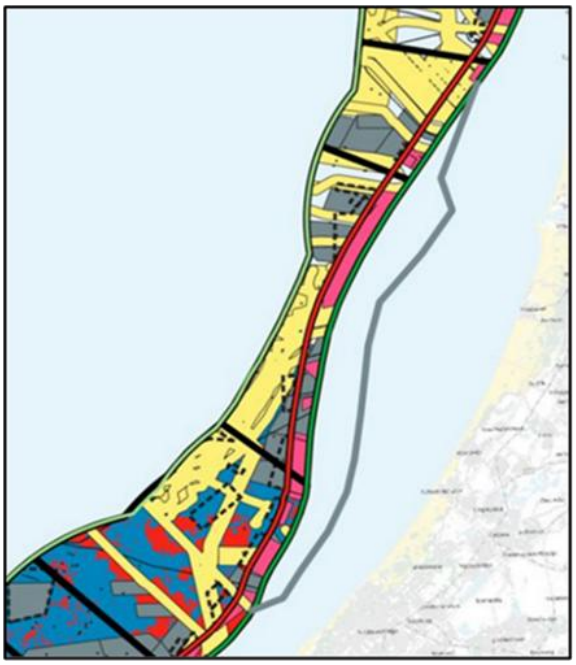
Specifiek voor kustvak Heemskerk komen meerder kansen naar voren om de zandvoorraad aan potentieel suppletiezand te vermeerderen. Een groot aantal oplossingsrichtingen uit Arcadis (2023) en Deltares (2023) zijn ook van toepassing op dit kustvak:

- Diepere winning tot maximaal 12 meter;
- Winnen van het zand dat vrijkomt na opruimen van windmolenparken Egmond aan Zee en Amalia (vooral tussen 12-14 mijlszone). Circa 55 milj m3 t/m 12 mijlszone (exclusief 12-14 mijlszone);
- Aan de zuidkant van de 12-14 mijlszone ligt een gebied waar geen ruimtelijke beperking op zit. De oppervlakte is circa 16 Mm^2. Op basis van de lokale geologische opbouw lijkt hier geschikt suppletiezand aanwezig te zijn. Aanvullend onderzoek zal moeten uitwijzen of dat inderdaad het geval is. Gezien het tekort aan beschikbare winvoorraden suppletiezand zou dit gebied wellicht in aanmerking kunnen komen als uitsluitgebied binnen het Programma Noordzee (zie Min. I&W (2026a). De toekomstige vraag aan suppletiezand tot 2100 kan hiermee geborgd worden;
- Het op termijn verschuiven van de ankerplaats IJmuiden, of ankerplaats vergroten en een flexibele “zandwinzone” introduceren waar gewonnen kan worden (max. circa 20milj. m3, exclusief deel buiten kustvak Heemskerk).

Daarnaast is het wenselijk om gedurende de looptijd van de MER winning suppletiezand – en ophoogzand Noordzee 2028-2037 een analyse uit te voeren naar de verdeling tussen de winning van suppletiezand en ophoogzand in ruimte en qua kwaliteit (korrelgrootte). Tot nu toe was er nooit sprake van “concurrentie” tussen beide zandwinningen, aangezien het aanbod meer dan voldoende was, maar dit is voor dit kustvak echter niet meer het geval. Gedacht kan worden aan het ontwikkelen van een “korrelgrootte-verdringings-reeks” per kustvak: welke korrelgrootte is het meest waardevol per locatie voor welke toepassing? Bij het uitvoeren van suppleties zou ook gekeken kunnen worden in hoeverre fijner sediment toegepast kan worden. Het gevolg is wel dat de suppletiefrequentie dan zal toenemen. Een kosten-baten analyse per kustvak moet uitwijzen wat het meest efficiënt is. Een andere mogelijkheid is te kijken naar alternatieve zandwinlocaties.

De reserveringszone voor zandwinning is voor de Hollandse kust smaller dan op andere plekken. Zandwinning binnen het kustfundament is momenteel niet toegestaan om te voorkomen dat het ondiepe

kustfundament en strand ondermijnd wordt. Onderzocht zou kunnen worden in hoeverre het mogelijk is om op termijn in een strook net landwaarts van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn zand te winnen ter hoogte van kustvakken Heemskerk, Rijnland en Delfland. In ***Figuur 19*** is de ligging van de (indicatieve) 18 meter dieptelijn weergegeven.



Figuur 39 Ligging contour NAP-18m dieptelijn langs reserveringszone zandwinning Hollandse Kust

Bedreigingen

De belangrijkste bedreigingen liggen in aanvullende ruimtelijke en beleidsmatige claims, zoals uitbreiding van defensieoefengebieden, mogelijke gaswinning en strengere natuurbeschermingsregels (Natura 2000). Tegelijkertijd zijn er diverse kansen om de beschikbaarheid van zand te vergroten, onder meer door benutting van de 12–14 mijlszone, dieper winnen (tot 12 meter), het inzetten van grover zand voor kustbeheer en het herbenutten van verlaten zandwinvakken. Ook liggen er kansen in het optimaliseren van definities (zoals stoorlagen), het beter benutten van lokale voorraden en het verkennen van ruimtelijke ingrepen, zoals het verplaatsen van scheepvaartroutes of het (tijdelijk) benutten van ruimte binnen bestaande functies.

Samenvatting SWOT-analyse met betrekking tot voorraad potentieel suppletiezand

De SWOT-analyse voor het kustvak Heemskerk laat zien dat de zandbeschikbaarheid hier wordt gekenmerkt door een relatief gunstige uitgangspositie (sterkte) , met een lage suppletiebehoefte tot 2100 en bestaande MER-gebieden (2028–2037) die bijdragen aan de bescherming van beschikbare zandvoorraden. Daarnaast zorgt de concentratie van kabels en leidingen ervoor dat de ruimtelijke impact relatief gebundeld is.

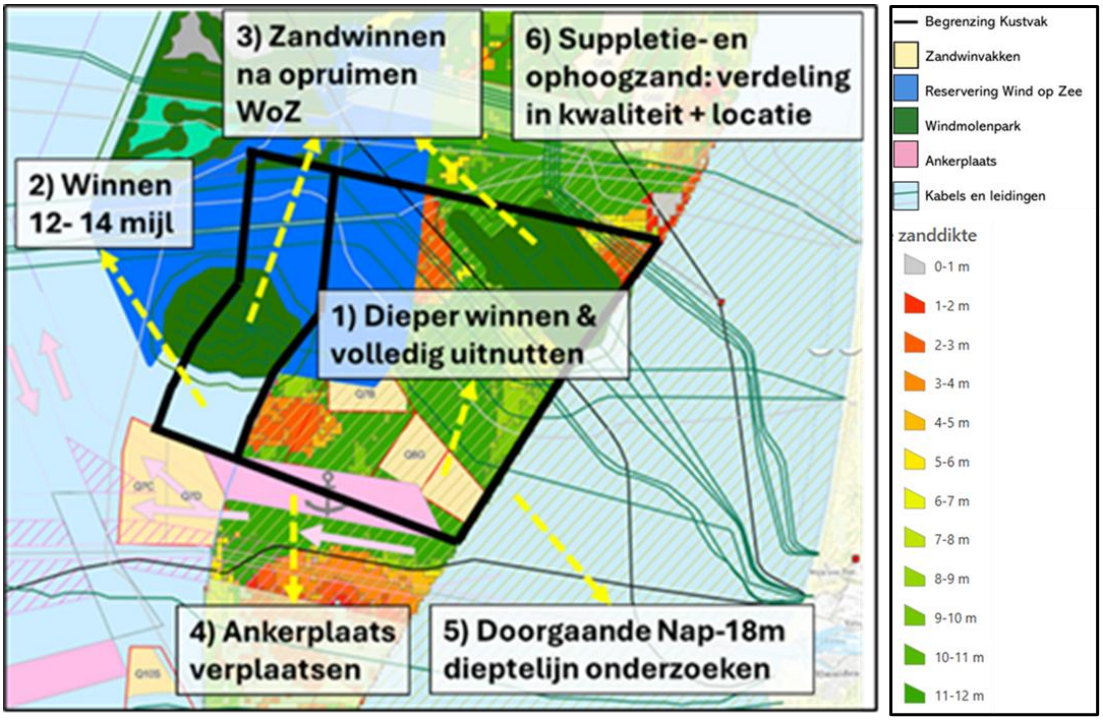
Tegelijkertijd zijn er duidelijke ruimtelijke en functionele beperkingen (zwakte). De vraag naar ophoogzand is relatief hoog en de beschikbare ruimte voor zandwinning staat onder druk door windparken, kabels en

leidingen en ankergebieden. Bovendien is er weinig tot geen overcapaciteit in aangrenzende kustvakken en neemt de beschikbare capaciteit na 2038 verder af.

De belangrijkste bedreigingen liggen in toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen, zoals de aanleg van nieuwe kabels (o.a. VAWOZ) en mogelijke aanvullende beperkingen vanuit Natura 2000. Ook toekomstige keuzes rondom energie-infrastructuur na 2040 kunnen de beschikbare ruimte verder beïnvloeden.

Daartegenover staan diverse kansen om de zandbeschikbaarheid te vergroten. Het vrijkomen van ruimte na het opruimen van windparken (vanaf circa 2033) biedt potentieel voor extra zandwinning, evenals het dieper winnen van zand. Daarnaast kan ruimtelijke reservering in de 12–14 mijlszone bijdragen aan het veiligstellen van strategische voorraden. Ook het verplaatsen van ankergebieden kan extra ruimte creëren, hoewel dit gepaard kan gaan met aandachtspunten zoals de aanwezigheid van afval of ontplofbare oorlogsresten.

In onderstaande ***Figuur 40*** worden de oplossingsrichtingen die specifiek van toepassing zijn voor het vergroten van de beschikbare zandvoorraad voor kustvak Heemskerk weergegeven.



Figuur 40 Overzicht oplossingsrichtingen kustvak Heemskerk (basis kaart Rijkswaterstaat)

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

De uitgevoerde klimaatrobuustheidstoets laat zien dat de beschikbaarheid van geschikt suppletiezand op de Noordzee om op lange termijn te kunnen anticiperen op zeespiegelstijging geen vanzelfsprekendheid is. Hoewel er in absolute zin tot 2100 voldoende suppletiezand aanwezig lijkt, wordt de effectieve beschikbaarheid in toenemende mate beperkt door ruimtelijke claims en een disbalans tussen zandvraag en zandaanbod langs de Nederlandse kust. Het ruimtelijke beeld is voor de verschillende scenario's voor zeespiegelstijging (Laag, Hoog en Extreem) grotendeels vergelijkbaar, vooral de omvang waarin de disbalans optreedt verschilt. De analyse maakt duidelijk dat de huidige zandwinstrategie – waarbij zand zoveel mogelijk dicht bij de suppletielocatie wordt gewonnen – niet in alle kustvakken kosteneffectief kan worden voortgezet wanneer de zandvraag verder toeneemt. Deze constatering is niet nieuw en reeds geagendeerd in de Partiële Herziening Programma Noordzee 2022–2027. De klimaatrobuustheidstoets bevestigt deze opgave en levert, door de meer gedetailleerde benadering per kustvak, een scherper ruimtelijk beeld van de problematiek.

De confrontatie tussen zandvraag en zandaanbod laat zien dat er aanzienlijke regionale verschillen bestaan. Ter hoogte van Texel en de kop van Noord-Holland is de disbalans tussen vraag en aanbod het grootst door een hoge behoefte aan suppletiezand in combinatie met een gereduceerd aanbod als gevolg van geologische beperkingen, zoals de aanwezigheid van de Texelse stenen en omvangrijke stoorlagen. Langs de Hollandse kust tussen Katwijk en IJmuiden ligt de vraag naar suppletiezand relatief laag in vergelijking met andere delen van de kust. Doordat de reserveringszone voor zandwinning hier echter smal is en sprake is van een hoge ruimtelijke druk door kabels, leidingen, windenergie en scheepvaart, ontstaat ook hier een disbalans. Deze disbalans wordt versterkt door een historisch groot aandeel van de winning van ophoogzand door de nabijheid van de verwerkingslocaties langs het Noordzeekanaal, waardoor de hiervoor aangewezen zandwinvakken niet beschikbaar zijn voor de winning van suppletiezand. Daarnaast volgt uit de analyse tot 2100 een tekort aan geschikt suppletiezand ter hoogte van Zeeuws-Vlaanderen. Dit tekort wordt primair veroorzaakt door een beperkte beschikbaarheid van geschikt sediment (grove korrelgrootte), ruimtelijke claims spelen hier beperkt een rol.

De uitkomsten van de klimaatrobuustheidstoets zijn gebaseerd op de bestaande uitvoeringspraktijk met winning tot maximaal 6m diepte binnen de reserveringszone voor zandwinning en de ruimtelijke beschikbaarheid daarvan. Mogelijke toekomstige ruimtelijke kansen, zoals het vrijmaken van zandvoorraden na opruimen huidige ruimtegebruik, technische innovaties en beleidsaanpassingen zijn hierin nog niet meegenomen. De klimaatrobuustheidstoets bevestigt de urgentie van het beschermen van de zandvoorraad op de Noordzee als randvoorwaarde voor de lange termijn kustveiligheid van Nederland. De doorkijk richting 2200 onderstreept dat zonder aanvullende maatregelen op termijn over grote delen van de kust structurele tekorten aan geschikt suppletiezand ontstaan.

De analyse van de pilot kustvakken Texel en Heemskerk illustreert bovenstaande verschillen in meer detail. De uitgevoerde SWOT-analyses tonen aan dat de problematiek per kustvak sterk verschilt en dat lokale geologische, ruimtelijke en functionele omstandigheden bepalend zijn voor de beschikbaarheid van suppletiezand. Voor Heemskerk laat de SWOT-analyse bijvoorbeeld zien dat een relatief gunstige uitgangspositie samengaat met hoge ruimtelijke druk door windparken, kabels, leidingen en toekomstige

energie-infrastructuur. Tegelijkertijd brengt de analyse concrete kansen in beeld die specifiek zijn voor het betreffende kustvak. De SWOT-benadering biedt daarmee een belangrijk hulpmiddel voor gebiedsgerichte programmering van zandwinning en ruimtegebruik en als onderdeel daarvan de bescherming van zandvoorraden voor de langere termijn.

6.2 Aanbevelingen

Om ook richting 2100 en daarna voldoende beschikbaarheid van geschikt suppletiezand te behouden, zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. De klimaatrobuustheidstoets laat zien dat de oplossingsrichtingen grofweg onderverdeeld kunnen worden in vier samenhangende strategieën: beter inzicht krijgen, beter programmeren, beter beschermen en beter benutten van de beschikbare zandvoorraad. Per kustvak zal de optimale combinatie van maatregelen verschillen; er is geen generieke oplossing die voor de gehele Nederlandse kust toepasbaar is. De belangrijkste oplossingsrichtingen zijn reeds verkend in de voorbereiding van de Partiële Herziening Programma Noordzee 2022–2027 (zie Rijkswaterstaat ZD, 2023). In de klimaat-robuustheidstoets is hierop voortgebouwd.

Beter inzicht in de beschikbare zandvoorraad

Het verbeteren van het inzicht in de daadwerkelijk beschikbare en winbare zandvoorraad is essentieel. Het Delfstoffen Informatie Systeem (DIS) vormt hiervoor de belangrijkste basis, maar de analyse laat zien dat verdere actualisatie en verfijning noodzakelijk is. Zo is aanvullend inzicht nodig in reeds gewonnen hoeveelheden zand sinds de totstandkoming van het DIS, zodat overschatting van de huidige zandvoorraad wordt voorkomen. Door DIS-data te koppelen aan actuele bathymetrie kan beter inzicht worden verkregen in de resterende winbare volumes. De verdere uitrol van de update van DIS 2.1 naar DIS 3.1 voor de Hollandse kust en Wadden draagt bij aan betere inzichten met betrekking tot beschikbare zandvoorraden.

Daarnaast is het noodzakelijk beter onderscheid te maken tussen theoretisch beschikbare zandvoorraden conform het DIS en de hoeveelheden die ook praktisch gewonnen kunnen worden. In verschillende gebieden bestaat het zandpakket bijvoorbeeld uit dunne lagen geschikt suppletiezand onder dikkere pakketten ongeschikt sediment, waardoor winning economisch of technisch niet haalbaar is. Het uitvoeren van gevoeligheidsanalyses naar de praktische winbaarheid van suppletiezand is daarom essentieel.

Ook is verdere detaillering van de geologische kennis noodzakelijk, met name in gebieden waar de druk op de zandvoorraad groot is of waar juist kansen liggen voor toekomstige winning, zoals in de 12–14 mijlszone. Aanvullend veldonderzoek in de vorm van seismiek en boringen blijft hiervoor noodzakelijk. De pilotstudies voor Texel en Heemskerk tonen aan dat een gebiedsgerichte analyse per kustvak grote meerwaarde heeft. Door per kustvak vraag, aanbod, geologie, ruimtelijke beperkingen en toekomstige ontwikkelingen integraal te beschouwen, ontstaat een beter onderbouwde basis voor programmering en bescherming van strategische zandvoorraden.

Beter programmeren

Om de beschikbaarheid van suppletiezand richting 2100 te borgen, zou een meer programmatische benadering van de zandwinning kunnen helpen. Dit vraagt om een doorkijk over meerdere decennia, waarbij toekomstige zandvraag wordt gekoppeld aan veranderingen in ruimtegebruik op de Noordzee. Door tijdig te anticiperen op gebieden die vrijkomen – bijvoorbeeld na afloop van de exploitatieperiode van

windparken – kunnen de in deze gebieden gelegen zandvoorraden worden gereserveerd en beschermd voor toekomstige zandwinning, voordat andere functies de ruimte claimen. Langjarige programmering biedt daarmee kansen om de beschikbare zandvoorraden beter af te stemmen op de toekomstige vraag om daarmee de leveringszekerheid voor kustonderhoud op lange termijn te vergroten. Het is ook verstandig om de beoogde zandwinvakken te reserveren voor een langere periode dan de nu gebruikelijke 10 jaar.

Beter benutten van de beschikbare zandvoorraad

Naast beter inzicht en betere bescherming van de zandvoorraden, is het mogelijk om de bestaande zandvoorraad efficiënter te benutten. In de praktijk worden zandwinvakken vaak niet volledig benut. Door gerichter waterbodemonderzoek, betere monitoring en het stimuleren van volledig gebruik binnen contracten kan de effectieve opbrengst van bestaande vakken worden vergroot.

Een belangrijke maatregel voor beter benutten van de zandvoorraad in de zandwinvakken betreft de manier van werken met verdachte metalen objecten. Momenteel wordt een groot deel van de beschikbare zandvoorraad binnen een zandwinvak vermeden vanwege de kans op het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten. Onderzoek in opdracht van Rijkswaterstaat wijst uit dat het vermijden van metalen objecten in de zandwinvakken leidt tot ongeveer 40% verlies van zandvoorraad, terwijl circa 2% van de gemeten en vermeden objecten daadwerkelijk een ontplofbare oorlogsrest (OO) betreft. Er zijn maatregelen beschikbaar om de risico's hiervan bij zandwinning te verkleinen zoals het plaatsen van roosters die voorkomen dat de oorlogsresten worden opgezogen. Wanneer een toenemend aantal aannemers inzet op effectieve en veilige werkwijze zonder detectie en vermijding van objecten, dan wordt de beschikbare zandvoorraad beter benut.

Ook technische optimalisaties spelen een belangrijke rol. Dieper winnen dan de huidige standaarddiepte van circa 6 meter kan in veel gebieden grote aanvullende volumes ontsluiten. Daarnaast kan nader onderzocht worden in hoeverre de huidige definitie van stoorlagen aangepast kan worden, zodat lokaal meer geschikt zand gewonnen kan worden zonder onaanvaardbare milieueffecten.

De reserveringszone voor zandwinning is ter hoogte van de Hollandse kust smal ten opzichte van andere delen van de kust. Het In geval van een tekort aan zandvoorraden kan overwogen worden om net landwaarts van de Doorgaande Nap-20m dieptelijn zand te winnen. Gezien de afstand tot de kust zijn de risico's van zandwinnen binnen het kustfundament in het kader van waterveiligheid

Tot slot biedt het flexibiliseren van kwaliteitseisen kansen. Door binnen bepaalde toepassingen meer ruimte te bieden voor afwijkende korrelgroottes kan een groter deel van de beschikbare zandvoorraad inzetbaar worden voor kustonderhoud. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen verschillende typen suppleties, zoals strand-, vooroever- en geulwandsuppleties. Ook een betere ruimtelijke verdeling tussen suppletiezand en ophoogzand is noodzakelijk, zodat hoogwaardige suppletiezandvoorraden niet vroegtijdig worden ingezet voor laagwaardigere toepassingen. Gedacht kan worden aan het opstellen van een "korrelgrootte-verdringingsreeks" per kustvak: welke korrelgrootte is het meest waardevol per locatie voor welke toepassing? met onderscheid in suppletiezand (incl. locatie strand/vooroever of geul), ophoogzand en beton- en metselzand.

Beter beschermen van zandvoorraden

Een laatste, belangrijke, strategie betreft het beter beschermen van zandvoorraden tegen toekomstige ruimtelijke claims. De analyse laat zien dat de beschikbaarheid van zand niet alleen wordt bepaald door de

aanwezigheid van sediment, maar vooral ook door de vraag of gebieden ruimtelijk toegankelijk blijven voor zandwinning.

Het tijdig reserveren en beschermen van toekomstige winlocaties voor suppletiezand is daarom essentieel. Dit geldt met name voor gebieden waar relatief grote voorraden geschikt suppletiezand aanwezig zijn en waar nog beperkte ruimtelijke claims bestaan, zoals delen van de 12–14 mijlszone. Door dergelijke gebieden expliciet aan te wijzen en te beschermen binnen het Programma Noordzee kan worden voorkomen dat deze op termijn worden beperkt door kabeltracés, windenergie, natuurontwikkelingen of andere functies. Hierbij dient een afweging gemaakt te worden tussen de wens om op korte termijn ruimtegebruik te realiseren en de behoefte aan voldoende zandvoorraad op de lange termijn.

Daarnaast biedt de tijdsdimensie kansen voor zandwinning. Gebieden die momenteel niet beschikbaar zijn, kunnen in de toekomst mogelijk wel benut worden. Een belangrijk voorbeeld zijn windparken Amalia en Egmond aan Zee waarvan de exploitatieperiode rond 2031 afloopt. Door dergelijke gebieden nu al als potentiële toekomstige zandwingebieden te reserveren, wordt voldoende zandvoorraad voor de langere termijn geborgd.

Ook kan gekeken worden naar het optimaliseren van de ruimtelijke inpassing van andere functies. Het verkleinen van bufferzones tussen kabels, leidingen en zandwinvakken of het dieper aanleggen van kabeltracés in strategische zandwingebieden kan bijdragen aan het vergroten van de effectief winbare zandvoorraad. Hierbij is een integrale afweging noodzakelijk tussen veiligheid, kosten en de lange termijn beschikbaarheid van zand voor kustveiligheid.

6.3 Overige aandachtspunten voor vervolg onderzoek

Tijdens het uitvoeren van deze klimaatrobuustheidstoets is nog een aantal aspecten langsgekomen die niet direct onderzocht zijn, maar wel voor de langere termijn zandbeschikbaarheid relevant kunnen zijn. Het betreft de volgende aspecten:

- **Aanjagen innovaties uitvoering zandwinning** Afgelopen decennia is de uitvoeringsmethodiek met betrekking tot zandwinning niet of nauwelijks gewijzigd. Schaarse voorraden maakt het op termijn noodzakelijk om andere technieken toe te gaan passen om toch geschikt suppletiezand te kunnen winnen. Gedacht kan worden aan diep onderzuigen (in geval van stoorlagen), mengen van (te fijne) zandlagen, inzet van automatische baggervaartuigen etc.;
- **Uitvoeringswijze** Afgelopen decennia is de uitvoeringsmethodiek met betrekking tot zandwinning niet of nauwelijks gewijzigd: kosteneffectieve zandwinning waarbij suppletiezand binnen de reserveringszone gewonnen wordt ter hoogte van het betreffende kustvak, of het kustvak ten noorden of ten zuiden daarvan. Op de lange termijn kan het voor bepaalde kustvakken noodzakelijk zijn om kosteneffectieve alternatieven te onderzoeken door de inzet van grotere hoppers, winning op grotere afstand en/of andere logistieke keuzes;
- **Vergunbaarheid zandwinning op lange termijn:** Het waarborgen van de vergunbaarheid van de zandwinning is een belangrijke randvoorwaarde om de kustsuppleties te kunnen blijven uitvoeren. De vergunbaarheid wordt onder meer bepaald door de effecten op waterkwaliteit en ecologie in relatie tot de toestand van de zee. Onderzoek naar de effecten van zandwinning op natuur wordt in

de toekomst alleen maar belangrijker. Daarnaast zou ook gekeken kunnen worden hoe zandwinning meer natuur-inclusief uitgevoerd kan worden om ook op langere termijn zicht te houden op een vergunbare situatie.

- **Maatschappelijke kosten-baten analyse:** Veel oplossingsrichtingen vragen een afweging tussen extra investeringen op korte termijn en behoud van kosteneffectieve zandwinning op lange termijn. Denk hierbij aan dieper aanleggen van kabels, verder varen naar nieuwe winlocaties of het winnen van moeilijk winbaar zand. Een (geactualiseerde) MKBA helpt om deze afwegingen transparant en onderbouwd te maken.

7 Referenties

Arcadis (2023) Vergroten winbare zandvoorraad Noordzee. Impact van oplossingsrichtingen. Rijkwaterstaat Zee en Delta. 24 juli 2023.

Deltares (2018) Update Delfstoffen Informatie Systeem, Project 11202051-002-BGS-0008, opdrachtgever Rijkswaterstaat Zee en Delta, 36 pagina's.

Deltares (2023) Oplossingsrichtingen ten behoeve van de beschikbare zandvoorraad, 11209329-002-BGS-0002, 12 juli 2023;

Deltares (2025) Zand en Zee in Balans Technisch Eindrapport Zandige Kust (Synthese). Opdrachtgever Rijkswaterstaat WVL. 11207897-002-ZKS-0008. 187 p.

Deltares (2026) Verkenning haalbaarheid diepe zandwinning Noordzee. Project 11212147-002-BGS-0002. Opdrachtgever Rijkswaterstaat Zee en Delta, XX maart 2026.

Kamerbrief Tussenbalans (7 november 2026) Kamerbrief over tussenbalans Kennisprogramma Zeespiegelstijging Kennisprogramma Zeespiegelstijging| Kamerstuk | Rijksoverheid.nl)

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2026a) Notitie Reikwijdte en Detailniveau Programma Noordzee 2028 – 2033;

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2026b) Partieel Herziene Programma Noordzee 2022 – 2027 Maart 2026;

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (2024) Uitvoeringskader suppletieprogramma, versie 5, 26 pag;

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2022) Programma Noordzee 2022 – 2027; Dit plan is als bijlage onderdeel van het Nationaal Water Programma 2022-2027

Rijkswaterstaat Programma Kustlijnzorg (2024) Notitie Reikwijdte en Detailniveau Zandwinning in de Noordzee 2028-2037. Suppletiezand. Versie 2.0, d.d. 20 december 2024;

Rijkswaterstaat WVL (2022) Notitie Beschouwing beschikbaarheid zand;

Rijkswaterstaat WVL (2026) Eindrapport Zandige kust Kennisprogramma Zeespiegelstijging;

Rijkswaterstaat ZD (2023) Synthese zandwinning, overzicht uitkomst onderzoeken 2023;

Schultz, J. T., Aarts, G., Baptist, M. J., en Poos, J. J. (2025). Unravelling the impact of sand extraction pits on macrobenthos distribution in the Southern North Sea. Marine Ecology Progress Series, 772, 43-60. https://doi.org/10.3354/meps14965.

Stichting La MER (2024) Notitie Reikwijdte en Detailniveau Zandwinning in de Noordzee 2028-2037. Ophoogzand. Versie 2.0, d.d. 20 december 2024;

Sweco (2017) Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027: Milieueffectrapportage. Sweco. (2017). MER winning suppletiezand Noordzee 2018-2027 Milieueffectrapportage.

Tussenbalans van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging Kennisprogramma Zeespiegelstijging| Rapport | Rijksoverheid.nl).

Van Gelder-Maas, C., De Looff, H., Lodder, Q. & Brakenhoff, L. (2026). Synthese systeemanalyse Zandige Kust: Sedimentbehoefte, suppletievolumes en houdbaarheid strategie bij versnelde zeespiegelstijging. Kennisprogramma Zeespiegelstijging, Rijkswaterstaat-WVL, februari 2026.

Van Rijn, L.C., Soulsby, R.L., Hoekstra, P., Davies, A.G. (eds.) (2005) SANDPIT – Sand Transport and Morphology of Offshore Mining Pits. Aqua Publications.

Bijlage 1 Gevolgde aanpak vaststellen vraag suppletiezand tot 2100

Inleiding

Voor het uitvoeren van de Klimaatrobuustheidstoets Zandwinning Suppleties wordt gekeken wat de beschikbaarheid is van geschikt suppletiezand voor de periode t/m 2100 binnen de reserveringszone voor zandwinning. Hiervoor is het noodzakelijk om een goede inschatting te hebben van de zandvraag voor de gehele kust. In het kennisprogramma Zeespiegelstijging is voor drie verschillende scenario's qua zeespiegelstijging, Laag, Hoog en Extreem, het benodigde zand voor de komende decennia vastgesteld. De uitkomsten uit het kennisprogramma vormen de basis voor de zandvraag die gehanteerd wordt binnen de Klimaatrobuustheidstoets.

Aanpak om te komen tot geschikte waarden

De zandvraag die volgt uit het kennisprogramma Zeespiegelstijging voor de periode t/m 2100 is vastgesteld op regionaal niveau, dus voor de Zuidwestelijke Delta, de Hollandse kust en voor het Waddengebied. Voor de analyse ten behoeve van de Klimaatrobuustheidstoets is het echter noodzakelijk om een meer gedetailleerd beeld van de regionale zandvraag te verkrijgen. Op basis van de zandvraag op kustvakniveau, kan een directe link gelegd worden met de (ruimtelijke) beschikbaarheid van zand in de nabijheid van de suppletielocatie, zodat inzicht wordt verkregen hoelang de huidige suppletiestrategie kosteneffectief uitgevoerd kan blijven worden.

In overleg met RWS WVL is afgesproken om de resultaten uit het rapport *Zand en Zee in Balans* (Deltares, 2025) te gebruiken om de resultaten vanuit het KPP ZSS (benodigde hoeveelheden per regio) te kunnen vertalen op niveau van kustvakken. In dit rapport is namelijk voor de komende 15 jaar wel een meer gedetailleerde analyse gedaan naar de zandbehoefte op kustvakniveau.

Deze aanpak is als volgt uitgevoerd:

1. In de studie *Zand en Zee in Balans* is op kustvakniveau vastgesteld, wat voor de komende 15 jaar de behoefte is aan suppletiezand (meestal op basis van hoeveelheden die historisch gesuppleerd zijn, soms op basis van theoretische (berekende) hoeveelheden;
2. Per kustvak is vervolgens de percentuele bijdragen aan de gehele regio vastgesteld (*"X% van het te suppleren zand in de betreffende regio is noodzakelijk ten behoeve van Kustvak Y"*);
3. De indeling qua kustvakken uit Deltares 2025, is op twee plekken aangepast om goed aan te sluiten bij de situatie bij RWS KLZ. Aanpassingen zijn:
    a. De kop van Noord-Holland (Groote Keeten – Den Helder hoort bij regio "wadden", het bij behorende kustvak (NH Den Helder-Julianadorp) is in de indeling van vakken wel behouden. Op basis van verhouding historische suppleties Texel – Zuid en Kop Noord-Holland (zie onder) is de verdeling qua kustvakken aangepast.

Naam	Periode start	Periode eind	Historisch suppletievolume
Kop Noord-Holland	1990	2023	0,71
Texel-Zuid	1990	2024	0,25
TOTAAL			**0,96**

b. Deltares (2023) hanteert het kustvak Noord-Holland Zuid. Binnen het programma Kustlijnzorg wordt dit gebied vaak aangeduid als kustvakken Bergen-Egmond en Heemskerk. Deze beide kustvakken zijn gehanteerd bij verdere berekeningen.

4. Voor de periode 2038-2050, 2051-2060, 2061-2070, 2071-2080, 2081-2090 en 2091-2100 zijn op basis van de verkregen informatie vanuit KP ZSS voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem de benodigde hoeveelheden per regio vastgesteld;

5. De hoeveelheden per regio vanuit het Kennisprogramma Zeespiegelstijging zijn vervolgens op basis van de (onder punt 2) vastgestelde verdeelsleutel verdeeld over de afzonderlijke kustvakken voor de verschillende scenario's en tijdsvakken.

6. Aangezien bij de winning van zand rekening gehouden dient te worden met win- en stortverliezen zijn de hoeveelheden vermenigvuldigd met een factor 1.15 (deze correctie factor van 15% is in alle eerdere MER-en zandwinning suppletiezand gehanteerd, zie Sweco, 2017));

7. Het resultaat van deze exercitie is een realistisch inzicht van de benodigde suppletiehoeveelheden per kustvak voor de periode van 2028 t/m 2100 voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem.

Afgeleide hoeveelheden suppletiezand

In onderstaande tabellen zijn de resultaten weergegeven van de afgeleide hoeveelheden suppletiezand per scenario per kustvak per tijdsvak in milj. m3. In de kolommen netto en bruto is de toepassing van de correctie factor van 15% door win- en stortverliezen weergegeven.

Hoeveelheden suppletiezand Milj. m^3 voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem per kustvak per tijdsperiode																								
Vakindeling voor Klimaatrobuustheidstoets	2028-2037						2038-2050						2051-2060						2061-2070					
	Laag		Hoog		Extr.		Laag		Hoog		Extr.		Laag		Hoog		Extr.		Laag		Hoog		Extr.	
	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto
Waddengebied																								
2 Schiermonnikoog	6	7	7	8	12	14	8	9	10	12	17	19	6	7	9	10	14	16	6	7	9	11	15	17
3 Ameland	25	29	30	35	50	58	33	38	43	50	72	82	26	30	36	42	60	69	26	30	39	45	63	73
4 Terschelling	10	11	12	13	19	22	13	15	17	19	27	31	10	11	14	16	23	26	10	12	15	17	24	28
5 Vlieland	3	3	3	3	5	6	3	4	4	5	7	8	3	3	4	4	6	7	3	3	4	4	6	7
6 Texel	31	36	37	43	62	71	41	47	53	61	88	101	32	37	45	51	73	84	32	37	48	55	78	89
7a NH Den Helder/Julianadorp	19	22	23	26	37	43	25	29	32	37	53	61	19	22	27	31	44	51	20	23	29	34	47	54
	94	108	112	128	185	213	123	142	159	183	264	304	96	110	134	155	220	253	97	112	145	167	234	269
Hollandse Kust																								
7b NH Callantsoog	3	4	4	4	5	6	4	5	5	6	7	8	3	4	4	5	6	6	3	4	4	5	6	7
7c Hondsbossche Duinen	6	7	7	8	9	11	8	9	9	11	13	14	6	7	7	9	10	12	6	7	8	9	10	12
7d NH Bergen-Egmond	6	7	7	8	9	11	8	9	9	11	13	14	6	7	8	9	10	12	6	7	8	9	10	12
7e NH Heemskerk	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	4	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3
8 Rijnland	10	12	12	13	16	18	14	16	16	18	21	24	10	12	13	15	17	20	10	12	13	15	18	20
9 Delfland	3	4	4	4	5	6	4	5	5	6	7	8	3	4	4	5	5	6	3	4	4	5	5	6
	31	36	35	40	46	53	40	46	47	54	63	73	31	36	38	43	51	58	31	36	39	45	52	60
Zuidwestelijke Delta																								
10 Maasvlakte 2	3	4	4	5	7	8	4	5	6	7	9	11	3	4	5	6	8	9	3	4	5	6	8	9
11 Voorne	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2
12 Goeree	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2
13 Schouwen	3	3	3	4	5	6	3	4	5	5	7	8	3	3	4	4	6	7	3	3	4	5	6	7
15 Noord-Beveland	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2
16 Walcheren	7	8	9	10	15	17	9	11	13	15	21	24	7	8	11	12	17	19	7	8	11	13	18	21
17 Zeeuws-Vlaanderen	2	2	3	3	4	5	3	3	4	4	6	7	2	2	3	4	5	6	2	2	3	4	5	6
	17	20	22	25	36	42	23	26	31	35	50	58	17	20	26	29	41	47	18	20	27	31	43	50
TOTAAL	142	163	168	193	268	308	186	214	237	273	378	434	145	166	198	227	312	359	146	168	211	243	330	379

Hoeveelheden suppletiezand Milj. m^3 voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem per kustvak per tijdsperiode																								
Vakindeling voor Klimaatrobuustheidstoets	2071-2080						2081-2090						2091-2100						Cumulatieven 2028 - 2100					
	Laag		Hoog		Extr.		Laag		Hoog		Extr.		Laag		Hoog		Extr.		Laag		Hoog		Extr.	
	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto
Waddengebied																								
2 Schiermonnikoog	6	7	10	12	16	18	6	7	11	12	17	19	6	7	11	13	17	20	45	52	68	78	108	124
3 Ameland	27	31	42	49	67	77	27	31	45	52	70	81	27	31	48	56	73	84	192	221	285	328	455	524
4 Terschelling	10	12	16	19	26	29	10	12	17	20	27	31	10	12	18	21	28	32	73	84	109	125	174	200
5 Vlieland	3	3	4	5	7	8	3	3	5	5	7	8	3	3	5	6	7	8	19	22	28	33	45	52
6 Texel	33	37	52	60	82	94	33	38	56	64	86	99	33	38	59	68	90	103	235	270	349	402	557	641
7a NH Den Helder/Julianadorp	20	23	32	36	50	57	20	23	34	39	52	60	20	23	36	41	55	63	143	164	213	245	339	390
	98	113	156	179	247	284	99	114	167	192	259	297	100	115	178	205	270	310	708	814	1052	1210	1679	1931
Hollandse Kust																								
7b NH Callantsoog	3	4	4	5	6	7	3	4	5	5	6	7	3	4	5	5	6	7	25	29	31	36	42	48
7c Hondsbossche Duinen	6	7	8	9	11	12	6	7	8	10	11	13	6	7	9	10	11	13	45	52	56	65	75	87
7d NH Bergen-Egmond	6	7	8	9	11	12	6	7	8	10	11	13	6	7	9	10	12	13	45	52	57	65	76	87
7e NH Heemskerk	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	11	13	14	16	19	22
8 Rijnland	11	12	14	16	18	21	11	12	14	16	19	22	11	12	15	17	19	22	77	88	96	110	128	147
9 Delfland	3	4	4	5	6	7	3	4	4	5	6	7	3	4	5	5	6	7	24	27	30	34	40	46
	31	36	40	47	54	62	31	36	42	48	56	64	31	36	43	50	58	66	227	261	284	326	380	438
Zuidwestelijke Delta																								
10 Maasvlakte 2	3	4	5	6	9	10	3	4	6	7	9	10	3	4	6	7	9	11	24	28	37	43	59	68
11 Voorne	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	5	6	8	9	12	14
12 Goeree	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	3	6	7	9	10	14	16
13 Schouwen	3	3	4	5	7	8	3	3	4	5	7	8	3	3	5	5	7	8	19	22	29	33	46	53
15 Noord-Beveland	1	1	1	2	2	3	1	1	1	2	2	3	1	1	2	2	2	3	6	7	9	11	15	17
16 Walcheren	7	8	12	14	19	22	7	8	13	14	20	23	7	8	13	15	21	24	52	60	81	93	129	149
17 Zeeuws-Vlaanderen	2	3	4	4	6	7	2	3	4	4	6	7	2	3	4	5	6	7	16	18	24	28	39	45
	18	20	29	33	46	53	18	20	31	35	48	55	18	20	32	37	50	58	128	147	197	226	315	362
TOTAAL	147	169	225	259	347	399	148	170	240	276	362	417	149	171	254	292	378	434	1063	1222	1533	1763	2374	2730

Vakindeling voor Klimaatrobuustheidstoets	Hoeveelheden suppletiezand Milj. m^3 voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem per kustvak per tijdsperiode																	
	Cumulatieven 2028 - 2100						Cumulatieven 2100-2200						Cumulatieven 2028- 2200					
	Laag		Hoog		Extr.		Laag		Hoog		Extr.		Laag		Hoog		Extr.	
	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto	Netto	Bruto
Waddengebied																		
2 Schiermonnikoog	45	52	68	78	108	124	67	77	150	172	208	239	113	130	217	250	316	363
3 Ameland	192	221	285	328	455	524	284	327	632	727	880	1012	476	547	917	1055	1335	1535
4 Terschelling	73	84	109	125	174	200	108	125	241	277	336	386	182	209	350	403	510	586
5 Vlieland	19	22	28	33	45	52	28	32	63	72	87	100	47	54	91	105	132	152
6 Texel	235	270	349	402	557	641	348	400	773	889	1077	1239	583	670	1123	1291	1634	1880
7a NH Den Helder/Julianadorp	143	164	213	245	339	390	212	243	471	541	656	754	355	408	683	786	995	1144
	708	814	1052	1210	1679	1931	1047	1204	2329	2679	3244	3730	1755	2018	3382	3889	4922	5661
Hollandse Kust																		
7b NH Callantsoog	25	29	31	36	42	48	35	40	56	64	75	86	60	69	87	100	117	134
7c Hondsbossche Duinen	45	52	56	65	75	87	62	72	101	116	134	154	107	123	157	180	210	241
7d NH Bergen-Egmond	45	52	57	65	76	87	63	72	101	116	135	155	108	124	158	181	211	243
7e NH Heemskerk	11	13	14	16	19	22	16	18	25	29	34	39	27	31	39	45	53	61
8 Rijnland	77	88	96	110	128	147	106	122	171	197	228	262	182	210	267	307	356	410
9 Delfland	24	27	30	34	40	46	33	38	53	61	71	82	57	65	83	95	111	127
	227	261	284	326	380	438	314	361	507	583	677	779	541	622	791	910	1057	1216
Zuidwestelijke Delta																		
10 Maasvlakte 2	24	28	37	43	59	68	33	38	78	89	117	134	57	66	115	132	176	202
11 Voorne	5	6	8	9	12	14	7	8	16	18	24	27	12	13	23	27	36	41
12 Goeree	6	7	9	10	14	16	8	9	18	21	28	32	14	16	27	31	42	48
13 Schouwen	19	22	29	33	46	53	26	30	61	70	91	105	45	51	90	103	137	158
15 Noord-Beveland	6	7	9	11	15	17	8	10	20	23	30	34	15	17	29	34	45	51
16 Walcheren	52	60	81	93	129	149	73	84	170	196	255	294	126	144	251	289	385	443
17 Zeeuws-Vlaanderen	16	18	24	28	39	45	22	25	51	59	77	89	38	44	76	87	116	134
	128	147	197	226	315	362	178	205	414	476	622	715	306	351	611	703	937	1077
TOTAAL	1063	1222	1533	1763	2374	2730	1539	1770	3251	3738	4542	5224	2601	2991	4784	5501	6917	7954

Ophoogzand

In onderstaande tabel wordt de verdeling van de vraag aan ophoogzand weergegeven, maar dan verdeeld over de verschillende kustvakken. De verdeling is gebaseerd op basis van de effect berekening in het MER winning ophoogzand 2018-2027 Noordzee (Sweco, 2017), zie hoofdstuk 2).

Hoeveelheden ophoogzand Milj. m^3 voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem per kustvak per tijdsperiode																								
Kustvak	**2028-2037**			**2038-2050**			**2051-2060**			**2061-2070**			**2071-2080**			**2081-2090**			**2091-2100**			**TOTAAL**		
	Laag	**Hoog**	**Extreem**	**Laag**	**Hoog**	**Extreem**	**Laag**	**Hoog**	**Extreem**	**Laag**	**Hoog**	**Extreem**	**Laag**	**Hoog**	**Extreem**	**Laag**	**Hoog**	**Extreem**	**Laag**	**Hoog**	**Extreem**	**Laag**	**Hoog**	**Extreem**
Waddengebied																								
2 Schiermonnikoog	1,4	2,1	3,1	1,8	2,7	4,0	1,4	2,1	3,1	1,4	2,1	3,1	1,4	2,1	3,1	1,4	2,1	3,1	1,4	2,1	3,1	10,0	15,0	22,5
3 Ameland	2,7	4,1	6,2	3,6	5,3	8,0	2,7	4,1	6,2	2,7	4,1	6,2	2,7	4,1	6,2	2,7	4,1	6,2	2,7	4,1	6,2	20,0	30,0	45,1
4 Terschelling	0,6	0,9	1,3	0,7	1,1	1,7	0,6	0,9	1,3	0,6	0,9	1,3	0,6	0,9	1,3	0,6	0,9	1,3	0,6	0,9	1,3	4,2	6,3	9,4
5 Vlieland	2,1	3,2	4,8	2,8	4,1	6,2	2,1	3,2	4,8	2,1	3,2	4,8	2,1	3,2	4,8	2,1	3,2	4,8	2,1	3,2	4,8	15,5	23,3	34,9
6 Texel	1,7	2,6	3,9	2,2	3,3	5,0	1,7	2,6	3,9	1,7	2,6	3,9	1,7	2,6	3,9	1,7	2,6	3,9	1,7	2,6	3,9	12,5	18,8	28,2
Subtotaal	8,5	12,8	19,2	11,1	16,6	25,0	8,5	12,8	19,2	8,5	12,8	19,2	8,5	12,8	19,2	8,5	12,8	19,2	8,5	12,8	19,2	62,3	93,4	140,2
Noord-Holand																								
7a Den Helder / Julianadorp	1,0	1,5	2,2	1,3	1,9	2,9	1,0	1,5	2,2	1,0	1,5	2,2	1,0	1,5	2,2	1,0	1,5	2,2	1,0	1,5	2,2	7,2	10,7	16,1
7b Callantsoog	1,6	2,4	3,6	2,1	3,1	4,6	1,6	2,4	3,6	1,6	2,4	3,6	1,6	2,4	3,6	1,6	2,4	3,6	1,6	2,4	3,6	11,5	17,3	25,9
7c Hondbosscheduinen	0,9	1,3	2,0	1,1	1,7	2,6	0,9	1,3	2,0	0,9	1,3	2,0	0,9	1,3	2,0	0,9	1,3	2,0	0,9	1,3	2,0	6,4	9,6	14,4
7d Bergen - Egmond	1,0	1,5	2,3	1,3	2,0	3,0	1,0	1,5	2,3	1,0	1,5	2,3	1,0	1,5	2,3	1,0	1,5	2,3	1,0	1,5	2,3	7,4	11,1	16,6
Subtotaal	4,4	6,7	10,0	5,8	8,7	13,0	4,4	6,7	10,0	4,4	6,7	10,0	4,4	6,7	10,0	4,4	6,7	10,0	4,4	6,7	10,0	32,4	48,7	73,0
IJmuiden																								
7e Heemskerk	12,7	19,0	28,5	16,5	24,7	37,1	12,7	19,0	28,5	12,7	19,0	28,5	12,7	19,0	28,5	12,7	19,0	28,5	12,7	19,0	28,5	92,5	138,7	208,1
8 Rijnland	4,8	7,1	10,7	6,2	9,3	13,9	4,8	7,1	10,7	4,8	7,1	10,7	4,8	7,1	10,7	4,8	7,1	10,7	4,8	7,1	10,7	34,7	52,0	78,0
Subtotaal	17,4	26,1	39,2	22,6	34,0	51,0	17,4	26,1	39,2	17,4	26,1	39,2	17,4	26,1	39,2	17,4	26,1	39,2	17,4	26,1	39,2	127,2	190,8	286,2
Verdiepte loswal																								
9 Delfland	13,3	20,0	30,0	17,3	26,0	39,0	13,3	20,0	30,0	13,3	20,0	30,0	13,3	20,0	30,0	13,3	20,0	30,0	13,3	20,0	30,0	97,3	146,0	219,0
Subtotaal	13,3	20,0	30,0	17,3	26,0	39,0	13,3	20,0	30,0	13,3	20,0	30,0	13,3	20,0	30,0	13,3	20,0	30,0	13,3	20,0	30,0	97,3	146,0	219,0
Rotterdam																								
10 Maasvlakte	5,9	8,8	13,2	7,6	11,4	17,2	5,9	8,8	13,2	5,9	8,8	13,2	5,9	8,8	13,2	5,9	8,8	13,2	5,9	8,8	13,2	42,8	64,2	96,4
Subtotaal	5,9	8,8	13,2	7,6	11,4	17,2	5,9	8,8	13,2	5,9	8,8	13,2	5,9	8,8	13,2	5,9	8,8	13,2	5,9	8,8	13,2	42,8	64,2	96,4
Zeeland																								
13 Schouwen	4,7	7,0	10,5	6,1	9,1	13,6	4,7	7,0	10,5	4,7	7,0	10,5	4,7	7,0	10,5	4,7	7,0	10,5	4,7	7,0	10,5	34,0	51,0	76,5
15 Noord-Beveland	0,2	0,3	0,5	0,3	0,4	0,7	0,2	0,3	0,5	0,2	0,3	0,5	0,2	0,3	0,5	0,2	0,3	0,5	0,2	0,3	0,5	1,7	2,5	3,7
16 Walcheren	16,1	24,2	36,2	20,9	31,4	47,1	16,1	24,2	36,2	16,1	24,2	36,2	16,1	24,2	36,2	16,1	24,2	36,2	16,1	24,2	36,2	117,6	176,4	264,6
17 Zeeuws-Vlaanderen	9,4	14,1	21,2	12,2	18,3	27,5	9,4	14,1	21,2	9,4	14,1	21,2	9,4	14,1	21,2	9,4	14,1	21,2	9,4	14,1	21,2	68,7	103,0	154,5
Subtotaal	30,4	45,6	68,4	39,5	59,3	88,9	30,4	45,6	68,4	30,4	45,6	68,4	30,4	45,6	68,4	30,4	45,6	68,4	30,4	45,6	68,4	221,9	332,9	499,3
TOTAAL	**80**	**120**	**180**	**104**	**156**	**234**	**80**	**120**	**180**	**80**	**120**	**180**	**80**	**120**	**180**	**80**	**120**	**180**	**80**	**120**	**180**	**584**	**876**	**1.314**

Bijlage 2 Aanpak bevraging Delfstoffen Informatie Systeem (DIS)

In deze bijlage wordt de gehanteerde aanpak voor het bevragen van het DIS in gedetailleerde stappen weergegeven.

1. Coverteer DIS 2.1 naar de projectie van DIS 3.1
2. Verwijderen van overlap DIS 3.1 (2023) en DIS 2.1 (2018)
3. In beeld brengen verschillen in sediment klassen tussen DIS 3.1 en DIS 2.1
4. Controleer grens DIS grens met kustvakken (overgangszone)
5. Bepaal in DIS 3.1 de ondiepste cellen met lithoklasse 7 of 8 (stoorlaag)
6. Bepaal in DIS 2.1 de ondiepste cellen met lithoklasse 6 of 7 (stoorlaag)
7. Trek bij de stappen 5 en 6 aangetroffen niveau 1 meter af (slijtlaag)
8. Kap het DIS af op het niveau dat is bepaald in stap 7
9. Opknippen zone met 2m winning (afkappen) en 6m winning
10. Kap het DIS af op respectievelijk 2m of 6 meter
11. Snijden DIS met kustvakken
12. Bereken volumes zand
13. Zorg in GIS voor juiste buffers om de infrastructuur:
    a. Kabels/leidingen in gebruik met buffer 500 m;
    b. Kabel/leidingen niet in gebruik met buffer 100m;
    c. Wrakken met buffer 100 m (mits op wrakkenkaart weergegeven);
    d. Ankerplaatsen geen buffer;
    e. Vaargeulen geen buffer;
    f. Separatiezone geen buffer;
    g. Windmolenparken geen buffer;
    h. Loswallen 500 m buffer;
    i. KRM gebied (geen buffer).
14. Verwijder eventuele overlap tussen buffers (bijvoorbeeld kabels die binnen 500m van elkaar liggen)
15. Bereken oppervlakte geschikt zandwingebied binnen kustvak, uitgesplitst naar:
    a. Geen ruimtelijke beperking;
        i. Binnen scope MER zoekgebieden MER 2028-2037
        ii. Buiten scope MER zoekgebieden 2028 – 2037 (zoekgebieden 2038 en verder)
    b. Ruimtelijk beperkt, zie categorieën onder 13;
16. Bereken volumes zand (in klassen) boven stoorlaag + 1m (slijtlaag);
    a. Voor vakken zonder ruimtelijke beperking
        i. MER zoekgebieden MER 2028-2037;
        ii. MER zoekgebieden 2038 e.v.
    b. Voor vakken met ruimtelijke beperking
        i. Onder kabels en leidingen met buffer
        ii. Onder wrakken met buffer

iii. Ankerplaatsen
iv. Vaargeulen
v. Separatiezone
vi. Windmolenparken
vii. Loswallen
viii. KRM gebied

17. Houdt bij stap 11 rekening bij berekenen volumes suppletiezand voor aangepaste indeling Schiermonnikoog, Ameland en Terschelling (matig fijn zand, lithoklasse 2, 105-210 µm) en voor Vlieland en Texel 50% lithoklasse 2, (105-210 µm) en 50% van het matig grove zand (210-420 µm).
18. Houdt bij stap 16 rekening met overlap van buffers tussen ruimtelijk beperkte gebieden;
19. Corrigeer beschikbaar volume zand voor:
    a. Eerdere winning suppletiezand;
    b. Eerdere winning ophoogzand;
    c. OO 40% niet te winnen;
20. Vergelijk hoeveelheden met de zandvraag vanuit de kust voor de scenario's Laag, Hoog en Extreem;
21. Voer steekproefsgewijs controle uit op de verkregen hoeveelheden en vergelijk hoeveelheden met verkregen volumes Deltares (2023).

Bijlage 3 Hoeveelheden potentieel suppletiezand binnen reserveringszone

Voor de kustvakken Schiermonnikoog – Rijnland (DIS 2.1) en Kustvakken Delfland – Zeeuws-Vlaanderen (DIS 3.1) is op basis van het DIS de hoeveelheid aan potentieel suppletiezand binnen de reserveringszone voor zandwinning vastgesteld voor het gebied binnen 2 kilometer van de Doorgaande Nap-20m dieptelijn als voor het gebied zeewaarts van de Doorgaande Nap-20m dieptelijn tot de 12-mijlsgrens. Van deze hoeveelheden is op basis van een GIS analyse vastgesteld hoeveel ruimtelijk niet beschikbaar is. Het resultaat hiervan is weergegeven in onderstaande tabellen. In de laatste kolom is al rekening gehouden met een verminderde zandwinopbrengst door de kans op aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten (OO's). Conform de uitgangspunten is het beschikbare hoeveelheid suppletiezand verminderd met 40% (zie kolom D).

Hoeveelheden suppletiezand per kustvak in Mm^3	A Binnen 2km	B Buiten 2k	C (A + B) Totaal	D (C * 60%) Tot Cor. OO
9 Delfland (DIS 3.1)				
Beschikbaar	16	815	831	499
Ruimtelijk beperkt	5	541	547	328
Totale zandvoorraad	**22**	**1.356**	**1.378**	**827**
10 Maasvlakte(DIS 3.1)				
Beschikbaar	2	635	637	382
Ruimtelijk beperkt	1	61	62	37
Totale zandvoorraad	**3**	**696**	**699**	**419**
11 Voorne (DIS 3.1)				
Beschikbaar	6	261	267	160
Ruimtelijk beperkt	-	31	31	19
Totale zandvoorraad	**6**	**292**	**298**	**179**
12 Goeree (DIS 3.1)				
Beschikbaar	24	424	447	268
Ruimtelijk beperkt	14	397	412	247
Totale zandvoorraad	**38**	**821**	**859**	**515**
13 Schouwen (DIS 3.1)				
Beschikbaar	30	482	512	307
Ruimtelijk beperkt	7	288	294	177
Totale zandvoorraad	**36**	**770**	**806**	**484**
15 Noord-Beveland (DIS 3.1)				
Beschikbaar	17	218	235	141
Ruimtelijk beperkt	-	-	-	-
Totale zandvoorraad	**17**	**218**	**235**	**141**
16 Walcheren (DIS 3.1)				
Beschikbaar	20	772	793	476
Ruimtelijk beperkt	-	114	114	69
Totale zandvoorraad	**20**	**887**	**907**	**544**
17 Zeeuws-Vlaanderen (DIS 3.1)				
Beschikbaar	18	185	203	122
Ruimtelijk beperkt	0	4	4	3
Totale zandvoorraad	**18**	**190**	**207**	**124**

Hoeveelheden suppletiezand per kustvak in Mm^3	A Binnen 2km	B Buiten 2k	C (A + B) Totaal	D (C * 60%) Tot Cor. OO
2 Schiermonnikoog (DIS 2.1)				
Beschikbaar	42	641	683	410
Ruimtelijk beperkt	10	418	428	257
Totale zandvoorraad	**52**	**1.059**	**1.111**	**666**
3 Ameland (DIS 2.1)				
Beschikbaar	25	1.001	1.026	616
Ruimtelijk beperkt	41	1.067	1.108	665
Totale zandvoorraad	**66**	**2.068**	**2.134**	**1.280**
4 Terschelling (DIS 2.1)				
Beschikbaar	70	556	626	376
Ruimtelijk beperkt	13	957	970	582
Totale zandvoorraad	**84**	**1.512**	**1.596**	**958**
5 Vlieland (DIS 2.1)				
Beschikbaar	84	321	403	242
Ruimtelijk beperkt	1	445	446	267
Totale zandvoorraad	**84**	**766**	**849**	**509**
6 Texel (DIS 2.1)				
Beschikbaar	28	484	512	307
Ruimtelijk beperkt	9	559	568	341
Totale zandvoorraad	**37**	**1.042**	**1.079**	**648**
7a Den Helder / Julianadorp (DIS 2.1)				
Beschikbaar	12	279	291	174
Ruimtelijk beperkt	3	258	261	157
Totale zandvoorraad	**15**	**537**	**552**	**331**
7b Callantsoog (DIS 2.1)				
Beschikbaar	8	147	155	93
Ruimtelijk beperkt	-	18	18	11
Totale zandvoorraad	**8**	**165**	**173**	**104**
7c Hondbosscheduinen (DIS 2.1)				
Beschikbaar	12	334	346	208
Ruimtelijk beperkt	0	234	234	141
Totale zandvoorraad	**13**	**568**	**580**	**348**
7d Bergen - Egmond (DIS 2.1)				
Beschikbaar	6	109	115	69
Ruimtelijk beperkt	3	256	259	155
Totale zandvoorraad	**9**	**364**	**373**	**224**
7e Heemskerk (DIS 2.1)				
Beschikbaar	3	84	87	52
Ruimtelijk beperkt	8	143	151	91
Totale zandvoorraad	**11**	**227**	**238**	**143**
8 Rijnland (DIS 2.1)				
Beschikbaar	21	206	227	136
Ruimtelijk beperkt	34	347	381	228
Totale zandvoorraad	**55**	**552**	**608**	**365**

Bijlage 4 Overzicht resterende alternatieven VAWOZ

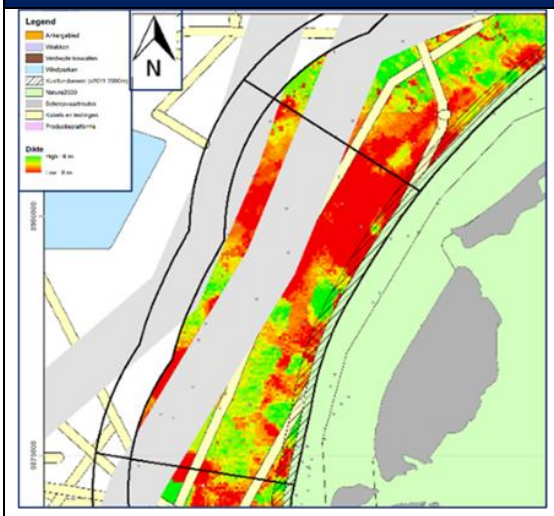
Overzicht vijf voorkeursalternatieven		
	Regio	**Omschrijving**
1	Noord-Holland	Eén 2GW-gelijkstroomkabel die aan land komt ten zuiden van Julianadorp en loopt richting N9 en Noord-Hollands Kanaal en via de Wieringerwaard en de Wieringermeer naar bedrijventerrein Agriport. Hier sluit de kabel op het converterstation en het toekomstige hoogspanningsstation NNHN-Noord aan.
2		Eén 2GW-gelijkstroomkabel die aan land komt bij Egmond aan Zee/ Velsen-Noord-Heemskerk en loopt dan naar het gebied voor het converterstation en toekomstige hoogspanningsstation A9-Zuid op het terrein van de golfbaan Houtrak/ naar het gebied voor het converterstation aan de Kaapstadweg en toekomstige hoogspanningsstation A9-Zuid langs de Westpoortweg in de Haven van Amsterdam.
3	Zuid-Holland	Eén 2GW-gelijkstroomkabel die aan land komt bij Hoek van Holland naar het gebied voor het converterstation op het industrieterrein Europoort of bij de Hoekse Baan en het toekomstige hoogspanningsstation Europoort op het industrieterrein Europoort.
4	Noord-Brabant	Twee 2GW-gelijkstroomkabels die aan land komen via de Haringvlietdam, het Haringvliet en Hollandsch Diep. Daarna loopt deze naar het gebied voor het converterstation en toekomstige hoogspanningsstation Port of Moerdijk nabij het havengebied van Moerdijk.
5	Zeeland	Eén 2GW-gelijkstroomkabel die aan land komt bij Nieuwvliet naar het gebied voor het converterstation en het toekomstige hoogspanningsstation Terneuzen in de Paulinapolder of op industrieterrein de Mosselbanken.

Overzicht elf overige alternatieven		
	Regio	**Omschrijving**
1	Noord-Nederland	Aanlanding via tunnelroute door Waddenzee naar hoogspanningsstation Oostpolder
2	Noord-Holland	Tweede aanlanding naar hoogspanningsstation NNHN noord
3		700 MW wisselstroom vanuit gebied HKW8 naar hoogspanningsstation Velsen of hoogspanningsstation Vijfhuizen
4		Aanlanding naar hoogspanningsstation NNHN zuid
5		Tweede aanlanding naar hoogspanningsstation A9-Zuid
6		Aanlanding naar hoogspanningsstation Vijfhuizen
7	Zuid-Holland	Aanlanding naar hoogspanningsstation Wateringen
8		Aanlanding naar hoogspanningsstation Bleiswijk
9		Aanlanding naar hoogspanningsstation Simonshaven

Overzicht elf overige alternatieven		
	Regio	**Omschrijving**
10	Zeeland	Aanlanding door Veerse Meer naar hoogspanningsstation Omgeving Sloegebied
11		Tweede aanlanding naar hoogspanningsstation Zeeuws-Vlaanderen

Bijlage 5 Factsheet SWOT-analyse Kustvak Texel

SWOT analyse klimaatrobuustheidstoets zandwinning Noordzee



Figuur B1 Kustvak Texel (basis uit Deltares 2023)

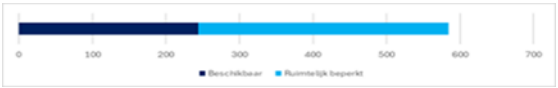
Kustvak nummer: **6**

Kustvak naam: **Texel**

Potentieel Suppletiezand: **585 milj. m3**
(Incl. correctie OO 40%)

Beschikbaar: 244 milj. m3

Ruimtelijk beperkt: 341 milj. m3



Samenvatting Klimaatrobuustheidstoets 2100

Kustvak	Beschikbaar Mm3 (incl. 40% OO)	Niet Beschikbaar Mm3 (incl. 40% OO)	Suppletiezand			Ophoogzand			Klimaatrobuustheidstoets		
			Laag	Hoog	Extreem	Laag	Hoog	Extreem	Laag	Hoog	Extreem
6 Texel	244	341	270	402	641	13	19	28	-39	-177	-425

Op basis huidige beschikbaarheid suppletiezand (244 milj. m3) is er voor alle scenario's in 2100 een tekort aan suppletiezand. Afhankelijk van het scenario speelt dit voor 2060 (Extreem), 2080 (Hoog) of voor 2100 (Laag).

Scenario	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Texel - Laag	157	119	80	41	1	-39
Texel - Hoog	135	81	23	-39	-106	-177
Texel - Extreem	63	-24	-118	-216	-318	-425

Huidige situatie

Het kustvak Texel kent een relatief lage ruimtelijke functiemenging en wordt voornamelijk gebruikt voor zandwinning en scheepvaart. In het gebied zijn meerdere actieve zandwinvakken aanwezig voor zowel kustsuppleties als ophoogzand, terwijl grootschalige energie-infrastructuur ontbreekt. Scheepvaart vindt plaats via doorgaande routes vanaf/naar het gebied boven de Wadden, zonder aanwezigheid van ankergebieden of verkeersscheidingsstelsels. De onderzeese infrastructuur is beperkt en bestaat uit één gasleiding en één telecomkabel. Ecologisch valt het gebied binnen de invloedssfeer van de Noordzeekustzone met bijbehorende randvoorwaarden. De geschiktheid voor zandwinning varieert lokaal door de aanwezigheid van glaciale stenen en geologische stoorlagen.

Ruimtelijke ontwikkelingen

De belangrijkste ruimtelijke ontwikkeling in kustvak Texel is mogelijke gaswinning bij de Texelse stenen, met beperkte impact op de zandvoorraad. Grootschalige energie-infrastructuur, zoals

windparken of kabelaanlandingen, speelt momenteel geen rol in het gebied. Hoewel Den Helder in beeld is als aanlandingspunt voor waterstof, is deze ontwikkeling voorlopig gepauzeerd en is de vraag of een mogelijk leidingtracé op dit vak invloed heeft. Uitbreiding van militaire oefengebieden is niet uitgesloten, maar zal naar verwachting geen grote invloed hebben op zandwinning. Het kustvak blijft daarmee relatief vrij van ruimtelijke druk, waarbij de beschikbaarheid van zand vooral wordt bepaald door de geologische opbouw in relatie met bestaande ruimtelijke functies (met name scheepvaart).

Sterktes	**Zwaktes**
- Aanwezigheid meerdere zandwinvakken met tot grote diepte geschikt zand; - Relatief weinig kabels en leidingen, beperking ruimte gebruik vooral door scheepvaart.	- Hoge behoefte aan suppletiezand; - Helft suppleties op strand hoge(re) eisen kwaliteit - Weinig overcapaciteit aanliggende kustvakken; - Texelse stenen maakt delen niet geschikt; - Grote delen reserveringsgebied lastig/niet winbaar gezien scheepvaartroutes.
Kansen	**Bedreigingen**
- Zuidkant 12-14 mijl zone belangrijk zoekgebied met kans op geschikt en beschikbaar zand; - Dieper winnen dan 6 meter mogelijk; - Zandwingebieden na 2038 in “Tussenberm” Scheepvaartroute - Veel grof zand (>400µm) aanwezig, inzetten kustbeheer? - Aantal “zeer lokale” stoorlagen (slechts 1 of paar voxels). Optimaliseren definitie stoorlaag; - Haalbaarheid: verplaatsen scheepvaartroute (veiligheid t.o.v. economische haalbaarheid + kaders IMO) of winnen in scheepvaartroutes; - onderzoeken voorraad in verlaten zandwinvakken binnen 2 km van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn; - Texelse stenen: onderzoek ervaringen, impact van zandgolven (8 m per jaar), uit te nutten?	- Uitbreiding van defensie oefengebieden (beperkt aangezien winning wel mogelijk is; - Gaswinning (deel Texelse stenen, effect beperkt); - Aanvullende eisen N2000.

Conclusies en aanbevelingen

Op basis huidige beschikbaarheid suppletiezand (244milj. m3) is voor alle scenario’s in 2100 een tekort aan suppletiezand. Afhankelijk van het scenario speelt dit voor 2060 (Extreem), 2080 (Hoog) of voor 2100 (Extreem). Komende decennia dient aanvullende capaciteit gevonden worden. Voor dit kustvak zijn de volgende mogelijkheden in beeld: 1) Dieper winnen dan 6 meter, 2) zandwinning in “tussenberm” bestaande scheepvaartroute en 3) Ruimtelijke reservering zuidelijk deel 12-14 mijlszone. Daarnaast is het interessant om de volgende oplossingsrichtingen te onderzoeken: 1) Optimalisatie van de verdeling tussen suppletie- en ophoogzand in ruimte en kwaliteit; 2) onderzoeken voorraad in verlaten zandwinvakken binnen 2 km van de Doorgaande NAP-20m dieptelijn, 3) de definitie van stoorlagen nader specificeren, 4) Toepassen grover zand bij suppleties en 5) Onderzoeken kansen rondom Texelse stenen (o.a. impact zandgolven).

Bijlage 6 Factsheet SWOT-analyse Kustvak Heemskerk

SWOT analyse klimaatrobuustheidstoets zandwinning Noordzee



Figuur B2 Kustvak Heemskerk(basis Rijkswaterstaat)

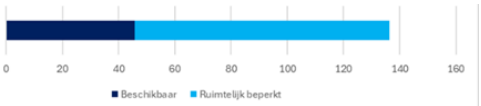
Kustvak nummer: **7A**

Kustvak naam: **Heemskerk**

Potentieel Suppletiezand: **136 milj. m3**
(Incl. correctie OO 40%)

Beschikbaar: **46 milj. m3**

Ruimtelijk beperkt: **91 milj. m3**



Samenvatting Klimaatrobuustheidstoets 2100

Kustvak	Beschikbaar Mm3 (Incl. 40% OO)	Niet Beschikbaar Mm3 (Incl. 40% OO)	Suppletiezand			Ophoogzand			Klimaatrobuustheidstoets		
			Laag	Hoog	Extreem	Laag	Hoog	Extreem	Uitkomst Laag	Uitkomst Hoog	Uitkomst Extreem
7e Heemskerk	46	91	13	16	22	92	139	208	-60	-109	-184

Op basis huidige beschikbaarheid suppletiezand (46milj. m3) is op korte termijn al tekort te verwachten. Afhankelijk van het scenario is dat voor 2050 (Scenario's Hoog en Extreem) of 2060 (Scenario Laag).

Scenario	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Heemskerk- Laag	13	-2	-16	-31	-45	-60
Heemskerk- Hoog	-2	-24	-45	-66	-88	-109
Heemskerk - Extreem	-26	-57	-89	-120	-152	-184

Bovenstaande inschatting is gebaseerd op een relatief hoge winning van ophoogzand voor infrastructurele werken. Bij het stoppen van de winning van ophoogzand vanaf 2038 is alleen voor het extreme scenario nog een tekort voor suppletiezand te verwachten (voor 2090).

Scenario	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Heemskerk- Laag	29	27	26	24	22	20
Heemskerk- Hoog	22	20	18	16	13	11
Heemskerk - Extreem	11	8	5	2	-1	-4

Huidige situatie

Het kustvak Heemskerk kent een hoge mate van ruimtelijke functiemenging en intensief gebruik, waarbij windenergie een dominante functie vormt met meerdere operationele windparken en bijbehorende kabelinfrastructuur. Het gebied is daarnaast een belangrijk knooppunt voor de scheepvaart, met een ankergebied binnen het vak en een nabijgelegen verkeersscheidingsstelsel richting IJmuiden. De onderzeese infrastructuur is zeer dicht, met een uitgebreid netwerk van kabels

en leidingen dat grote delen van het gebied ruimtelijk beperkt. Hoewel zandwinning formeel is toegestaan, is de praktische geschiktheid beperkt door deze functiedruk en de aanwezigheid van relatief fijn sediment en veenvoorkomens. Visserij is aanwezig maar gefragmenteerd en staat onder druk door windparken en infrastructuur, waardoor het kustvak als geheel sterk geclaimd en ruimtelijk complex is.

Ruimtelijke ontwikkelingen

Binnen het kustvak Heemskerk spelen meerdere ruimtelijke ontwikkelingen, met name vanuit het programma VAWOZ, waarbij nieuwe elektriciteitskabels richting land worden voorzien. Deze kabeltracés kunnen het zandwingebied verder beperken door extra ruimtelijke reserveringen. Tegelijkertijd worden bestaande windparken (Egmond aan Zee en Amalia) naar verwachting rond 2033 verwijderd, waardoor lokaal ruimte kan vrijkomen. Daarnaast wordt onderzocht of bestaande kabel- en leidingtracés worden aangepast in het Programma Noordzee, wat invloed kan hebben op de beschikbare ruimte. Per saldo blijft het kustvak sterk ruimtelijk geclaimd, ondanks mogelijke lokale vrijval van ruimte.

Sterktes	**Zwaktes**
- Concentratie (minder gespreid) kabels-en leidingen (overlap buffer) - Lage suppletiebehoefte (13 tot 22milj. m3 tot 2100); - MER gebieden 2028-2037 zorgen voor bescherming beschikbare capaciteit	- Hoge behoefte ophoogzand - Ruimtelijk veel beperkingen (WoZ, kabels en Ankerplaats) - Weinig/geen overcapaciteit aanliggende kustvakken - In deelvak weinig capaciteit vakken na 2038
Kansen	**Bedreigingen**
- Zuidkant - Opruimen windmolenparken 2033 (55 milj. m3); - Dieper winnen (Deltares, 2023) (30 milj. m3); - Ruimtelijke reservering zuidelijk deel 12-14 mijlszone - Verplaatsen ankervak Nadeel: kans afval/ OO.	- Komst nieuwe kabels (VKA VAWOZ); - Komst N2000 Hollandse Kust met aanvullende voorwaarden zandwinning? - Alternatief na 2040 VAWOZ

Conclusies en aanbevelingen

Op basis huidige beschikbaarheid suppletiezand (46milj. m3) is al op korte termijn, voor 2050, een tekort te verwachten. Door de lage suppletiebehoefte en de hoge bijdragen aan de zandvraag vanuit de winning van ophoogzand zijn er meerdere oplossingsrichtingen die relevant zijn voor dit kustvak: 1) Dieper winnen dan 6 meter; 2) Ruimtelijke reservering (uitsluitingsgebied) zuidelijk deel 12-14 mijlszone 3) zandwinnen na opruimen windparken Amalia en Egmond aan Zee en 4) optimalisatie van de verdeling suppletie- en ophoogzand in ruimte en kwaliteit na 2037.

Daarnaast is het interessant om de volgende oplossingsrichtingen te onderzoeken: 1) mogelijkheden verplaatsen ankerplaats (of winnen binnen ankerplaats), 2) toepassen fijner sediment voor kustonderhoud langs Hollandse kust dan tot nu gebruikelijk, 3) verkennen winnen binnen kustfundament tegen Doorgaande NAP-20m dieptelijn ter hoogte van Hollandse kust (dieper dan 18 meter) of dieper winnen in de eerste 2 kilometer.