



Tauw

Borgingsdocument Natuur

Strandsuppletie Ameland West

Versie	Datum	Wijziging
V01	29 maart 2021	Eerste concept
V02	17 mei 2021	Opmerkingen RWS op eerste concept verwerkt,
V03	18 juni 2021	Zandkorrelonderzoek, actualisatie zeehondenligplaatsen, toetsing geleidegeul
V04	1 juli 2021	Aanpassing kuubs vaargeul
V05	12 augustus 2021	



Verantwoording

Titel	Borgingsdocument Natuur Strandsuppletie
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat
Projectleider	Frank Aarts
Auteur(s)	Wendy Liefting
Tweede lezer	Adrie van Hooff
Projectnummer	1267308
Aantal pagina's	48
Datum	12 augustus 2021
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 824
E info.utrecht@tauw.com



Inhoud

1	Inleiding	5
2	Voorgenomen activiteiten	6
2.1	Locatie.....	6
2.2	Activiteiten.....	7
2.3	Suppletieprogramma: noodzaak suppletie.....	8
2.3.1	Algemeen.....	8
3	Wnb Gebiedsbescherming: Natura 2000	9
3.1	Werkwijze Wnb Gebiedsbescherming	9
3.2	Relevante Natura 2000-gebieden	9
3.3	Toegang Beperkend Besluit (TBB)	10
3.4	Toets aan zorgplicht: voorwaarden uit Natura 2000 beheerplannen	11
3.5	Zorgplicht: toetsing voorwaarden beheerplan Noordzeekustzone	11
3.5.1	Toetsing schelpdieren suppletielocatie	15
3.5.2	Toetsing voorwaarden habitattypen	18
3.5.3	Korrelgrootte	19
3.5.4	Toetsing voorwaarden zeehonden.....	19
3.5.5	Toetsing voorwaarden vogelconcentraties	21
3.5.6	Toetsing schelpdieren zandwink	22
3.5.7	Conclusie zorgplicht Noordzeekustzone.....	25
3.6	Zorgplicht: toetsing voorwaarden beheerplan Waddenzee.....	27
3.6.1	Conclusie zorgplicht Waddenzee.....	31
3.7	Toetsing geleidegeul	32
3.7.1	Onderbouwing noodzaak geleidegeul.....	32
3.7.2	Verstoring.....	33
3.7.3	Vertroebeling.....	33
3.7.4	Schelpenbanken	34
3.7.5	Afname oppervlak of kwaliteit habitattypen.....	34
3.7.6	Conclusie geleidegeul.....	34
3.8	Conclusie zorgplicht Natura 2000-gebieden	34
4	Wnb Soortenbescherming	36
4.1	Werkwijze Wnb Soortenbescherming	36



4.2	Toetsing Wnb Soortenbescherming.....	38
4.3	Bruinvis	39
4.4	Aanvoerroute materieel over land	40
4.5	Conclusies Wnb Soortenbescherming	40
5	Conclusies	41
5.1	Gebiedsbescherming	41
5.2	Soortenbescherming	42
6	Literatuur	43
Bijlage 1	Uitvoeringsvoorwaarden voor aannemer	45
Bijlage 2	Analyse korrelgrootte zandwin- en suppletiegebieden 2020-2021	47
Bijlage 3	Onderbouwing toegangsgeul	48



1 Inleiding

De kust van Ameland staat bloot aan structurele erosie. De kustlijn dient gehandhaafd te blijven om behoud van de achterliggende functies te verzekeren. Voor deze locatie wordt daarom in **2022-2023** een **strandsuppletie** uitgevoerd. Als basis voor de beoordeling is het indicatief technisch ontwerp gebruikt. In hoofdstuk 2 worden het ontwerp en de noodzaak van de suppletie nader toegelicht. Dit ontwerp is getoetst aan de verschillende onderdelen van de Wet Natuurbescherming (Wnb).

Toetsing aan de Wnb onderdeel Gebiedsbescherming

In hoofdstuk 3 staat de toetsing aan de Wnb onderdeel Gebiedsbescherming, oftewel de toetsing aan de Natura 2000-gebieden. Het uitvoeren van de suppleties is regulier beheer en onderhoud¹, wat niet wordt gezien als een plan of project in de zin van de Habitatrichtlijn. Nu enkel voor plannen of projecten een vergunningplicht bestaat, is er voor het uitvoeren van de suppleties geen vergunning nodig in het kader van de Wnb gebiedsbescherming. Hoewel er geen sprake is van een N2000-vergunningplicht geldt wel de algemene zorgplicht van artikel 1.11 Wnb. Door het volgen van de voorwaarden in de Natura 2000 beheerplannen wordt invulling gegeven aan deze zorgplicht. In hoofdstuk 3 wordt daarom de suppletie getoetst aan de voorwaarden uit de Natura 2000-beheerplannen. In het kader van de Wnb zijn ook gebieden aangewezen waarvoor een Toegangsbeperkend Besluit (TBB) geldt, dit zijn gebieden waar restricties/voorwaarden gelden voor varen en/of bodemberoerende activiteiten. Deze restricties/voorwaarden gelden ook voor activiteiten die onder beheer en onderhoud vallen zoals de suppleties. In hoofdstuk 3 wordt daarom ook aan de TBB's getoetst.

Toetsing aan Wnb onderdeel Soortenbescherming

In hoofdstuk 4 staat de toetsing aan de Wnb onderdeel Soortenbescherming. Dit betreft de bescherming van (individuele) soorten (voorheen Flora- en faunawet). Hiervoor heeft RWS een gedragscode opgesteld waardoor, onder voorwaarden, zonder ontheffing kan worden gewerkt. De Gedragscode soortenbescherming van Rijkswaterstaat is van toepassing op de uitvoering van de suppleties omdat het gaat om beheer en onderhoud. Voor zover er wordt gewerkt conform de gedragscode hoeft er geen ontheffing Wet natuurbescherming te worden aangevraagd voor het onderdeel soortenbescherming.

Voorwaarden

In hoofdstuk 5 staan de conclusies van de toetsingen samengevat. Alle toetsingen tezamen leiden tot een pakket aan voorwaarden waaraan de werkzaamheden moeten voldoen. Deze uitvoeringsvoorwaarden dienen in het ecologisch werkprotocol van de aannemer te worden verwerkt en staan in bijlage 1 opgenomen.

¹ RWS-handreiking Beheer en Onderhoud (24-3-2020) en de Handreiking beheer en onderhoud van LNV.

2 Voorgenomen activiteiten

2.1 Locatie

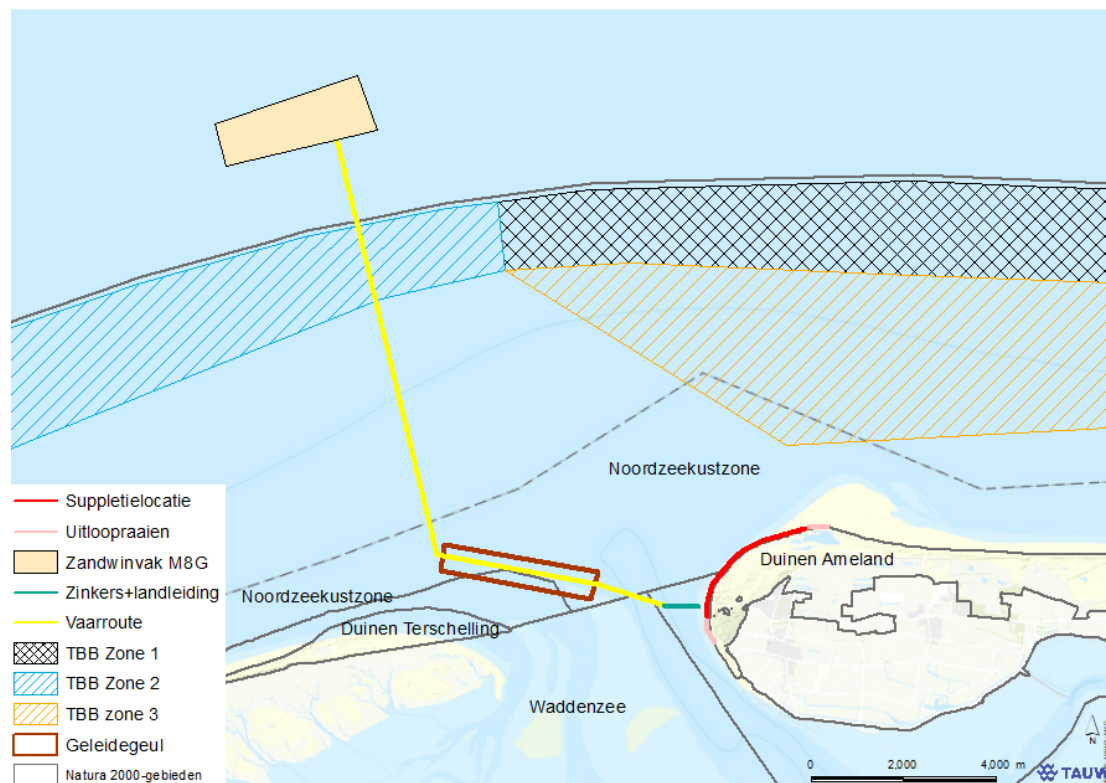
In figuur 2.1 zijn het zandwingsgebied (M8G), de vaarroutes en de suppletielocatie weergegeven t.o.v. de Natura 2000-gebieden. Hieruit blijkt dat de suppletielocatie en delen van de transportroutes binnen het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, Waddenzee en Duinen Ameland liggen. Het beoogde zandwinvak ligt buiten de Natura 2000-begrenzing. De vaarroutes zijn indicatief, de werkelijke routes zijn afhankelijk van het aantal aankoppelpunten dat de aannemer gaat hanteren. De vaarroute zal de kortste route volgen tussen deze aankoppelpunten en het zandwinvak.

Op de kaart staan tevens de gebieden aangegeven waar een Toegang Beperkend Besluit (TBB) geldt. De volgende TBB zones relevant voor de activiteit:

Noordzeekustzone

- TBB zone 2: gelden beperkingen voor bodemberoerende activiteiten

De activiteiten vinden plaats binnen de TBB zones (zie verder paragraaf 3.3).



Figuur 2.1 Ligging zandwingsgebied en (indicatieve) vaarroutes, en het suppletiegebied, Natura 2000 begrenzing en indien van toepassing TBB gebieden



2.2 Activiteiten

Het ontwerp is vastgelegd in de Nota Indicatief ontwerp strandsuppletie Ameland West. De eigenschappen en ontwerpparameters zijn samengevat in tabel 2.1.

Robuuste toetsing

De situatie op het moment van het opstellen van het indicatief ontwerp kan afwijken van de situatie op het moment van suppleren. Er is daarom een maximum variant (inclusief uitloopraaien) bepaald. De volumes en raaivakken van de maximum variant zijn in tabel 2.1 toegevoegd. De maximum variant wordt als uitgangspunt aangehouden in deze toetsing. In de praktijk zal meestal in een kleiner areaal met kleinere volumes worden gesuppleerd. Voor de uitvoering wordt een definitief ontwerp vastgesteld, deze valt binnen de kaders de getoetste maximum variant.

Getoetste activiteiten

De toetsing betreft alle activiteiten die horen bij de suppletie. Dit betreft activiteiten horende bij het zandwinnen, transporteren en het suppleren. Het zand wordt per schip getransporteerd. Vanwege ondiepe kustzones is de suppletielocatie soms moeilijk bereikbaar, het is dan noodzakelijk een geleidegeul te baggeren of door een brekerbank te graven. Voor de suppletie Ameland West wordt het graven van een geleidegeul wel voorzien, deze activiteit wordt daarom wel getoetst. Strandsuppleties worden aangebracht op het droge en deels natte deel van het strand. De mobilisatie en demobilisatie van het materieel (aanleg zinkerleiding en begin persleiding, materieel aanvoeren) duurt meestal enkele dagen, waarbij over zee met schepen of over land met (vracht)wagens materieel wordt aangevoerd op de beginlocatie van de suppletie (daar is vaak ook een tijdelijk depot voor de pijpen). Wanneer het suppletiezand over grotere afstand door de persleiding getransporteerd moet worden, wordt middels een boosterstation de druk op de leiding voldoende hoog gehouden. Aansluitend wordt het zand geëgaliseerd en verdeeld door shovels over het strand en worden de persleidingen verlegd.

Tabel 2.1 Eigenschappen van de suppletie

Eigenschap	Waarde
Naam	22232_Ameland_West_S2023
Locatie	Ameland West
Natura 2000-beheerplan	Noordzeekustzone, Waddenzee en Duinen Ameland
Type suppletie	Strandsuppletie
Scope volume suppletie	2.700.000
Max. volume suppletie	3.300.000
Raaivakken	120 – 460
Uitloop raaivakken	4.941 – 500
Uitvoeringsperiode	2022 – 2023
Toetsjaar	2021
Indicatieve aanlegdiepte	In de raaien waar de indicatieve volumes groter zijn, wordt het suppletiewerk aangelegd tot op de bodem van het Oostgat, op een diepte van afwisselend -3 tot en met -6 m NAP. Aan de randen van de suppletie, waar de indicatieve volumes lager zijn, wordt het suppletiewerk aangelegd tot op het steunpunt dat aanwezig is in het kustprofiel (ongeveer op -1m NAP).
Indicatieve aanleghoogte	+ 3 m NAP
Helling	1:30, met uitzondering van raai 120 en 140 daar is een helling van 1:45 beoogd.

2.3 Suppletieprogramma: noodzaak suppletie

2.3.1 Algemeen

De zandsuppleties die vanuit het suppletieprogramma Kustlijn zorg worden uitgevoerd, hebben tot doel de structurele kustachteruitgang tegen te gaan. De basiskustlijn mag bij maximaal 10% van de kustraaien overschreden zijn. De suppletie is noodzakelijk omdat:

- Er sprake is van structurele erosie
- Op basis van de jaarlijkse kustlijn berekening wordt verwacht dat vóór 1 januari 2024 in één of meerdere raaien de basiskustlijn overschreden raakt, en
- Bestrijding van erosie van belang is voor het behoud van de aanwezige functies zoals waterveiligheid, recreatie en natuur

Het meerjarig suppletieprogramma 2020-2023 is vastgelegd in de toelichting 'Onderbouwing actualisatie suppletieprogramma 2020-2023'.



3 Wnb Gebiedsbescherming: Natura 2000

3.1 Werkwijze Wnb Gebiedsbescherming

Voor de relevante Natura 2000-gebieden is in het beheerplan een vrijstelling van vergunningplicht opgenomen, mits de suppletie wordt uitgevoerd conform de gestelde voorwaarden.

De Natura 2000 beheerplannen zijn vastgesteld onder de toen geldende wetgeving. Inmiddels heeft de Spoedwet aanpak stikstof (2019) voor een relevante wijziging gezorgd. De wijziging betreft het vervallen van het onderscheid tussen “projecten” en “andere handelingen”. Hierdoor bestaat er enkel een vergunningplicht voor het realiseren van een plan of project met mogelijk significante effecten. Het uitvoeren van de suppleties is regulier beheer en onderhoud² wat niet wordt gezien als een plan of project in de zin van de Habitatrictlijn. Hierdoor is er voor de uitvoering van de suppleties geen vergunningplicht in het kader van de Wnb gebiedsbescherming. Hoewel hierdoor geen sprake is van een N2000-vergunningplicht geldt wel de zorgplicht van artikel 1.11 Wnb. Door als uitgangspunt de voorwaarden uit Natura 2000 beheerplannen te nemen wordt invulling gegeven aan deze zorgplicht. Het borgingsdocument wordt uiterlijk zes weken voor start van de werkzaamheden gepubliceerd op de site van helpdeskwater. In dit hoofdstuk wordt daarom de suppletie getoetst aan de voorwaarden uit de Natura 2000-beheerplannen.

In het kader van de Wnb zijn ook gebieden aangewezen waarvoor een Toegangsbeperkend Besluit (TBB) geldt, dit zijn gebieden waar restricties/voorwaarden gelden voor varen en/of bodemberoerende activiteiten. Deze restricties/voorwaarden gelden ook voor activiteiten die onder beheer en onderhoud vallen zoals de suppleties. In dit hoofdstuk wordt daarom ook aan de TBB's getoetst.

3.2 Relevante Natura 2000-gebieden

De activiteiten vinden plaats in en nabij de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone, Waddenzee en Duinen Ameland (zie figuur 2.1). De vaarroute loopt door het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Waddenzee, waarbij in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone een geleidegeul gebaggerd zal worden. De suppletie vindt plaats op het strand van zowel het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone als Waddenzee. De zandsuppletie grenst aan het Natura 2000-gebied Duinen Ameland. Het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone bestaat uit de kustwateren van de Noordzee langs de Noord-Hollandse kust ten noorden van Bergen en langs de hele Waddenkust tot aan de Eems. De zeewaartse grens ligt op de doorgaande NAP – 20 meter dieptelijn. Op Ameland behoren de stranden tot aan de duinvoet ook tot de Noordzeekustzone. De duinvoetgrens is dynamisch: bij duinaangroei verplaatst de grens zich zeewaarts, bij duinafslag landinwaarts met de duinvoet mee. Aan de landzijde van de duinvoet grenst de Noordzeekustzone naadloos aan Duinen Ameland. Dit betreft een uitgestrekt duingebied. In het westen zijn het laagveenmoeras van de Lange Duinen, de heideterreinen en de korstmosrijke, oude duinkoppen bij Hollum bijzonder. Daarnaast lopen Noordzeekustzone en Duinen Ameland aan de zuidzijde naadloos over in Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit gebied betreft een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken waarvan grote delen bij eb

² RWS-handreiking Beheer en Onderhoud (24-3-2020) en de Handreiking beheer en onderhoud van LNV.



droog vallen. Langs het vasteland en de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een zeer diverse flora en vegetatie.

Effecten op andere Natura 2000-gebieden zijn in verband met de afstand tot deze Natura 2000-gebieden uitgesloten. Alleen de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone, Waddenzee en Duinen Ameland zijn daarom relevant. In het Natura 2000-beheerplan zijn geen aanvullende voorwaarden opgenomen voor strandsuppleties, hier zijn de voorwaarden van Natura 2000-beheerplannen Noordzeekustzone en Waddenzee van toepassing.

3.3 Toegang Beperkend Besluit (TBB)

Binnen het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone gelden voor enkele gebieden een Toegang Beperkend Besluit (TBB). Er zijn drie TBB zones:

- Zone 1: van 1 november tot 1 april gelden beperkingen voor doorvaart met betrekking tot vogels
- Zone 2 en 3: gelden beperkingen voor bodemberoerende activiteiten. De beperkingen gelden niet voor varen. Strandsuppleties en zandwinning vinden niet plaats binnen TBB zone 2 of 3. Deze zones zijn daarom niet relevant en blijven buiten beschouwing.

Zandwinning

De winningslocatie (M8G) ligt op 1,9 km buiten het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en de daarin liggende TBB zones. De TBB zones zijn daarom geen belemmering voor het zandwinnen.

Vaarroutes

De vaarroutes liggen deels in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. In figuur 2.1 staan de vaarroutes en suppletielocatie ten opzichte van de TBB zones. De vaarroutes zijn indicatief, echter op basis van de ligging van het zandwinkvak en de suppletielocatie is met zekerheid vast te stellen dat de daadwerkelijk vaarroutes buiten de TBB zone 1 blijven. Zekerheidshalve wordt dit als voorwaarde opgenomen voor de aannemer.

Aangezien alle activiteiten buiten de TBB zone plaatsvinden zijn er geen belemmeringen. De TBB zones blijven verder buiten beschouwing.

3.4 Toets aan zorgplicht: voorwaarden uit Natura 2000 beheerplannen

3.5 Zorgplicht: toetsing voorwaarden beheerplan Noordzeekustzone

In de volgende tabel wordt de suppletie getoetst aan de zorgplicht middels de voorwaarden uit het beheerplan Noordzeekustzone. De toetsing kent twee uitkomsten, die met de volgende kleuren zijn aangeduid:

groen	Deze voorwaarde is niet van toepassing of de voorwaarde is wel van toepassing maar leidt niet tot maatregelen voor de uitvoering: aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
oranje	Deze voorwaarde is van toepassing en leidt tot maatregelen voor de uitvoering. Dankzij de maatregelen wordt aan de voorwaarde voldaan. De maatregelen worden opgenomen in ecologisch werkprotocol van de aannemer.

Voorwaarden beheerplan Nzcz	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
A. Zandsuppleties		
Permanent overstroomde zandbanken		
1. Suppleties worden zodanig uitgevoerd dat schelpenbanken van levende <i>Spisula subtruncata</i> niet bedekt worden met zand.	Voorwaarde is niet van toepassing op strandsuppleties. In dit geval kan echter zand tot -3 a -6 m in zee worden gesuppleerd. Er zijn geen metingen van schelpdieren ter plekke van deze locatie, gelet op de dynamische omstandigheden worden geen belangrijke schelpdierbanken verwacht. Zie ook paragraaf 3.5.1.	N.v.t.
2. Indien Rijkswaterstaat aantoonbaar dat bedekking met zand van de in artikel 1 genoemde schelpenbanken onvermijdelijk is, worden de uit te voeren suppleties niet gestart in de periode van 1 juni tot 1 maart.	Zie punt 1.	N.v.t.
3. Bedekking van schelpenbanken met levende <i>Ensis directus</i> zijn toegelaten als er geen negatieve gevolgen zijn voor de voedselvoorziening van zee-eenden.	Zie punt 1.	N.v.t.



Voorwaarden beheerplan Nzkz	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
Zilte pionierbegroeiingen, schorren en zilte graslanden (strandsuppleties)		
4. Suppleties die worden uitgevoerd binnen 1 kilometer van 'zilte pionierbegroeiingen' en/of 'schorren en zilte graslanden' zijn alleen toegelaten als Rijkswaterstaat aantoon dat de suppletie geen negatieve effecten veroorzaakt op deze habitattypen.	De suppletielocatie ligt op minder dan 1 km afstand van deze habitattypen. Dat betekent dat conform beheerplan aangetoond moet worden dat er geen negatieve effecten op dit habitatype zullen zijn als gevolg van de suppletie. Dit is nader beschouwd in paragraaf 3.5.2.	Uit de toetsing is gebleken dat negatieve effecten niet optreden. Voorwaarden zijn niet nodig.
'Embryonale duinen' (strandsuppleties)		
5. Suppleties die een oppervlak van meer dan 1 hectare 'embryonale duinen' bedekken, zijn alleen toegelaten als Rijkswaterstaat aantoon dat dit habitatype rondom het suppletiegebied zich positief ontwikkelt en dat er geen negatieve gevolgen optreden voor dit habitatype als gevolg van de suppletie.	Deze voorwaarde is nader beschouwd in paragraaf 3.5.2.	Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: Voorafgaand aan de werkzaamheden is een kartering noodzakelijk. Als uit de kartering blijkt dat dit habitatype aanwezig is, zal conform de voorwaarden in het beheerplan, maximaal 1 hectare bedekt worden.
'Witte duinen', 'grijze duinen', 'vochtige duinvalleien' (strandsuppleties)		
6. De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.	Het zand uit het zandwink komt goed overeen met de suppletielocatie, van de geleidegeul is de overeenkomst beperkt (Coulmou, 2021), er zal echter geen sprake zijn van negatieve effecten. Zie ook paragraaf 3.5.3.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
7. Bij (voor verkalking) gevoelige kalkarme duingebieden wordt het zand op het strand niet hoger aangebracht dan +3 meter NAP.	De suppletie is niet hoger dan 3,0 m +NAP. Er wordt aan de voorwaarde voldaan.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
Grijze en gewone zeehond (onderwater- en strandsuppleties)		
8. Schepen die zand suppleren houden minimaal	Deze voorwaarde is nader uitgewerkt in paragraaf 3.5.4. Er	Geen uitvoeringsvoorwaarden.



Voorwaarden beheerplan Nzcz	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
<p>1200 meter afstand van het deel van de zandplaat(platen) waarop zich grijze of gewone zeehonden bevinden.</p> <p>9. Het suppleren vanuit schepen op kortere afstand dan 1200 meter is toegestaan als Rijkswaterstaat aantoon dat wegens fysieke omstandigheden niet aan die afstandsvereiste kan worden voldaan en er geen negatieve gevolgen zijn van het gebruik van de zeehondenligplaatsen.</p>	<p>komen schepen binnen 1200 meter van een zeehondenligplaats van gewone en grijze zeehond. Dit betreft een bestaande vaarroute.</p> <p>Zie punt 8</p>	<p>Geen uitvoeringsvoorwaarden.</p>
<p>10. Bij het voorkomen van zeehonden met pups op zandplaten en bij de suppletielocatie is uitvoering van suppleren conform artikel 9 alleen toegestaan buiten de werp- en zoogperioden van zeehonden.</p>	<p>Voorwaarde niet van toepassing.</p> <p>Zie punt 8.</p>	<p>N.v.t.</p>
<p>11. In situaties als bedoeld bij het hierboven vermelde artikel 10 gelden voor schepen de aanvullende voorwaarden.</p>	<p>Voorwaarde niet van toepassing.</p> <p>Zie punt 8.</p>	<p>N.v.t.</p>

Bontbekplevier, strandplevier en dwergstern (broedvogels)

<p>12. Strandsuppleties worden tijdens het broedseizoen niet uitgevoerd op locaties die door de beheerder zijn afgesloten of gemarkeerd als broedgebied voor bontbekplevier, strandplevier of dwergstern.</p>	<p>De suppletielocatie is potentieel geschikt broedgebied voor genoemde soorten. Contact met beheerder is daarom noodzakelijk.</p>	<p>Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: Voorafgaand aan de werkzaamheden contact opnemen met de beheerder en indien nodig op aanwijzing van de beheerder broedgebieden ontzien.</p>
<p>13. Indien Rijkswaterstaat een broedgeval vaststelt buiten de in artikel 12 vermelde broedgevallen binnen 500 meter van de voorgenomen suppletielocatie, neemt Rijkswaterstaat een afstand van minimaal 350 meter in</p>	<p>Suppletielocatie is geschikt als broedgebied. Voorafgaand aan werkzaamheden in het broedseizoen wordt een broedvogelcontrole uitgevoerd en waar nodig afstand aangehouden.</p>	<p>Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: In de periode maart t/m augustus voert een ter zake kundige een broedvogelcontrole uit op het strand binnen 500 meter afstand van de suppletielocatie.</p>



Voorwaarden beheerplan Nzcz	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
acht tussen de nestplaats(en) en de grens van het werkgebied van de strandsuppletie.		Waar nodig wordt minimaal 350 m afstand van broedende vogels aangehouden. Duinen binnen de 500 meter waar de nestplaatsen verscholen liggen t.o.v. de werkzaamheden hoeven niet gecontroleerd te worden op broedvogels.

Topper, eidereend en zwarte zee-eend (onderwater- en strandsuppleties)

14. Schepen die zand suppleren, houden minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper, eidereend- en zwarte zee-eend.	Deze voorwaarde is verder uitgewerkt in paragraaf 3.5.5. Hieruit blijkt dat er een (lage) kans is op het aantreffen van vogelconcentraties, maar niet volledig uit te sluiten.	Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: Schepen die zand suppleren, houden binnen het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper, eidereend en zwarte zee-eend.
---	--	---

B. Transport van zand tussen win- en suppletielocaties

Grijze en gewone zeehond

15. Op schepen die zand transporteren zijn de voorwaarden opgenomen in de artikelen 8 tot en met 11 overeenkomstig van toepassing, met dien verstande, dat voor de term "suppleren" de term "transporteren" moet worden gelezen.	Zie punten 8 t/m 11	N.v.t.
--	---------------------	--------

Topper, eidereend en zwarte zee-eend

16. Schepen die zand transporteren, houden minimaal 500 meter afstand tot vogelconcentraties van topper, eidereend en zwarte zee-eend.	Zie punt 14.	Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: Schepen die zand transporteren, houden binnen het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper, eidereend en zwarte zee-eend.
--	--------------	---

Zee-eenden in zones 1 (Toegangbeperkend Besluit Nzcz)

17. Voor zandsuppletievaartuigen is doorvaart van 1 november tot	Er is geen sprake van het doorkruisen van een TBB zone 1-	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan
--	---	--

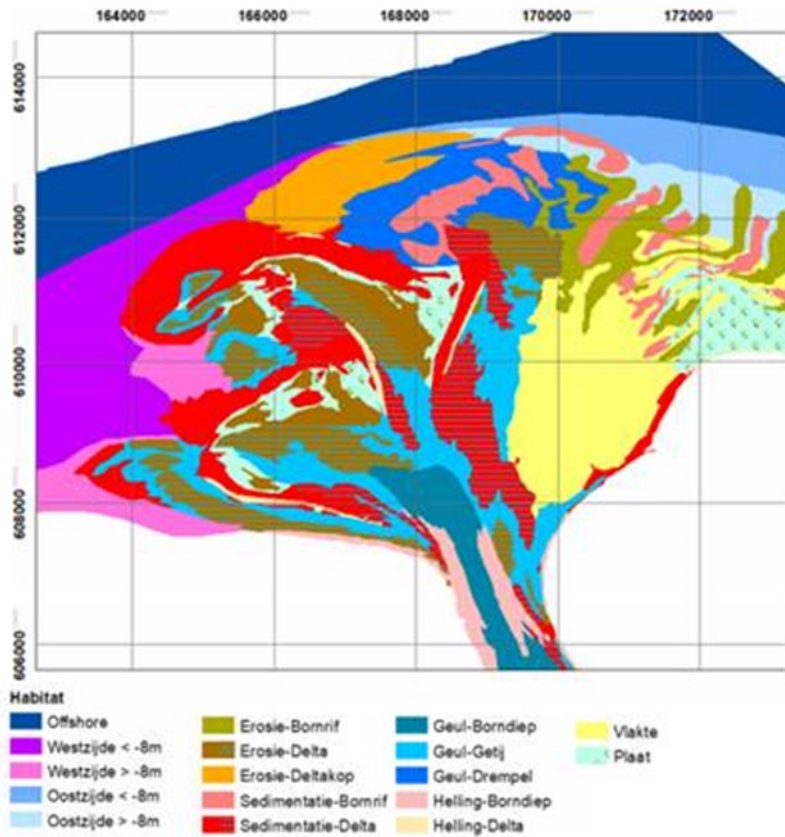


Voorwaarden beheerplan Nzkz	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
1 april mogelijk via een variabele corridor. De ligging van de variabele corridor wordt in overleg met het bevoegd gezag vastgesteld.	gebied. Deze voorwaarde is niet van toepassing	zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
C. Zandwinnings		
18. Zandwinnings gelegen nabij Natura 2000-gebieden in de Noordzeekustzone zijn toegelaten op een afstand van minimaal 900 meter buiten het Natura 2000-gebied.	Het zandwinningsvak is 1.900 m buiten de Natura 2000-begrenzing gelegen.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
19. Zandwinnings nabij Natura 2000-gebieden op locaties waar dieper dan 2 meter in de bodem zand gewonnen wordt, zijn toegelaten op een afstand van minimaal 2000 meter van het Natura 2000-gebied.	Zie punt 18.	Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: Zandwinnings dieper dan 2 meter in de bodem vindt uitsluitend plaats op 2.000 meter van het Natura 2000-gebied.

3.5.1 Toetsing schelpdieren suppletie locatie

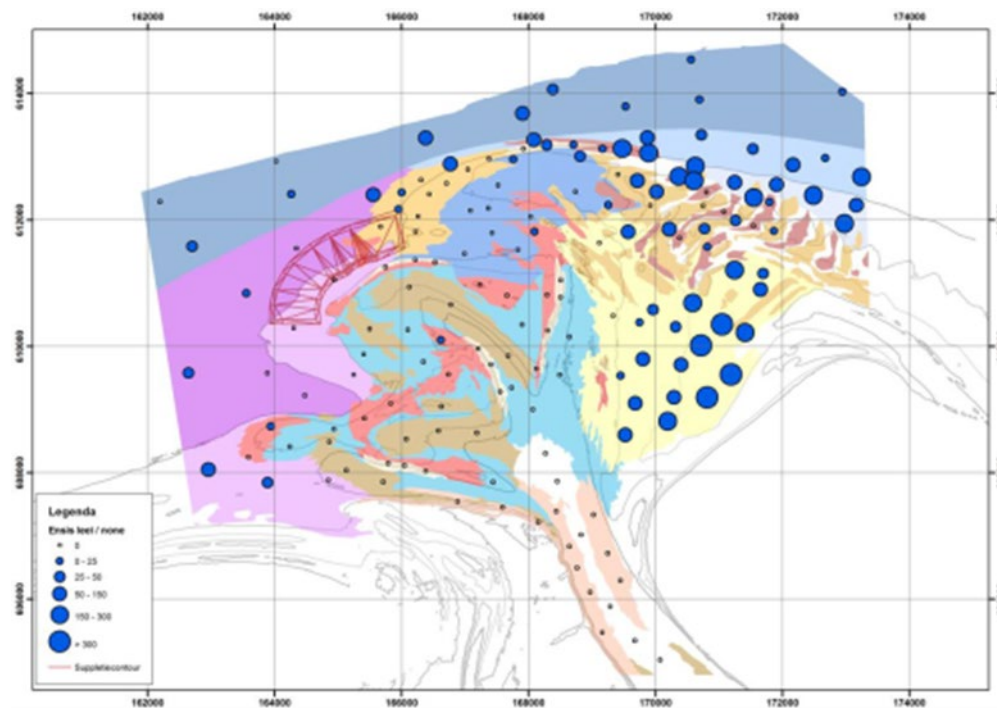
In het indicatief ontwerp wordt in de zuidwestelijke raaien tot in de vooroever gesuppleerd, circa 200 tot 300 meter in zee, met een indicatieve aanlegdiepte tussen de -3 m en -6m NAP. Bij de betreffende raaien is sprake van een geultje dat vlak langs de duinvoet loopt, waardoor veel erosie optreedt. Het zand komt op de wand van de geul te liggen, aan de landzijde. De suppletie wordt hier op een zelfde wijze uitgevoerd als een geulwandsuppletie.

Voor deze locatie zijn geen onderzoeken naar schelpdieren uitgevoerd (de WOT onderzoeken). Op basis van de hoge stroomsnelheden in de geul, de steile oever langs de geul en het gebrek aan golfwte aan de landzijde van de geul is het aannemelijk dat de te suppleren oever te dynamisch is voor Ensis en Spisula, die zich normaliter in dieper en rustiger water bevinden, en dat de oever daardoor geen geschikt habitat vormt. Dit is zichtbaar in onderstaande afbeelding. Het voorkomen van schelpenbanken met een hoge dichtheid van Ensis of Spisula is daarom uitgesloten.

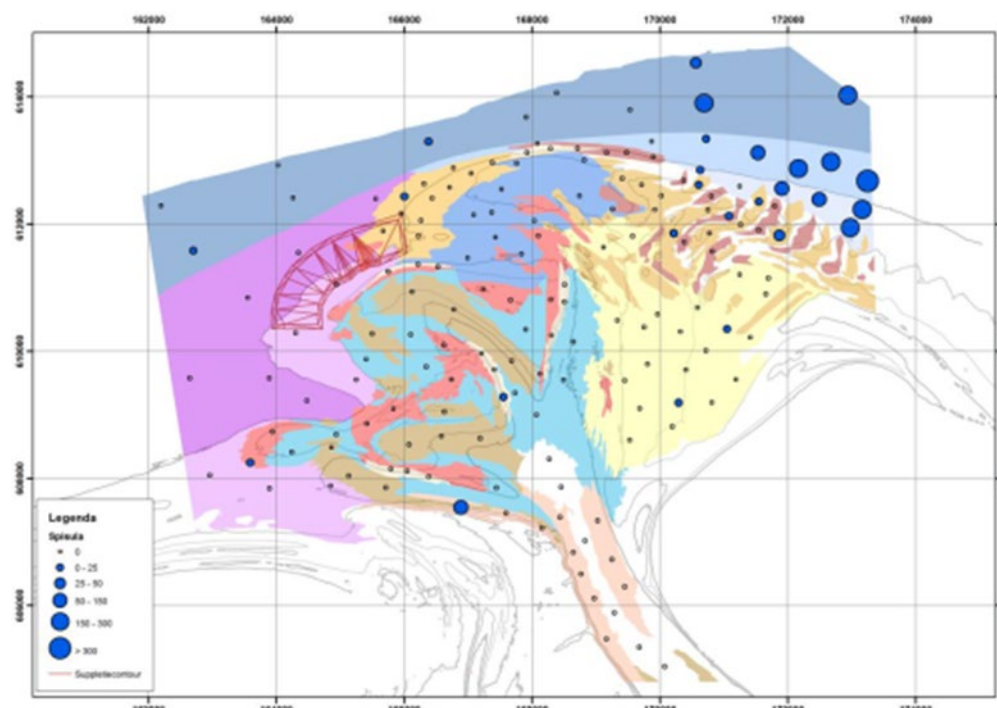


Figuur 3.1 Habitats van de buitendelta in 2019 (Holzhauer, 2019)

Aan de zeezijde van de geul en in het bijzonder op de naastgelegen zandplaat zijn de omstandigheden anders en komen wel hoge dichtheden Ensis voor, maar niet van Spisula. Zie ook figuur 3.2 en 3.3. De suppletie dient zich dus wel te beperken tot het gebied zoals aangegeven in het ontwerp, anders is mogelijk sprake van bedekking van schelpenbanken van Ensis.



Figuur 3.2 Voorkomen Ensis in Ameland Zeegeat en buitendelta in 2017 (Verduin & Leewis, 2018)



Figuur 3.3 Voorkomen Spisula in Ameland Zeegeat en buitendelta in 2017 (Verduin & Leewis, 2018)

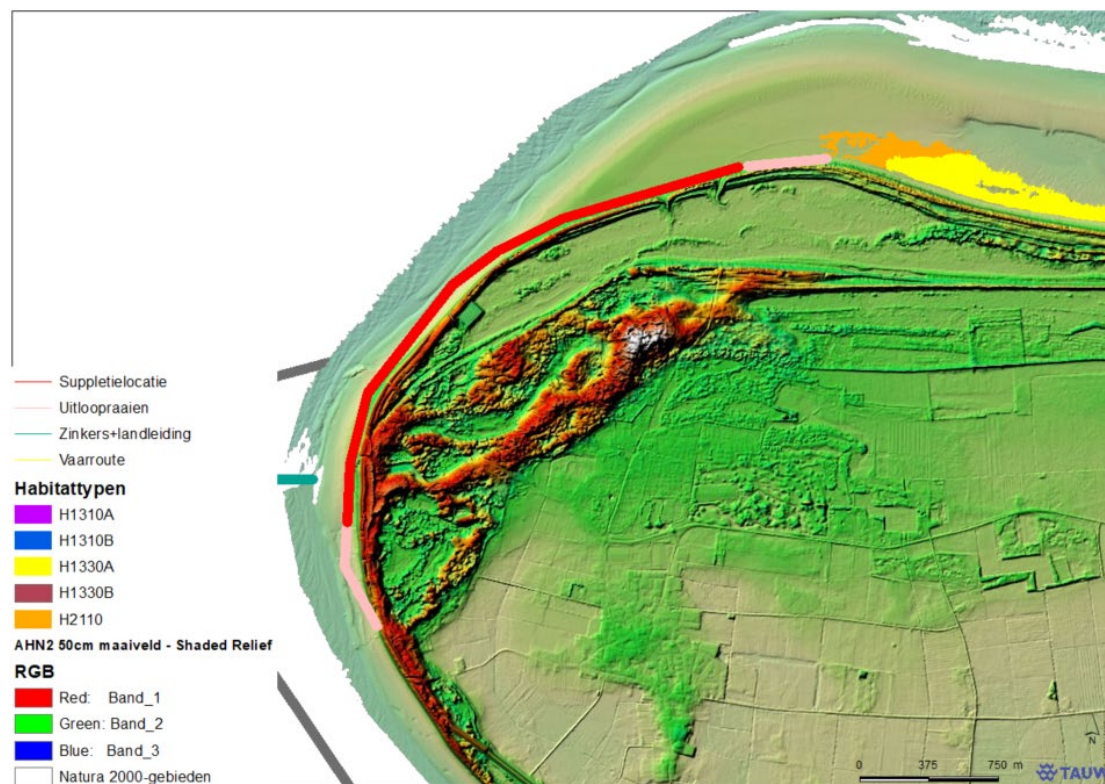
3.5.2 Toetsing voorwaarden habitattypen

Er dient getoetst te worden of aan de volgende voorwaarden wordt voldaan.

Voorwaarden Habitattypen

4. Suppleties die worden uitgevoerd binnen 1 kilometer van 'zilte pionierbegroeiingen' en/of 'schorren en zilte graslanden' zijn alleen toegelaten als Rijkswaterstaat aantoont dat de suppletie geen negatieve effecten veroorzaakt op deze habitattypen.

5. Suppleties die een oppervlak van meer dan 1 hectare 'embryonale duinen' bedekken, zijn alleen toegelaten als Rijkswaterstaat aantoont dat dit habitatype rondom het suppletiegebied zich positief ontwikkelt en dat er geen negatieve gevolgen optreden voor dit habitatype als gevolg van de suppletie.



Figuur 3.4 Gevoelige habitattypen ten opzichte van de suppletielocatie en algemeen hoogtebestand Nederland (AHN)

Zoals te zien in figuur 3.1 ligt volgens de habitattypenkaart (24-3-2021) het habitatype H1330 binnen 1 km afstand van het suppletiegebied. Er kan als gevolg daarvan sprake zijn van een zodanige inwaai van zand of andere effecten wat zou kunnen leiden tot een aantasting van het habitatype. Dit is met name van toepassing bij de uitloopraaien, vanaf raai 500 betreft de afstand tot H1330A circa 300 meter. Een nadere analyse met luchtfotokaarten en het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN, figuur 3.4) laat zien dat de gekarteerde voorkomens van het habitatype die binnen een afstand van 1 kilometer van de strandsuppletie liggen, niet afgeschermd worden door een hoge duinenrij. Er is echter wel reliëf aanwezig tussen de zilte graslanden (H1330) en de suppletielocatie, namelijk embryonale duinen (habitatype H2110).



Hoewel dit slechts duintjes zijn van enkele tientallen centimeters hoog, zorgen deze wel voor een afscherming van de zilte graslanden. Zeker voor een strandsuppletie op 300 meter afstand. Tenslotte is de aanleghoogte maximaal 3m +NAP. Deze factoren tezamen zorgen er voor dat de strandsuppletie geen negatieve effecten veroorzaakt (door verstuiwing) in de zilte graslanden (H3130). Significante gevolgen zijn met zekerheid uitgesloten.

Volgens de habitattypenkaart komt H2110 Embryonale duinen voor ter hoogte van het suppletiegebied. Op basis van luchtfoto's en de aanwezige abiotische omstandigheden kan de aanwezigheid van dit type niet worden uitgesloten. Voorafgaand aan de werkzaamheden is een kartering noodzakelijk. Als uit de kartering blijkt dat dit habitatype aanwezig is, zal conform de voorwaarden in het beheerplan, maximaal 1 hectare bedekt worden.

3.5.3 Korrelgrootte

Het zandwinkvak en de geleidegeul zijn onderzocht op korrelgrootte (Coumou, 2021). Bij het vergelijken van de korrelgrootte van win- en suppletiegebied is de mediane korrelgrootte (D50) als indicator gebruikt. Als basis voor de vergelijking tussen zandwin- en suppletiegebied is daarnaast gebruik gemaakt van beschikbare (literatuur)waarden van korrelgrootte in de suppletiegebieden. Op basis daarvan is duidelijk geworden dat het zandwinkvak goed overeenkomt met de suppletielocatie. Het zand uit de geleidegeul komt beperkt overeen met het zand van de suppletielocatie. De korrelgrootte van het zand uit de geleidegeul wordt mede bepaald door de aanwezigheid van schelpen en schelpfragmenten, die in het algemeen grover zijn dan het zand. Deze schelpen en schelpfragmenten zijn meegenomen in de analyse en dragen bij aan de korrelgrootte in de geleidegeul. Ook de toegepaste analyse methode voor de monsters gebruikt voor de geleidegeul (Malvern laser-particle sizer) levert over het algemeen een iets grovere korrelgrootte dan een zeefanalyse van hetzelfde zand. Het is daarom plausibel dat de beoordeling "beperkt" geheel of gedeeltelijk het gevolg is van het verschil in toegepaste technieken en dat in werkelijkheid de korrelgroottes goed overeenkomen (Coumou, 2021). Er zal geen sprake zijn van negatieve effecten.

3.5.4 Toetsing voorwaarden zeehonden

In de nabijheid van schepen die zand transporteren en suppleren kunnen ligplaatsen van zeehonden aanwezig zijn. De volgende voorwaarden zijn van toepassing:

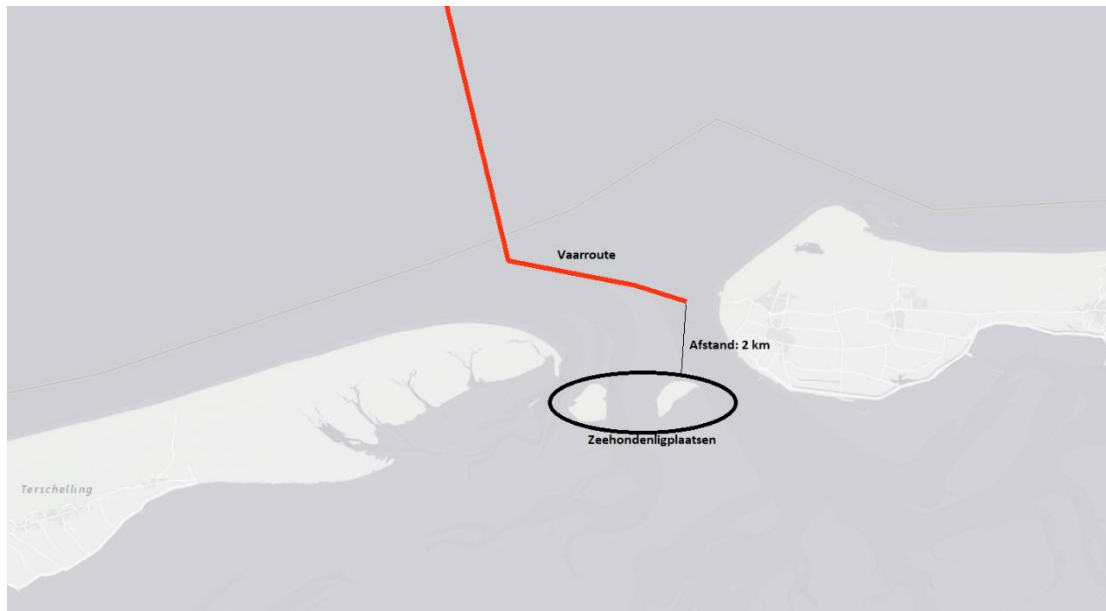
Voorwaarden Zeehonden

- | |
|--|
| 8. Schepen die zand suppleren houden minimaal 1200 meter afstand van het deel van de zandplaat(platen) waarop zich grijze of gewone zeehonden bevinden. |
| 9. Het suppleren vanuit schepen op kortere afstand dan 1200 meter is toegestaan als Rijkswaterstaat aantoonbaar dat wegens fysieke omstandigheden niet aan die afstandsvereiste kan worden voldaan en er geen negatieve gevolgen zijn van het gebruik van de zeehondenligplaatsen. |
| 10. Bij het voorkomen van zeehonden met pups op zandplaten en bij de suppletielocatie is uitvoering van suppleren conform artikel 9 alleen toegestaan buiten de werp- en zoogperioden van zeehonden. |
| 11. Bij het voorkomen van zeehonden met pups op zandplaten gelden voor schepen:
- Geen bemanning aan dek, tenzij dit strikt noodzakelijk is. |



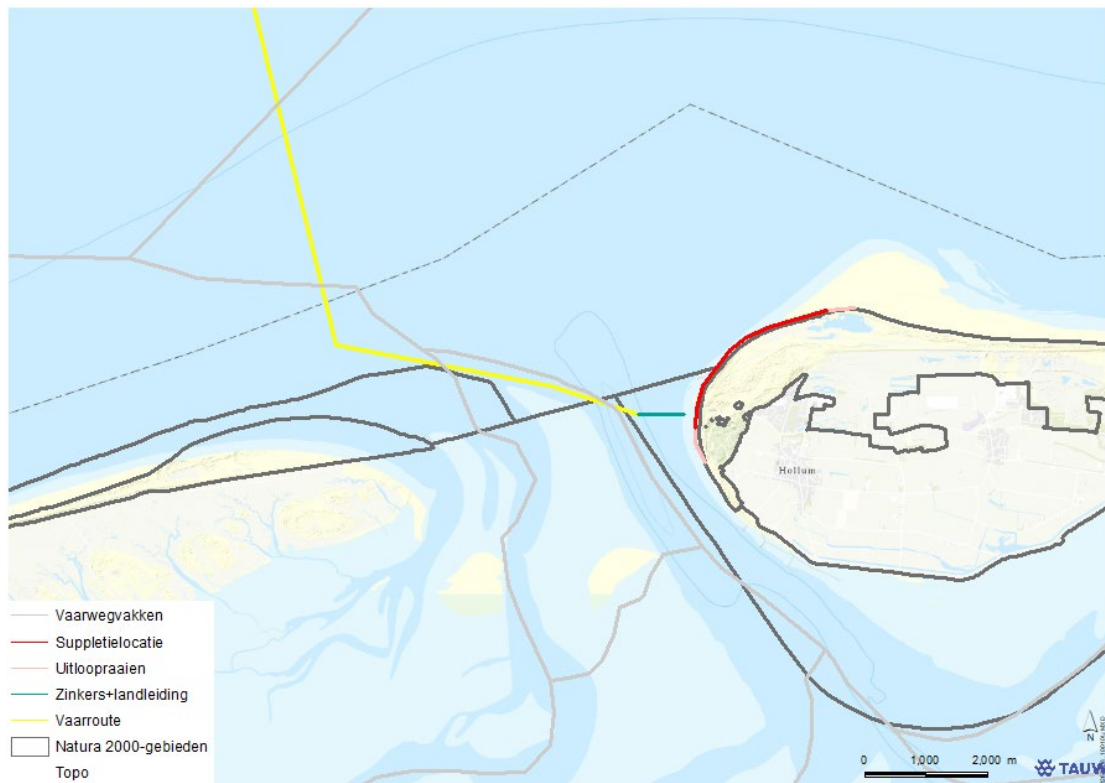
- Geen andere verlichting dan navigatieverlichting. behoudens noodgevallen.
- Geen geluidsproductie anders dan die uit technische- (motor) of veiligheid (scheepshoorn) noodzakelijk is.

15. Op schepen die zand transporteren zijn de voorwaarden opgenomen in de artikelen 8 tot en met 11 overeenkomstig van toepassing, met dien verstande, dat voor de term "suppleren" de term "transporteren" moet worden gelezen.



Figuur 3.5 Vaarroute en suppletielocatie ten opzichte van zeehondenligplaatsen

In figuur 3.5 is te zien dat de activiteiten plaatsvinden op circa 2 km afstand van een zeehondenligplaats waar gewone en grijze zeehond gebruik van maken. Er zijn van zowel gewone als grijze zeehond waarnemingen bekend op deze ligplaats (NDFF, 2021, Cremer et.al., 2017). Figuur 3.6 geeft de vaarroute en suppletielocatie weer ten opzichte van bestaande vaarroutes. De vaarroute ten behoeve van de suppletielocatie loopt vrijwel gelijk met de bestaande vaarroutes (nwb vaarwegen, Rijkswaterstaat Dataportaal). Nabij de zeehondenligplaats kruist de vaarroute de bestaande vaarwegen. Er zal daarom geen sprake zijn van additionele versterking van zeehondenligplaatsen als gevolg van de strandsuppletie.



Figuur 3.6 Vaarroute en suppletielocatie ten opzichte van bestaande vaarroutes (vaarwegvakken)

3.5.5 Toetsing voorwaarden vogelconcentraties

In de nabijheid van schepen die zand transporteren en suppleren kunnen vogelconcentraties aanwezig zijn. De volgende voorwaarden zijn van toepassing:

Voorwaarden Vogelconcentraties

14. Schepen die zand suppleren, houden minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper, eidereend- en zwarte zee-eend.

16. Schepen die zand transporteren, houden minimaal 500 meter afstand tot vogelconcentraties van topper, eidereend en zwarte zee-eend.

Binnen het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone dienen schepen tijdens transport en suppletie een afstand van 500 meter aan te houden tot groepen van topper, eidereend en zwarte zee-eend.



3.5.6 Toetsing schelpdieren zandwink

In de ontgrondingenvergunning van Rijkswaterstaat zijn voorwaarden opgenomen met betrekking tot aanwezige schelpenbanken. Deze voorwaarde betreft dat er geen zandwinning mag plaatsvinden binnen een afstand van 100 meter nabij of in levende schelpenbanken.

Monitoring *Spisula* en *Ensis*

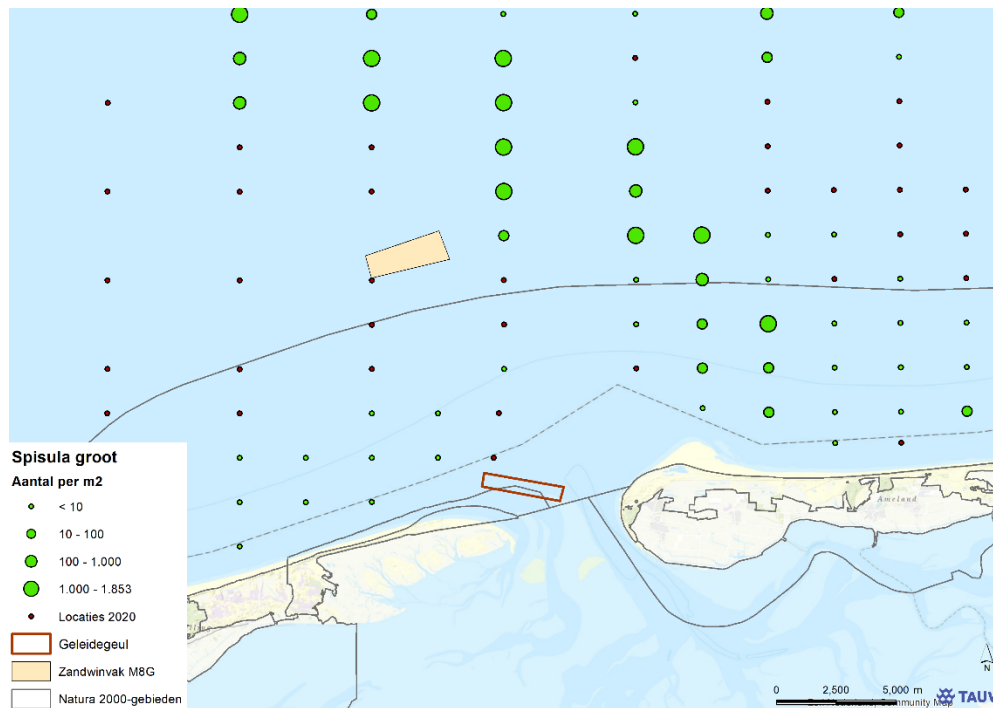
Jaarlijks voert Wageningen Marine Research een monitoring uit naar de *Spisula subtruncata* en *Ensis directus*. De meest recente beschikbare informatie is de WOT monitoring uit 2020 (Perdon *et al.*, 2020). De bemonsteringen zijn door Wageningen Marine Research (WMR) uitgevoerd in het voorjaar van 2020. In totaal werden langs de gehele Nederlandse kust in 2020 in totaal PM locaties bemonsterd. Bij het verwerken van de monsters is voor beide soorten onderscheid gemaakt tussen grote en kleine exemplaren. De grens ligt op een schelpenlengte van 19 mm voor *Spisula subtruncata* en een schelpdierbreedte van 16 mm voor de *Ensis directus*.

Schelpenbanken

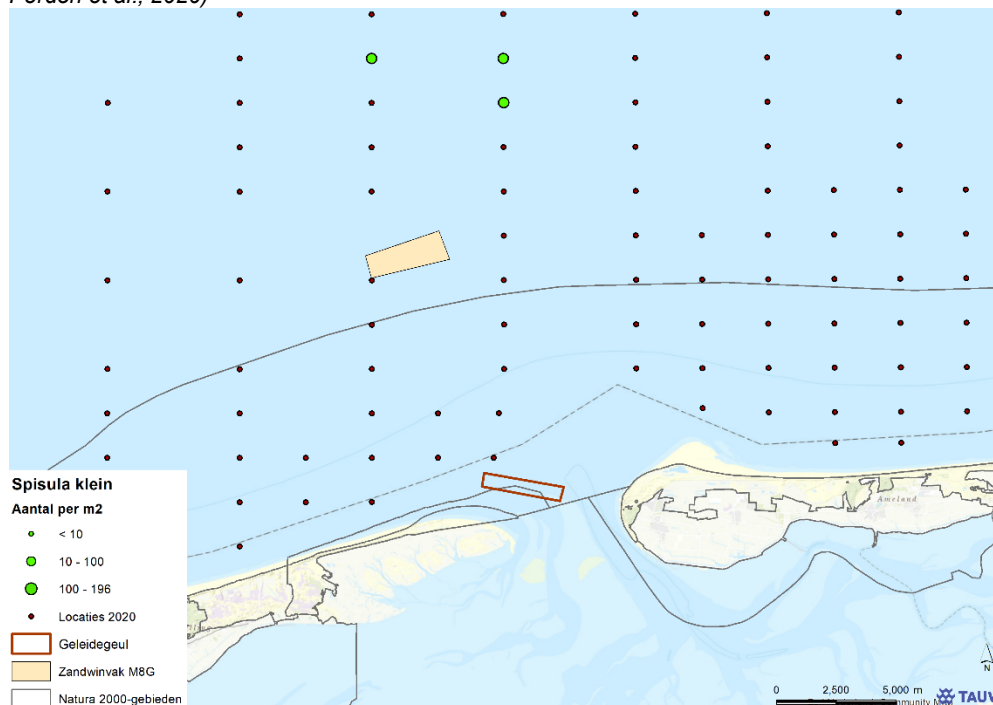
De beheerplanvoorwaarden en voorwaarden in de ontgrondingenvergunning spreken nadrukkelijk over het voorkomen van beide soorten in de vorm van banken. Er is sprake van een schelpenbank wanneer de afzonderlijke individuen van beide soorten in (zeer) hoge dichtheden voorkomen over een bepaalde oppervlakte. Anders dan banken van mosselen en oesters vormen beide soorten geen harde structuren. Beide soorten leven ingegraven in de bodem, waarbij hun sifon boven het bodemoppervlak uitsteekt om voedsel te vergaren.

Spisula subtruncata

Spisula subtruncata kan incidenteel voorkomen en in de vorm van schelpenbanken. Voor deze beoordeling een ondergrens aangehouden voor een 'schelpenbank' van een voorkomen van 10 individuen per m². In figuur 3.7 en 3.8 zijn de resultaten van de WOT bemonstering 2020 (Perdon *et al.*, 2019) gegeven voor grote *Spisula* (doorsnede >19 mm) en kleine *Spisula* (doorsnede < 19 mm). Hieruit blijkt dat binnen 100 meter van het zandwink één waarneming is van meer dan 10 individuen per m² van grote *Spisula*. Zoals te zien in figuur 3.7 is een schelpenbank van grote *Spisula* gelegen ten oosten van het zandwink. Deze ligt echter op meer dan 100 meter afstand van het zandwink. Bovendien blijkt uit de figuur dat de hoogste aantallen *Spisula* op ruime afstand van het zandwink zijn aangetroffen. Waardoor er zeker geen sprake zal zijn van negatieve gevolgen.



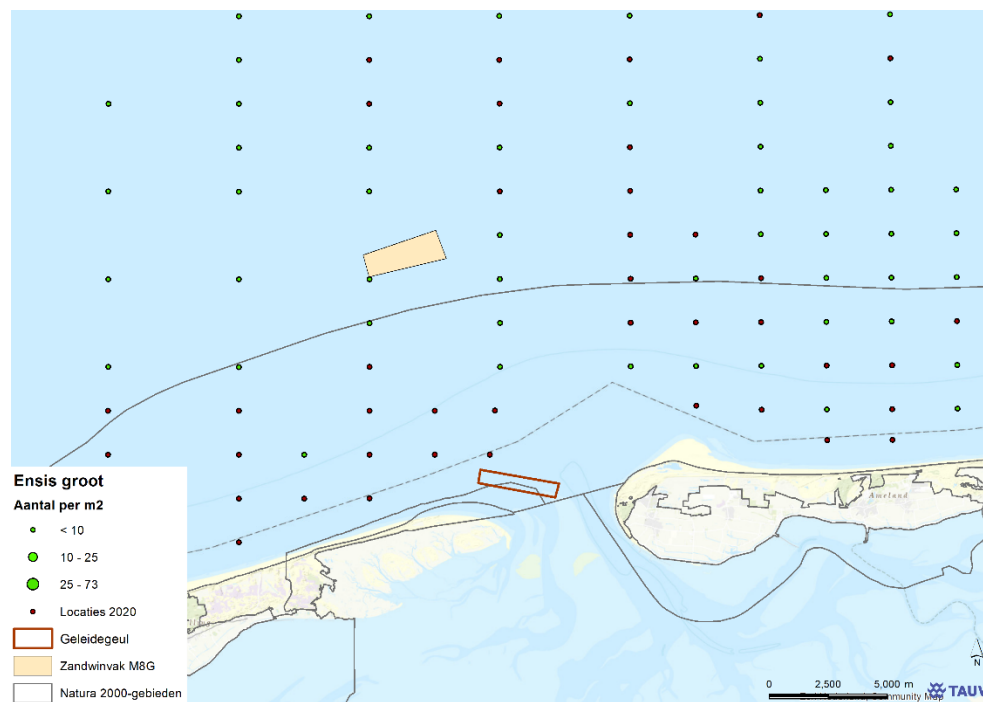
Figuur 3.7 Ligging zandwinvak en *Spisula groot* in aantal per m². Groene cirkels zijn locaties waar *Spisula* (groot) is aangetroffen. De grootte van de cirkel geeft het aantal *Spisula* per m² weer (bron: WOT-data 2020, Perdon et al., 2020)



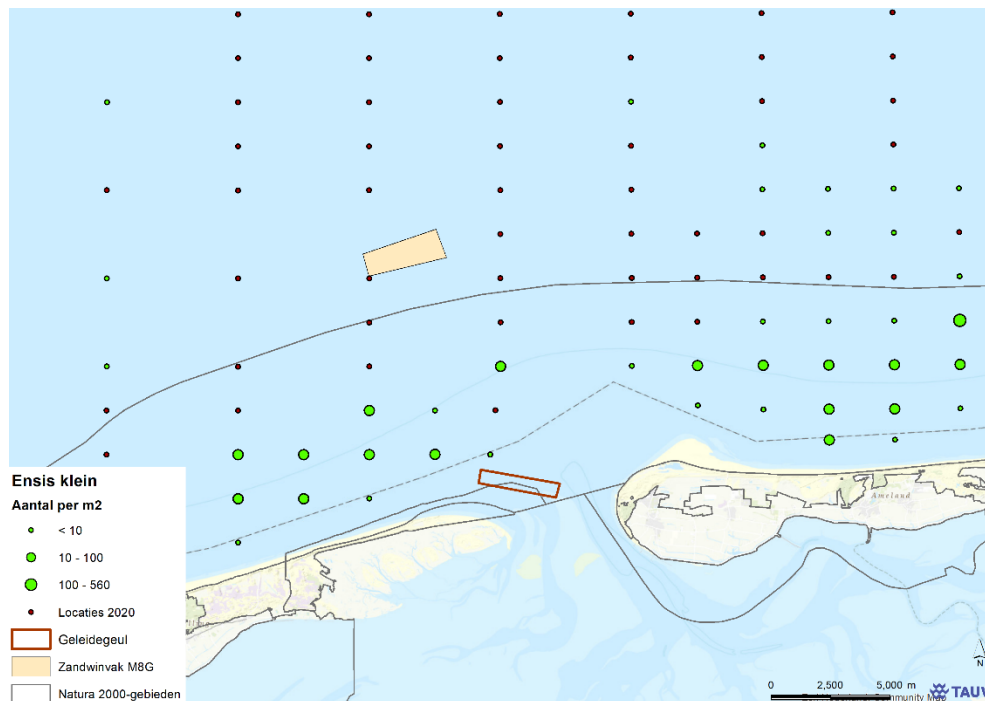
Figuur 3.8 Ligging zandwinvak en *Spisula klein* in aantal per m². Groene cirkels zijn locaties waar *Spisula* (klein) is aangetroffen. De grootte van de cirkel geeft het aantal *Spisula* per m² weer (bron: WOT-data 2020, Perdon et al., 2020)

Ensis directus

Ook voor de beoordeling van *Ensis directus* wordt een ondergrens aangehouden voor een 'schelpenbank' van een voorkomen van 10 individuen per m². In figuur 3.9 en 3.10 zijn de resultaten weergegeven voor grote Ensis (breedte > 16 mm) en kleine ensis (breedte < 16 mm). Hieruit blijkt dat nabij het zandwinvak geen monsterlocaties aanwezig zijn waar meer dan 10 individuen per m² zijn waargenomen. Er zal dus geen sprake zijn van zandwinning nabij schelpenbanken van *Ensis directus*.



Figuur 3.9 Ligging zandwinvak en Ensis groot in aantal per m². Groene cirkels zijn locaties waar Ensis (groot) is aangetroffen. De grootte van de cirkel geeft het aantal Ensis per m² weer (bron: WOT-data 2020, Perdon et al., 2020)



Figuur 3.10 Ligging zandwinvak en Ensis klein in aantal per m2. Groene cirkels zijn locaties waar Ensis (klein) is aangetroffen. De grootte van de cirkel geeft het aantal Ensis per m2 weer (bron: WOT-data 2020, Perdon et al., 2020)

3.5.7 Conclusie zorgplicht Noordzeekustzone

Aan alle voorwaarden wordt voldaan en daarmee wordt ook aan de zorgplicht voldaan. Wanneer de wijze waarop de suppletie wordt uitgevoerd afwijkt van wat in de toets is beschreven, dient opnieuw getoetst te worden of de suppletie nog voldoet aan de voorwaarden. De volgende uitvoeringsvoorwaarden moeten in het ecologisch werkprotocol van de aannemer worden opgenomen. Middels dit ecologisch werkprotocol, waaraan de aannemer contractueel gebonden is, wordt het naleven van de voorwaarden geborgd.

Voorwaarden in ecologisch werkprotocol aannemer

In de periode van 1 november tot 1 april gelden beperkingen voor doorvaart met betrekking tot mogelijke versterking van zeevogels in het TBB zone 1-gebied. Schepen die zand transporteren varen in deze periode niet door het TBB zone 1-gebied.

Voorafgaand aan de werkzaamheden is een kartering voor embryonale duinen noodzakelijk. Als uit de kartering blijkt dat dit habitatype aanwezig is, zal conform de voorwaarden in het beheerplan, maximaal 1 hectare bedekt worden.

Voorafgaand aan de werkzaamheden contact opnemen met de beheerder en indien nodig op aanwijzing van de beheerder broedgebieden van vogels ontzien.

In de periode maart t/m augustus voert een ter zake kundige een broedvogelcontrole uit op het strand binnen 500 meter afstand van de suppletielocatie. Waar nodig wordt minimaal 350 m afstand van broedende vogels aangehouden. Duinen binnen de 500 meter waar de nestplaatsen verscholen liggen t.o.v. de werkzaamheden hoeven niet gecontroleerd te worden op broedvogels.



Schepen die zand suppleren, houden minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper, eidereend- en zwarte zee-eend.

Schepen die zand transporteren, houden minimaal 500 meter afstand tot vogelconcentraties van topper, eidereend en zwarte zee-eend.

Zandwinning dieper dan 2 meter in de bodem vindt uitsluitend plaats op 2.000 meter buiten het Natura 2000-gebied.

3.6 Zorgplicht: toetsing voorwaarden beheerplan Waddenzee

In de volgende tabel wordt de suppletie getoetst aan de zorgplicht middels de voorwaarden uit het beheerplan. De toetsing kent twee uitkomsten, die met de volgende kleuren zijn aangeduid:

groen	Deze voorwaarde is niet van toepassing of de voorwaarde is wel van toepassing maar leidt niet tot maatregelen voor de uitvoering: aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
oranje	Deze voorwaarde is van toepassing en leidt tot maatregelen voor de uitvoering. Dankzij de maatregelen wordt aan de voorwaarde voldaan. De maatregelen worden opgenomen in ecologisch werkprotocol van de aannemer.

Voorwaarden beheerplan Waddenzee	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
A. Zandsuppleties		
Permanent overstroomde zandbanken		
1. Suppleties worden zodanig uitgevoerd dat schelpdierbanken niet bedekt worden met zand.	Voorwaarde is niet van toepassing op strandsuppleties. In dit geval kan echter zand tot -3 a -6 m in zee worden gesuppleerd. Er zijn geen metingen van schelpdieren ter plekke van deze locatie, gelet op de dynamische omstandigheden worden geen belangrijke schelpdierbanken verwacht.	N.v.t.
2. Indien Rijkswaterstaat aantoonbaar dat bedekking met zand van schelpdierbanken onvermijdelijk is, worden de uitvoeringen van suppleties niet gestart in de periode van 1 juni tot 1 maart.	Zie 1.	N.v.t.
3. De suppleties die schelpdierbanken bedekken zijn toegelaten als Rijkswaterstaat aantoonbaar dat er geen negatieve gevolgen zullen zijn voor de voedselvoorziening van zee-eenden.	Zie 1.	N.v.t.
Zilte pionierbegroeiingen, schorren en zilte graslanden (strandsuppleties)		



Voorwaarden beheerplan	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
Waddenzee 4. Suppleties die worden uitgevoerd binnen 1 kilometer van 'zilte pionierbegroeiingen' en/of 'schorren en zilte graslanden' zijn alleen toegelaten als Rijkswaterstaat aantoon dat de suppletie geen negatieve effecten veroorzaakt op deze habitattypen.	Niet van toepassing, zijn alleen in Natura 2000-gebied Noordzeekustzone binnen 1 km aanwezig.	N.v.t.
'Embryonale duinen' (strandsuppleties)		
5. Suppleties die een oppervlak van meer dan 1 hectare 'embryonale duinen' bedekken, zijn alleen toegelaten als Rijkswaterstaat aantoon dat dit habitatype rondom het suppletiegebied zich positief ontwikkelt en dat er geen negatieve gevolgen optreden voor dit habitatype als gevolg van de suppletie.	Niet van toepassing, zijn alleen in Natura 2000-gebied Noordzeekustzone binnen of nabij de suppletielocatie aanwezig.	N.v.t.
'Witte duinen', 'grijze duinen', 'vochtige duinvalleien' (strandsuppleties)		
6. De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie. Toelichting: Voor het Besluit bodemkwaliteit worden zandmonsters genomen in het wingebied. De gegevens daarvan zullen bij de beoordeling van de geschiktheid van de samenstelling en korrelgrootte van het zand betrokken worden, in combinatie met gegevens over de sedimentverdeling langs de kust.	Het zand uit het zandwinkomst Het zand uit het zandwinkomst goed overeen met de suppletielocatie, van de geleidegeul is de overeenkomst beperkt (Coumou, 2021), er zal echter geen sprake zijn van negatieve effecten. Zie ook paragraaf 3.5.3.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.



Voorwaarden beheerplan	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
Waddenzee		
7. Bij kalkarme duingebieden wordt het zand op het strand niet hoger aangebracht dan +3 meter NAP.	De suppletie is niet hoger dan 3,0 m +NAP. Er wordt aan de voorwaarde voldaan.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
Grijze en gewone zeehond (onderwater- en strandsuppleties)		
8. Schepen die zand suppleren houden minimaal 1500 meter afstand van het deel van de zandplaat(platen) waarop zich grijze of gewone zeehonden bevinden.	Zie paragraaf 3.5.4.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
9. Het suppleren vanuit schepen op kortere afstand dan 1500 meter is toegestaan als Rijkswaterstaat aantoont dat wegens fysieke omstandigheden niet aan die afstandsvereiste kan worden voldaan en er geen negatieve gevolgen zijn van het gebruik van de zeehondenligplaatsen.	Voorwaarde niet van toepassing. Zie punt 8.	N.v.t.
10. Bij het voorkomen van zeehonden met pups op zandplaten en bij de suppletielocatie is uitvoering van suppleren conform artikel 9 alleen toegestaan buiten de werp- en zoogperiodes van zeehonden.	Voorwaarde niet van toepassing. Zie punt 8.	N.v.t.
11. Voor schepen genoemd onder voorwaarde 8, gelden de aanvullende Voorwaarden.	Voorwaarde niet van toepassing. Zie punt 8.	N.v.t.

Bontbekplevier, strandplevier en dwergstern (broedvogels)



Voorwaarden beheerplan Waddenzee	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
12. Strandsuppleties worden tijdens het broedseizoen niet uitgevoerd op locaties die door de beheerder zijn afgesloten of gemarkeerd als broedgebied voor bontbekplevier, strandplevier of dwergstern.	De suppletielocatie is potentieel geschikt broedgebied voor genoemde soorten. Contact met beheerder is daarom noodzakelijk.	Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: Voorafgaand aan de werkzaamheden contact opnemen met de beheerder en indien nodig op aanwijzing van de beheerder broedgebieden ontzien.
13. Indien Rijkswaterstaat een broedgeval vaststelt buiten de in artikel 12 vermelde broedgevallen binnen 500 meter van de voorgenomen suppletielocatie, neemt Rijkswaterstaat een afstand van minimaal 350 meter in acht tussen de nestplaats(en) en de grens van het werkgebied van de strandsuppletie.	Suppletielocatie is geschikt als broedgebied. Voorafgaand aan werkzaamheden in het broedseizoen wordt een broedvogelcontrole uitgevoerd en waar nodig afstand aangehouden.	Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: In de periode maart t/m augustus voert een ter zake kundige een broedvogelcontrole uit op het strand binnen 500 meter afstand van de suppletielocatie. Waar nodig wordt minimaal 350 m afstand van broedende vogels aangehouden. Duinen binnen de 500 meter waar de nestplaatsen verscholen liggen t.o.v. de werkzaamheden hoeven niet gecontroleerd te worden op broedvogels.

Topper, eidereend en zwarte zee-eend (onderwater- en strandsuppleties)

14. Schepen die zand suppleren, houden minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper en eider.	Deze voorwaarde is verder uitgewerkt in paragraaf 3.5.5. Hieruit blijkt dat er een (lage) kans is op het aantreffen van vogelconcentraties, maar niet volledig uit te sluiten.	Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: Schepen die zand suppleren, houden binnen het Natura 2000-gebied, minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper en eidereend.
---	--	---

B. Transport van zand tussen win- en suppletielocaties

Grijze en gewone zeehond

15. Op schepen die zand transporteren zijn de voorwaarden opgenomen in	Zie punten 8 t/m 11	Zie punten 8 t/m 11
--	---------------------	---------------------



Voorwaarden beheerplan	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
Waddenzee de artikelen 8 tot en met 11 overeenkomstig van toepassing.		
Topper, eidereend en zwarte zee-eend		
16. Schepen die zand transporteren, houden minimaal 500 meter afstand tot vogelconcentraties van topper en eider.	Zie punt 14	Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: Schepen die zand transporteren, houden binnen het Natura 2000-gebied minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper en eidereend.

3.6.1 Conclusie zorgplicht Waddenzee

Aan alle voorwaarden wordt voldaan en daarmee wordt ook aan de zorgplicht voldaan. Wanneer de wijze waarop de suppletie wordt uitgevoerd afwijkt van wat in de toets is beschreven, dient opnieuw getoetst te worden of de suppletie nog voldoet aan de voorwaarden. De uitvoeringsvoorwaarden zoals genoemd bij de Noordzeekustzone (zie 3.5.7) moeten in het ecologisch werkprotocol van de aannemer worden opgenomen. Voor de Waddenzee zijn daar geen aanvullende voorwaarden voor nodig. Middels dit ecologisch werkprotocol, waaraan de aannemer contractueel gebonden is, wordt het naleven van de voorwaarden geborgd.



3.7 Toetsing geleidegeul

Ten behoeve van de strandsuppletie Ameland-West is het baggeren van een geleidegeul noodzakelijk (zie ook figuur 2.1). Het baggeren betreft het deel tussen de boeien WA1 en WA7. Uitgegaan wordt van een te bereiken diepte van -9,5 m NAP en een breedte van 86 tot 94 meter. Het zand dat uit de vaargeul komt wordt ook toegepast bij de suppletie. Het gaat om circa 450.000 m³ in situ en 505.000 m³ beunkuubs. In deze paragraaf wordt getoetst of de activiteit leidt tot significante effecten op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee. In beide Natura 2000-gebieden gelden instandhoudingsdoelen voor habitattypen, habitatrictlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. De activiteit vindt plaats op open zee. Hier is alleen het habitatype H1110 Permanent overstroomde zandbanken aanwezig. Daarnaast kan het leefgebied zijn van aangewezen vissoorten en zeezoogdieren en foerageer/rustgebied van niet-broedvogels (zeevogels zoals roodkeelduiker, dwergmeeuw, sterns en eenden).

De mogelijke effecten van de activiteit zijn beperkt tot:

- Verstoring geluid, optisch, licht (zeezoogdieren, vissen, vogels)
- Vertroebeling
- Vernietigen van schelpenbanken (voedselbron voor zee-eenden)
- Afname in kwaliteit van habitattypen

3.7.1 Onderbouwing noodzaak geleidegeul

Voor de suppletie bij Ameland zijn twee uitvoeringsscenario's onderzocht:

1. Zonder baggeren van geleidegeul ten behoeve van uitvoering;
2. Met baggeren van geleidegeul ten behoeve van uitvoering.

De suppletie kan worden uitgevoerd door twee typen sleephopperzuigers. Een kleine hopper welke 1.000 m³ zand per vaarbeweging kan meenemen en een middelgrote hopper die circa 3.000 m³ zand per vaarbeweging mee kan nemen. De middelgrote hopper is uitsluitend efficiënt inzetbaar als een geleidegeul gebaggerd wordt ten behoeve van de uitvoering (scenario 2). Dit komt doordat middelgrote hoppers niet de volledige 3.000 m³ aan zand mee kunnen nemen zonder geul en ze afhankelijk zijn van het waterniveau of ze over de verhoging kunnen varen.

Uitgaande van 150 uur effectieve werktijd en een cyclustijd van 3 uur voor beide type schepen (op basis van uitvoeringsservaring) resulteert dit in het doorlopen van 50 cycli per week. In de volgende tabel worden de verschillende weekvolume's en het aantal weken werk voor de twee type hoppers uiteengezet.



	Weekvolume per hopper (m ³ /week)	Weekvolume obv 2 hoppers (m ³ /week)	Aantal vaarbewegingen	Aantal weken werk obv ca. 3.000.000 m ³ suppletie en gebruik van 2 hoppers
Kleine hopper	50.000	100.000	3.000	30
Middelgrote hopper	150.000	300.000	1.000	10

De uitvoeringsduur van de suppletiewerkzaamheden is driemaal langer bij inzet van een kleine hopper. Dit heeft ook tot gevolg dat strandmaterieel driemaal zo lang ingezet moet worden. Ook eventuele verstoring als gevolg van de werkzaamheden duurt in dat geval drie keer zo lang. Verder is door de relatief lange walleiding (persleiding op het strand) het niet mogelijk voor kleine hoppers deze afstand zelfstandig volledig te overbruggen, het persvermogen is hiervoor te klein. Tot slot beschikt niet iedere aannemer over een kleine hopper. Op basis van bovengenoemde argumenten is door Rijkswaterstaat besloten om de variant met geleidegeul op te nemen in het ontwerp.

3.7.2 Verstoring

De mogelijke verstoring beperkt zich tot de inzet van schepen en de baggerwerkzaamheden. De verstoring door licht, (onderwater)geluid en optische verstoring zijn vergelijkbaar met de verstoring door het zandtransport en suppletie. Deze zijn in het beheerplan vrijgesteld aangezien ze niet voor een significante verstoring zorgen. Hetzelfde geldt daarom voor deze activiteit. Het betreft een lokale en tijdelijke verstoring. Er blijft te allen tijde voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar en de locatie is voor geen van de soorten van specifiek belang. De schepen zijn bovendien gebonden aan de beheerplanvoorwaarden voor zandtransport en suppleties. Significante effecten zijn daarom uitgesloten.

3.7.3 vertroebeling

De werkzaamheden leiden tot vertroebeling van de waterkolom. Een langdurige vertroebeling leidt tot een langdurige vermindering van licht in het water wat kan doorwerken op de primaire productie (bijv. algengroei), op benthos en op zichtjagende vissen en vogels. Uit modelstudies naar grootschalige baggerwerkzaamheden zoals bij het Slijkgat blijkt dat de vertroebeling plaatselijk en tijdelijk is (Arcadis, 2014). De vertroebeling treedt op over een afstand van maximaal enkele kilometers. Na afloop van de baggerwerkzaamheden daalt de vertroebeling snel (één tot enkele dagen) naar het oorspronkelijke niveau. Het effect is te tijdelijk en lokaal om door te werken op de primaire productie. Hetzelfde geldt voor de effecten door vertroebeling op benthos. Het baggeren/graven leidt mogelijk wel tot vernietiging van benthos met mogelijk effecten op de daarvan afhankelijke vogels (zie volgende paragraaf). Over een oppervlak van enkele vierkante kilometers is mogelijk tijdelijk afname in foerageergebied voor zichtjagers. Er blijft echter te allen tijde ruim voldoende onverstoord foerageergebied aanwezig. Gelet hierop zijn (cumulatieve) significante effecten uitgesloten. Er is geen schade aan de instandhoudingsdoelstellingen.



3.7.4 Schelpenbanken

In paragraaf 3.5.6 zijn de mogelijke effecten op schelpenbanken als gevolg van het zandwinkvak onderzocht. In de afbeeldingen 3.8 tot en met 3.10 is ook de geleidegeul weergegeven. Er zijn geen meetpunten binnen de beoogde geleidegeul maar wel grenzend aan de geleidegeul. Hier is te zien dat langs de kust kleine Ensis aanwezig is. Het meetpunt grenzend aan de geleidegeul betreft een meting van minder dan 10 individuen per m², er zal dus geen sprake zijn van aantasting van schelpenbanken. Significante effecten zijn uitgesloten.

De uitvoering van de suppletie is voorzien in 2022-2023. Bij beschikbaarheid van de nieuwe WOT-data zal Rijkswaterstaat in het jaar voorafgaand aan de uitvoering opnieuw kijken naar de dichtheden van schelpenbanken in het gebied en de directe omgeving. Op basis hiervan wordt bezien of de conclusie nog steeds van toepassing is of dat er eventueel maatregelen benodigd zijn.

3.7.5 Afname oppervlak of kwaliteit habitattypen

De werkzaamheden vinden plaats binnen het habitatype H110B Permanent overstromde zandbanken. Zowel tijdens als na afloop van de werkzaamheden blijft de baggerlocatie zich kwalificeren als dit habitatype. Er is daarom geen afname in oppervlakte van dit habitatype. Verschillende soorten bodemdieren en vissen zijn als typische soorten aangewezen als kwaliteitskenmerken van dit habitatype. Door de werkzaamheden kunnen bodemdieren en vissen worden gedood of verstoord. Het gaat echter om een verwaarloosbaar oppervlakte van het totale areaal van het habitatype in het Natura 2000-gebied. Het Natura 2000-gebied is meer dan 83.000 ha groot en het overgrote deel bestaat uit H1110 Permanente overstromde zandbanken. De ingreep vindt plaats over ongeveer 3,5 km lengte. Zelfs als 100 meter breedte wordt gebaggerd (wat meer is dan de beoogde maximale 94 meter) dan wordt slechts in 0,04% van het oppervlak aangetast. Dit is te klein om de verspreiding of dichtheden van typische soorten te beïnvloeden. Er is daarom geen sprake van een afname in kwaliteit. Na afloop van de werkzaamheden zal er geen onderhoud van geul meer zijn. De geul zal zich, gezien de aanwezige dynamiek, zelf weer verondiepen na afloop van de werkzaamheden. Het is daarom niet alleen een plaatselijk maar ook een tijdelijk effect. Gelet op het voorgaande is geen sprake van een significant effect, ook niet in cumulatie met andere projecten.

3.7.6 Conclusie geleidegeul

In het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone wordt een geleidegeul gebaggerd. Uit voorgaande toetsing blijkt dat de activiteit niet leidt tot (cumulatieve) significante effecten op de instandhoudingsdoelen.

3.8 Conclusie zorgplicht Natura 2000-gebieden

Aan alle voorwaarden wordt voldaan en daarmee wordt ook aan de zorgplicht voldaan. Wanneer de wijze waarop de suppletie wordt uitgevoerd afwijkt van wat in de toets is beschreven, dient opnieuw getoetst te worden of de suppletie nog voldoet aan de voorwaarden. De volgende uitvoeringsvoorwaarden moeten in het ecologisch werkprotocol van de aannemer worden opgenomen. Middels dit ecologisch werkprotocol, waaraan de aannemer contractueel gebonden is, wordt het naleven van de voorwaarden geborgd.



Voorwaarden in ecologisch werkprotocol aannemer

Voorafgaand aan de werkzaamheden is een kartering voor embryonale duinen noodzakelijk. Als uit de kartering blijkt dat dit habitatype aanwezig is, zal conform de voorwaarden in het beheerplan, maximaal 1 hectare bedekt worden.

Voorafgaand aan de werkzaamheden contact opnemen met de beheerder en indien nodig op aanwijzing van de beheerder broedgebieden van vogels ontzien.

In de periode maart t/m augustus voert een ter zake kundige een broedvogelcontrole uit op het strand binnen 500 meter afstand van de suppletielocatie. Waar nodig wordt minimaal 350 m afstand van broedende vogels aangehouden. Duinen binnen de 500 meter waar de nestplaatsen verscholen liggen t.o.v. de werkzaamheden hoeven niet gecontroleerd te worden op broedvogels.

Schepen die zand suppleren, houden minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper, eidereend- en zwarte zee-eend.

Schepen die zand transporteren, houden minimaal 500 meter afstand tot vogelconcentraties van topper, eidereend en zwarte zee-eend.

Zandwinning dieper dan 2 meter in de bodem vindt uitsluitend plaats op 2.000 meter buiten het Natura 2000-gebied.



4 Wnb Soortenbescherming

4.1 Werkwijze Wnb Soortenbescherming

In artikel 3.31 Wet natuurbescherming is geregeld dat er een vrijstelling geldt van enkele verbodsbepalingen als gewerkt wordt conform een zogenaamde gedragscode. Werken volgens een gedragscode heeft als voordeel dat geen ontheffingsprocedure hoeft te worden doorlopen. Ten behoeve van de werkzaamheden van Rijkswaterstaat is een gedragscode vastgesteld en goedgekeurd op 29 september 2018 door de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Deze gedragscode is van toepassing op alle beschermde planten- en diersoorten en ziet toe op de volgende werkzaamheden:

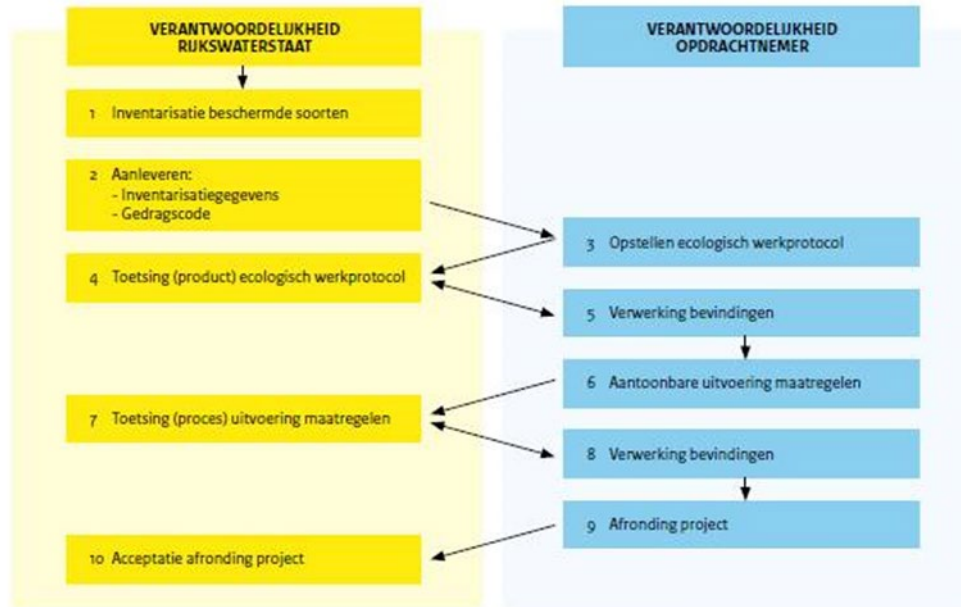
- Bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, wegen, of in het kader van natuurbeheer
- Kleinschalige ruimtelijke ontwikkeling of inrichting

De RWS-gedragscode is van toepassing op de uitvoering van de suppleties omdat de werkzaamheden beheer en onderhoud betreffen.

De eerste stap uit de Gedragscode is het inventariseren van mogelijk aanwezige beschermde soorten. In dit borgingsdocument is de aanwezigheid van beschermde soorten bepaald aan de hand van de volgende gegevens:

- Regionale en landelijke verspreidingsdata
- Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF)

Op basis van bovenstaande gegevens is getoetst of de beschermde soorten aanwezig zijn en welke maatregelen nodig zijn. Deze maatregelen worden in het werkprotocol van de aannemer uitgewerkt. In volgend schema staan de stappen en wie daarvoor verantwoordelijk is toegelicht. In dit borgingsdocument wordt stap 1 uitgevoerd het verzamelen van inventarisatiegegevens. Tevens worden mogelijke effecten geanalyseerd en aangegeven welke maatregelen nodig zijn. De aannemer werkt dit vervolgens uit in het ecologisch werkprotocol. Voor de daarop volgende stappen verwijzen we verder naar figuur 4.1, in de Gedragscode staat een toelichting op deze vervolgstappen, deze zijn voor dit borgingsdocument niet relevant.



Figuur 4.1 Verantwoordelijkheid per partij bij werken conform de Gedragscode van Rijkswaterstaat



4.2 Toetsing Wnb Soortenbescherming

Tabel 4.1 Beoordeling beschermde soorten op en nabij suppletielocatie

Soortgroep/soort	Mogelijke aanwezigheid en beoordeling
Planten	
Verschillende soorten in duinen	De suppletie beperkt zich tot het strand. Ook inwaai van zand in het duingebied waar beschermde soorten zoals groenknolorchis groeien is niet van toepassing gelet op de hoogte van de eerste duinenrij (>10meter) of gelet op afstand (meer dan 200 meter).
Zeezoogdieren	
Bruinvis	Bruinvis is beschermd onder artikel 3.5 waarvoor een verbod op aantasting van verblijfplaatsen geldt én op verstoring. Binnen de eerste drie kilometer uit de kust worden bruinvissen bijna overal gezien, met de grootste dichtheden in jan-mrt. Mogelijk effecten door de activiteiten op bruinvissen kunnen zijn, vertroebeling en geluidsverstoring. De toetsing hieraan wordt in paragraaf 4.3 uitgewerkt.
Gewone zeehond en Grijs zeehond	Beide soorten zeehonden komen in (ruime) omgeving in de kustwateren voor. Deze soorten zijn beschermd onder artikel 3.10 van de Wnb. Voor deze soorten geldt daarom alleen een verbod op beschadigen of vernielen van verblijfplaatsen. De activiteiten vinden plaats op meer 1.000 m afstand van vaste rustplaatsen van zeehonden. Aantasting van verblijfplaatsen is daarom uitgesloten. Maatregelen zijn niet nodig.
Grondgebonden zoogdieren	
Diverse soorten	Niet in de omgeving van de suppletielocaties (NDFF). De mogelijk aanwezige soorten zijn beschermd via Wnb art. 3.10. Voor deze soorten geldt geen verbod op verstoring alleen aantasting van verblijfplaatsen. De verblijfplaatsen bevinden zich nooit op het strand of open water waar suppleties plaatsvinden en altijd in duinen waar geen werkzaamheden plaatsvinden. Er is daarom geen overtreding van de Wnb.
Vleermuizen	
Diverse soorten	Vleermuizen zijn beschermd via Wnb art. 3.5. Voor vleermuizen geldt daarom een verbod op aantasting verblijfplaatsen en op verstoring. Verblijfplaatsen bevinden zich in bomen of gebouwen en nooit op het strand of open water waar suppleties plaatsvinden. De kustzone is wel een belangrijke vliegroute met name voor vleermuizen op trek zoals de ruige dwergvleermuis. Vliegroutes worden gevormd door lijnvormige landschapselementen zoals de duinenrij of de kustlijn. De werkzaamheden zorgen niet voor blokkerende of gaten in deze lijnvormige elementen. Ook tijdens de werkzaamheden blijft de kustlijn functioneel als vliegroute, de werkzaamheden zijn namelijk te plaatselijk, er zijn altijd uitwijkmogelijkheden beschikbaar. Er is daarom geen overtreding van de Wnb.
Vogels	
Verschillende soorten	In de periode maart t/m augustus voert een ter zake kundige een broedvogelcontrole uit op het strand binnen 500 meter afstand van de suppletielocatie. Waar nodig wordt minimaal 350 m afstand van broedende vogels aangehouden. Duinen binnen de 500 meter waar de nestplaatsen verscholen liggen t.o.v. de werkzaamheden hoeven niet gecontroleerd te worden op broedvogels.
Amfibieën en reptielen	



Soortgroep/soort	Mogelijke aanwezigheid en beoordeling
Diverse soorten	Niet op en nabij strand (NDFF). Wordt niet beïnvloed door suppletie en of vervoersbewegingen.
Vissen	
Steur en houting	In theorie kunnen steur en houting aanwezig zijn. Deze vissen zijn beschermd via artikel 3.5 waarvoor een verbod op aantasting van verblijfplaatsen geldt én op verstoring. Deze soorten zijn zeer zeldzaam waardoor het risico dat een individu wordt verstoord zeer klein is. De soorten zijn niet gebonden aan de locaties waar activiteiten plaatsvinden. Bovendien is de invloed tijdelijk en blijft een groot areaal aan onverstoord leefgebied aanwezig. Blijvende negatieve effecten zijn daarom uitgesloten. Vissen blijven verder buiten beschouwing.
Vlinders, libellen en overige ongewervelden	
Diverse soorten	Niet op en nabij strand (NDFF). Worden niet beïnvloed door suppletie en of vervoersbewegingen.

4.3 Bruinvis

Vertroebeling

De onderwatersuppletie veroorzaakt vertroebeling van het water. Het is niet te verwachten dat vertroebeling van het water de bruinvissen beïnvloedt in het vangen van hun prooi. Bruinvissen jagen immers niet op zicht maar met behulp van echolocatie. vertroebeling heeft mogelijk een indirect effect vanwege de invloed op prooidieren zoals vissen. Gelet op het grote leefgebied van de bruinvissen leidt een dergelijk plaatselijke en tijdelijke invloed op prooidieren niet tot permanente effecten, niet op een individueel dier noch op populatieniveau. Maatregelen zijn niet nodig.

Verstoring door geluid

Als gevolg van de werkzaamheden kunnen bruinvissen verstoord worden door geluid. Deze verstoring zal vergelijkbaar zijn met de verstoring die optreedt bij scheepvaart. Door motoren aangedreven schepen veroorzaken een toename van het geluid onderwater. Bruinvissen horen bij lagere frequenties minder goed, maar horen goed de hogere frequenties tussen 10.000 en 150.000 Hz. Op basis van Richardson et al. (1995, tabel 6.9) kan worden aangenomen dat het bronniveau van grotere schepen zeker door bruinvissen zal worden waargenomen. Dit wordt ondersteund door veldwaarnemingen waaruit bruinvissen schepen tot circa een kilometer afstand lijken te mijden. Er wordt uitgegaan van een verstoringafstand van één tot enkele kilometers van de bron. Gelet op het grote leefgebied is slechts sprake van een plaatselijke verstoring in een zone van maximaal enkele kilometers. Er is geen sprake van een blijvend effect. Maatregelen zijn niet nodig.

Zorgplicht

In artikel 1.11 van de Wnb is de zorgplicht opgenomen, deze geldt zowel voor gebiedsbescherming (zie hoofdstuk 3) als voor soortenbescherming. Als zich mogelijk negatieve effecten voordoen, dan treft de initiatiefnemer noodzakelijke maatregelen om die gevolgen te voorkomen of zo veel mogelijk te beperken / ongedaan te maken. De zorgplicht geldt altijd en voor alle planten, dieren. In gewone bewoordingen houdt de zorgplicht in dat gewerkt wordt met



respect voor de natuur en voor levende dieren en planten. Zo moet dieren die kunnen vluchten voor de werkzaamheden de kans daartoe geboden worden.

Opzettelijke verstoring

Voor vogels en soorten beschermd onder artikel 3.5 van de Wnb geldt een verbod op opzettelijke verstoring. Onder opzet wordt verstaan dat iemand doelbewust verbodsbepalingen overtreedt. Onder opzet valt ook voorwaardelijke opzet. Hieronder wordt verstaan (Memorie van Toelichting op Wnb) dat iemand een handeling verricht en daarbij bewust de aanmerkelijke kans aanvaardt dat zijn gedragingen schadelijke gevolgen hebben voor een dier. Er mag vanuit worden gegaan dat men zich ervan bewust is dat de met de activiteiten gepaard gaande effecten kunnen leiden tot verstoring van beschermde dieren. De mogelijke verstoring van beschermde diersoorten moet daarom als opzettelijk worden beschouwd. Verstoring is geen absoluut maar een relatief begrip. Niet elke (tijdelijke) verstoring is een verstoring in de zin van de wet. Niet elke vogel of bruinvis die uitwijkt, kan als een wettelijk verboden verstoring worden aangemerkt. Uit jurisprudentie kan worden afgeleid dat een tijdelijke verstoring niet tot overtreding van de verbodsbepalingen leidt als er geen blijvend effect is. Van een verstoring in de zin van de wet is uitsluitend sprake als er een blijvend effect is. Er wordt daarom getoetst of de activiteiten blijvende effecten veroorzaken.

4.4 Aanvoerroute materieel over land

De aanvoer van materieel over land dient over strandlagen plaats te vinden. In het indicatief ontwerp zijn hiervoor geen routes vastgelegd. Er zijn meerdere strandlagen beschikbaar waarover het materieel kan worden aangevoerd. Langs de strandlagen kunnen broedgevallen aanwezig zijn. Twee van de strandlagen op Ameland nabij de suppletielocatie zijn verhard. Er is hier ook sprake van intensief recreatief gebruik. Deze zijn daarom geschikt als aanvoerroute voor materieel zonder daarbij eventuele broedgevallen te verstoren. Dit betreft de Oranjeweg en de strandopgang bij de kruising Badweg – De Klonjes.

4.5 Conclusies Wnb Soortenbescherming

De conclusies ten aanzien van beschermde soorten is dat negatieve effecten op beschermde soorten zijn uitgesloten. De algemene zorgplicht is wel van toepassing en moet in het ecologisch werkprotocol van de aannemer worden uitgewerkt.

Voorwaarden in ecologisch werkprotocol aannemer

In de periode maart t/m augustus voert een ter zake kundige een broedvogelcontrole uit op het strand binnen 500 meter afstand van de suppletielocatie. Waar nodig wordt minimaal 350 m afstand van broedende vogels aangehouden. Duinen binnen de 500 meter waar de nestplaatsen verscholen liggen t.o.v. de werkzaamheden hoeven niet gecontroleerd te worden op broedvogels.

Oranjeweg en Strandopgang kruising Badweg-De Klonjes gebruiken voor aan- en afvoerroutes over land.

Algemene zorgplicht (zie bijlage 1).



5 Conclusies

5.1 Gebiedsbescherming

Voor de activiteit gelden de voorwaarden vanuit de zorgplicht. Deze dienen in het ecologisch werkprotocol van de aannemer opgenomen te worden. Middels dit ecologisch werkprotocol, waaraan de aannemer contractueel gebonden is, wordt het naleven van de voorwaarden geborgd. Wanneer het ontwerp, de wijze van uitvoering of periode van de suppletie wijzigt, dient opnieuw getoetst te worden of de suppletie nog voldoet aan de voorwaarden vanuit de zorgplicht.

Het zand uit het zandwinkvak en de geleidegeul komt voldoende overeen met de suppletielocatie. Verder is in de omgeving van het zandwinkvak een schelpenbank met grote *Spisula* aanwezig en nabij de geleidegeul zijn lage concentraties kleine *Ensis* aanwezig. Dit leidt echter niet tot negatieve effecten, maatregelen m.b.t. schelpenbanken zijn daarom niet nodig. Rijkswaterstaat toetst in het jaar voorafgaand aan de uitvoering opnieuw of schelpenbanken aanwezig zijn op basis van nieuwe WOT-data. Dit betekent dat voor suppleties in **2022-2023** opnieuw beoordeeld wordt of maatregelen voor schelpenbanken nodig zijn.

Voorwaarden in ecologisch werkprotocol aannemer
In de periode van 1 november tot 1 april gelden beperkingen voor doorvaart met betrekking tot mogelijke verstoring van zeevogels in het TBB zone 1-gebied. Schepen die zand transporteren varen in deze periode niet door het TBB zone 1-gebied.
Voorafgaand aan de werkzaamheden is een kartering voor embryonale duinen noodzakelijk. Als uit de kartering blijkt dat dit habitatype aanwezig is, zal conform de voorwaarden in het beheerplan, maximaal 1 hectare bedekt worden.
Voorafgaand aan de werkzaamheden contact opnemen met de beheerder en indien nodig op aanwijzing van de beheerder broedgebieden van vogels ontzien.
In de periode maart t/m augustus voert een ter zake kundige een broedvogelcontrole uit op het strand binnen 500 meter afstand van de suppletielocatie. Waar nodig wordt minimaal 350 m afstand van broedende vogels aangehouden. Duinen binnen de 500 meter waar de nestplaatsen verscholen liggen t.o.v. de werkzaamheden hoeven niet gecontroleerd te worden op broedvogels.
Schepen die zand suppleren, houden minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper, eidereend- en zwarte zee-eend.
Schepen die zand transporteren, houden minimaal 500 meter afstand tot vogelconcentraties van topper, eidereend en zwarte zee-eend.
Zandwinning dieper dan 2 meter in de bodem vindt uitsluitend plaats op 2.000 meter buiten het Natura 2000-gebied.



5.2 Soortenbescherming

De conclusie ten aanzien van beschermde soorten is dat negatieve effecten op beschermde soorten zijn uitgesloten. De algemene zorgplicht is wel van toepassing en moet in het ecologisch werkprotocol van de aannemer worden uitgewerkt.

Voorwaarden in ecologisch werkprotocol aannemer

In de periode maart t/m augustus voert een ter zake kundige een broedvogelcontrole uit op het strand binnen 500 meter afstand van de suppletielocatie. Waar nodig wordt minimaal 350 m afstand van broedende vogels aangehouden. Duinen binnen de 500 meter waar de nestplaatsen verscholen liggen t.o.v. de werkzaamheden hoeven niet gecontroleerd te worden op broedvogels.

Oranjeweg en Strandopgang kruising Badweg-De Klonjes gebruiken voor aan- en afvoerroutes.

Algemene zorgplicht (zie bijlage 1).



6 Literatuur

Arcadis, 2014. Passende beoordeling baggerwerkzaamheden Slijkgat.

Holzhauser, H., 2019. Habitatkaart 2019 Amelander Zeegat: ihkv benthosbemonstering september 2019.

Leopold M.F. 1996. Spisula subtruncata als voedselbron voor zee-eenden in Nederland. BEON Report 96-2. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Lilipaly S.J., Arts F.A., Sluijter M. & Wolf P.A. 2018. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in november 2017 en januari 2018. Rapport RWS – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 18.24DPMRapportnr. 2018-05. Delta ProjectManagement, Vlissingen.

Lilipaly S.J., Arts F.A., Sluijter M., Wolf P.A. 2019. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in januari en maart 2019. Rapport RWS – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 19.21 / Deltamilieu Projecten rapport 2019-7 Vlissingen.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016. Natura 2000-beheerplan Waddenzee: Periode 2016-2022.

Ministerie van Infrastructuur & Milieu, 2016. Natura 2000-beheerplan Noordzeekustzone: Periode 2016 – 2022.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2016. Natura 2000-beheerplan (5).

Rijkswaterstaat, 2018. Gedragscode soortenbescherming: Bestemd voor bestendig beheer en onderhoud en kleinschalige ruimtelijke inrichting of ontwikkeling.

Perdon, K.J., Troost, K., Zwol, J. van, Asch, M. van, Pool, J. van der. 2018. Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone in 2018. Stichting Wageningen Research, Centrum voor Visserijonderzoek (CVO) (CVO rapport 18.010).

Richardson WJ, Greene CR Jr, Malme C, & Thomson DH, 1995. Marine Mammals and Noise. San Diego: Academic Press.

Sluijter M, F.A. Arts, S.J. Lilipaly, P.A. Wolf, 2020. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in augustus en november 2019 en januari 2020. Rapport RWS – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 20.20 / Deltamilieu Projecten rapport 2020-6 Vlissingen.

Sweco, 2017. Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027. Milieueffectrapportage. De Bilt, 18 december 2017.



Verduin, E.C. & L. Leewis, 2018. T-nulmeting Benthos buitendelta Amelander Zeegat 2017.

Internet:

www.noordzeeloket.nl

www.informatiehuismarien.nl

Bijlage 1 Uitvoeringsvoorwaarden voor aannemer

Deze voorwaarden dienen opgenomen te worden in het ecologisch werkprotocol van de aannemer. In dit ecologische werkprotocol worden de voorwaarden nader uitgewerkt waarbij de Gedragscode van RWS gevolgd wordt. Voor de vervolgestappen verwijzen wij naar figuur 4.1 en de Gedragscode. Middels het nader uitgewerkte ecologisch werkprotocol, waaraan de aannemer contractueel gebonden is, wordt het naleven van de voorwaarden geborgd.

De getoetste activiteiten staan in hoofdstuk 2 beschreven. Wanneer het ontwerp, de wijze van uitvoering of periode van de suppletie wijzigt, dient opnieuw getoetst te worden of de suppletie nog voldoet aan de voorwaarden.

Voorwaarden in ecologisch werkprotocol aannemer
<p>1. Uitwerking zorgplicht</p> <p>De zorgplicht houdt in dat één ieder voldoende zorg in acht neemt voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede hun directe leefomgeving. De zorgplicht geldt altijd en voor alle planten, dieren en beschermde natuurgebieden. In gewone bewoedingen houdt de zorgplicht in dat gewerkt wordt met respect voor de natuur en voor levende dieren en planten. Zo moeten dieren die kunnen vluchten voor de werkzaamheden de kans daartoe geboden worden. De aannemer geeft aan op welke wijze aan de zorgplicht invulling wordt gegeven.</p>
<p>2. TBB zone 1-gebied</p> <p>In de periode van 1 november tot 1 april gelden beperkingen voor doorvaart met betrekking tot mogelijke versterking van zeevogels in het TBB zone 1-gebied. Schepen die zand transporteren varen in deze periode niet door het TBB zone 1-gebied.</p>
<p>3. Embryonale duinen</p> <p>Voorafgaand aan de werkzaamheden is een kartering voor embryonale duinen noodzakelijk. Als uit de kartering blijkt dat dit habitattype aanwezig is, zal conform de voorwaarden in het beheerplan, maximaal 1 hectare bedekt worden.</p>
<p>4. Broedvogels</p> <p>In de periode maart t/m augustus voert een ter zake kundige een broedvogelcontrole uit op het strand binnen 500 meter afstand van de suppletielocatie. Waar nodig wordt minimaal 350 m afstand van broedende vogels aangehouden. Duinen binnen de 500 meter waar de nestplaatsen verscholen liggen t.o.v. de werkzaamheden hoeven niet gecontroleerd te worden op broedvogels.</p> <p>In de periode maart t/m augustus wordt voorafgaand aan de werkzaamheden contact opgenomen met de beheerder, indien nodig worden op aanwijzing van de beheerder broedgebieden van vogels ontzien.</p> <p>Oranjeweg en Strandopgang kruising Badweg-De Klonjes gebruiken voor aan- en afvoerroutes.</p>
<p>5. Afstand houden tot zee-eenden</p> <p>Schepen die zand suppleren of transporteren houden minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper, eidereend en zwarte zee-eend.</p>



6. Zandwinningen dieper dan 2 meter

Zandwinning dieper dan 2 meter in de bodem vindt uitsluitend plaats op 2.000 meter buiten het Natura 2000-gebied.

7. Onverwachte aanwezigheid van beschermde soorten.

Bij onverwachte aanwezigheid van beschermde soorten wordt Rijkswaterstaat en het bevoegd gezag direct op de hoogte gebracht. De werkzaamheden worden pas hervat nadat de door een ter zake deskundige ecoloog noodzakelijk geachte beschermende maatregelen zijn getroffen. De maatregelen worden schriftelijk verantwoord en aan het bevoegd gezag gestuurd. De kans dat onverwacht beschermde soorten aanwezig zijn, is bij strandsuppleties zeer laag.

8. Deskundige

De voorwaarden worden uitgevoerd door of onder toezicht van een ecologisch deskundige. Dit is een persoon die aantoonbaar een opleiding, kennis en ervaring heeft op het gebied van de (soort)specifieke ecologie. De deskundige heeft een afgeronde hbo of universitaire opleiding met als zwaartepunt (Nederlandse) ecologie of; een afgeronde mbo-opleiding, met als zwaartepunt soortenherkenning en zorgvuldig handelen ten opzichte van in Nederland in het wild voorkomende planten en dieren. Daarnaast heeft de deskundige praktijkervaring opgedaan, via een ecologisch adviesbureau, zoals een bureau dat is aangesloten bij het Netwerk Groene Bureaus, natuur beherende organisaties of organisaties die zich inzetten op het gebied van soortenbescherming. Of is een medewerker van Rijkswaterstaat die aantoonbaar ervaringskennis heeft van de betreffende soorten in de beheergebieden van Rijkswaterstaat.



Bijlage 2

Analyse korrelgrootte zandwin- en suppletiegebieden 2020-2021

ONDERWERP

Analyse korrelgrootte zandwin- en suppletiegebieden 2020-2021 - Volledig

PROJECTNUMMER

C06041.000076

DATUM

10 augustus 2021

ONZE REFERENTIE

D10021189 79

VAN

Laura Coumou

STATUS

Definitief v2.0

AAN

Marije van Belzen (Rijkswaterstaat)

KOPIE AAN

Jelmer Cleveringa

1. Inleiding

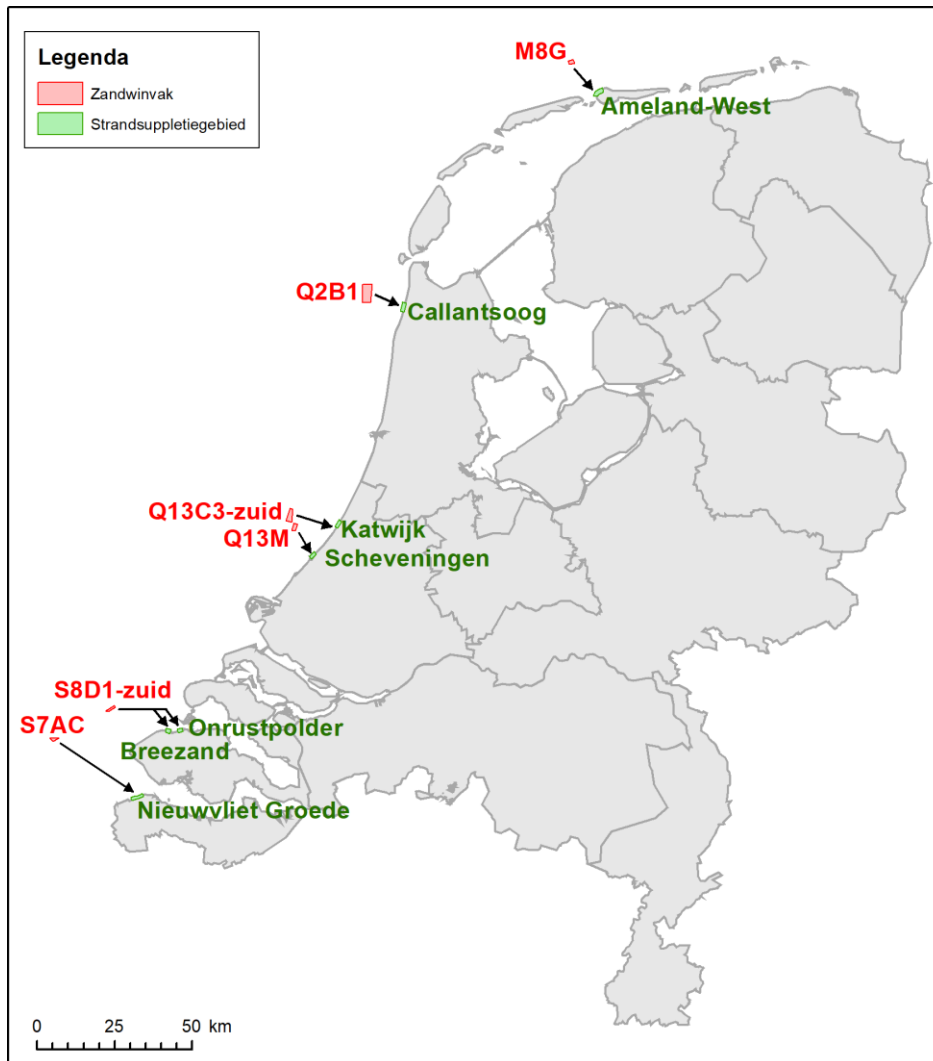
In het kader van de kustlijn­zorg staan voor 2021 meerdere suppleties op het programma. Het uitvoeren van de suppleties om de basiskustlijn in stand te houden is regulier beheer en onderhoud, en is door LNV vrijgesteld van de vergunningplicht in het kader van de Wet Natuur­bescherming (Wnb) voor gebieds­bescherming. Hoewel er geen sprake is van een N2000-vergunning­plicht geldt wel de algemene zorg­plicht van artikel 1.11 Wnb. Door het volgen van de voorwaarden uit de Natura 2000 beheer­plannen wordt invulling gegeven aan deze zorg­plicht. Voor strandsuppleties worden hierdoor eisen gesteld aan de korrelgrootte van het aan te brengen zand. De korrelgrootte(verdeling) van suppletiezand is een factor die mede bepalend is voor de morfologische ontwikkelingen van de suppletie en die van invloed is op de mogelijke ecologische gevolgen ervan (zie bijvoorbeeld Baptist et al., 2009 voor een overzicht). De strekking van deze voorwaarde is in de meeste gebieden: “De samen­stelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie”.

In dit memo wordt de korrelgrootte van het zand binnen de voorgenomen zeven suppletielocaties vergeleken met de korrelgrootte van het sediment uit de bijbehorende beoogde zandwinvakken (zie Tabel 1 en Figuur 1-1). Het voorliggend memo volgt het memo op waarin de suppletielocaties ‘Onrustpolder’ en ‘Breezand’ en bijbehorend zandwinvak ‘S8D1-zuid’ reeds geanalyseerd zijn. Voor de volledigheid is de analyse van deze twee locaties ook opgenomen in dit memo. Daarnaast is in de voorliggende versie ‘Definitief v2.0’ het zandwinvak voor Scheveningen aangepast van Q13C3-zuid naar Q13M ten opzichte van de versie ‘Definitief’ van 8 april 2021.

Tabel 1 Overzicht suppletielocaties en bijbehorende zandwinvakken. De begrenzing van het vak wordt gegeven in a.d.h.v. Rijkstrandpalen (RSP, in km in het betreffende kustvak).

Naam suppletielocatie	Suppletie nummer	Type suppletie	Kustvak	Grenzen suppletievak	Bijbehorend zandwinvak
1. Onrustpolder	1110	Strand	15 Noord-Beveland	RSP 1,6 - 3,2	S8D1-zuid
2. Breezand	1115	Strand	16 Walcheren	RSP 5,8 - 7,2	S8D1-zuid
3. Ameland-West	1118	Strand	3 Ameland	RSP 1,2 - 4,6	M8G
4. Katwijk	1121	Strand	8 Rijnland	RSP 86- 88,5	Q13C3-zuid
5. Callantsoog	1119	Strand	7 Noord-Holland	RSP 12,13 - 15,03	Q2B1
6. Nieuwvliet Groede	1113	Strand	17 Zeeuw-Vlaanderen	RSP 4,61-8,77	S7AC
7. Scheveningen	1122	Strand	9 Delfland	RSP 99,25 - 101,4	Q13M

Voor de korrelgroottevergelijking is de aanpak conform het stappenplan dat beschreven wordt in het memo “Korrelgrootte zandwin- en suppletiegebieden” (d.d. 15 oktober 2019) (zie Bijlage 1) gevolgd. Hierbij wordt de te verwachten korrelgrootte(verdeling) van het te suppleren zand gebaseerd op de karakteristieken van het zand in de zandwinlocaties. Bij het winnen van zand vindt naar verwachting een beperkte toename van de korrelgrootte plaats, maar deze blijkt niet uit de korrelgroottegegevens van zandwingebied, beun van het schip en het strand (van der Wal et al., 1995; Arcadis, 2019).



Figuur 1-1 Overzicht van de ligging van de suppletiegebieden (groen) en voorgenomen zandwinvakken (rood).

Doel

Het doel van dit memo is om inzicht te geven in de aanwezige korrelgrootte in de geplande suppletielocaties en de korrelgrootte van het te suppleren zand in de beoogde bijbehorende zandwinvakken.

Leeswijzer

In Hoofdstuk 5 worden de resultaten gepresenteerd van de vergelijking van de korrelgroottes in de beoogde suppletielocaties met de bijbehorende zandwinvakken.

Hoofdstuk 2 geeft achtergrondinformatie over de variatie in de korrelgrootte langs de Nederlandse kust en in de zandwinvakken, en over de methoden die gehanteerd worden voor het bepalen van de korrelgrootte. Vervolgens wordt in Hoofdstuk 3 ingegaan op welke grootte gebruikt kan worden om te bepalen of de korrelgrootte tussen het suppletie- en zandwinvak overeenkomt. De datasets voor het bepalen van de korrelgroottes in de beoogde suppletielocaties en zandwingebieden nader worden toegelicht in Hoofdstuk 4. De beschikbare korrelgroottes per gebied zijn samengevoegd tot een geaggregeerde korrelgrootte per diepte-interval per wingebied. De statistieken en ruimtelijke variatie van de korrelgrootte in de zandwinvakken worden gegeven in Bijlage 3 en 4.

2. Achtergrondinformatie

In het rapport “Korrelgrootte van zandwingsgebied tot strand” (Arcadis, 2019) is een toelichting te vinden op de oorsprong van de korrelgroottevariëaties langs de kust, en de rol van de bemonstering, monsterbehandeling en de analyse op het bepalen van de korrelgrootte. Hieronder wordt een beknopte toelichting gegeven op deze twee punten. In het rapport “Korrelgrootte van zandwingsgebied tot strand” (Arcadis, 2019) is ook een beschouwing opgenomen van de verschillende gegevensbronnen voor de korrelgroottes van de zandwingsgebieden, het strand en de duinen en van de korrelgrootte in de beun van het baggerschip.

2.1. Variaties in korrelgrootte langs de kust

Langs de Nederlandse kust en ook in de zandwingsgebieden in de Noordzee is sprake van een grootschalig ruimtelijke patroon. In het zuidwesten is het zand over het algemeen grover, met een korrelgrootte tussen de 250 à 350 μm (matig tot zeer grof zand, Tabel 2). Naar het noordoosten wordt over het algemeen de korrelgrootte steeds fijner, waarbij er regionaal wel enige afwijking is. In het noordoosten ligt de korrelgrootte tussen de 150 en 200 μm (matig fijn zand, Tabel 2). Dat er sprake is van een overeenkomende trend in de korrelgrootte van de kust en van de zandwingsgebieden op de Noordzee heeft te maken met de geologische (Holocene) ontstaans-geschiedenis van de Nederlandse kust, waarbij hoofdzakelijk zand in de richting dwars op de kust is getransporteerd. Dit betekent ook dat bij zandwinning in een zandwingsvak dat ten opzichte van de suppletielocatie dwars op de kust ligt, een grote overeenstemming in de korrelgrootte van kust en zandwingsgebied wordt verwacht.

Tabel 2 Korrelgrootteklassen en bijbehorende range in korrelgrootte.

Fractie		Korrelgrootte range [μm]
Grind	Zeër grof grind	16 - 63 mm
	Matig grof grind	5,6 - 16 mm
	Fijn grind	2 - 5,6 mm
Grof zand	Uiterst grof zand	0,42 μm - 2 mm
	Zeër grof zand	300 - 420 μm
	Matig grof zand	210 - 300 μm
Fijn zand	Matig fijn zand	150 - 210 μm
	Zeër fijn zand	105 - 150 μm
	Uiterst fijn zand	63 - 105 μm
Silt	Silt	2 - 63 μm
Lutum	Lutum	< 2 μm

2.2. Bemonstering, monsterbehandeling en de analyse

Er zijn verschillende methoden beschikbaar voor het bepalen van de korrelgrootteverdeling en het daaruit afleiden van de representatieve korrelgrootte. Dit begint bij de wijze van bemonstering (onder andere verschillende boortechnieken), gevolgd door de behandeling (wel of niet verwijderen van kalk- en/of organische fractie; ultrasoonbehandeling, peptiseren) van de monsters en de eigenlijke analysemethode (zeven, laser-particle sizer; gravimetrisch, optisch vergelijkend). Het gevolg hiervan is dat de bepaalde korrelgrootte afhankelijk is van de toegepaste methodes.

Studies waarbij vergelijkingen zijn gemaakt tussen de resultaten van verschillende methode om de korrelgrootte te bepalen van hetzelfde monster laten inderdaad verschillen zien in de bepaalde korrelgroottes. Het omrekenen van de korrelgrootte door het toepassen van omrekeningsfactoren is niet mogelijk, ook omdat vaak niet volledig is vastgelegd welke behandeling en analyse zijn toegepast. Feitelijk is daardoor alleen een kwantitatieve vergelijking op hoofdlijnen (‘veel grover’, ‘veel fijner’) mogelijk.

Om verschillen in de representatieve korrelgrootte ten gevolge van de bemonsteringsmethode en -behandeling te vermijden in de vergelijking van de korrelgroottes in de suppletie- en zandwingsvakken, worden in dit memo alleen de korrelgroottegegevens die bepaald zijn met behulp van zeven gebruikt. Monsters waarvan de korrelgrootte bepaald is met bijvoorbeeld een laser-particle sizer worden dus niet meegenomen.

3. Wat is een overeenkomende korrelgrootte?

3.1. D₅₀ als indicator

Bij het vergelijken van de korrelgrootte van win- en suppletiegebied wordt gekeken naar de mediane korrelgrootte en niet naar de hele verdeling, omdat de vorm van de korrelgrootteverdelingen over het algemeen goed overeenkomen. Bijzondere korrelverdelingen, met bijvoorbeeld twee pieken, komen over het algemeen niet voor en verdelingen die worden gedomineerd door één (grove of fijne) fractie worden ook niet vaak aangetroffen. De D₅₀ (de korrelgroottemediaan) is daarmee een goede indicator van de korrelgrootte. Bovendien is het praktisch gezien niet werkbaar om alle individuele korrelgrootteverdelingen met elkaar te vergelijken, als deze al beschikbaar zijn naast de D₅₀-waarde.

3.2. Percentuele verschillen leidend

Vanwege de verschillen in de bemonstering, monsterbehandeling en analyse voor de bepalingen van het strand en de wingebieden worden op voorhand verschillen verwacht tussen de bepaalde waarden. Daarbij is sprake van variatie in de korrelgrootte binnen het suppletiegebied en binnen de wingebieden. Hierbij wordt niet de absolute bandbreedte beschouwd, maar de procentuele. Waarom de procentuele bandbreedte worden beschouwd, kan worden geïllustreerd met twee fictieve extreme voorbeelden. Bij een korrelgrootte van 20 µm betekent een absolute toename of afname van 10 µm, een procentuele toename of afname met 50%. Bij een korrelgrootte van 200 µm betekent een absolute toename of afname van 10 µm, een relatieve toename of afname met 5%. De procentuele verandering geeft een meer representatief beeld van de verschillen dan het absolute verschil van 10 µm.

3.3. Verschil betekent niet altijd dat het sediment niet overeenkomt

Een verschil tussen de mediane korrelgrootte die gemeten is op het strand en in de ondergrond van het zandwinvak houdt niet altijd in dat het sediment dat daadwerkelijk in het suppletievak komt te liggen afwijkt van het oorspronkelijke zand in het suppletievak. Bij de vergelijking moet rekening gehouden worden met de volgende factoren:

1. Baggerschepen varen heen en weer tijdens het opzuigen van het zand en slaan dit op in de beun voordat het verspreid wordt over de suppletielocatie. Hierbij wordt het zand gemixt, waardoor het zand dat gesuppleerd wordt minder variatie vertoont dan de ruimtelijke variatie in het zandwinvak. Uitsluiten van een deel van het zandwinvak met afwijkende korrelgrootte is dus alleen nodig als de korrelgroottes zodanig sterk het gemiddelde beïnvloeden waardoor de afwijking met het suppletievak te groot wordt óf als een zone onwenselijk veel (zeer) fijn of (zeer) grof materiaal bevat.
2. Als de monsters waarmee de representatieve korrelgrootte in het suppletievak mee bepaald wordt deels in de duinen (fijn zand) genomen zijn, zal de D₅₀ voor het strandsuppletievak hierdoor licht onderschat worden. Dit geldt voor de belangrijkste dataset voor de korrelgrootte op het strand (Kohsiek, 1984; zie Bijlage 1).

Ten slotte kunnen ook verschillen in de bemonstering, monsterbehandeling en analyse voor verschillen in de korrelgroottes tussen de vakken zorgen. Deze afwijking wordt grotendeels ondervangen door enkel korrelgrootteverdelingen die bepaald zijn met zeefanalyses te gebruiken in de vergelijking.

4. Beschikbare data

Hieronder wordt nader toegelicht welke datasets zijn gebruikt voor de vergelijking van de korrelgrootte in de suppletievakken en bijbehorende zandwinkvakken zoals weergegeven in het overzicht in hoofdstuk 5, conform het stappenplan in Bijlage 1.

4.1. Suppletievakken

De basisgegevens over de representatieve korrelgrootte van het strand en de duinen zijn ontleend aan de rapportages van Kohsiek (1984)¹ en van Bemmelen (1988)². Voor de suppletielocaties die in dit memo worden beschouwd zijn geen gegevens beschikbaar uit de dataset van Van der Wal (1995). Uit de dataset van Eisma (1966) zijn gegevens beschikbaar voor Callantsoog en Katwijk. Aangezien de gegevens van Kohsiek (1984) en Van Bemmelen (1988) recenter zijn en voor Katwijk een dataset uit 2014 beschikbaar is, zijn de data van Eisma (1966) niet nader onderzocht. Idealiter zou de korrelgroottevergelijking voor alle suppletielocaties plaatsvinden op basis van nieuwe gegevens van de korrelgroottesamenstelling, waarbij dezelfde wijze van monsterbehandeling en analyse is gehanteerd als voor de zandwinkvakken.

De representatieve korrelgrootte voor de suppletievakken 'Breezand' en 'Onrustpolder' is bepaald op basis van de gemiddelde D_{50} -waarden uit de dataset van Kohsiek (1984). Binnen suppletievak Onrustpolder, Breezand en Ameland-West is één gemiddelde D_{50} -waarde van Kohsiek (1984) beschikbaar (midden) in het suppletievak. Binnen suppletievak Callantsoog en Nieuwvliet Groede zijn de waarden binnen en net buiten het vak (resp. 4 en 3 waarden) gebruikt om een gewogen gemiddelde D_{50} -waarde voor het vak te bepalen.

Voor de suppletievakken Katwijk en Scheveningen zijn na de bemonstering voor Kohsiek (1984) versterkingen van het duin uitgevoerd, waarbij mede is gestuurd op de korrelgrootte. Omdat de korrelgrootte van het duin en strand medebepalend zijn voor de mate van duinafslag, kan door de versterking met een grovere korrel uit te voeren het zandvolume van de versterking worden gereduceerd. Voor beide suppletielocaties is het zand uiteindelijk grover geworden dan voor de versterking. Voor Scheveningen zijn geen in situ korrelgroottegegevens beschikbaar van na de versterking, dus zijn als indicatie de waarden van Kohsiek (1984) van het aangevoerde zand gebruikt, met de kanttekening dat deze korrelgrootte hoogstwaarschijnlijk de actuele waarde onderschat. Voor Katwijk is wel een uitgebreide set korrelgroottegegevens van direct na de versterking in 2014 beschikbaar (Cubic Square, 2014). Deze dataset bevat de korrelgroottegegevens (organisch materiaal en schelpenresten (kalk) zijn hierbij niet meegenomen) van bulkmonsters van 1 meter diepe boringen langs 23 raaien loodrecht op de kust met ca. 100 m ertussen (2,3 km strandlengte) van RSP 86,25 tot aan RSP 88,00. Op elke raai zijn 6 boringen gezet met ca. 50 m ertussen (300 m strandbreedte). Van elke raai liggen grofweg 2 boringen op het strand, 2 in het duin en 2 landwaarts (langs de boulevard). Daarnaast zijn ook 16 monsters op de vooroever genomen. De gerapporteerde gemiddelde D_{50} voor het volledige bemonsterde strand is 275 μm (std.dev. 21 μm). Ter vergelijking: de gemiddelde D_{50} in de duinen is 278 μm (std.dev. 13 μm) en op de vooroever op de -2,5 m NAP lijn 270 μm (std.dev. 43 μm) en op de -5,0 m NAP lijn 158 μm (std.dev. 10 μm). De gemiddelde waarde voor het strand wordt in dit memo gebruikt voor de D_{50} van het strand in het suppletievak Katwijk.

¹ Bestudering van de rapportage van Kohsiek leert dat, in tegenstelling wat is eerder beschreven, voorafgaand aan de zeefanalyses de kalkfractie is verwijderd. Dat betekent dat de door Kohsiek (1984) bepaalde korrelgrootte over het algemeen fijner is dan de daadwerkelijke korrelgrootte in het veld.

² Tot nu toe is bij de rapportages over de korrelgrootte van het strand en duinen steeds gebruik gemaakt van de korrelgroottes (D_{50}) die zijn gerapporteerd door Kohsiek (1984). Uit bestudering van het betreffende rapport van Kohsiek (1984) en uit bestudering van het eerder nog niet beschikbare rapport van Van Bemmelen (1988) is gebleken dat de korrelgroottes zoals gerapporteerd door Kohsiek (1984) alleen de duinen betreffen. De korrelgroottes van het strand, die zijn verzameld tijdens dezelfde monstercampagne als de duinmonsters van Kohsiek (1984), zijn gerapporteerd in Van Bemmelen (1988).

Helaas is het niet mogelijk om de korrelgroottes van Kohsiek (1984) te vervangen door, of te middelen met de waarden van Van Bemmelen, omdat van de laatste niet alle getallen beschikbaar zijn. In Van Bemmelen (1988) zijn alleen de waarden van de korrelgroottes iedere 20 km opgenomen als getallen. De waarden voor de korrelgrootte rond de gemiddelde hoog- en laagwaterlijn voor de monsterlocaties op 2 km afstand (deze locaties komen overeen met de locaties van Kohsiek, 1984) zijn in grafieken opgenomen en niet als getallen beschikbaar.

De werkwijze is daarom als volgt: Daar waar de suppletielocaties overeenkomen met, of zich in de nabijheid bevinden van de 20 km locaties, zijn de waarden van Van Bemmelen (1984) rechtstreeks bruikbaar. Hiervoor wordt dan de gemiddelde waarde gebruikt voor deze locatie. Daar waar de locaties niet overeenkomen, wordt eerst gekeken naar de lokale variaties in de korrelgrootte van het strand in de grafiek met de 2 km locaties. Daar waar sprake is van een grote variatie op korte afstand kan geen gebruik worden gemaakt van de 20 km waarden. Hiervoor wordt nog wel gebruik gemaakt van de getallen van Kohsiek (1984), met daarbij een opmerking over de waarden van Van Bemmelen.

4.2. Zandwinvakken

Voor de zes zandwinvakken zijn verschillende datasets met korrelgroottegegevens beschikbaar, zoals weergegeven in Tabel 3. De zeefcurves van alle beschikbare boringen binnen het vak samen zijn gebruikt om de representatieve korrelgrootte per zandwinvak te bepalen.

Voor alle zandwinvakken is een uitvoeringsplan beschikbaar waar de maximale zandwinddiepte in vermeld staat en een geofysisch onderzoeksrapport als bijlage toegevoegd is. Voor zandwinvak Q13C3-zuid en Q2B1 omvat deze geofysische rapportage het evaluatierapport van het MEP-zandwinzoekgebied waar het zandwinvak in valt, waarvoor in 2016 veldwerk is uitgevoerd (onderdeel van het hoofdrapport 'Geologisch onderzoek zoekgebieden Noordzee zandwinning' uit 2017). De boringen uit dit onderzoek staan in de kolom 'Data van MEP 2016-2017' in Tabel 3. De geofysische rapportage voor zandwinvak Q13M bestaat uit naast het evaluatierapport van het MEP-zandwinzoekgebied uit 2017 ook uit een onderzoeksrapport over het zandwindgebied uit 2014, waarin 16 boringen uit 2014 en 7 oude boringen uit 1995 uit het DINO-loket beschreven zijn (zie 'Data van voor 2016' in Tabel 3). Daarnaast zijn voor dit vak nog 6 boringen uit 2018 beschikbaar. Voor zandwinvak S8D1(-zuid), S7AC en M8G is de geofysische rapportage opgesteld na aanvullend veldwerk in 2017 en 2018, aangezien deze vakken niet of slechts beperkt onderzocht waren in het MEP-veldwerk in 2016. De boringen uit dit onderzoek staan in de kolom 'Data uit 2017/2018' in Tabel 3. Voor het zuidoostelijke deel van zandwinvak Q2B1 zijn in 2018 ook aanvullende boringen gedaan die in een extra bijlage van het uitvoeringsplan beschreven worden.

Naast de gegevens horend bij de geofysische rapportage zijn voor zandwinvak S8D1-zuid, M8G en Q13C3-zuid net als voor Q13M ook zeefcurves van boringen van voor 2016 beschikbaar (o.a. uit het DinoLoket). De exacte toegepaste bemonsteringsmethode en monsterbehandeling voor deze boringen is vaak niet bekend: mogelijk dat de D_{50} van deze monsters hierdoor iets afwijkt. Voor S8D1-zuid en M8G gaat het slechts om 2 boringen die ogenschijnlijk geen grote afwijking ten opzichte van de andere boringen vertonen. Voor vak Q13C3-zuid zijn de meeste beschikbare boringen van voor 2016 (7 t.o.v. 2 uit MEP 2016-2017) en kan niet vastgesteld worden of en hoe de D_{50} -waarden mogelijk afwijken. Aangezien zonder deze data slechts 2 boringen beschikbaar zouden zijn voor de analyse, is besloten deze boringen wel allemaal mee te nemen in de analyse. Voor vak Q13M wordt in de toelichting op de resultaten (H5.2) het effect van het wel/niet meenemen van de oude boringen apart besproken.

Alleen monsters waarvoor een zeefcurve beschikbaar is zijn meegenomen. Om te bepalen of boringen binnen het zandwinvak liggen, zijn de coördinaten van het zandwinvak zoals vermeld in het uitvoeringsplan gebruikt. Voor alle monsters binnen het vak is de D_{50} bepaald op basis van de korrelgrootteverdeling. Hiervoor is een lineaire interpolatie uitgevoerd op de twee maasgroottes van de zeven en de bijbehorende doorvalpercentages die het dichtst bij de 50% liggen. Op basis van deze waarden is vervolgens de D_{50} bepaald voor elk zandwinvak per diepte-interval (0-2 m -mv, 2-3 m -mv, 3-4 m -mv, 4-5 m -mv en 5-6 m -mv) tot de maximale zandwinddiepte. Hiertoe zijn telkens eerst de D_{50} -waarden binnen elk diepte-interval gemiddeld per boring. Vervolgens is het gemiddelde per diepte-interval voor het zandwinvak bepaald door alle gemiddelden van de boring binnen het vak voor het desbetreffende interval te middelen. Hierbij is het maaiveld het oorspronkelijke maaiveld ten tijde van het zetten van de boring: er is niet gecorrigeerd voor eventuele latere zandextracties/-verplaatsingen.

Tabel 3 Overzicht totaal aantal beschikbare boorgegevens en korrelgrootteverdelingen voor de zandwinvakken. Alleen de monsters tot een diepte van de vastgestelde maximale zandwinddiepte zijn meegeteld. Voor een overzicht van het aantal monsters/boringen per diepte-interval, zie Bijlage 3.

Zandwinvak	Maximale zandwinddiepte [m]	Data van voor 2016		Data van MEP 2016-2017		Data uit 2017/2018	
		Boringen	Monsters met korrelgrootteverdeling	Boringen	Monsters met korrelgrootteverdeling	Boringen	Monsters met korrelgrootteverdeling
S8D1-zuid	6	2	4	0	0	6	34
M8G	6	2	2	3	20	16	99
Q13C3-zuid	6	7	34	2	13	0	0
Q2B1	6	0	0	12	83	18	102
S7AC	6	0	0	0	0	8	57
Q13M	2	23*	48*	0	0	6	19

* Waarvan 7 boringen (14 monsters) uit 1995 (DINO-loket) en 16 boringen (34 monsters) uit 2014 (uitvoeringsplan).

5. Overzicht en vergelijking korrelgroottes

De tabel hieronder geeft een overzicht van de D_{50} -waarden in de suppletievakken en de bijbehorende zandwinvakken. Zowel in de suppletievakken als in de zandwinvakken valt de D_{50} van het sediment hoofdzakelijk in de categorie matig fijn zand (150-210 μm) en matig grof zand (210-300 μm), en voor het zandwinvak voor Katwijk ook in de categorie zeer grof zand (300-420 μm). Het zand op het strand van de kop van Walcheren (suppletielocatie 'Breezand' en in mindere mate 'Onrustpolder') is grof vergeleken met de rest van de Nederlandse kust op basis van de dataset van Kohsiek (1984). De waarden van Van Bemmelen (1988) zijn voor deze locaties niet bruikbaar, omdat het bemonsteringspunt op Noordwest Walcheren op grote afstand ligt en de verschillen in korrelgrootte langs dit deel van de kust groot zijn. Dit geldt ook voor de korrelgrootte bij Callantsoog en daarom is ook daar de waarde van Kohsiek (1984) gebruikt. Het zand op de suppletielocaties op Ameland en bij Nieuwvliet Groede is relatief fijn. De korrelgrootte die door Kohsiek (1984) is bepaald bij Nieuwvliet Groede voor het duin komt overeen met de korrelgrootte zoals die door Van Bemmelen (1988) is bepaald voor het strand in hetzelfde gebied. De korrelgrootte die door Kohsiek (1984) is bepaald bij Ameland-West voor het duin komt overeen met de korrelgrootte zoals die door Van Bemmelen (1988) is bepaald voor het strand van Midden-Ameland en zoals is weergegeven in de grafiek van de korrelgroottes voor het gehele eiland. Voor de D_{50} van het suppletievak bij Katwijk is de dataset van Kohsiek (1984) en Van Bemmelen (1988) niet gebruikt: voor deze locatie zijn de metingen van na de kustversterking in 2014 (Cubic Square, 2014) gebruikt. Door de kustversterking is het strandzand op deze locatie relatief grof.

Tabel 4 toont ook de variatie in de gemiddelde D_{50} over de diepte in de zandwinvakken. De korrelgrootte-statistieken per zandwinvak zijn opgenomen in Bijlage 3 en kaarten van de ruimtelijke en diepte-variatie in de korrelgrootte in de zandwinvakken in Bijlage 4.

Een classificering van de mate van overeenkomst en een toelichting op de vergelijking per suppletielocatie volgt op de volgende pagina.

Tabel 4 Overzicht en vergelijking korrelgroottes van de suppletielocaties en de bijbehorende zandwinvakken.

Nr.	Naam suppletielocatie	D_{50}^* [μm]	Zandwinvak	D_{50} [μm] op verschillende dieptes onder maaiveld						Verskil (%)					
				0-2 m	2-3 m	3-4 m	4-5 m	5-6 m	Gem.	0-2 m	2-3 m	3-4 m	4-5 m	5-6 m	Gem.
1	Onrustpolder	240	S8D1-zuid	249	244	205	218	324	248	4%	2%	-15%	-9%	35%	3%
2	Breezand	284	S8D1-zuid	249	244	205	218	324	248	-12%	-14%	-28%	-23%	14%	-13%
3	Ameland-West	184	M8G	180	170	162	164	162	170	-2%	-8%	-12%	-11%	-12%	-8%
4	Katwijk	275	Q13C3-zuid	283	355	304	326	308	310	3%	29%	10%	19%	12%	13%
5	Callantsoog	236	Q2B1	239	216	219	234	232	230	1%	-9%	-7%	-1%	-2%	-3%
6	Nieuwvliet Groede	199	S7AC	334	281	293	212	198	275	67%	41%	47%	6%	-1%	38%
7	Scheveningen	222	Q13M	251					251	13%					13%

5.1. Mate van overeenkomst

Tabel 5 toont de mate van overeenkomst tussen de representatieve korrelgroottes in de zandwinkvakken en op de strandsuppletielocatie op basis van de percentuele afwijkingen in Tabel 4. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op de mate van overeenkomst per suppletievak, rekening houdend met de potentiële oorzaken van korrelgrootteverschillen zoals beschreven in hoofdstuk 3.

De onderstaande tabel geeft enkel een classificatie van de mate van overeenkomst en niet een oordeel over de *impact* van het verschil en of daarmee aan de eisen in de beheerplannen voldaan wordt. De classificatie vormt wel de basis voor een dergelijke bepaling. Voor de volledige bepaling of een bepaald verschil een probleem vormt, zal onder andere de ecologische toetsing meegenomen moeten worden. Dit valt buiten de scope van dit memo.

Tabel 5 Classificering van de mate van overeenkomst tussen de korrelgroottes op de strandsuppletielocatie en in het zandwinkvak op basis van de percentuele verschillen in Tabel 4 gemiddeld over het volledige zandwinkvak en afhankelijk van het diepte-interval in het zandwinkvak.

Nr.	Naam suppletielocatie	Zandwinkvak	Mate van overeenkomst *	
			Gemiddeld	Per diepte-interval
1	Onrustpolder	S8D1-zuid	Goed	Goed tot matig
2	Breezand	S8D1-zuid	Redelijk	Redelijk tot beperkt
3	Ameland-West	M8G	Goed	Goed tot redelijk
4	Katwijk	Q13C3-zuid	Redelijk	Goed tot beperkt
5	Callantsoog	Q2B1	Goed	Goed
6	Nieuwvliet Groede	S7AC	Matig	Goed tot slecht
7	Scheveningen	Q13M	Redelijk	Redelijk

* Goed = 0-10% verschil, redelijk = 10-20% verschil, beperkt = 20-30% verschil, matig = 30-40%, slecht = >40% verschil.

5.2. Toelichting op de vergelijkingen

Suppletievak 1 Onrustpolder

Het zand uit winkvak S8D1-zuid komt op basis van Tabel 5 gemiddeld gezien goed (0-10%) overeen met het zand in dit suppletievak. Afhankelijk van de diepte lijkt het zand in het winkvak gemiddeld iets grover (op 0-3 m en 5-6 m diepte) of iets fijner (op 3-5 m diepte). Hierbij moet opgemerkt worden dat de korrelgrootte op het strand mogelijk wat af kan wijken door o.a. kustlangs transport van (grover) zand langs de Veerse Gatdam en de suppleties die plaats hebben gevonden na de bemonstering door Kohsiek (1984).

Binnen het zandwinkvak zijn op de meeste dieptes voldoende verspreide gegevens beschikbaar om een beeld te krijgen van de (variatie in de) korrelgrootte; alleen tussen 2-3 m en 5-6 m onder maaiveld zijn slechts 2 of 3 korrelgrootteverdelingen beschikbaar.

Er is duidelijk variatie in de korrelgrootte tussen de verschillende boringen en dieptes (zie ook kaartjes en statistieken in Bijlage 3 en Bijlage 4), waardoor de overeenkomst met het suppletievak varieert van goed tot matig per diepte-interval in Tabel 5. Hierbij is geen duidelijke zone met grover of fijner sediment te onderscheiden waar rekening mee gehouden kan worden bij de zandwinning. Vanwege het te verwachten mixen van het sediment tijdens het opzuigen en suppleren, zal het zand dat daadwerkelijk op het strand komt te liggen waarschijnlijk een minder grote variatie vertonen.

Suppletievak 2 Breezand

Het zand uit winkvak S8D1-zuid komt op basis van Tabel 5 gemiddeld gezien redelijk (10-20%) overeen met het zand in dit suppletievak. Het zand in het winkvak lijkt iets fijner te zijn. Hierbij moet opgemerkt worden dat de korrelgrootte op het strand mogelijk wat af kan wijken door o.a. de suppleties die plaats hebben gevonden na de bemonstering door Kohsiek (1984).

Binnen het zandwinkvak zijn op de meeste dieptes voldoende verspreide gegevens beschikbaar om een beeld te krijgen van de (variatie in de) korrelgrootte; alleen tussen 2-3 m en 5-6 m onder maaiveld zijn slechts 2 of 3 korrelgrootteverdelingen beschikbaar. Er is duidelijk variatie in de korrelgrootte tussen de verschillende boringen en dieptes (zie ook kaartjes en statistieken in Bijlage 3 en Bijlage 4), waardoor de overeenkomst met het suppletievak varieert van redelijk tot beperkt per diepte-interval in Tabel 5. Hierbij is geen duidelijke zone met grover of fijner sediment te onderscheiden waar rekening mee gehouden kan worden bij de zandwinning. Vanwege het te

verwachten mixen van het sediment tijdens het opzuigen en suppleren, zal het zand dat daadwerkelijk op het strand komt te liggen waarschijnlijk een minder grote variatie vertonen.

Suppletievak 3 Ameland-West

Het zand uit winvak M8G komt op basis van Tabel 5 gemiddeld gezien goed (0-10%) overeen met het zand in dit suppletievak. Voor elk diepte-interval in het zandwinvak lijkt het zand tot maximaal gemiddeld 12% fijner dan op het strand. Hierbij moet opgemerkt worden dat dit verschil mogelijk iets groter – maar nog steeds beperkt – is, doordat de huidige D_{50} van het strandzand iets groter kan zijn vanwege het verwijderen van kalk uit de monsters van Kohsiek (1984) en Van Bemmelen (1988) en veranderingen sinds de monsternamen (o.a. suppleties).

Binnen het zandwinvak M8G zijn tot 5 m diep relatief veel (max. 21) boringen verspreid over het vak beschikbaar die een goed beeld geven van de (variatie in de) korrelgrootte; alleen tussen 5-6 m onder maaiveld zijn iets minder (6) monsters beschikbaar. De variatie in de korrelgrootte voor elk diepte-interval is klein (zie ook kaartjes en statistieken in Bijlage 3 en Bijlage 4). Alleen in het diepte-interval 3-4 m is één opvallende hogere D_{50} van 277 μm aanwezig midden in het vak. Op basis van de omliggende monsters (in ruimte en diepte) lijkt dit een lokale uitschieter te zijn die weinig invloed zal hebben op de samenstelling van het zand na winning.

Suppletievak 4 Katwijk

Het zand uit winvak Q13C3-zuid komt op basis van Tabel 5 gemiddeld gezien redelijk (10-20%) overeen met het zand in dit suppletievak. Voor elk diepte-interval in het zandwinvak lijkt het zand tot gemiddeld 3 tot 29% grover dan op het strand. De gehanteerde korrelgrootte voor het strand is in dit geval gebaseerd op 40 monsters van na de kustversterking in 2014 en geeft een betrouwbaarder beeld van de actuele situatie dan op basis van Kohsiek (1984) en van Bemmelen (1988). Het is goed mogelijk dat het verschil tussen de korrelgrootte op het strand en in het zandwinvak kleiner is, omdat bij de korrelgroottebepaling van het strandzand de kalk- en organische fracties niet zijn meegenomen. De bepaalde D_{50} van het strandzand is hierdoor kleiner dan wanneer deze fracties wel worden meegenomen, zoals is gebeurd bij de bepalingen van het zandwinvak.

De boringdichtheid en -spreiding binnen het zandwinvak voor de verschillende diepte-intervallen neemt af met de diepte (zie kaartjes en statistieken in Bijlage 3 en Bijlage 4). De meeste boringen liggen in het zuidelijke deel van het zandwinvak; voor het noordelijke en vooral het middelste deel van het vak zijn relatief weinig gegevens beschikbaar. Er is duidelijk variatie in de korrelgrootte tussen de verschillende boringen en dieptes waardoor de overeenkomst met het suppletievak varieert tussen beperkt (0-2 m diepte), matig (3-4 m en 5-6 m diepte) tot slecht (2-3 m en 4-5 m diepte) (Tabel 5). In het algemeen zijn er echter geen duidelijke zones met meerdere boringen met beduidend grover of fijner sediment bij elkaar te onderscheiden waar rekening mee gehouden kan worden bij de zandwinning. Vanwege het te verwachten mixen van het sediment tijdens het opzuigen en suppleren, zal het zand dat daadwerkelijk op het strand komt te liggen waarschijnlijk een minder grote variatie vertonen.

Suppletievak 5 Callantssoog

Het zand uit winvak Q2B1 komt op basis van Tabel 5 gemiddeld gezien zeer goed overeen met het zand in dit suppletievak: het gemiddelde verschil is slechts -3%. Voor elk diepte-interval in het zandwinvak lijkt het zand tot maximaal gemiddeld 9% fijner dan op het strand, behalve voor 0-2 m diepte waar het gemiddeld 1% grover lijkt. Hierbij moet opgemerkt worden dat dit verschil mogelijk iets groter – maar nog steeds zeer beperkt – is, doordat de huidige D_{50} van het strandzand iets groter kan zijn vanwege het verwijderen van kalk uit de monsters van Kohsiek (1984) en veranderingen sinds de monsternamen (o.a. suppleties).

Binnen het zandwinvak Q2B1 zijn voor alle diepte-intervallen relatief veel (max. 30) boringen verspreid over het vak beschikbaar die een goed beeld geven van de (variatie in de) korrelgrootte. De boringdichtheid is het hoogst in het zuidoostelijke deel waar in 2018 nog extra boringen zijn gezet. Ondanks de kleine variatie in de gemiddelde D_{50} over de diepte in Tabel 5, is de variatie in de korrelgrootte binnen elk diepte-interval relatief groot (zie ook kaartjes en statistieken in Bijlage 3 en Bijlage 4). Hierbij is geen duidelijke zone met grover of fijner sediment te onderscheiden waar rekening mee gehouden kan worden bij de zandwinning. Vanwege het te verwachten mixen van het sediment tijdens het opzuigen en suppleren, zal het zand dat daadwerkelijk op het strand komt te liggen waarschijnlijk een minder grote variatie vertonen.

Suppletievak 6 Nieuwvliet-Groede

Het zand uit winvak S7AC komt op basis van Tabel 5 gemiddeld gezien matig (30-40%) overeen met het zand in dit suppletievak. Het zand in het winvak lijkt grover te zijn dan op het strand. Hierbij moet opgemerkt worden dat dit verschil mogelijk iets kleiner is doordat de huidige D_{50} van het strandzand iets groter kan zijn vanwege het verwijderen van kalk uit de monsters van Kohsiek (1984) en Van Bemmelen (1988) en veranderingen sinds de monsternamen (o.a. suppleties).

Binnen het zandwinvak zijn voor alle diepte-intervallen voldoende verspreide gegevens beschikbaar om een beeld te krijgen van de (variatie in de) korrelgrootte. Er is duidelijk variatie in de korrelgrootte tussen de verschillende

boringen en dieptes (zie ook kaartjes en statistieken in Bijlage 3 en Bijlage 4), waardoor de overeenkomst met het suppletievak afneemt van goed op 5-6 m diepte tot slecht op 1-2 m diepte (Tabel 5). Het gemiddelde van de bovenste 2 m is sterk beïnvloed door een uitschieter van 622 μm (zie Bijlage 4), doordat in deze boring 1 monster met uiterst grof zand ($D_{50} = 1,3 \text{ mm}$) zit. De monsters erboven en eronder bevatten echter matig grof zand ($D_{50} = 0,28 \text{ mm}$). Als deze uitschieter weggelaten wordt, is de gemiddelde D_{50} voor de bovenste 2 m in het zandwinkvak 291 μm , wat iets dichter in de buurt van het strandzand komt (+46%). Ook op 2-3 m en 3-4 m diepte zijn er respectievelijk 1 en 2 boringen met uiterst grof zand ($D_{50} > 420 \mu\text{m}$) die sterk bijdragen aan het hoge gemiddelde voor deze diepte-intervallen.

In het algemeen zijn er geen duidelijke zones met meerdere boringen met beduidend grover of fijner sediment bij elkaar te onderscheiden waar rekening mee gehouden kan worden bij de zandwinning. Vanwege het te verwachten mixen van het sediment tijdens het opzuigen en suppleren, zal het zand dat daadwerkelijk op het strand komt te liggen waarschijnlijk een minder grote variatie vertonen.

Suppletievak 7 Scheveningen

Het zand uit winkvak Q13M komt op basis van Tabel 5 redelijk (10-20%) overeen met het zand in dit suppletievak. Hierbij moeten twee punten opgemerkt worden. Ten eerste dat korrelgrootte voor de suppletielocatie in Tabel 5 op basis van Kohsiek (1984) en Van Bemmelen (1988) niet volledig representatief is. Na de bemonstering door Kohsiek (1984) en Van Bemmelen (1988) is de kust bij Scheveningen versterkt, waarschijnlijk met grover zand dan er voorheen lag gezien de korrelgroottegegevens uit het toentertijd gebruikte zandwinkvak. Er zijn echter geen zeefcurves van het zandstrand beschikbaar zijn van na de versterking. Dit, in combinatie met dat de D_{50} op basis van Kohsiek (1984) en Van Bemmelen (1988) sowieso al aan de lage kant zal zijn geweest door het verwijderen van kalk uit de monsters, maakt dat het daadwerkelijke verschil tussen het zand in het suppletie- en zandwinkvak mogelijk kleiner is dan in Tabel 5.

Ten tweede zijn de boringen uit 1995 (driehoekjes in kaart in Bijlage 4) relatief grof vergeleken met de andere boringen uit 2014 en 2018. Deze oudere boringen zijn mogelijk door o.a. de dynamiek van de bodem en eerdere zandwinning niet volledig representatief voor de huidige situatie. Als deze boringen buiten beschouwing worden gelaten, is de gemiddelde D_{50} binnen het winkvak 240 μm . In dat geval is het verschil tussen het zandwinkvak en suppletievak kleiner: het zand in het zandwinkvak zou dan maar 7% grover zijn.

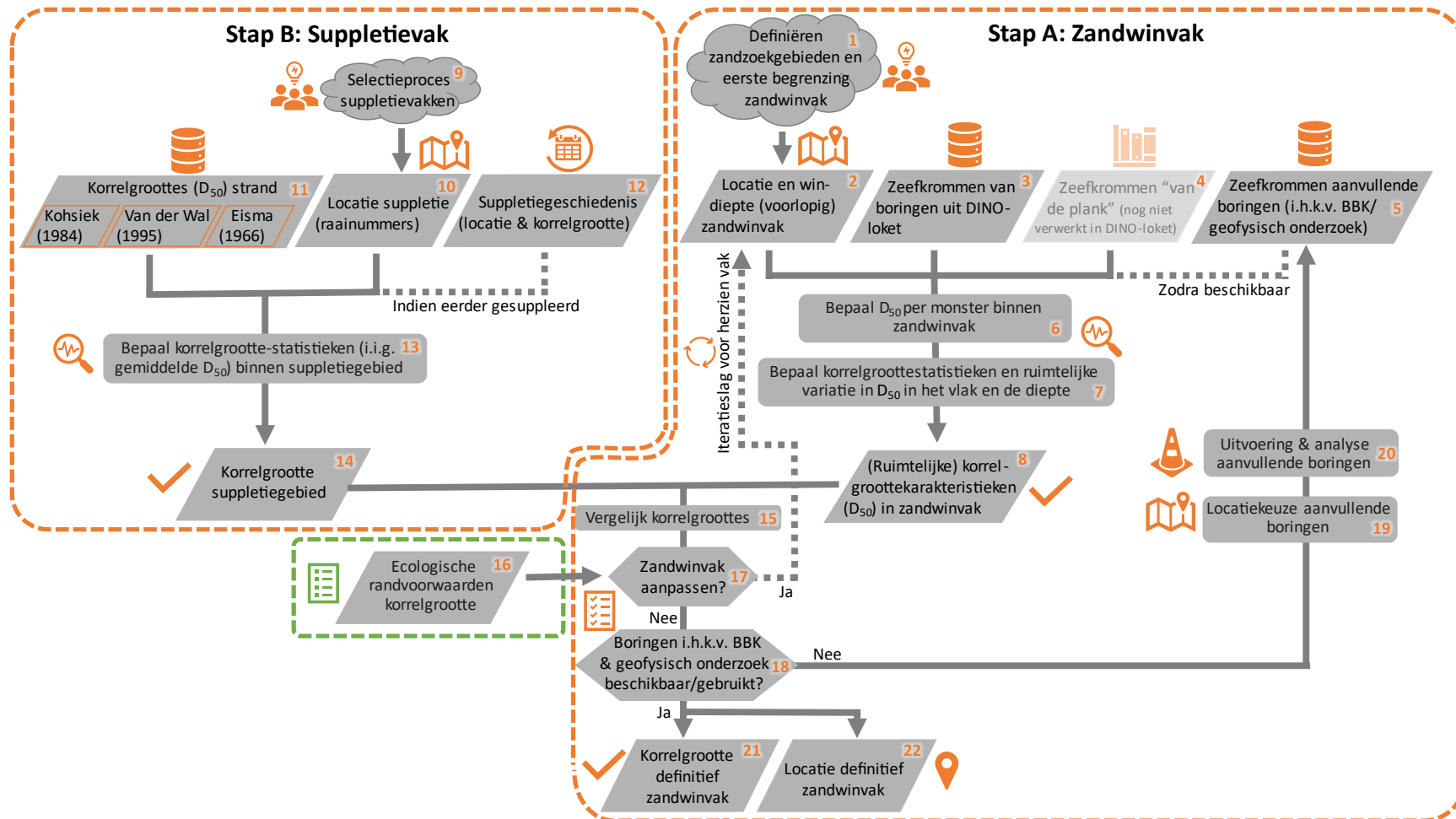
In zandwinkvak Q13M wordt alleen in de bovenste 2 m zand gewonnen. De boringdichtheid binnen deze 2 m is relatief hoog en de boringen zijn goed verspreid over het vak (zie kaartjes en statistieken in Bijlage 3 en Bijlage 4). De korrelgrootte varieert vooral in de noordelijke helft vrij sterk. Er zijn echter geen duidelijke zones met meerdere boringen met beduidend grover of fijner sediment bij elkaar te onderscheiden waar rekening mee gehouden kan worden bij de zandwinning. Vanwege het te verwachten mixen van het sediment tijdens het opzuigen en suppleren, zal het zand dat daadwerkelijk op het strand komt te liggen waarschijnlijk een minder grote variatie vertonen.

BRONNEN

- Arcadis, 2019. Korrelgrootte van zandwingsgebied tot strand. Rapport
- Arcadis, 2013. Beheer bibliotheek schouwen; Morfologie en ingrepen. Rapport met kenmerk C03041.003080.
- Baptist, M.J., J.E. Tamis, B.W. Borsje, en J.J. van der Werf (2009). Review of the geomorphological, benthic ecological and biogeomorphological effects of nourishments on the shoreface and surf zone of the Dutch coast. Wageningen IMARES Report IMARES C113/08, Deltares Z4582.50.
- Blauw, M.; Kleine, M.P.E. de; Vonhögen-Peeters, L.M.; Heteren, S. van; Weert, J.P.A. de; Gaans, P.F.M. van, 2017. Rapportage geologisch onderzoek zoekgebieden Noordzee zandwinning Deltares-rapport.
- Cubic Square, 2014. Uitmeting zandkwaliteit D₅₀ Katwijk.
- Eisma, D., 1968. Composition, origin and distribution of Dutch coastal sands between Hoek van Holland and the island of Vlieland. Proefschrift Universiteit Groningen.
- Kohsiek, L.H.M., 1984. De korrelgrootte karakteristiek van de zeereep (stuifdijk) langs de Nederlandse kust, RWS.
- Stuyfzand, P.J., S.M. Arens en A.P. Oost, 2010. Geochemische effecten van zandsuppleties langs Hollands kust. KWR-rapport KWR 2010.048.
- Van Bemmelen, C.E., 1988. De korrelgrootte-samenstelling van het strandzand langs de Nederlandse Noordzee-kust. Rapport Universiteit Utrecht.
- Van der Wal, D., B.A.M.; Peters, W.H. van der Putten, O.F.R. van Tongeren, 1995. Inventariserend onderzoek naar de ecologische effecten van zandsuppletie. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Ministerie van Verkeer en Waterstaat: The Netherlands. 110 pp

Bijlage 1. Stappenplan beoordeling korrelgroottes

Figuur B1-1 toont een algemeen toepasbare workflow voor het bepalen en vergelijken van de korrelgrootte in een strandsuppletievak en bijbehorend zandwinvak. Deze workflow beschrijft de 'ideale situatie' waarbij de benodigde data reeds beschikbaar en bruikbaar is, en de boringen die gezet worden in het kader van het besluit bodemkwaliteit (BBK) uitgevoerd worden nadat het definitieve zandwinvak vastgesteld is. Onder het figuur worden de verschillende databronnen en acties toegelicht, samen met potentiële afwijkingen van de ideale situatie. De nummers in de tekst (#) verwijzen naar de nummers van de datasets en acties in Figuur B1-1.



Figuur B1-1 Workflow voor bepalen en vergelijken van de korrelgrootte in een suppletievak en bijbehorend zandwinvak.

Stap A: Zandwinvak

Het vaststellen van de korrelgrootte in het zandwinvak is een meer complex en tijdrovend proces dan stap B, aangezien iteratieslagen nodig kunnen zijn om te bepalen of het zandwinvak voldoet aan (onder andere) de korrelgrootte-eisen, en data over de korrelgrootte niet altijd op het gewenste moment beschikbaar is. Daarom kunnen de eerste stappen van Stap A reeds in gang gezet worden voor Stap B. Stap B moet wel afgerond zijn voor de eerste vergelijking met de korrelgroottes in het (voorlopige) zandwinvak plaatsvindt (15).

Het proces begint met het vaststellen van het (voorlopig) zandwinvak (1). Hierbij wordt gekozen voor een bestaand of nieuw zandwinvak. Voor een nieuw zandwinvak, wordt het zandzoekgebied op basis van de MER-voorwaarden gedefinieerd. Hierbinnen wordt vervolgens een concept zandwinvak geselecteerd. Zowel de ligging van het zandwinvak in het vlak (x-y-coördinaten) als een eerste, ruime inschatting van de maximale winddiepte (2) worden (voorlopig) vastgesteld. Naar aanleiding van onder andere de geschiktheid van de korrelgrootte in het vak kan op een later moment nog besloten worden het vak aan te passen (17).

Als het zandwinvak vast staat, worden de zeefcurves van de monsters uit de beschikbare boringen (3, 4, 5) binnen dit vak en binnen de winddiepte geselecteerd en omgezet naar D_{50} -waarden (6). Vervolgens worden deze D_{50} -waarden gebruikt om de korrelgroottestatistieken en ruimtelijke variatie in de korrelgrootte binnen het vak te bepalen (7, 8). De statistieken omvatten in ieder geval het gemiddelde, maar bij voorkeur ook het minimum, het maximum, de range en de standaarddeviatie. Vanwege potentiële variatie in korrelgrootte in de diepte, worden de statistieken per diepte-interval binnen de maximale winddiepte bepaald (bijv. 0-2 m onder het bodemoppervlak, 2-3 m, 3-4 m, etc.). Dit maakt het mogelijk om te besluiten om de winddiepte te reduceren indien de onderste intervallen te grote afwijkingen in de korrelgrootte bevatten. Daarnaast wordt de ruimtelijke variatie in de korrelgrootte in het vlak bepaald door per diepte-interval een kaart te maken van het suppletievak met per boring de gemiddelde D_{50} binnen het diepte-interval. Dit maakt het mogelijk om te besluiten om geen zand te winnen uit een deel van het vlak indien de korrelgrootte te veel afwijkt van die in het suppletievak.

De belangrijkste dataset die in eerste instantie gebruikt wordt voor het bepalen van de korrelgrootte(variatie) in het zandwinvak (6, 7), is die in het DINO-loket. Het DINO-loket bevat de gegevens uit de DINO-database en de Landelijke Voorziening BRO, waaronder zeefcurves van sedimentmonsters uit boringen in de Noordzee (3). In theorie bevat DINO-loket alle boringen van de Nederlandse ondergrond. In praktijk kan een deel van de recent ingewonnen gegevens nog niet zijn verwerkt en opgeslagen in de DINO-database. Een check intern bij Rijkswaterstaat en/of de beheerder van het DINO-loket (TNO) om te vragen of er nog gegevens 'van de plank' (4) beschikbaar zijn is daarom aan te bevelen, zodat deze ook meegenomen kunnen worden om zo een vollediger beeld van de korrelgrootte te vormen. Tenslotte zullen er in het kader van het Besluit Bodemkwaliteit (BBK) en het geofysisch onderzoek van het zandwingebed/-vak gedurende het traject ook korrelgroottegegevens beschikbaar komen uit boringen die hiervoor verricht worden (5). Deze worden meegenomen zodra ze beschikbaar komen. In het geval van een nieuw zandwinvak, zal dit waarschijnlijk na het doorlopen van de eerste van de korrelgroottevergelijking zijn (bij stap 18).

Voor alle monsters geldt dat deze bruikbaar zijn als de gegevens beschikbaar zijn in een bewerkbaar digitaal format (bijvoorbeeld .xls, .csv of .txt), waarbij ten minste de volgende gegevens aanwezig zijn:

- 1) zeefkromme (maasgrootte van de zeef met bijbehorend doorvalpercentage o.b.v. gewicht);
- 2) x-y-coördinaat van de boring waar het monster uit genomen is;
- 3) diepte waarop het monster genomen is (onder- en bovengrens).

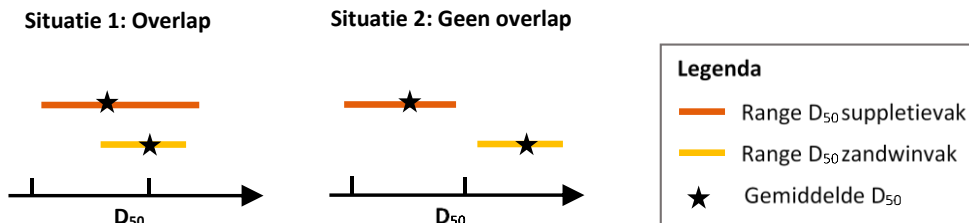
Vergelijking van de korrelgroottes

Zodra de bovenstaande stappen doorlopen zijn, zal ook Stap B (het bepalen van de korrelgrootte in het suppletievak) afgerond moeten worden voor Stap A vervolgd kan worden. Als deze (ruimtelijke) korrelgroottekaracteristieken in het (voorlopige) zandwinvak (8) het suppletievak (14) bekend zijn, worden deze kwantitatief met elkaar vergeleken (15). Hierbij wordt in eerste instantie gekeken naar het percentuele verschil tussen de gemiddelde D_{50} -waarden, met in acht name van de factoren zoals benoemd in hoofdstuk 3. Er wordt nog geen.

Op basis van de kwantitatieve korrelgroottevergelijking (15) en ecologische randvoorwaarden die gesteld worden aan de korrelgrootte (16), wordt vervolgens een waarde toegekend aan de mate van de afwijking in de korrelgrootte. Hiermee wordt besloten of het zandwinvak aangepast moet worden (17). Voor deze afweging is het belangrijk om het volgende mee te nemen:

- 1) Als de gemiddelde D_{50} te veel afwijkt, kan eventueel op basis van de grote overlap in de variatie in de korrelgrootteverdeling in het zandwinvak en het suppletiegebied alsnog besloten worden dat deze afwijking acceptabel is en geen wijziging in het zandwinvak nodig is (Figuur 1-2).

- 2) Het is sterk aan te raden de beschikbare kennis over de regionale opbouw van de ondergrond in en nabij het zandwinvak mee te nemen om te bepalen of een aanpassing in het zandwinvak - en zo ja, welke - effectief zal zijn om de korrelgrootte in de gewenste range te krijgen. Elke lithostratigrafische eenheid (laag met vergelijkbare sedimentsamenstelling) heeft karakteristieke eigenschappen (vanwege de ontstaansgeschiedenis ervan) en een verwachte variatie in de korrelgrootte. Het meenemen van de verspreiding (zowel in de diepte als het vlak) van de lithostratigrafische eenheden helpt om een gefundeerde inschatting te maken van de korrelgrootte in de ondergrond rondom de boringen. Deze geologische beschrijving van het zandwinvak is opgenomen in het winningsoordeel-evaluatierapport voor het zandwinvak in het kader van het MEP.



Figuur 1-2 Theoretische variatie in de D_{50} in een suppletievak en bijbehorend (voorlopig) zandwinvak. De gemiddelde D_{50} wijkt af, maar de variatie in D_{50} in het zandwinvak is zodanig klein dat deze binnen de range van het suppletievak valt. Daarom kan besloten worden dat ondanks het verschil in het gemiddelde, het zand uit het winvak voldoet als suppletiezand.

Indien (een deel van) het zandwinvak (in het vlak of in de diepte) een te grote afwijking in de korrelgrootte vertoont, kan de locatie van het zandwinvak aangepast worden door een ander vak te gebruiken, een deel van het vlak niet mee te nemen en/of door de windiepte (lokaal) te verkleinen. Het is met de huidige zandwintechnieken niet mogelijk om een tussenliggend interval uit te sluiten. Als het vlak wordt aangepast, resulteert dit in een nieuwe locatie van het (voorlopig) zandwinvak (2) en wordt het bepalen van de (ruimtelijke) korrelgrootte-karakteristieken (6, 7, 8) en het vergelijken met de korrelgrootte in het suppletievak (15) herhaald.

Als de korrelgrootte in het zandwinvak en in het suppletievak voldoende overeenkomen, kunnen de locaties voor de aanvullende boringen in het kader van het BBK en/of het geofysische onderzoek vastgesteld worden (19) indien dit nog niet is gebeurd (18). Bij voorkeur vindt dit pas plaats als alle stappen tot en met stap 18 doorlopen zijn, zodat de aanvullende boringen alleen in het gebied dat nog een optie is gezet hoeven te worden. In die gevallen waar het aantal boringen in het zandwingebed uit het DINO-loket (3) en van de plank (4) beperkt of zelfs nul zijn, is het wenselijk de aanvullende boringen reeds aan het begin van stap A uit te voeren in het voorlopige zandwinvak. Zodra de aanvullende boringen uitgevoerd en geanalyseerd zijn (20), kunnen de resulterende zeefkrommen meegenomen worden in het bepalen van de korrelgrootte-karakteristieken van het zandwinvak (6, 7). Mogelijk moet op basis van deze nieuwe informatie en vergelijking (15) vervolgens het zandwinvak nog wat verder aangepast worden (17).

Als uiteindelijk de aanvullende boringen meegenomen zijn en de benodigde iteratieslagen voor het verbeteren van het zandwinvak zijn uitgevoerd, kunnen de korrelgrootte-karakteristieken van het vak (21) en de locatie van het vak (incl. windiepte) (22) definitief gemaakt kan worden.

Stap B: Suppletievak

Stap B kan gelijktijdig met of later dan Stap A gestart worden. Nadat vastgesteld is wat de locatie van de strandsuppletie wordt (raainummers en type suppletie: strand/vooroever) (9, 10), worden de korrelgroottestatistieken binnen het suppletiegebied bepaald (13, 14) op basis van de beschikbare korrelgroottegegevens (11). Deze korrelgroottegegevens (11) worden in de volgende paragraaf nader toegelicht. De statistieken (12) omvatten minimaal het bepalen van de gemiddelde D_{50} (mediane korrelgrootte). Daarnaast geeft het minimum, maximum, de range en de standaarddeviatie van de D_{50} inzicht in de variatie in de korrelgrootte binnen het vak, wat helpt om later in de vergelijking met de korrelgroottes in het zandwinvak te bepalen of een afwijking in de gemiddelde D_{50} acceptabel is.

In veel gevallen is er in het suppletievak eerder al een strandsuppletie uitgevoerd (na 1982: het jaar van bemonstering door Kohsiek) (12). Indien dit het geval is, zal het effect van deze suppletie(s) op de korrelgrootte

op het strand meegenomen moeten worden, aangezien niet zonder meer aangenomen kan worden dat de korrelgrootte op het strand ongewijzigd gebleven is sinds 1982. In het ideale geval is na de laatste suppletie het sediment op het strand bemonsterd, en zijn de zeefkrommen van deze bemonstering intern bij Rijkswaterstaat beschikbaar. In dit geval kan de korrelgrootte voor het betreffende deel van het strand op deze zeefkrommen gebaseerd worden. Echter is het realistischer dat enkel de beunkorrelgegevens uit het winvak dat gebruikt is voor de suppletie(s) intern bij Rijkswaterstaat beschikbaar zijn. Deze gegevens kunnen als indicatie van de korrelgrootte van het stranddeel waar het zand terecht is gekomen gebruikt worden in plaats van de andere gegevens (11). Indien deze beungegegevens ook niet beschikbaar zijn, zullen nieuwe monsters van het huidige strand genomen en geanalyseerd moeten worden om de representatieve korrelgrootte in het strandsuppletievak (13) te bepalen. Dit is ook aan te raden op locaties waar meerdere suppleties van verschillende omvang zijn uitgevoerd, en als de verschillen tussen de beungegegevens en de reeds beschikbare korrelgroottegegevens (11) groot zijn.

Korrelgroottegegevens suppletievakken

Voor het bepalen van de korrelgroottestatistieken in het suppletievak zijn verschillende datasets beschikbaar met korrelgroottes die bepaald zijn met een zeefanalyse (11). Deze datasets zullen eenmalig in een digitale dataset (bijv. een excelbestand) omgezet moeten worden, die vervolgens voor elke suppletie makkelijk toegankelijk is. Echter, niet alle datasets zijn bruikbaar voor alle locaties.

Kohsiek (1984)³

De belangrijkste dataset is de dataset van Kohsiek (1984). Deze bevat D_{50} -waarden voor de gehele Nederlandse kust die op dezelfde manier zijn bepaald, waardoor deze dataset het breedst inzetbaar is. Van oorsprong zijn de uniforme korrelgroottebepalingen uitgevoerd ten bate van de berekeningen van de duinafslag. De monsters zijn genomen in de duinen. De korrelgroottes zijn bepaald met behulp van een zeefanalyse. *Er is voorbehandeling toegepast waarbij de kalkfractie is verwijderd. De eventueel aanwezige organische fractie is niet verwijderd.* Bij het gebruik van deze dataset moet opgelet worden dat uitgevoerde kustversterkingen na 1982 (versterking en aanleg van duinen) geresulteerd kunnen hebben in D_{50} -waarden die groter zijn de D_{50} -waarden van Kohsiek (1984). Het grover worden van het zand van de waterkering is onderdeel van de versterking van Katwijk, Noordwijk, de Hondsbosche en Pettemer Zeewering en mogelijk ook Scheveningen. Voor deze locaties zijn nieuwe sedimentmonsters nodig om een representatieve korrelgrootte uit af te leiden. De data van Kohsiek (1984) is digitaal beschikbaar, o.a., als basis bestand voor het uitvoeren van duinafslagberekeningen. De data is opgenomen in het rapport Duinafslag (ENW, 2007) en voorgangers daarvan.

De korrelgroottes van het strand, die zijn verzameld tijdens dezelfde monstercampagne als de duinmonsters van Kohsiek (1984), zijn gerapporteerd in Van Bemmelen (1988). In Van Bemmelen (1988) zijn alleen de waardes van de korrelgroottes iedere 20 km opgenomen als getallen. De waardes voor de korrelgrootte rond de gemiddelde hoog- en laagwaterlijn voor de monsterlocaties op 2 km afstand (deze locaties komen overeen met de locaties van Kohsiek, 1984) zijn in grafieken opgenomen en niet als getallen beschikbaar.

Van der Wal et al. (1995)

De tweede dataset is van Van der Wal et al. (1995). Door Van der Wal et al. zijn monsters verzameld op een aantal locaties langs de kust, waarvan de korrelgrootteverdeling is bepaald. Tabel 6 geeft de locaties waarvoor door Van der Wal et al. (1995) de korrelgrootte van het strand is bepaald in de referentiesituatie, dat wil zeggen in de situatie zonder dat een suppletie is uitgevoerd. Van der Wal et al. (1996) hebben ook analyses voor andere gebieden uitgevoerd, maar deze analyses hebben betrekking op gebieden waar al suppleties zijn uitgevoerd. De definitie van de D_{50} van Van der Wal et al. (1995) komt overeen met de definitie die in deze notitie wordt gehanteerd (50% van de gewichtsfractie). De waarde van de D_{50} is bepaald uit zeefkrommes, met een speciaal computerprogramma (GAPP). De analysemethode is zeven en er heeft geen voorbehandeling plaatsgevonden. De gegevens van Van der Wal et al. (1995) zijn beschikbaar in hun rapport.

³ Recente bestudering van het rapport van Kohsiek (1984) heeft geleerd dat de voordat de korrelgroottebepaling heeft plaatsgevonden de kalkfractie is verwijderd. De oorspronkelijke tekst is hierop aangepast. De *cursieve tekst* is gewijzigd ten opzichte van, of een aanvulling op de eerdere versies van deze tekst.

Tabel 6 Overzicht van de referentielocaties waarvoor door Van der Wal et al (1995) korrelgroottebepalingen van het strand en duinen zijn uitgevoerd. *Nota bene*, het aantal locaties waar het betreffende onderzoek betrekking op heeft is groter. Van de locaties Vlieland, Ameland Bornrif, Noord-Holland Zwanenwater Goeree en Walcheren zijn geen korrelgroottebepalingen van het strand of duinen uitgevoerd. Van de locaties Texel Eierland zijn geen bepaling van de referentie uitgevoerd.

Locatie	Kustvak	Rijksstrandpalen
Midden & Bornrif	3 Ameland	RSP 8.4; RSP 12.2; RSP 15;
Eierland	6 Texel	RSP 26.6; RSP27.4
Camperduin-Egmond	7 Noord-Holland	RSP 30.25; RSP 32.4
Meijndel	8 Rijnland	RSP 93.5
Kop	13 Schouwen	RSP 10.24; RSP 10.44; RSP 10.84

Eisma (1966)

De derde dataset is van Eisma (1966) en de bestaat uit analyses van de korrelgrootte van het strand van Holland (de locaties staan in Tabel 7). De korrelgroottes zijn bepaald met zeefanalyses, nadat de fijne fractie (< 50 µm) is verwijderd. Door Eisma wordt naast de D₅₀ ook de variatie daarin opgenomen. Het is niet duidelijk op hoeveel monsters de getallen zijn gebaseerd en ook niet op welke wijze de D₅₀ is bepaald uit de zeefkrommes. Vanwege de periode waarin het onderzoek is uitgevoerd, is het vermoeden dat een grafische analyse heeft plaatsgevonden. In de dataset van Eisma (1966) is de fijne fractie niet meegenomen in de berekening van de mediane korrelgrootte, waardoor de bepaalde D₅₀ in theorie hoger is dan de D₅₀ waarbij het volledige monster zou worden meegenomen. Maar aangezien het massapercentage van de fijne fractie op het strand over het algemeen zeer klein is, is dit verschil beperkt en zijn de gegevens bruikbaar. De gegevens staan in het proefschrift (Eisma, 1966) en zijn niet digitaal beschikbaar.

Tabel 7 Overzicht van de gebieden langs de Hollandse kust waarvoor door Eisma (1966) korrelgroottebepalingen van het strand zijn uitgevoerd.

Locatie	Kustvak	Rijksstrandpalen
Huisduinen - Grote Keeten	7 Noord-Holland	RSP 1-10
Grote Keeten - Petten	7 Noord-Holland	RSP 11-20
Camperduin - Bergen aan Zee	7 Noord-Holland	RSP 26-32
Bergen aan Zee - 'Vogelwater'	7 Noord-Holland	RSP 33-43
'Vogelwater' - Wijk aan Zee	7 Noord-Holland	RSP 44-52
Santpoort - De Zilk	8 Rijnland	RSP 57-71
De Zilk - Wassenaarse slag	8 Rijnland	RSP 72-92

Merk op dat datasets waarbij geen gebruik is gemaakt van een zeefanalyse, maar waarbij een laser-particle sizer is ingezet (o.a. Stuyfzandt et al., 2012), niet worden gebruikt voor het bepalen (en vergelijken) van de korrelgrootte in het suppletievak. Het gebruik van een andere analysetechniek levert namelijk dermate grote verschillen op in de korrelgrootte dat dit de vergelijking met de korrelgrootte in het zandwinvak onmogelijk maakt.

Een kanttekening bij de drie genoemde datasets is dat deze enkel bruikbaar zijn voor strandsuppleties en niet voor vooroeversuppleties. De reden hiervoor is dat de sedimentmonsters op het strand (en soms in de duinen) genomen zijn, en deze waarden zijn door variatie in de korrelgrootte dwars op de kust niet representatief voor de vooroever. In de huidige beheerplannen zijn enkel eisen opgenomen met betrekking tot de overeenkomst tussen het zand op het strand en in het winvak, niet voor suppleties op de vooroever. Mocht deze voorwaarde uitgebreid worden naar vooroeversuppleties, dan is geen standaard dataset met korrelgroottegegevens voorhanden voor vergelijking. In dergelijke gevallen volstaat de standaard workflow niet en zal onderzocht moeten worden of korrelgrootte-gegevens voor de bovenste sedimentlaag in het betreffende suppletiegebied uit een andere dataset beschikbaar zijn, of dat op de vooroever nieuwe monsters genomen en geanalyseerd moeten worden.

Bijlage 2. Eisen korrelgrootte suppletie in beheerplannen

N2k	Gebied	Onderdeel	Letterlijke tekst
NzKz	Noordzeekustzone	Witte duinen, grijze duinen en vochtige duinvalleien (strandsuppleties)	“De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.”
Wz	Waddenzee	Witte duinen, grijze duinen en vochtige duinvalleien (strandsuppleties)	“De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie. Toelichting: De aanwezige bodemfauna en het herstel na de suppletie is ondermeer gerelateerd aan de korrelgrootte van het aanwezige zand. Voor het Besluit bodemkwaliteit worden zandmonsters genomen in het wingebied. De gegevens daarvan zullen bij de beoordeling van de geschiktheid van de samenstelling en korrelgrootte van het zand betrokken worden, in combinatie met gegevens over de sedimentverdeling langs de kust.”
SD	Schoorlse Duinen	Witte duinen (H2120), grijze duinen (H2130A en B), vochtige duinvalleien (H2190A, B en C)	“De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.”
W&S	Westerschelde & Saeftinghe	Vooroever- en strandsuppleties	“De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.”
Vde	Voordelta	Strandsuppletie	“De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.”
Z&K	Zwin & Kievittepolder	Witte duinen, grijze duinen en duindoornstruwelen (strandsuppleties)	“De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.”
KZ	Kennemerland Zuid	Strandsuppleties	De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.
NHD	Noordhollands Duinreservaat	Strandsuppleties	“De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.”
S&K	Solleveld & Kapittelduinen	Strandsuppleties	“het zand dat op het strand komt qua samenstelling en korrelgrootte zoveel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie”
W&W	Westduinpark & Wapendal	Strandsuppleties	“het zand dat op het strand komt, heeft een D50 korrelgrootte van 180-300 µm”
098 W&W	Westduinpark & Wapendal	Strandsuppleties	“zand dat direct op het strand wordt aangebracht met de bedoeling dat het kan gaan stuiven heeft bij voorkeur een maximaal organisch stofgehalte <0,5%, een maximaal lutumgehalte (<2µm) van 2% en een maximaal slibgehalte (<16µm) van 3%”
M&B	Meijndel & Berkheide	Strandsuppleties	“Voor de samenstelling en korrelgrootte van het zand bij zandsuppleties geldt dat deze zo veel mogelijk overeenkomt met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.”

Bijlage 3. Statistieken korrelgrootte zandwinkvakken

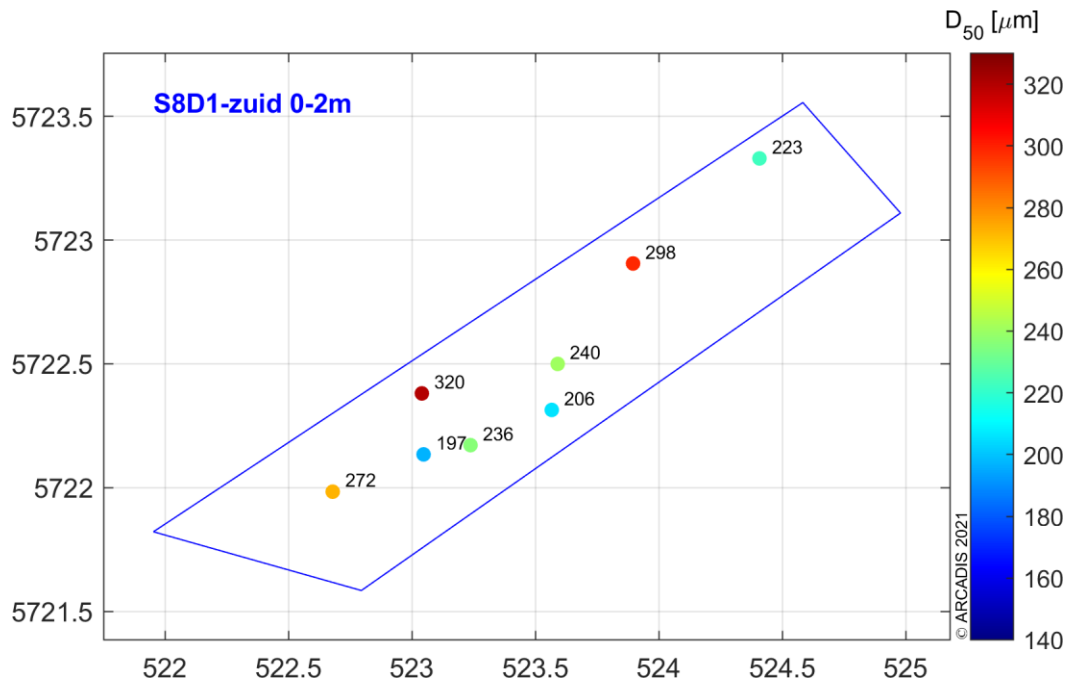
De onderstaande tabel toont de korrelgroottestatistieken per zandwinkvak per diepte-interval binnen de zandwindiepte. De gemiddelden komen overeen met de waarden in het overzicht ter vergelijking van de suppletie- en zandwinkvakken. Deze waarde is het gemiddelde van de boringen in het zandwinkvak, waarbij de waarde per boring het gemiddelde is van alle monsters in de boring binnen het betreffende diepte-interval. Voor de andere statistieken (het minimum, het maximum, de range en de standaarddeviatie) zijn de individuele D₅₀-waarden van de monsters gebruikt en dus niet de gemiddelden per boring. Indien minder dan 4 monsters beschikbaar waren voor een bepaald diepte-interval, is de standaarddeviatie niet berekend.

Zandwinkvak	Diepte [m -mv]	D ₅₀ [μ m]					Aantal monsters	Aantal boringen
		Gem.	Min.	Max.	Range	Std.dev.		
S8D1-zuid	0-2	249	168	341	174	45	22	8
	2-3	244	235	254	20	-	2	2
	3-4	205	137	238	101	33	6	6
	4-5	218	160	324	165	58	5	5
	5-6	324	242	465	223	-	3	3
M8G	0-2	180	148	207	59	12	60	21
	2-3	170	158	193	36	9	20	19
	3-4	162	146	277	131	29	20	18
	4-5	164	146	213	67	22	15	15
	5-6	162	135	208	73	23	6	6
Q13C3-zuid	0-2	283	188	339	150	38	29	9
	2-3	355	267	516	249	87	6	6
	3-4	304	221	377	156	59	5	5
	4-5	326	222	440	218	77	4	4
	5-6	308	297	323	26	-	3	3
Q2B1	0-2	239	149	542	394	57	90	30
	2-3	216	149	318	170	46	27	25
	3-4	219	148	312	164	47	22	22
	4-5	234	142	372	230	66	23	23
	5-6	232	153	358	205	62	23	23
S7AC	0-2	334	194	1301	1108	201	25	8
	2-3	281	205	439	234	66	8	8
	3-4	293	164	465	302	99	9	8
	4-5	212	150	282	132	39	9	8
	5-6	198	147	254	108	43	6	6
Q13M	0-2	251	105	350	245	60	67	29

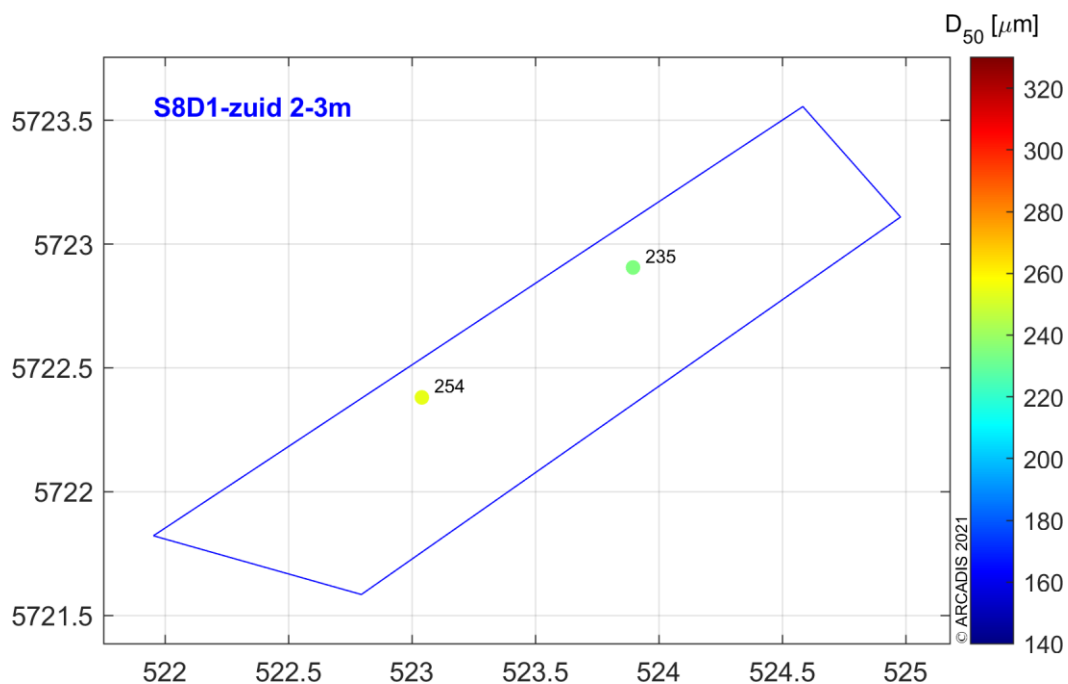
Bijlage 4. Ruimtelijke variatie in D_{50} binnen de zandwinvakken

Hieronder wordt met behulp van kaarten de ruimtelijke variatie in de D_{50} zichtbaar gemaakt per diepte-interval binnen de zandwindiepte van de zandwinvakken. Voor elke boring is de gemiddelde D_{50} gegeven als er meerdere D_{50} -waarden binnen het diepte-interval aanwezig waren. Alle dieptes zijn gegeven ten opzichte van de oorspronkelijke maaiveldhoogte (ten tijde van het zetten van de boringen).

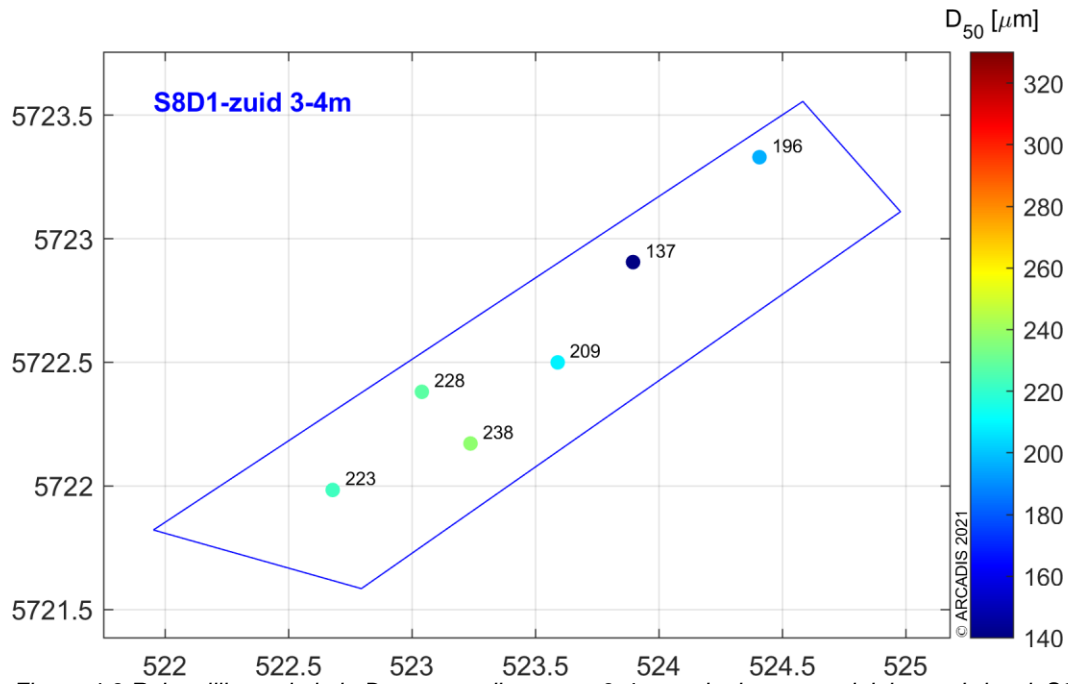
Zandwinvak 1) S8D1-zuid



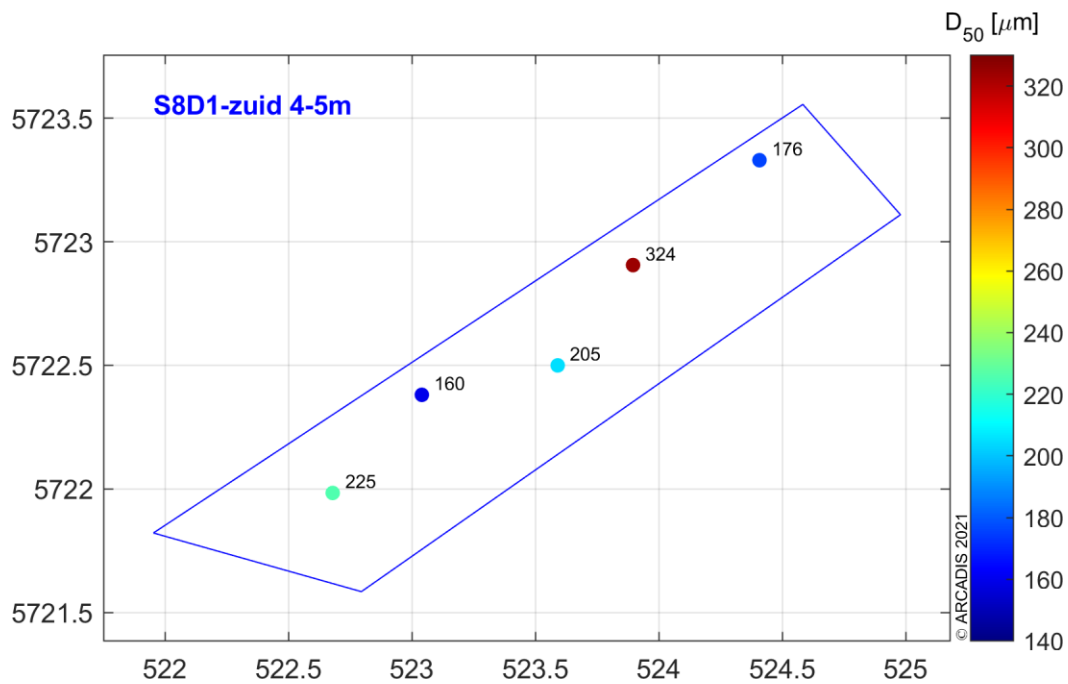
Figuur 4-1 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 0-2 m onder het oppervlak in zandwinvak S8D1-zuid.



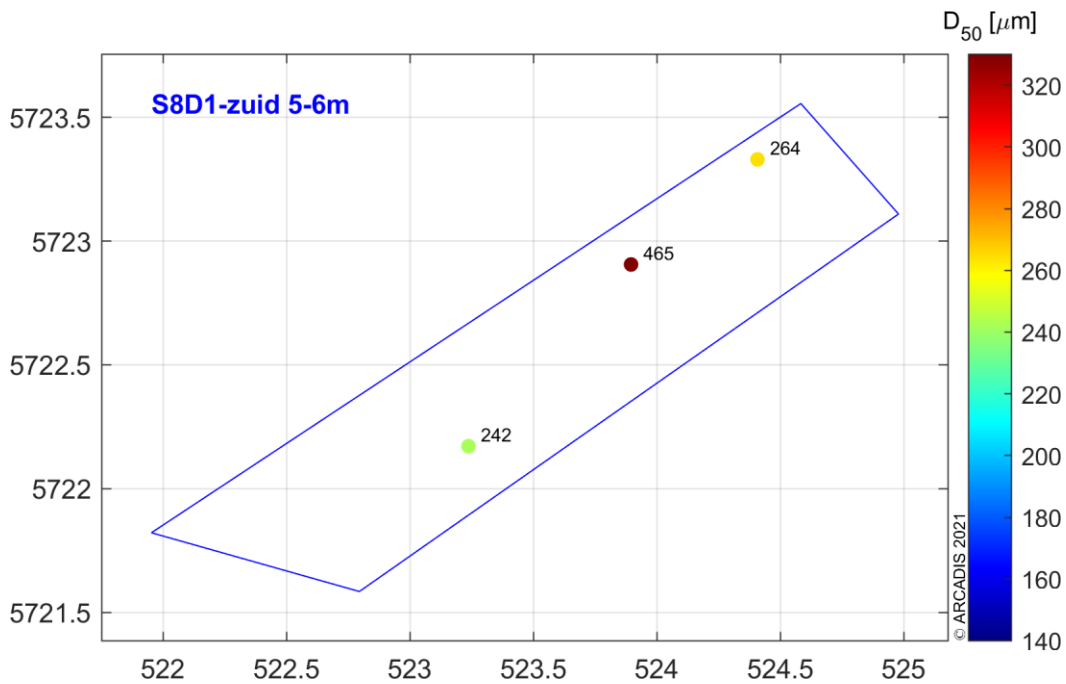
Figuur 4-2 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 2-3 m onder het oppervlak in zandwinvak S8D1-zuid.



Figuur 4-3 Ruimtelijke variatie in D₅₀ op een diepte van 3-4 m onder het oppervlak in zandwinvak S8D1-zuid.

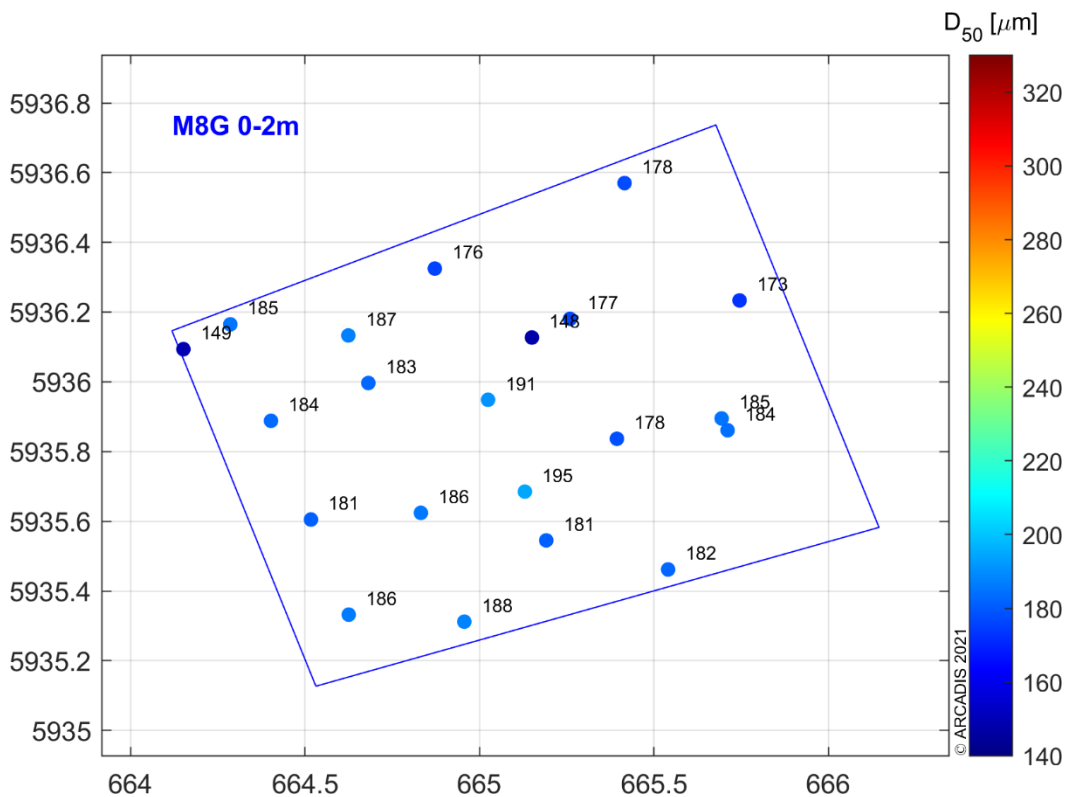


Figuur 4-4 Ruimtelijke variatie in D₅₀ op een diepte van 4-5 m onder het oppervlak in zandwinvak S8D1-zuid.

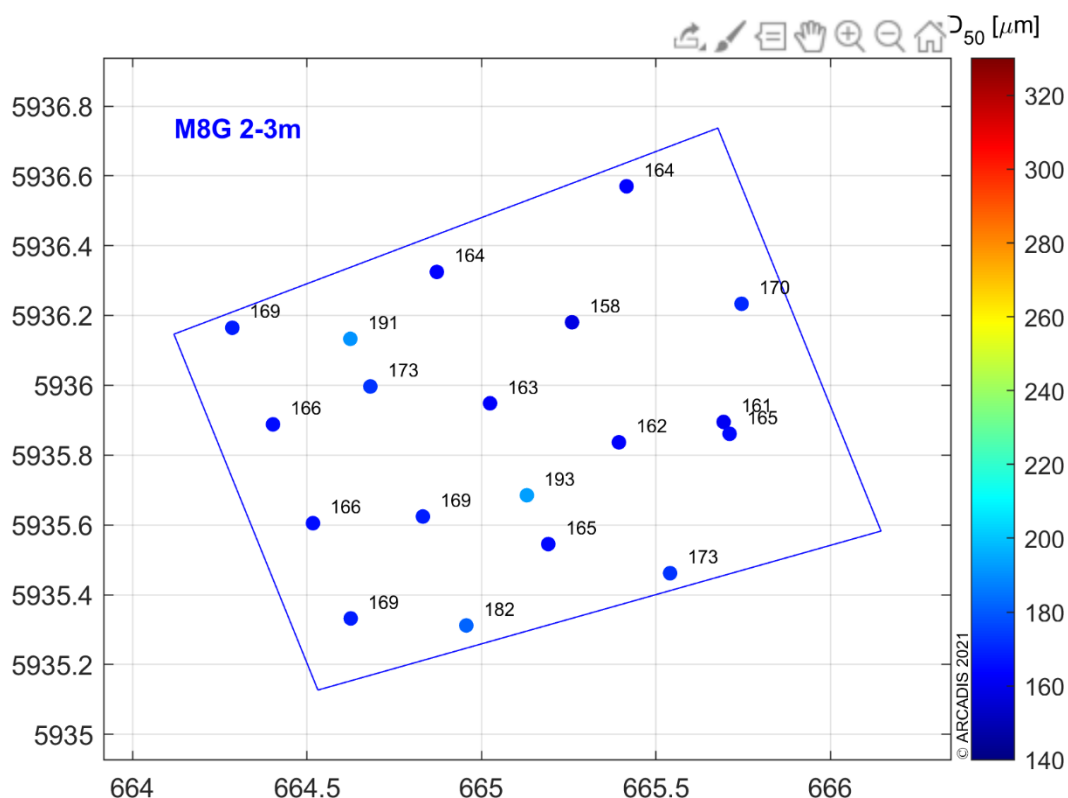


Figuur 4-5 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 5-6 m onder het oppervlak in zandwink S8D1-zuid.

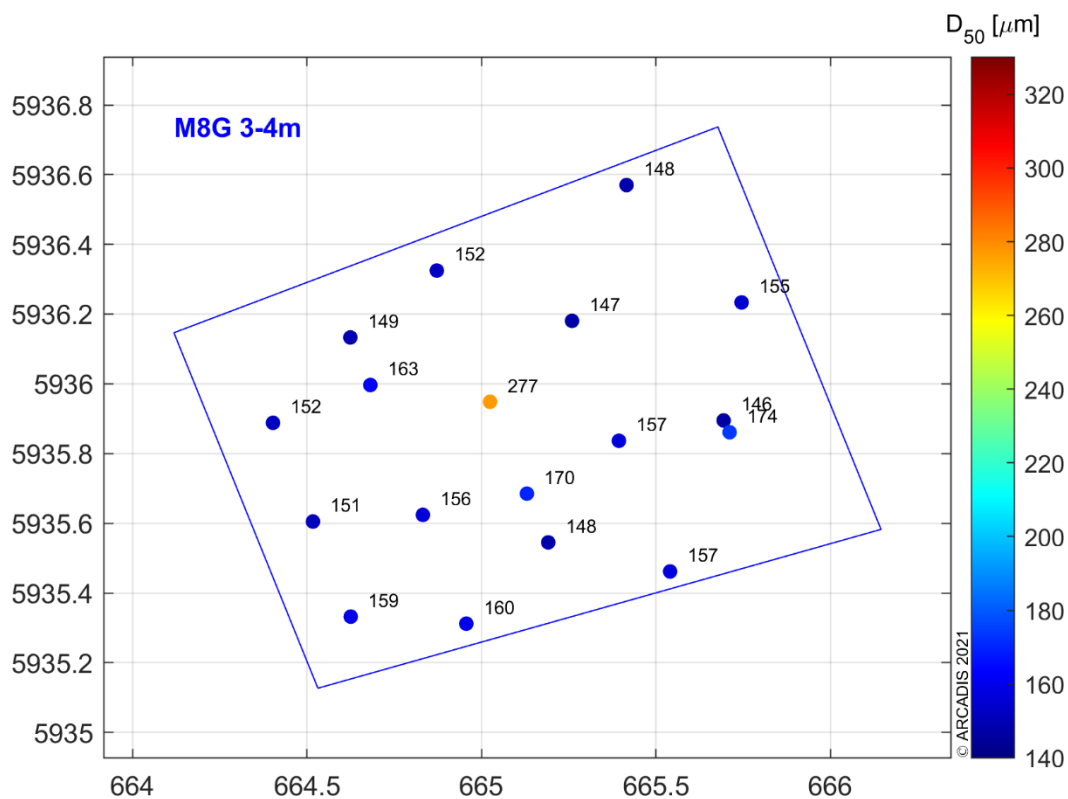
Zandwink 2) M8G



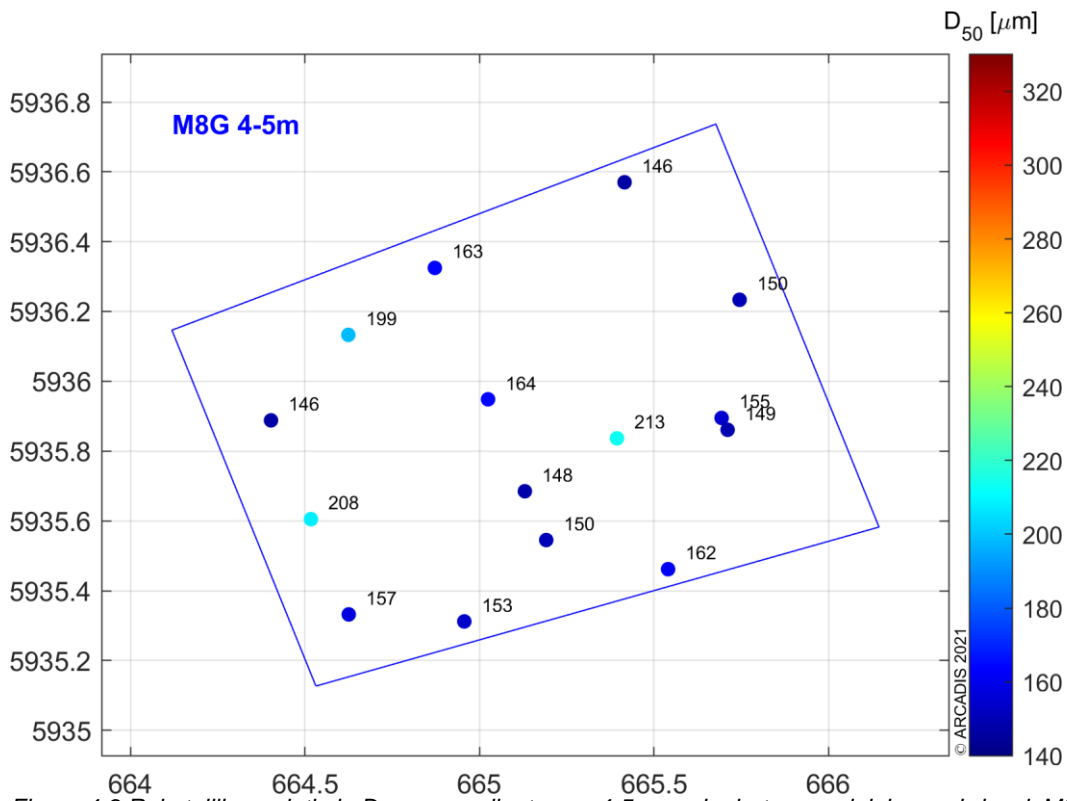
Figuur 4-6 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 0-2 m onder het oppervlak in zandwink M8G.



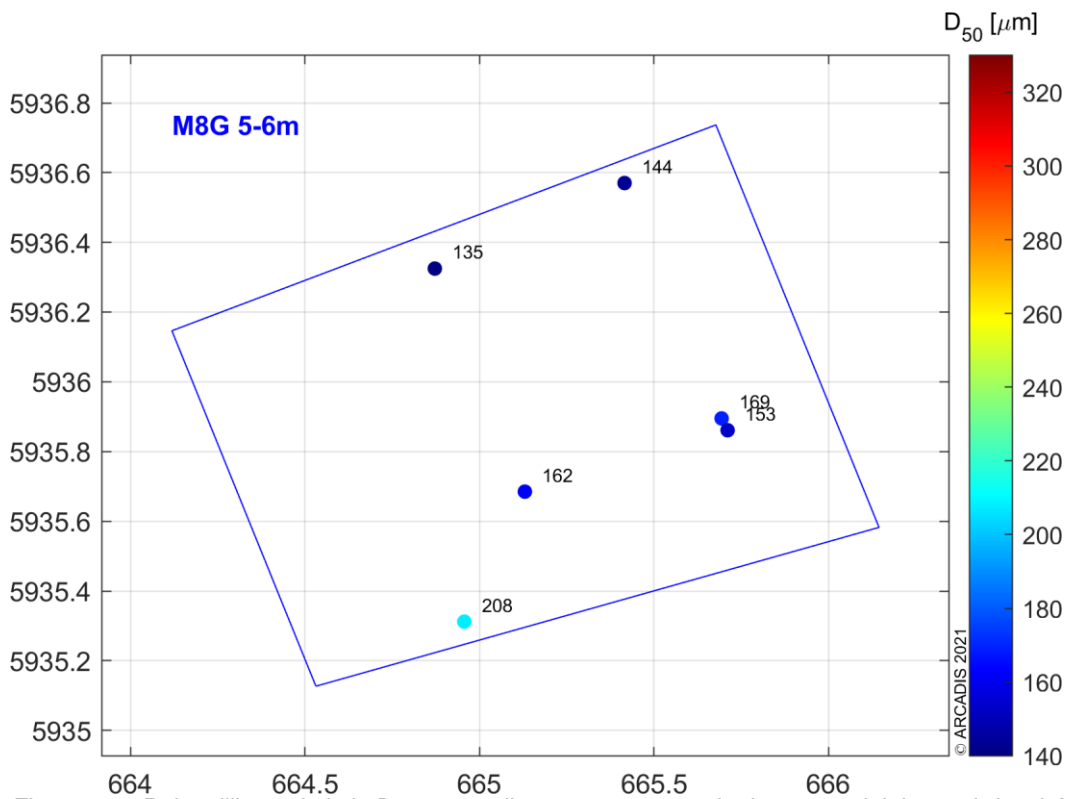
Figuur 4-7 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 2-3 m onder het oppervlak in zandwinvak M8G.



Figuur 4-8 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 3-4 m onder het oppervlak in zandwinvak M8G.

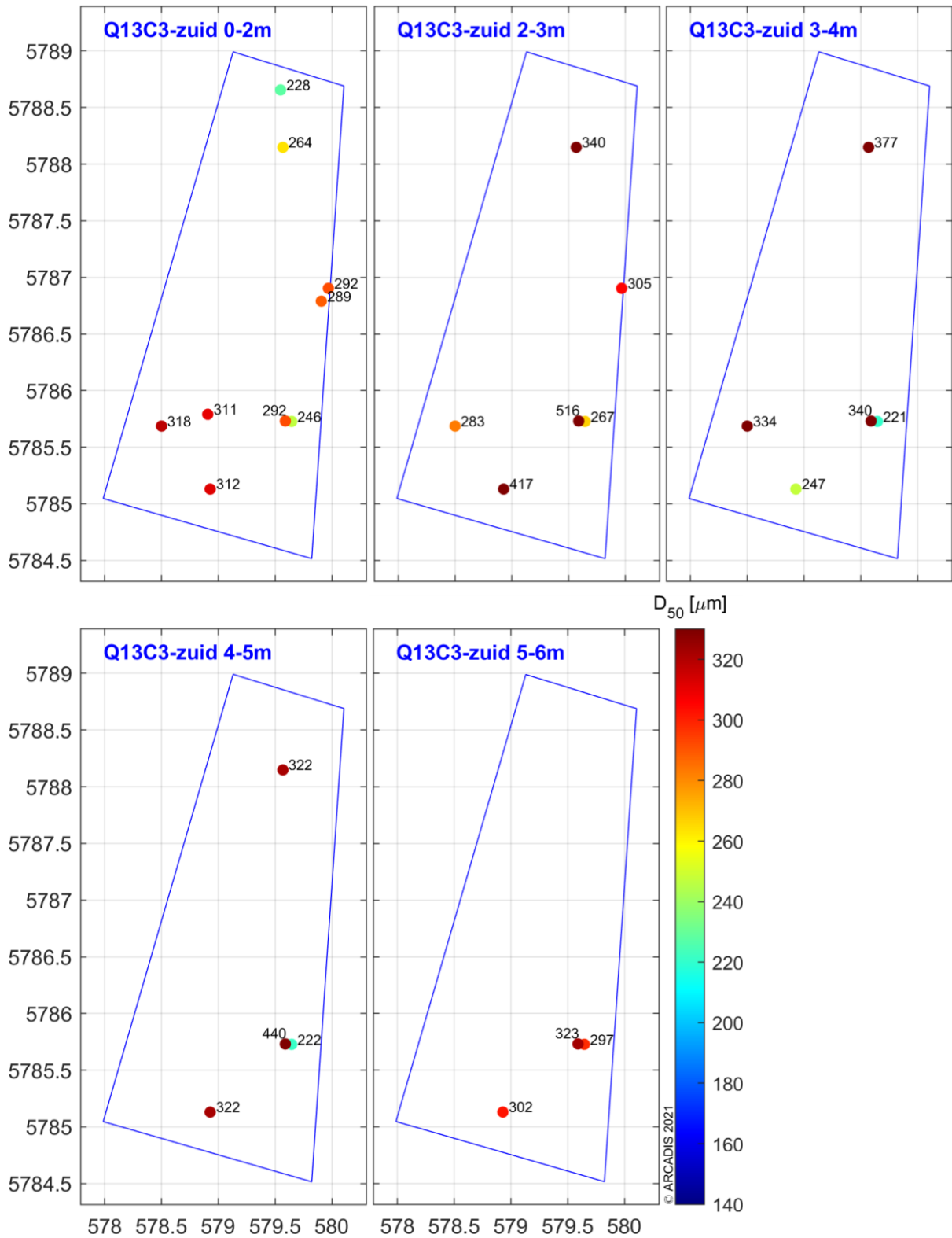


Figuur 4-9 Ruimtelijke variatie in D₅₀ op een diepte van 4-5 m onder het oppervlak in zandwinvak M8G.



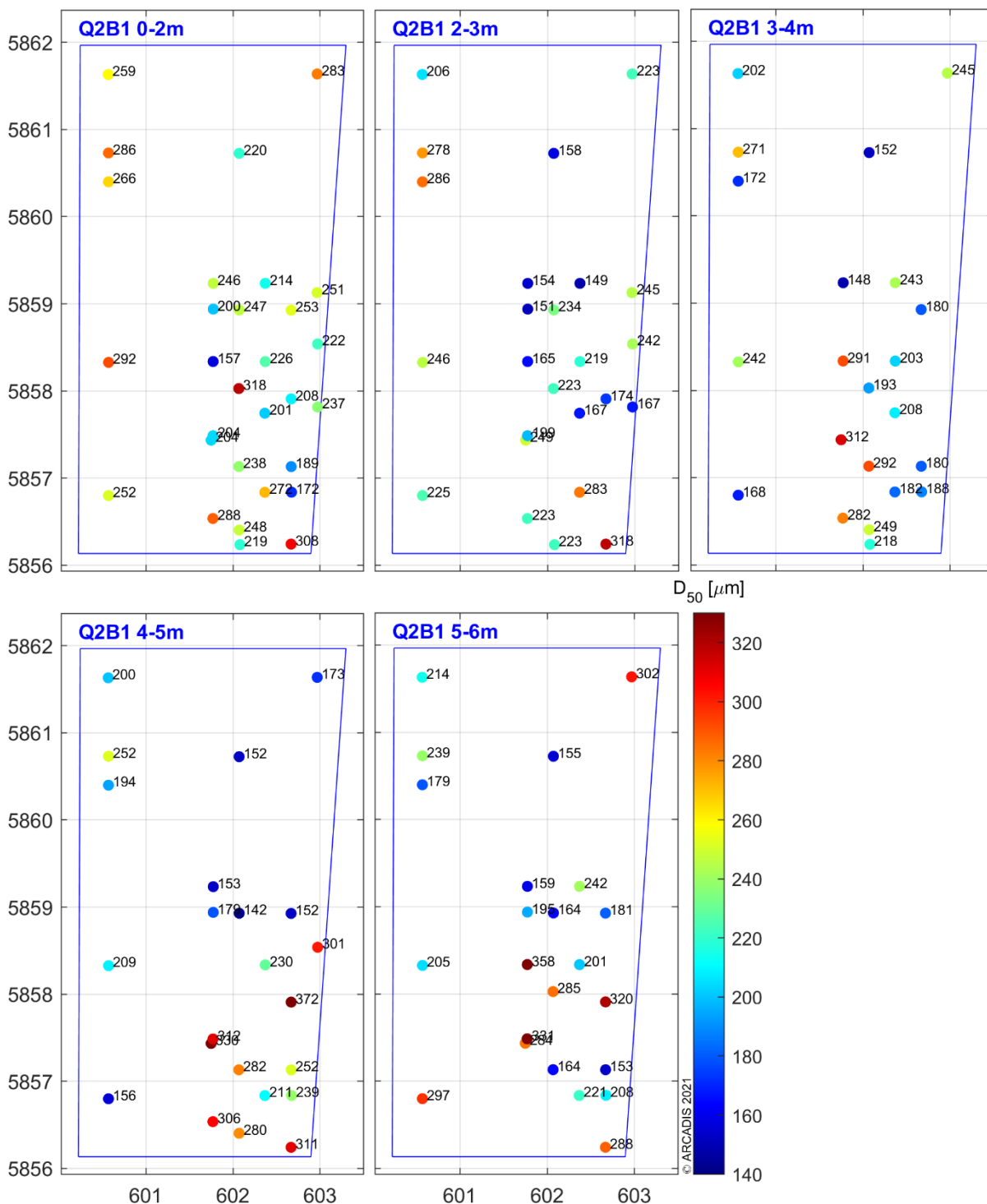
Figuur 4-10 Ruimtelijke variatie in D₅₀ op een diepte van 5-6 m onder het oppervlak in zandwinvak M8G.

Zandwinkvak 3) Q13C3-zuid



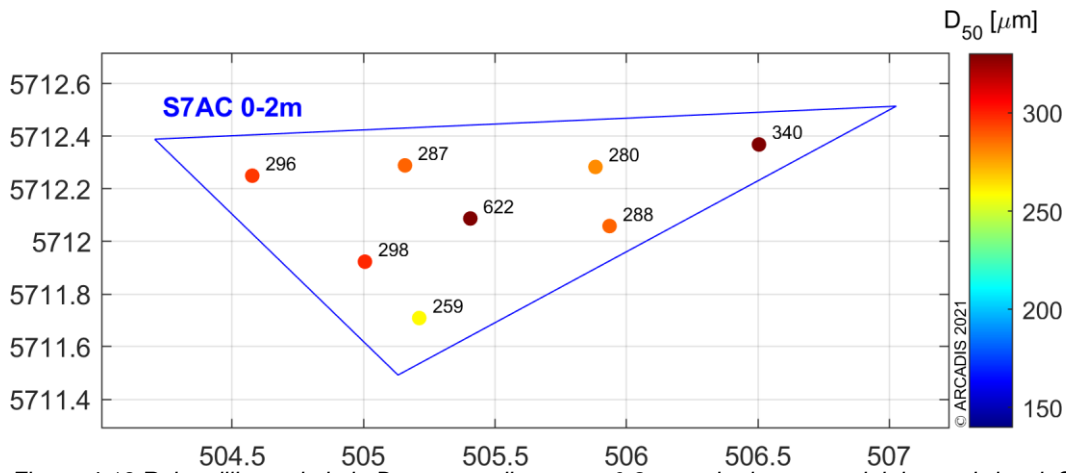
Figuur 4-11 Ruimtelijke variatie in D_{50} op verschillende diepte-intervallen onder het oppervlak in zandwinkvak Q13C3-zuid.

Zandwinkvak 4) Q2B1

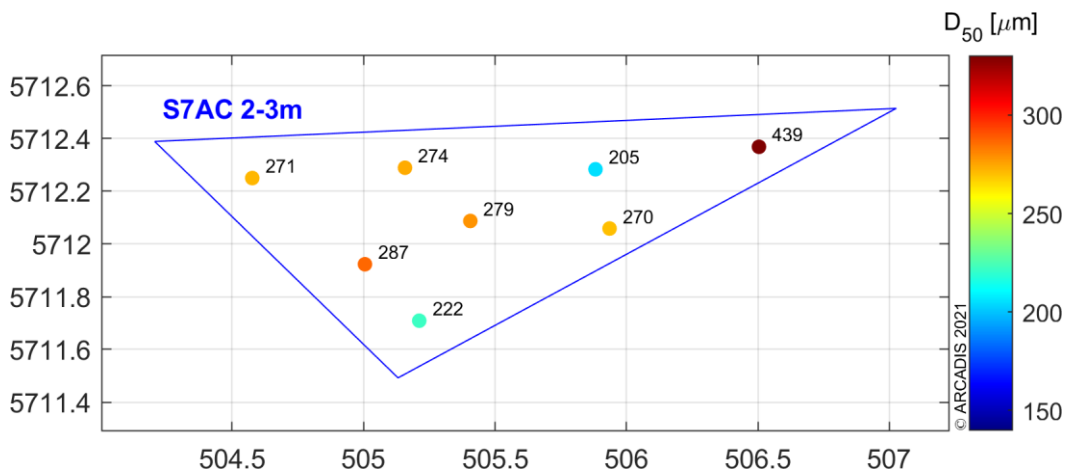


Figuur 4-12 Ruimtelijke variatie in D_{50} op verschillende diepte-intervallen onder het oppervlak in zandwinkvak Q2B1.

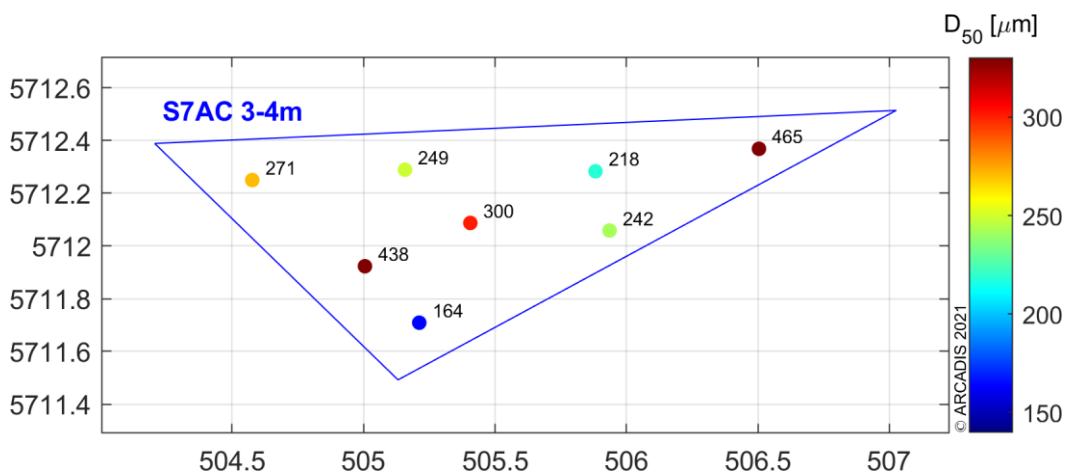
Zandwinkvak 5) S7AC



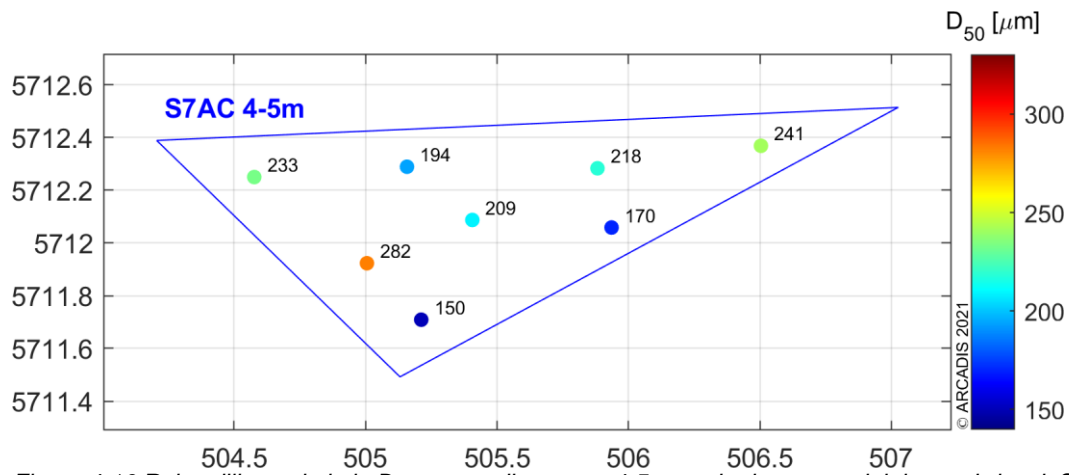
Figuur 4-13 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 0-2 m onder het oppervlak in zandwinkvak S7AC.



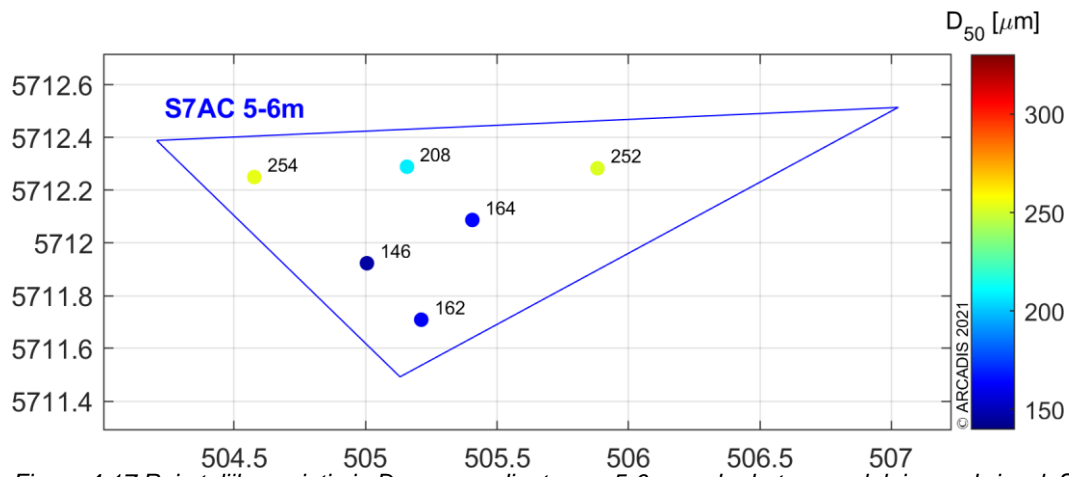
Figuur 4-14 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 2-3 m onder het oppervlak in zandwinkvak S7AC.



Figuur 4-15 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 3-4 m onder het oppervlak in zandwinkvak S7AC.

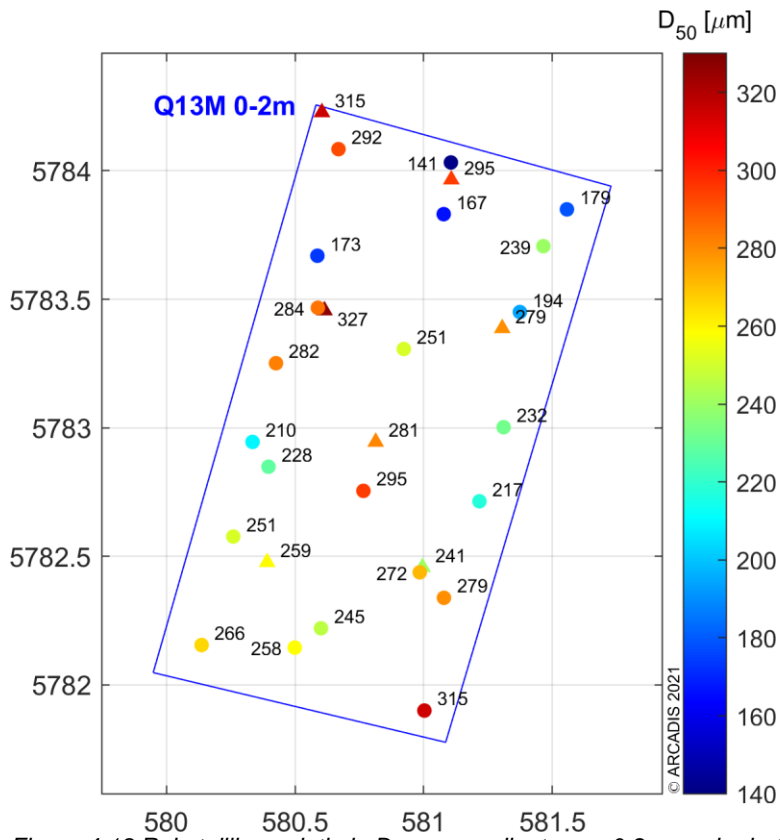


Figuur 4-16 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 4-5 m onder het oppervlak in zandwinvak S7AC.



Figuur 4-17 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 5-6 m onder het oppervlak in zandwinvak S7AC.

Zandwinkvak 6) Q13M



Figuur 4-18 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 0-2 m onder het oppervlak in zandwinkvak Q13M. Boringen uit 2014 en 2018 zijn weergegeven met cirkels, oudere boringen uit 1995 met driehoekjes.



Bijlage 3

Onderbouwing toegangsgeul

Onderbouwing toegangsgeul Ameland

Voor de suppletie bij Ameland zijn twee uitvoeringsscenario's onderzocht:

1. Zonder baggeren van toegangsgeul ten behoeve van uitvoering;
2. Met baggeren van toegangsgeul ten behoeve van uitvoering.

In deze paragraaf gaan we in op de overwegingen en de keuze die gemaakt is tussen deze twee scenario's.

De suppletie kan worden uitgevoerd door twee type sleephopperzuigers. Een kleine hopper die zo'n 1.000 m³ zand per reis kan meenemen (sommige kleine hoppers hebben een kleinere capaciteit van bijvoorbeeld 800 m³) en een middelgrote hopper die zo'n 3.000 m³ zand per reis mee kan nemen. De middelgrote hopper is alleen efficiënt inzetbaar als er een toegangsgeul gebaggerd wordt tbv de uitvoering (scenario 2). Dit komt doordat middelgrote hoppers niet de volledige 3.000 m³ aan zand mee kunnen nemen zonder geul en ze afhankelijk zijn van het waterniveau of ze over de verhoging kunnen varen. Onderstaand worden een aantal voor- en nadelen tegen elkaar afgewogen tussen het gebruik van kleine of middelgrote hoppers.

Uitgaande van 150 uur effectieve werktijd en een cyclustijd van 3 uur voor beide type schepen (op basis van uitvoeringservaring) resulteert dit in het doorlopen van 50 cycli per week. In onderstaande tabel worden de verschillende weekvolume's en het aantal weken werk voor de twee type hoppers uiteengezet.

	Weekvolume per hopper (m ³ /week)	Weekvolume obv 2 hoppers (m ³ /week)	Aantal vaarbewegingen	Aantal weken werk obv ca. 3.000.000 m ³ suppletie en gebruik van 2 hoppers
Kleine hopper	50.000	100.000	3.000	30
Middelgrote hopper	150.000	300.000	1.000	10

De tabel laat zien dat het gebruik van een kleine hopper leidt tot een ca 3 maal langere uitvoeringsduur dan bij de inzet van een middelgrote hopper. Dit heeft ook tot gevolg dat het strandmaterieel 3 maal zo lang ingezet moet worden. Dit is kostenverhogend en zorgt voor een langere periode (20 weken) waarin op het strand uitlaatgassen worden uitgestoten.

De tabel laat verder zien dat het gebruik van de kleine hopper leidt tot ca 3 maal meer vaarbewegingen.

Verder hebben we onderstaande punten in overweging genomen.

- Door de relatief lange walleiding (persleiding op het strand) die nodig is om het werk uit te voeren is het voor kleine hoppers niet mogelijk deze afstand zelfstandig volledig te overbruggen. Het persvermogen is hiervoor te klein. De inzet van een booster op het strand is dan noodzakelijk. Dit leidt tot extra milieubelasting op het strand.
- Niet iedere aannemer heeft de beschikking over kleine hoppers. Daarom is het dus niet mogelijk voor iedere aannemer om op een kostenefficiënte manier in te schrijven op deze suppletie.

De bovenstaande overwegingen leiden tot de keuze om de aannemer in de gelegenheid te stellen een toegangsgeul te baggeren ten behoeve van de uitvoering van de suppletie. Deze keuze is in lijn

met de uitvoering van de suppletie in het voorjaar van 2019, waar ook een toegangsgeul gebaggerd is om het werk uit te kunnen voeren. Deze toegangsgeul is inmiddels weer dichtgeslibd.