



## 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	Verwerking opmerkingen RWS op V04
V06	5 november 2021	Verwerking opmerkingen RWS op V05 en aanpassing naar definitief ontwerp
V07	13 december 2021	Verwerking opmerkingen RWS op V06



## Verantwoording

<b>Titel</b>	Borgingsdocument Natuur Strandsuppletie
<b>Opdrachtgever</b>	Rijkswaterstaat
<b>Projectleider</b>	Frank Aarts
<b>Auteur(s)</b>	Wendy Liefting
<b>Tweede lezer</b>	Adrie van Hooff
<b>Projectnummer</b>	1267308
<b>Aantal pagina's</b>	48
<b>Datum</b>	13 december 2021
<b>Handtekening</b>	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 .....	7
2.1	Locatie.....	7
2.2	Activiteiten.....	8
2.3	Suppletieprogramma: noodzaak suppletie.....	9
2.3.1	Algemeen.....	9
3	Wnb Gebiedsbescherming: Natura 2000 .....	10
3.1	Werkwijze Wnb Gebiedsbescherming .....	10
3.2	Relevante Natura 2000-gebieden .....	10
3.3	Toegang Beperkend Besluit (TBB) .....	11
3.4	Toets aan zorgplicht: voorwaarden uit Natura 2000 beheerplannen .....	12
3.5	Zorgplicht: toetsing voorwaarden beheerplan Noordzeekustzone .....	12
3.5.1	Toetsing schelpdieren suppletielocatie .....	16
3.5.2	Toetsing voorwaarden habitattypen .....	19
3.5.3	Korrelgrootte .....	20
3.5.4	Toetsing voorwaarden zeehonden.....	20
3.5.5	Toetsing voorwaarden vogelconcentraties .....	22
3.5.6	Zandwinkvak en schelpenbanken.....	22
3.5.7	Conclusie zorgplicht Noordzeekustzone.....	23
3.6	Zorgplicht: toetsing voorwaarden beheerplan Waddenzee.....	24
3.6.1	Conclusie zorgplicht Waddenzee.....	28
3.7	Toetsing geleidegeul .....	29
3.7.1	Onderbouwing noodzaak geleidegeul.....	29
3.7.2	Verstoring.....	30
3.7.3	Vertroebeling.....	30
3.7.4	Schelpenbanken .....	31
3.7.5	Afname oppervlak of kwaliteit habitattypen.....	34
3.7.6	Conclusie geleidegeul.....	35
3.8	Conclusie zorgplicht Natura 2000-gebieden .....	35
4	Wnb Soortenbescherming .....	36
4.1	Werkwijze Wnb Soortenbescherming .....	36
4.2	Toetsing Wnb Soortenbescherming.....	37



4.3	Bruinvis .....	38
4.4	Aanvoerroute materieel over land .....	39
4.5	Conclusies Wnb Soortenbescherming .....	40
5	Conclusies .....	41
5.1	Inleiding .....	41
5.2	Gebiedsbescherming .....	41
5.3	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 definitief 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 onderhoud<sup>1</sup>, 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. Door als uitgangspunt de voorwaarden uit Natura 2000-beheerplannen te nemen wordt invulling gegeven aan deze zorgplicht. Het borgingsdocument wordt uiterlijk zes weken voor de start van de werkzaamheden gepubliceerd op de site van helpdeskwater. 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.

---

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



## **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. De aannemer dient middels zijn risicodossier en ecologisch werkprotocol aan te geven hoe de aannemer zeker stelt dat het werk volgens de benoemde voorwaarden wordt uitgevoerd. Dit omvat onder andere een beschrijving van de voorgenomen activiteiten, een beschrijving van de te verwachten effecten en beheersmaatregelen. Een nadere beschrijving hiervan is opgenomen in de Gedragscode soortenbescherming van Rijkswaterstaat.

## 2 Voorgenomen activiteiten

### 2.1 Locatie

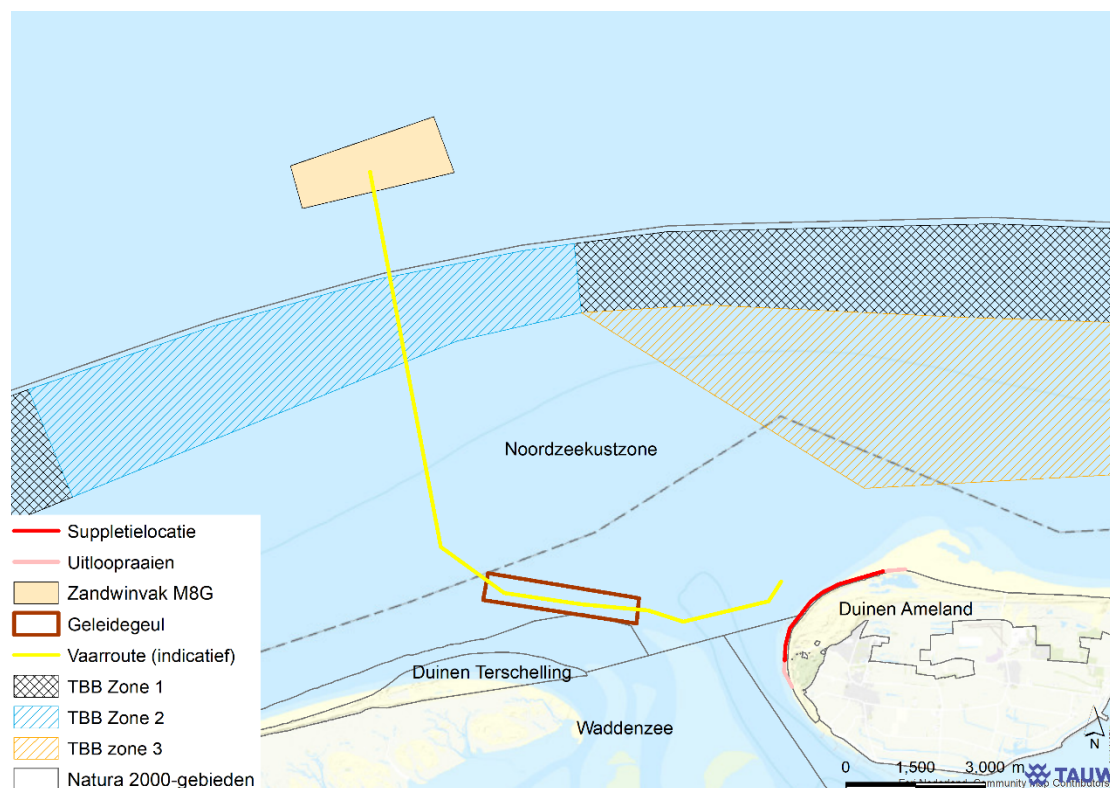
In figuur 2.1 zijn het zandwingsgebied (M8G), de vaarroutes en de suppletielocatie weergegeven t.o.v. de Natura 2000-gebieden. Hieruit blijkt dat de suppletielocatie en delen van de transportroutes binnen het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, Waddenzee en Duinen Ameland liggen. Het beoogde zandwingsgebied 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 zandwingsgebied.

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 (220-380), 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

## 2.3 Suppletieprogramma: noodzaak suppletie

### 2.3.1 Algemeen

De zandsuppleties die vanuit het suppletieprogramma Kustlijnzorg 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 kustlijnberekening 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 onderhoud<sup>2</sup> 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.

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



Dit gebied betreft een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken waarvan grote delen bij eb 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
<b>A. Zandsuppleties</b>		
<b>Permanent overstroomde zandbanken</b>		
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.
<b>Zilte pionierbegroeiingen, schorren en zilte graslanden (strandsuppleties)</b>		



Voorwaarden beheerplan Nzkz	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
4. Suppleties die worden uitgevoerd binnen 1 kilometer van 'zilte pionierbegroeiingen' en/of 'schorren en zilte graslanden' zijn alleen toegelaten als Rijkswaterstaat aantoonst 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.
<b>'Embryonale duinen' (strandsuppleties)</b>		
5. Suppleties die een oppervlak van meer dan 1 hectare 'embryonale duinen' bedekken, zijn alleen toegelaten als Rijkswaterstaat aantoonst 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: <b>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.</b>
<b>'Witte duinen', 'grijze duinen', 'vochtige duinvalleien' (strandsuppleties)</b>		
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 (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.
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.
<b>Grijze en gewone zeehond (onderwater- en strandsuppleties)</b>		
8. Schepen die zand suppleren houden minimaal 1200 meter afstand van het	Deze voorwaarde is nader uitgewerkt in paragraaf 3.5.4. Er komen schepen binnen 1200 meter	Geen uitvoeringsvoorwaarden.



Voorwaarden beheerplan Nzkz	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
<p>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 aantoont 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>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>11. In situaties als bedoeld bij het hierboven vermelde artikel 10 gelden voor schepen de aanvullende voorwaarden.</p>	<p>van een zeehondenligplaats van gewone en grijze zeehond. Dit betreft een bestaande vaarroute.</p> <p>Zie punt 8</p> <p>Voorwaarde niet van toepassing. Zie punt 8.</p> <p>Voorwaarde niet van toepassing. Zie punt 8.</p>	<p>Geen uitvoeringsvoorwaarden.</p> <p>N.v.t.</p> <p>N.v.t.</p>
<p><b>Bontbekplevier, strandplevier en dwergstern (broedvogels)</b></p>		
<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:  <b>Voorafgaand aan de werkzaamheden contact opnemen met de beheerder en indien nodig op aanwijzing van de beheerder broedgebieden ontzien.</b></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 acht tussen de nestplaats(sen)</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:  <b>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</b></p>



Voorwaarden beheerplan Nzcz	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
en de grens van het werkgebied van de strandsuppletie.		<b>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.</b>

### 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: <b>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>
---	--	---

### 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: <b>Schepen die zand transporteren, houden binnen het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper, eidereend en zwarte zee-eend.</b>
--	--------------	---

#### Zee-eenden in zones 1 (Toegangbeperkend Besluit Nzcz)

17. Voor zandsuppletievaartuigen is doorvaart van 1 november tot 1 april mogelijk via een	Er is geen sprake van het doorkruisen van een TBB zone 1-gebied. Deze voorwaarde is niet van toepassing	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
---	---	--

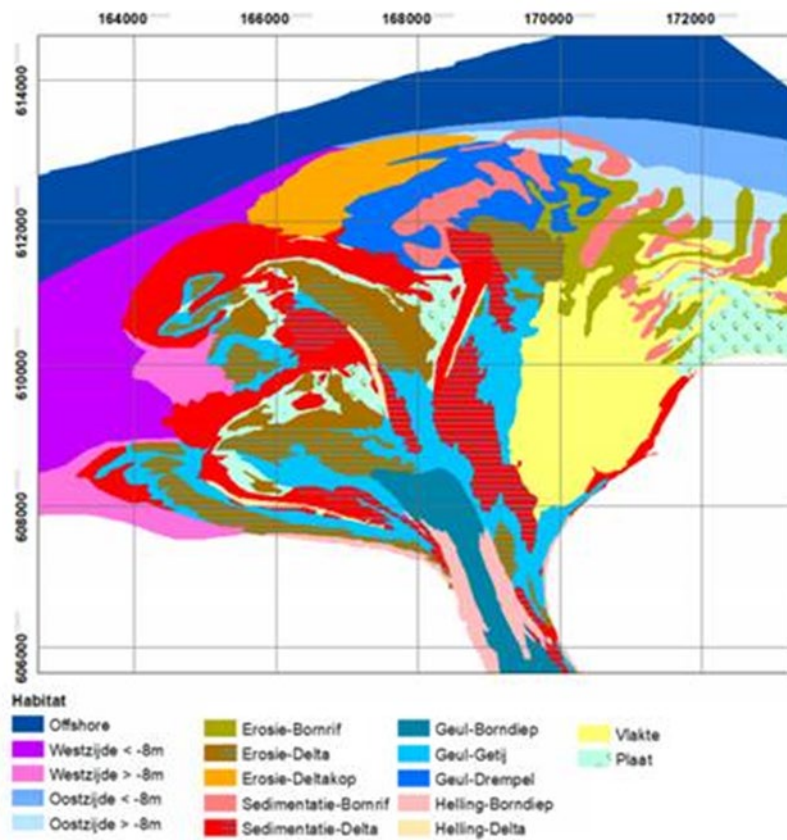


Voorwaarden beheerplan Nzkz	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
variabele corridor. De ligging van de variabele corridor wordt in overleg met het bevoegd gezag vastgesteld.		
<b>C. Zandwinningen</b>		
18. Zandwinningen gelegen nabij Natura 2000-gebieden in de Noordzeekustzone zijn toegelaten op een afstand van minimaal 900 meter buiten het Natura 2000-gebied.	Het zandwinvak is 1.900 m buiten de Natura 2000-begrenzing gelegen.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
19. Zandwinningen 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: <b>Zandwinning dieper dan 2 meter in de bodem vindt uitsluitend plaats op 2.000 meter van het Natura 2000-gebied.</b>

### 3.5.1 Toetsing schelpdieren suppletie locatie

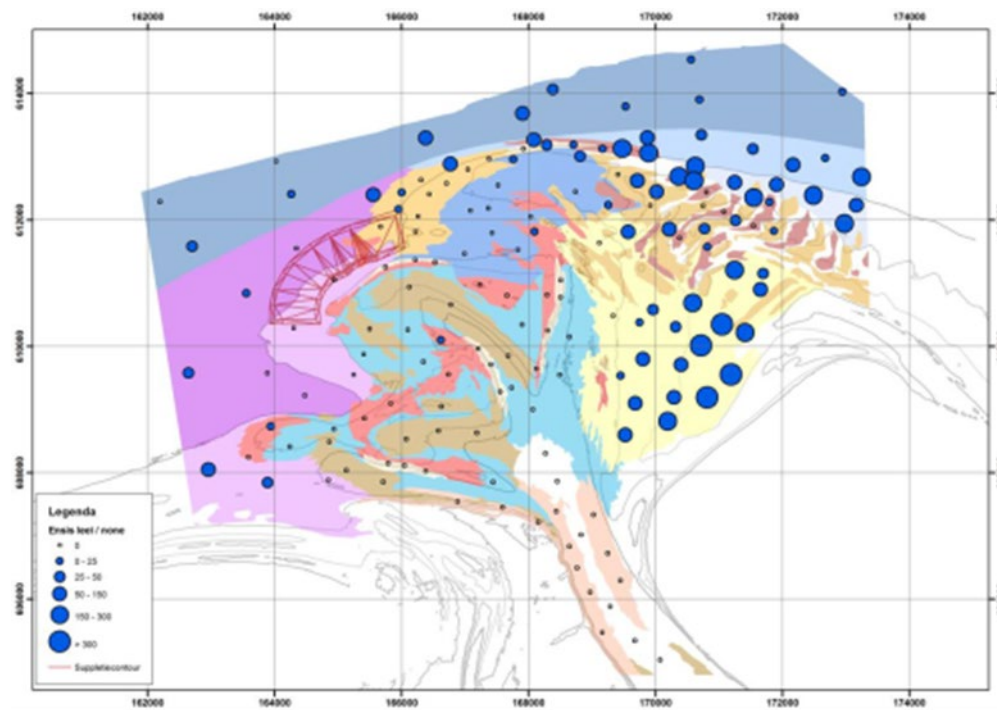
In het indicatief ontwerp wordt in de zuidwestelijke raaien tot in de vooroever gesuppleerd, circa 200 tot 300 meter in zee, met een indicatieve aanlegdiepte tussen de -3 m en -6m NAP. Bij de betreffende raaien is sprake van een geultje dat vlak langs de duinvoet loopt, waardoor veel erosie optreedt.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

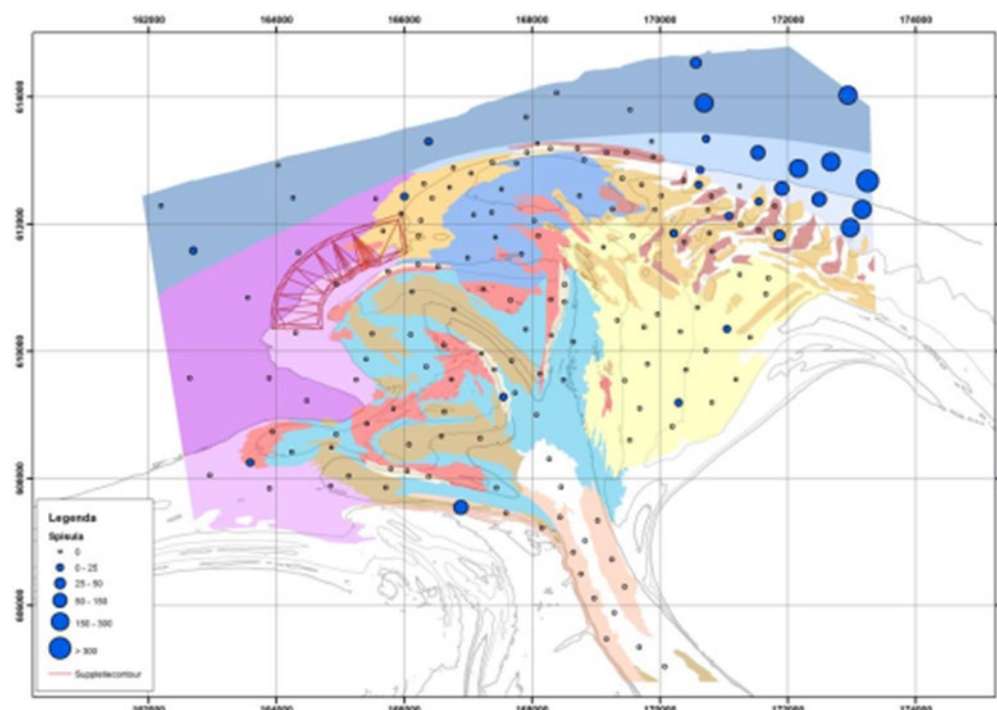


Figuur 3.1 Habitats van de buitendelta in 2019 (Holzhauer, 2019)

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)

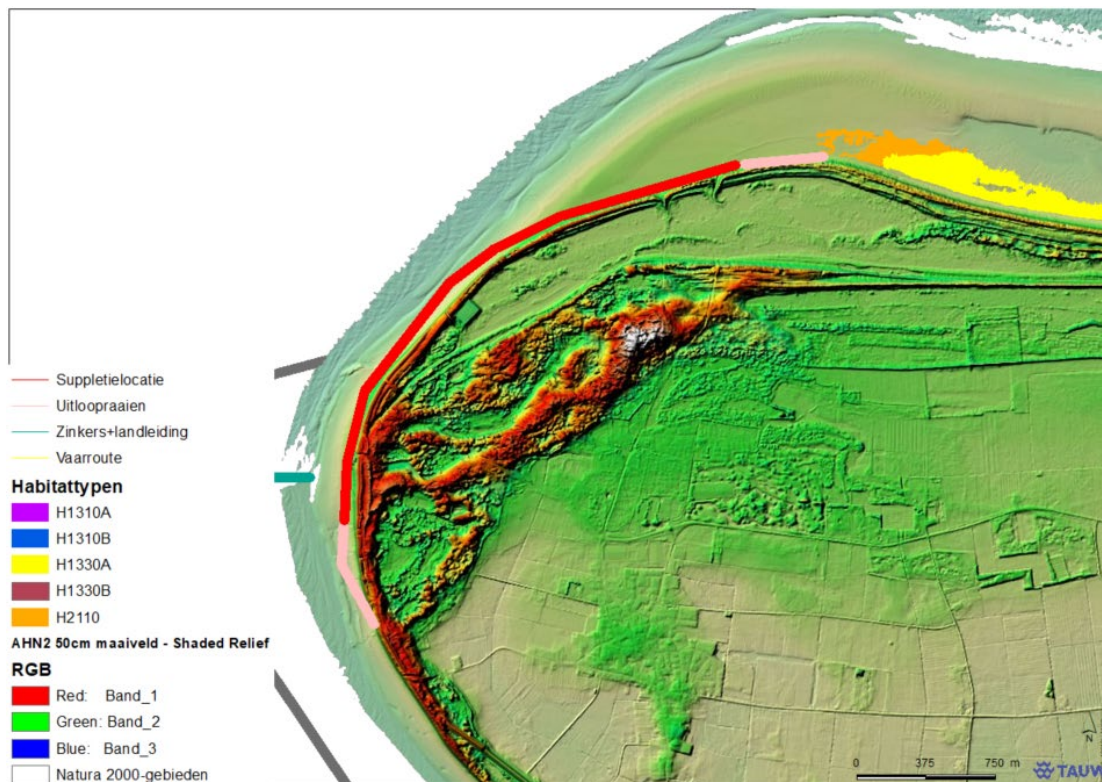
### 3.5.2 Toetsing voorwaarden habitattypen

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 verstuiving) 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 habitattype 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 analysemethode 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

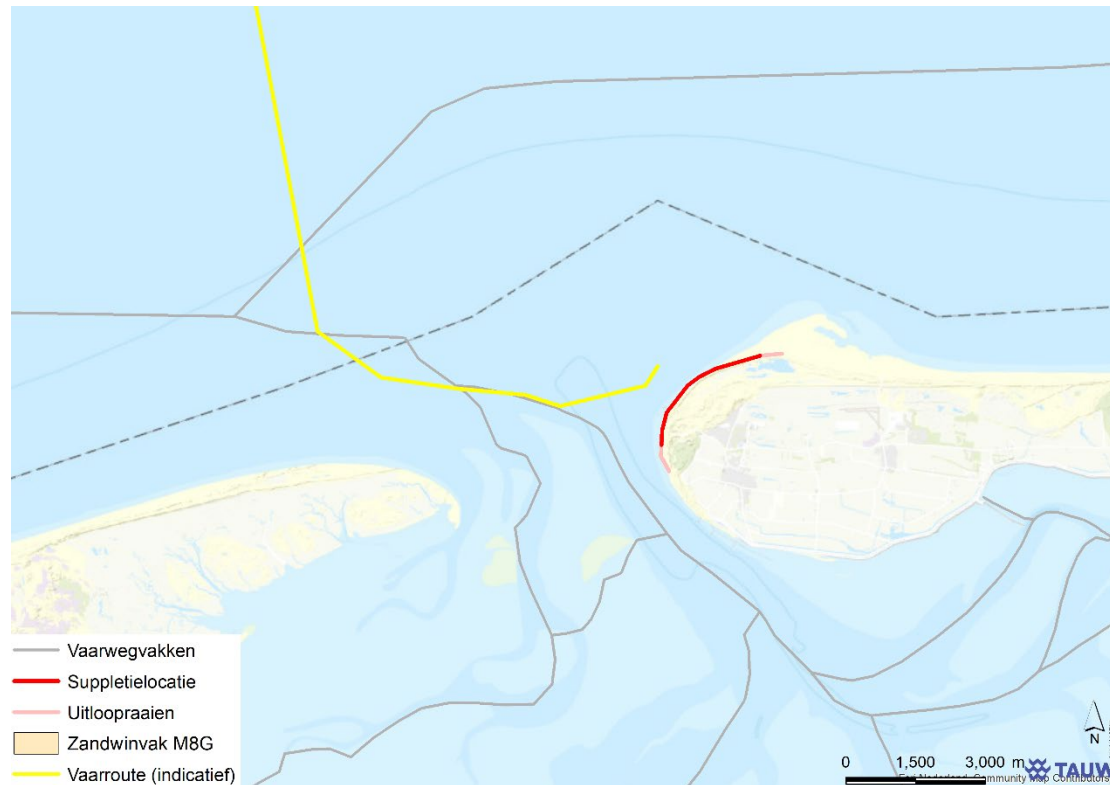
- |   |
|---|
| 8. Schepen die zand suppleren houden minimaal 1200 meter afstand van het deel van de zandplaat(platen) waarop zich grijze of gewone zeehonden bevinden.   |
| 9. Het suppleren vanuit schepen op kortere afstand dan 1200 meter is toegestaan als Rijkswaterstaat aantoonbaar dat wegens fysieke 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geen bemanning aan dek, tenzij dit strikt noodzakelijk is.</li> <li>- Geen andere verlichting dan navigatieverlichting, behoudens noodgevallen.</li> <li>- Geen geluidsproductie anders dan die uit technische- (motor) of veiligheid (scheepshoorn) noodzakelijk is.</li> </ul> |
| 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 2,4 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

volgt 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 Zandwinvak en schelpenbanken

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. Over deze voorwaarde zijn afspraken gemaakt met het bevoegd gezag omtrent een gedragscode. Deze blijft van toepassing.



### 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.

Als de aannemer een andere werkwijze beoogt dan voorzien in het Borgingsdocument Natuur, dan dient de aannemer deze werkwijze te toetsen aan de Wet natuurbescherming en de financiële gevolgen voor eigen rekening te nemen.

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.

### 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
<b>A. Zandsuppleties</b>		
<b>Permanent overstroomde zandbanken</b>		
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 uit te voeren 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.
<b>Zilte pionierbegroeiingen, schorren en zilte graslanden (strandsuppleties)</b>		



Voorwaarden beheerplan	Voorwaarde van toepassing?	Uitvoeringsvoorwaarden
<b>Waddenzee</b>		
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.
<b>'Embryonale duinen' (strandsuppleties)</b>		
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.
<b>'Witte duinen', 'grijze duinen', 'vochtige duinvalleien' (strandsuppleties)</b>		
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 komt 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
<b>Waddenzee</b>		
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.
<b>Grijze en gewone zeehond (onderwater- en strandsuppleties)</b>		
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 zoogperioden 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: <b>Voorafgaand aan de werkzaamheden contact opnemen met de beheerder en indien nodig op aanwijzing van de beheerder broedgebieden ontzien.</b>
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: <b>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.</b>

### 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: <b>Schepen die zand suppleren, houden binnen het Natura 2000-gebied, minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper en eidereend.</b>
---	--	---

### 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
<b>Waddenzee</b> de artikelen 8 tot en met 11 overeenkomstig van toepassing.		
<b>Topper, eidereend en zwarte zee-eend</b>		
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: <b>Schepen die zand transporteren, houden binnen het Natura 2000-gebied minimaal 500 meter afstand van vogelconcentraties van topper en eidereend.</b>

### 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.

Als de aannemer een andere werkwijze beoogt dan voorzien in het Borgingsdocument Natuur, dan dient de aannemer deze werkwijze te toetsen aan de Wet natuurbescherming en de financiële gevolgen voor eigen rekening te nemen.



## 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 groene boeien WA1 en WA15. Uitgegaan wordt van een maximale diepte van -9,5 m NAP en een maximale breedte van 94 meter. Het zand dat uit de vaargeul komt wordt ook toegepast bij de suppletie. Het gaat om maximaal 450.000 m<sup>3</sup> in situ. 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 overstromde 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 m<sup>3</sup> zand per vaarbeweging kan meenemen en een middelgrote hopper die circa 3.000 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> /week)	Weekvolume o.b.v. 2 hoppers (m <sup>3</sup> /week)	Aantal vaarbewegingen	Aantal weken werk o.b.v. ca. 3.000.000 m <sup>3</sup> 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

### Monitoring *Spisula* en *Ensis*

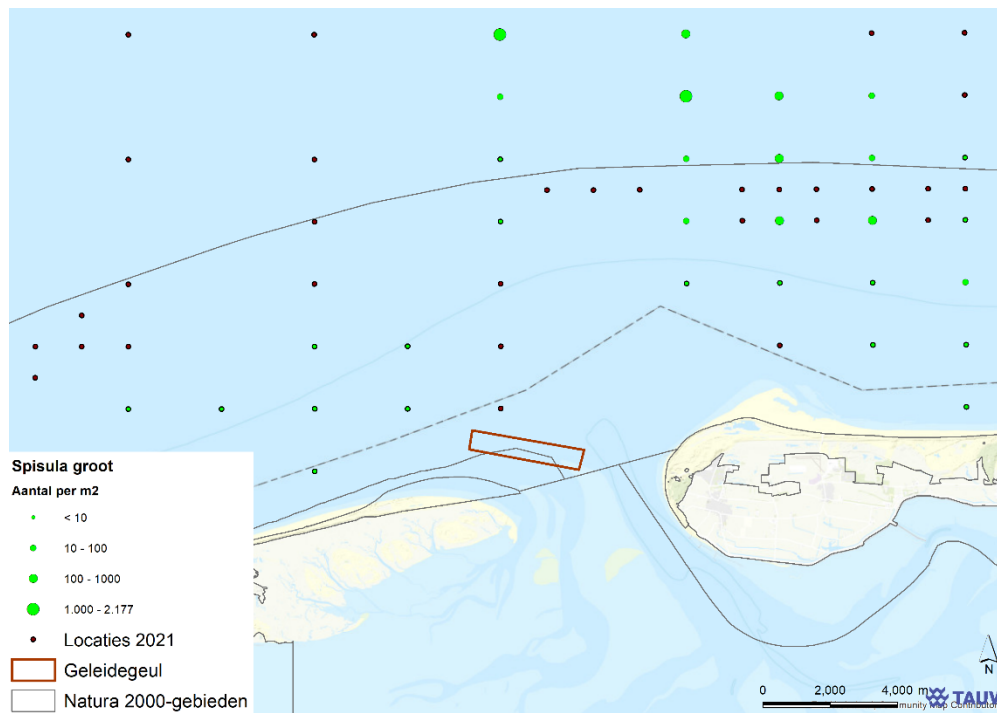
Jaarlijks voert Wageningen Marine Research een monitoring uit naar de *Spisula subtruncata* en *Ensis directus*. De meest recente beschikbare informatie is de WOT monitoring uit 2020 (Perdon *et al.*, 2020). De bemonsteringen zijn door Wageningen Marine Research (WMR) uitgevoerd in het voorjaar van 2020. 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 schelpengte van 19 mm voor *Spisula subtruncata* en een schelpdierbreedte van 16 mm voor de *Ensis directus*. Er zijn geen meetpunten in de beoogde locatie voor de geleidegeul, maar wel grenzend hieraan. Deze worden gebruikt voor de beoordeling van mogelijke effecten op schelpenbanken.

### Schelpenbanken

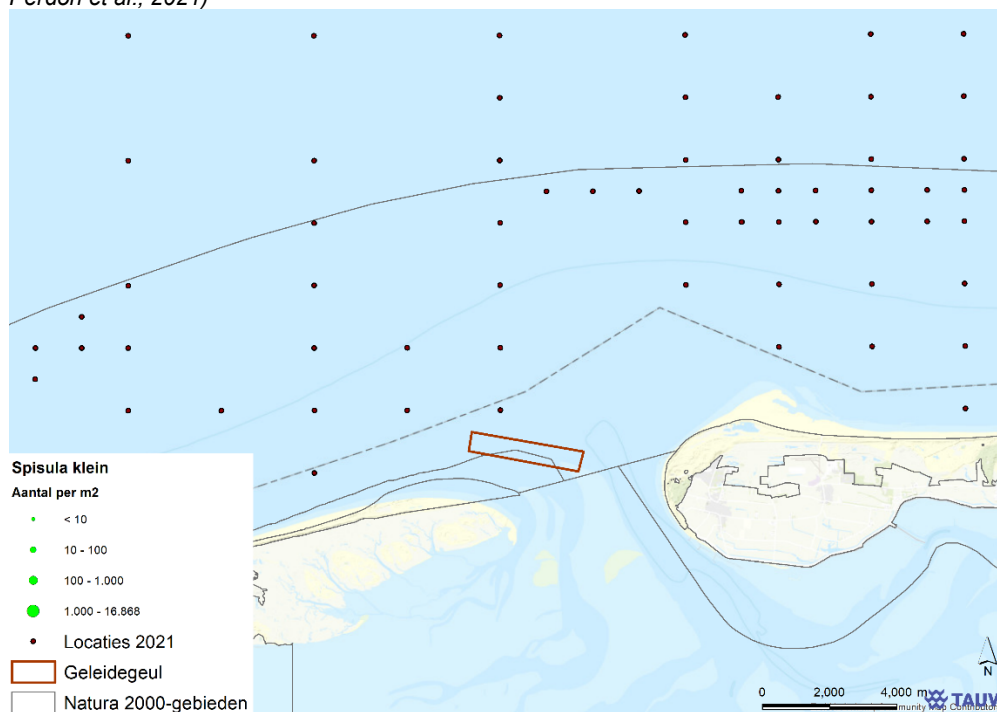
De beheerplanvoorwaarden spreken nadrukkelijk over het voorkomen van beide soorten in de vorm van banken. Er is sprake van een schelpenbank wanneer de afzonderlijke individuen van beide soorten in (zeer) hoge dichtheden voorkomen over een bepaalde oppervlakte. Anders dan banken van mosselen en oesters 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 m<sup>2</sup>. 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 zandwinkvak één waarneming is van meer dan 10 individuen per m<sup>2</sup> van grote *Spisula*. Zoals te zien in figuur 3.7 is geen schelpenbank van grote of kleine *Spisula* gelegen nabij de geleidegeul. Er zal zeker geen sprake zal zijn van negatieve gevolgen.



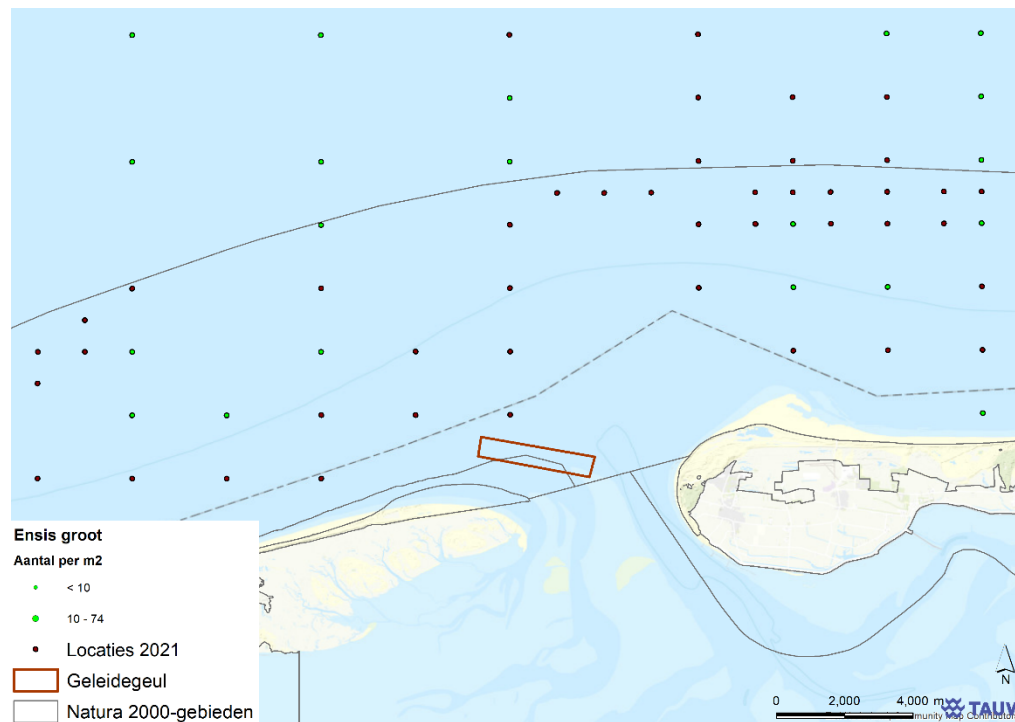
*Figuur 3.7 Ligging zandwinvak en Spisula groot in aantal per m<sup>2</sup>. Groene cirkels zijn locaties waar Spisula (groot) is aangetroffen. De grootte van de cirkel geeft het aantal Spisula per m<sup>2</sup> weer (bron: WOT-data 2021, Perdon et al., 2021)*



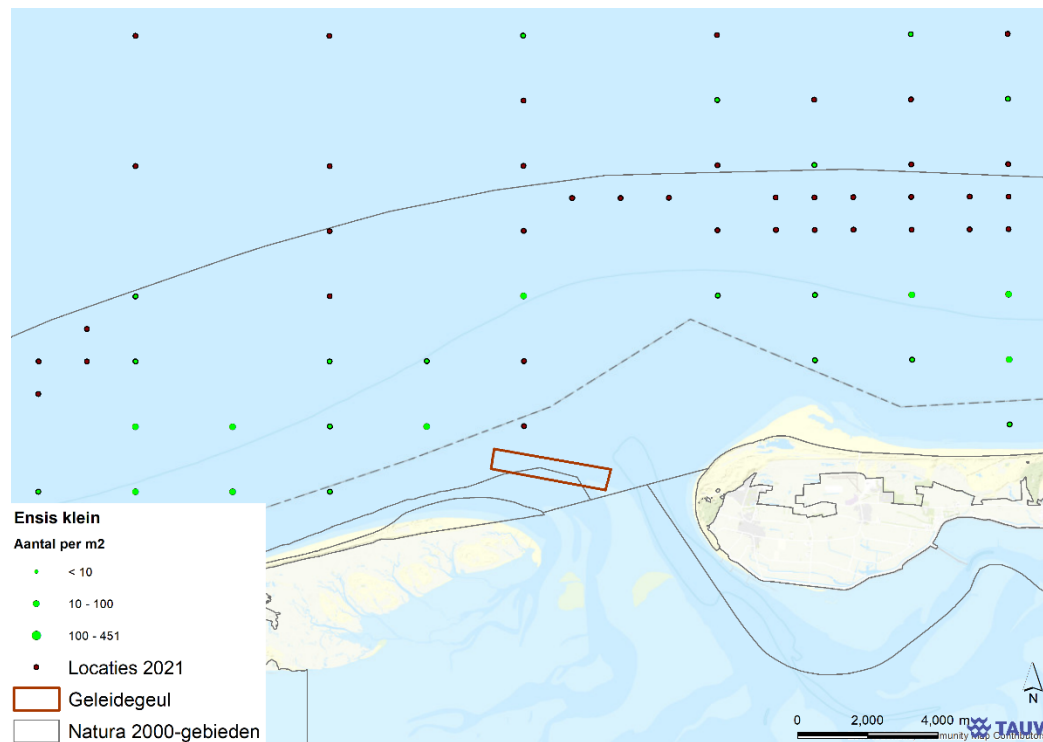
*Figuur 3.8 Ligging zandwinvak en Spisula klein in aantal per m<sup>2</sup>. Groene cirkels zijn locaties waar Spisula (klein) is aangetroffen. De grootte van de cirkel geeft het aantal Spisula per m<sup>2</sup> weer (bron: WOT-data 2021, Perdon et al., 2021)*

## Ensis directus

Ook voor de beoordeling van *Ensis directus* wordt een ondergrens aangehouden voor een 'schelpenbank' van een voorkomen van 10 individuen per m<sup>2</sup>. In figuur 3.9 en 3.10 zijn de resultaten weergegeven voor grote Ensis (breedte > 16 mm) en kleine ensis (breedte < 16 mm). 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 m<sup>2</sup>, er zal dus geen sprake zijn van aantasting van schelpenbanken. Significante effecten zijn uitgesloten.



Figuur 3.9 Ligging zandwinvak en *Ensis groot* in aantal per m<sup>2</sup>. Groene cirkels zijn locaties waar *Ensis (groot)* is aangetroffen. De grootte van de cirkel geeft het aantal *Ensis* per m<sup>2</sup> weer (bron: WOT-data 2021, Perdon et al., 2021)



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 2021, Perdon et al., 2021)

### 3.7.5 Afname oppervlak of kwaliteit habitattypen

De werkzaamheden vinden plaats binnen het habitattype H110B Permanent overstromde zandbanken. Zowel tijdens als na afloop van de werkzaamheden blijft de baggerlocatie zich kwalificeren als dit habitattype. Er is daarom geen afname in oppervlakte van dit habitattype. Verschillende soorten bodemdieren en vissen zijn als typische soorten aangewezen als kwaliteitskenmerken van dit habitattype. Door de werkzaamheden kunnen bodemdieren en vissen worden gedood of verstoord. Het gaat echter om een verwaarloosbaar oppervlakte van het totale areaal van het habitattype 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 96 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.

Als de aannemer een andere werkwijze beoogt dan voorzien in het Borgingsdocument Natuur, dan dient de aannemer deze werkwijze te toetsen aan de Wet natuurbescherming en de financiële gevolgen voor eigen rekening te nemen.

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 transporter, 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:

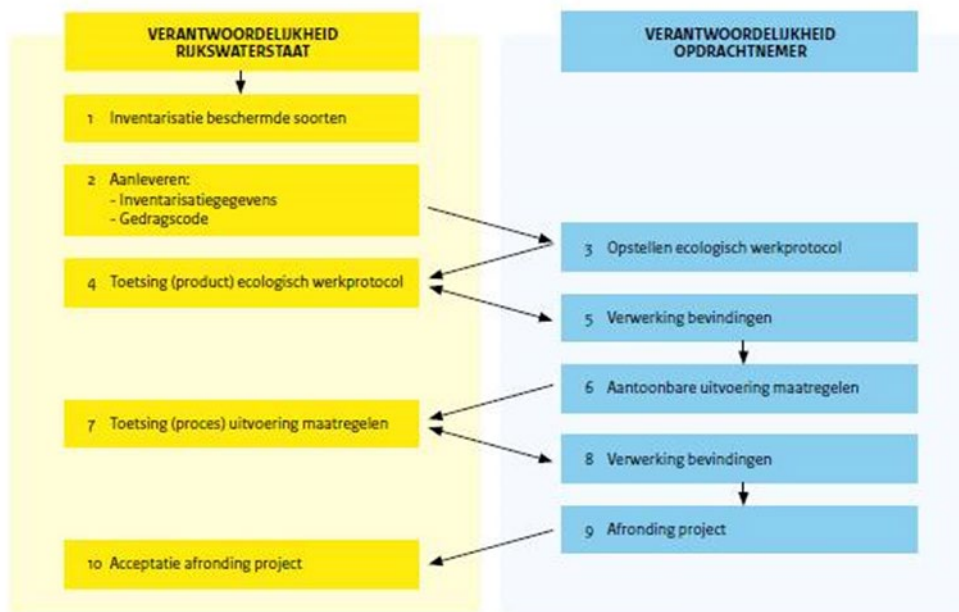
- Bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, wegen, of in het kader van natuurbeheer
- Kleinschalige ruimtelijke ontwikkeling of inrichting

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
<b>Planten</b>	
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).
<b>Zeezoogdieren</b>	
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.
<b>Grondgebonden zoogdieren</b>	
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.



Soortgroep/soort	Mogelijke aanwezigheid en beoordeling
<b>Vleermuizen</b>	
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.
<b>Vogels</b>	
Verskillende 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.
<b>Amfibieën en reptielen</b>	
Diverse soorten	Niet op en nabij strand (NDFF). Wordt niet beïnvloed door suppletie en of vervoersbewegingen.
<b>Vissen</b>	
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.
<b>Vlinders, libellen en overige ongewervelden</b>	
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 strandslagen plaats te vinden. In het indicatief ontwerp zijn hiervoor geen routes vastgelegd. Er zijn meerdere strandslagen beschikbaar waarover het materieel kan worden aangevoerd. Langs de strandslagen kunnen broedgevallen aanwezig zijn. Twee van de strandslagen 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.



Aanvoer van materieel over zee is ook mogelijk. Hierbij is in de periode maart tot en met augustus risico op het verstoren van eventuele broedgevallen. In dat geval is een broedvogelcontrole door een ter zake kundige voorafgaand aan de aanvoer noodzakelijk. Waar nodig wordt minimaal 350 meter afstand van broedende vogels aangehouden.

#### 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 Inleiding

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 vrijstellingsvoorwaarden geborgd. Als de aannemer een andere werkwijze beoogd dan voorzien in het Borgingsdocument Natuur, dan dient de aannemer deze werkwijze te toetsen aan de Wet natuurbescherming en de financiële gevolgen voor eigen rekening te nemen.

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.

### 5.2 Gebiedsbescherming

Voor de activiteit gelden de voorwaarden vanuit de zorgplicht. Middels het naleven van de uitvoeringsvoorwaarden zijn negatieve effecten op Natura 2000-gebieden uitgesloten. De aannemer dient deze voorwaarden uit te werken in een ecologisch werkprotocol. In dit ecologisch werkprotocol en een risicodossier dient de aannemer aan te geven hoe de aannemer zeker stelt dat het werk volgens de benoemde voorwaarden wordt uitgevoerd. De volgende voorwaarden ten aanzien van beschermde gebieden zijn van toepassing.

Het zand uit het zandwinkvak en de geleidegeul komt voldoende overeen met de suppletielocatie. Verder is in de omgeving de geleidegeul zijn lage concentraties kleine Ensis aanwezig. Dit leidt echter niet tot negatieve effecten, maatregelen m.b.t. schelpenbanken zijn daarom niet nodig.

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.



### 5.3 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. De aannemer dient middels zijn risicodossier en ecologisch werkprotocol aan te geven hoe de aannemer zeker stelt dat het werk volgens de benoemde voorwaarden wordt uitgevoerd. Dit omvat onder andere een beschrijving van de voorgenomen activiteiten, een beschrijving van de te verwachten effecten en beheersmaatregelen. Een nadere beschrijving hiervan is opgenomen in de Gedragscode soortenbescherming van Rijkswaterstaat.

#### 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: i.h.k.v. benthosbemonstering september 2019.

Leopold M.F. 1996. Spisula subtruncataals 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. 2021. 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 Amelanders Zeegat 2017.

Internet:

[www.noordzeeloket.nl](http://www.noordzeeloket.nl)

[www.informatiehuismarien.nl](http://www.informatiehuismarien.nl)



## Bijlage 1      Uitvoeringsvoorwaarden voor aannemer

Deze voorwaarden dienen opgenomen te worden in het ecologisch werkprotocol van de aannemer. De aannemer dient middels zijn risicodossier en ecologisch werkprotocol aan te geven hoe de aannemer zeker stelt dat het werk volgens de benoemde voorwaarden wordt uitgevoerd. Dit omvat onder andere een beschrijving van de voorgenomen activiteiten, een beschrijving van de te verwachten effecten en beheersmaatregelen. Een nadere beschrijving hiervan is opgenomen in de Gedragscode soortenbescherming van Rijkswaterstaat. Voor de vervolgstappen 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. Indien de aannemer een andere werkwijze beoogd dan voorzien in het Borgingsdocument Natuur, dan dient de aannemer deze werkwijze te toetsen aan de Wet natuurbescherming en de financiële gevolgen hiervan voor eigen rekening te nemen.

Voorwaarden in ecologisch werkprotocol aannemer
<p><b>1. Uitwerking zorgplicht</b></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 bewoondingen 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><b>2. TBB zone 1-gebied</b></p> <p>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.</p>
<p><b>3. Embryonale duinen</b></p> <p>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.</p>
<p><b>4. Broedvogels</b></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>



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

#### **5. Afstand houden tot zee-eenden**

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

#### **6. Zandwinnings 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**

# MEMO

## ONDERWERP

Analyse korrelgrootte zandwin- en suppletiegebieden 2021 - Ameland en Vlieland Oost & Havenstrand

## DATUM

21 mei 2021

## VAN

Laura Coumou

## AAN

Marije van Belzen (Rijkswaterstaat)

## KOPIE AAN

Jelmer Cleveringa

## PROJECTNUMMER

C06041.000076

## ONZE REFERENTIE

D10032248:3

## STATUS

Concept

## 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 suppletielocaties op Vlieland (Oost en Havenstrand) en ‘Ameland West’ vergeleken met respectievelijk de korrelgrootte van het sediment uit het beoogde zandwinvak L12P en M8G (zie Tabel 1 en Figuur 1). Daarnaast worden voor de aanvoer van het zand vanaf de Noordzee naar de strandsuppletielocatie ‘Ameland-West’ ondieptes op de Ameland­er buitendelta wegge­bag­gerd. Hierdoor kunnen de baggerschepen ook bij lagere waterstanden het suppletiegebied bereiken. De route die wordt gevolgd na het baggeren wordt de geleidegeul genoemd. Deze geul wordt niet in zijn geheel gebaggerd: het is een van nature aanwezige geul waarvan de ondiepe drempels worden gebaggerd. Het gebaggerde zand in de geleidegeul wordt ook toegepast in de strandsuppletie. Daarom wordt in dit memo niet alleen de korrelgrootte van het zand uit zandwinvak M8G, maar ook het te baggeren zand uit deze geleidegeul vergeleken met het zand op de suppletielocatie.

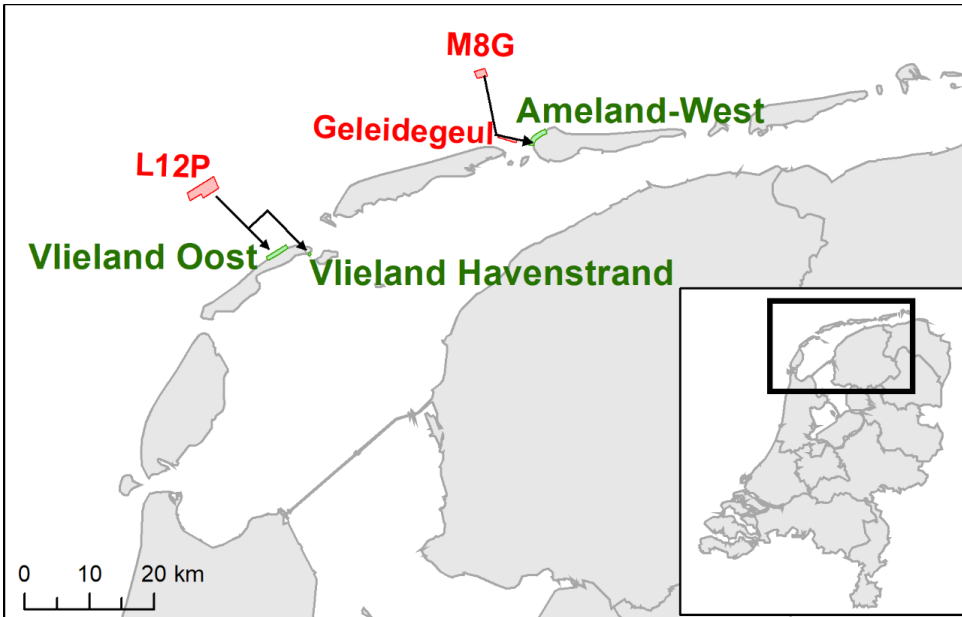
*Tabel 1 Overzicht suppletielocaties en bijbehorende zandwinvakken. De begrenzing van het vak wordt gegeven in a.d.h.v. Rijkstrandpalen (RSP, in km in het betreffende kustvak).*

Naam suppletielocatie	Suppletie nummer	Type suppletie	Kustvak	Grenzen suppletievak	Bijbehorend zandwinvak
1a. Vlieland Oost	1114	Strand	5 Vlieland	RSP 46,27 - 50,05	L12P
1b. Vlieland Havenstrand	1114	Strand	5 Vlieland	RSP 54,40 - 54,80	L12P
2. Ameland-West	1118	Strand	3 Ameland	RSP 1,2 - 4,6	M8G* en Geleidegeul

*\* De vergelijking tussen Ameland-West en zandwinvak M8G is overgenomen uit het vorige memo van Arcadis (2021).*

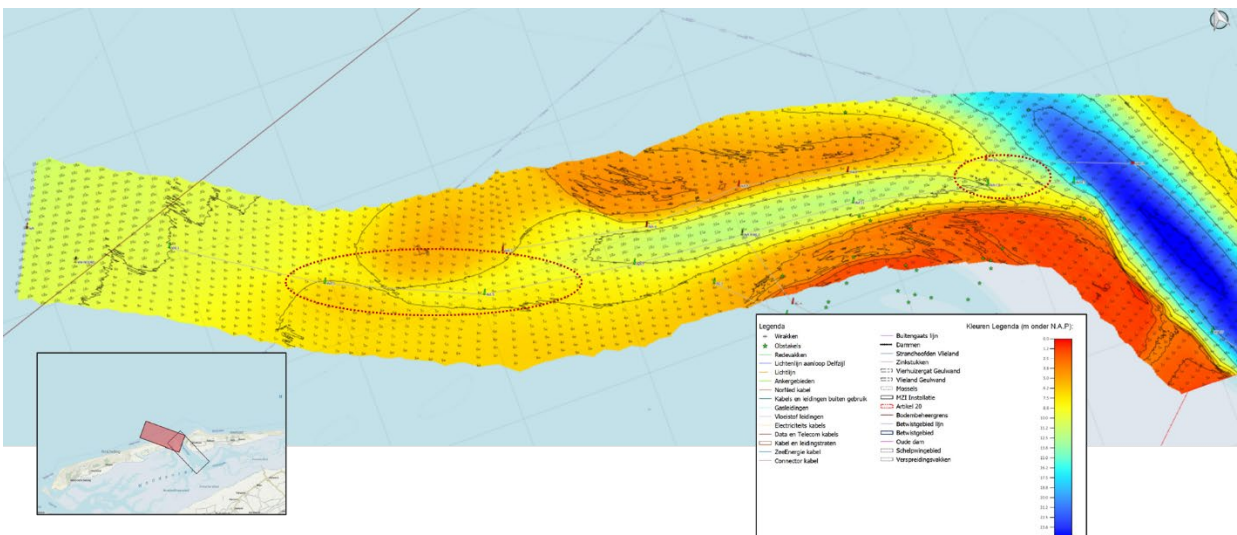
Voor de korrelgroottevergelijking voor de suppleties op Vlieland en Ameland-West met respectievelijk zandwinvak L12P en M8G is de aanpak conform het stappenplan dat beschreven wordt in het memo “Korrelgrootte zandwin- en suppletiegebieden” (d.d. 15 oktober 2019; dit is opgenomen in Bijlage 1 van voorliggend memo) 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). De vergelijking tussen de korrelgrootte in het suppletievak

'Ameland-West' en zandwinkvak M8G is reeds gerapporteerd in het vorige memo van Arcadis (2021) en is voor de volledigheid overgenomen in dit memo.



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

De ligging van de geleidegeul is aangegeven in Figuur 2. Voor de korrelgroottevergelijking van het te baggeren zand uit de geleidegeul met het zand op de suppletielocatie Ameland-West zijn geen recente boringen beschikbaar waarmee de korrelgrootte van het sediment uit de geleidegeul bepaald kan worden. De beoogde locatie en diepte van de geleidegeul komt overeen met de locatie en diepte van een eerdere geleidegeul in 2018/2019. Voor de strandsuppletie die in 2018/2019 is uitgevoerd op Ameland, zijn ook de drempels in de aanvoerroute over de buitendelta gebaggerd. Na afloop van de werkzaamheden heeft aanzanding plaatsgevonden: zand uit de omgeving van de geleidegeul heeft de oude geleidegeul deels opgevuld. Het zand dat voor de nieuwe geleidegeul gebaggerd zal worden op deze aangezande ondieptes zal daarom bestaan uit recent afgezet zand van de buitendelta. Oudere geologische afzettingen worden niet aangesneden bij het baggeren. Daarom zal op basis van korrelgroottegegevens van het actieve bodemsediment van de buitendelta een inschatting worden gemaakt van de korrelgrootte van het zand dat op de ondieptes gebaggerd zal worden en daarna op het strand wordt gesuppleerd.



Figuur 2 Kaart van de bodemligging ter plaatse van de natuurlijke geul op de buitendelta van het Zeegat van Ameland waar de geleidegeul doorheen zal lopen. De ondiepe drempels zijn gemarkeerd met de rode ovaal: waarschijnlijk wordt de linker drempel weggebaggerd. Situatie juli 2020, bron Rijkswaterstaat.

## Doel

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

## Leeswijzer

In Hoofdstuk 5 worden de resultaten gepresenteerd van de vergelijking van de korrelgroottes in de beoogde suppletie locaties met de bijbehorende zandwinlocaties.

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 suppletie locaties 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) ontstaansgeschiedenis van de Nederlandse kust, waarbij hoofdzakelijk zand in de richting dwars op de kust is getransporteerd. Dit betekent ook dat bij zandwinning in een zandwinvak dat ten opzichte van de suppletie-locatie 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	Zeer 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
	Zeer grof zand	300 - 420 µm
	Matig grof zand	210 - 300 µm
Fijn zand	Matig fijn zand	150 - 210 µm
	Zeer 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 methodes 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 zandwinvakken, 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 D<sub>50</sub> 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 (grote of fijne) fractie worden ook niet vaak aangetroffen. De D<sub>50</sub> (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 D<sub>50</sub>-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 D<sub>50</sub> 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 zandwinvakken zoals weergegeven in het overzicht in hoofdstuk 5.

### 4.1 Suppletievakken

De basisgegevens over de representatieve korrelgrootte van het strand en de duinen zijn ontleend aan de rapportages van Kohsiek (1984)<sup>1</sup> en van Bemmelen (1988)<sup>2</sup>. Voor de suppletielocatie Vlieland Oost en Havenstrand en Ameland-West zijn geen gegevens beschikbaar uit de dataset van Van der Wal (1995) en Eisma (1966). Aangezien op beide suppletielocaties na monsternamen strandsuppleties plaats hebben gevonden, zou idealiter de korrelgroottevergelijking plaatsvinden op basis van nieuwe gegevens van de korrelgroottesamenstelling, waarbij dezelfde wijze van monsterbehandeling en analyse is gehanteerd als voor de zandwinvakken. Deze gegevens zijn echter niet beschikbaar.

De representatieve korrelgrootte voor de suppletievakken is bepaald op basis van de gemiddelde  $D_{50}$ -waarden uit de dataset van Kohsiek (1984). Er ligt geen 20-km uit Van Bemmelen (1988) binnen de suppletievakken, dus wordt de data van Van Bemmelen (1988) enkel vergeleken met de waarden van Kohsiek (1984). Binnen suppletievak Ameland-West is één gemiddelde  $D_{50}$ -waarde van Kohsiek (1984) beschikbaar (midden) in het suppletievak. Voor Vlieland-Oost is een gewogen gemiddelde bepaald op basis van de waarden in en net naast het suppletievak. Voor Vlieland-Havenstrand is de dichtstbijzijnde waarde gehanteerd (RSP 54.0).

### 4.2 Zandwinlocaties

#### Zandwinvak L12P en M8G

Voor de 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 zandwinvak L12P zijn alleen 18 recente boringen uit 2020 beschikbaar. Deze boringen en de zandwindiepte worden beschreven in (de bijlagen bij) het uitvoeringsplan van zandwinvak L12P. Er zijn geen oudere boorgegevens beschikbaar voor dit zandwinvak uit bijvoorbeeld het MEP onderzoek in 2016.

Voor zandwinvak M8G zijn de meeste boringen (16x) beschreven in de geofysische rapportage die is opgesteld na aanvullend veldwerk in juni 2017. Daarnaast zijn 3 boringen uit het MEP-veldwerk in 2016 en 2 boringen van voor 2016 beschikbaar. De exacte toegepaste bemonsteringsmethode en monsterbehandeling voor de boringen van voor 2016 is niet bekend: mogelijk dat de  $D_{50}$  van deze monsters hierdoor iets afwijkt. Ogenscheinlijk vertonen deze 2 boringen echter geen grote afwijking ten opzichte van de andere boringen.

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

<sup>1</sup> Bestudering van de rapportage van Kohsiek leert dat, in tegenstelling wat eerder is 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.

<sup>2</sup> In de rapportages over de korrelgrootte van het strand en duinen tot en met 2020 is gebruik gemaakt van de korrelgroottes ( $D_{50}$ ) die zijn gerapporteerd door Kohsiek (1984). In feb. 2021 is gebleken de waarden 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 het eerder nog niet beschikbare rapport Van Bemmelen (1988). In Van Bemmelen (1988) zijn alleen de  $D_{50}$ -waarden voor iedere 20 km opgenomen als getallen. De gemiddelde waarden voor de korrelgrootte rond de gemiddelde hoog- en laagwaterlijn voor de monsterlocaties op 2 km afstand (conform de locaties in Kohsiek, 1984) zijn enkel in grafieken opgenomen. Daar waar de suppletielocaties overeenkomen met, of zich in de directe nabijheid bevinden van de 20-km locaties, wordt in dit memo de gemiddelde waarde van Van Bemmelen (1984) rechtstreeks gebruikt. Als een 20-km locatie in de buurt ligt en op basis van de grafiek met de 2 km locaties de variatie in  $D_{50}$  beperkt is, wordt ook het gemiddelde van de 20-km locatie gehanteerd. Bij grote ruimtelijke variatie of als er geen 20-km locatie in de buurt is, wordt de  $D_{50}$  van Kohsiek (1984) gebruikt met in de toelichting een algemene vergelijking met de 2-km waarden van Van Bemmelen (1988).

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 zandwindiepte. Hiervoor 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 uit verschillende datasets. De maximale zandwindiepte is gebaseerd op het uitvoeringsplan van elk zandwinvak. Voor een overzicht van het aantal monsters/boringen per diepte-interval, zie Bijlage 3.*

Vak	Maximale zandwindiepte [m]	Data voor 2016		Data MEP 2016-2017		Data 2017/2018		Data 2020	
		Aantal boringen	Aantal monsters*	Aantal boringen	Aantal monsters*	Aantal boringen	Aantal monsters*	Aantal boringen	Aantal monsters*
L12P	2	0	0	0	0	0	0	18	37
M8G	6	2	2	3	20	16	99	0	0

\* Alleen monsters met korrelgrootteverdeling tot de maximale zandwindiepte zijn meegenomen.

### Geleidegeul Amelander buitendelta

Voor de geleidegeul over de Amelander buitendelta zijn geen recente boringen beschikbaar waarmee de korrelgrootte-eigenschappen van dit te baggeren, recent afgezette sediment bepaald kan worden. Daarom is op basis van korrelgroottegegevens van het actieve bodemsediment van de buitendelta een inschatting gemaakt van de korrelgrootte van het zand dat in de voormalige geleidegeul bezonken is en nu weer weggebaggerd zal worden. Twee datasets met korrelgroottegegevens van de toplaag zijn hiervoor beschikbaar: de data van het Kustgenese2 project en uit de Sedimentatlas (Rijkswaterstaat, 1998).

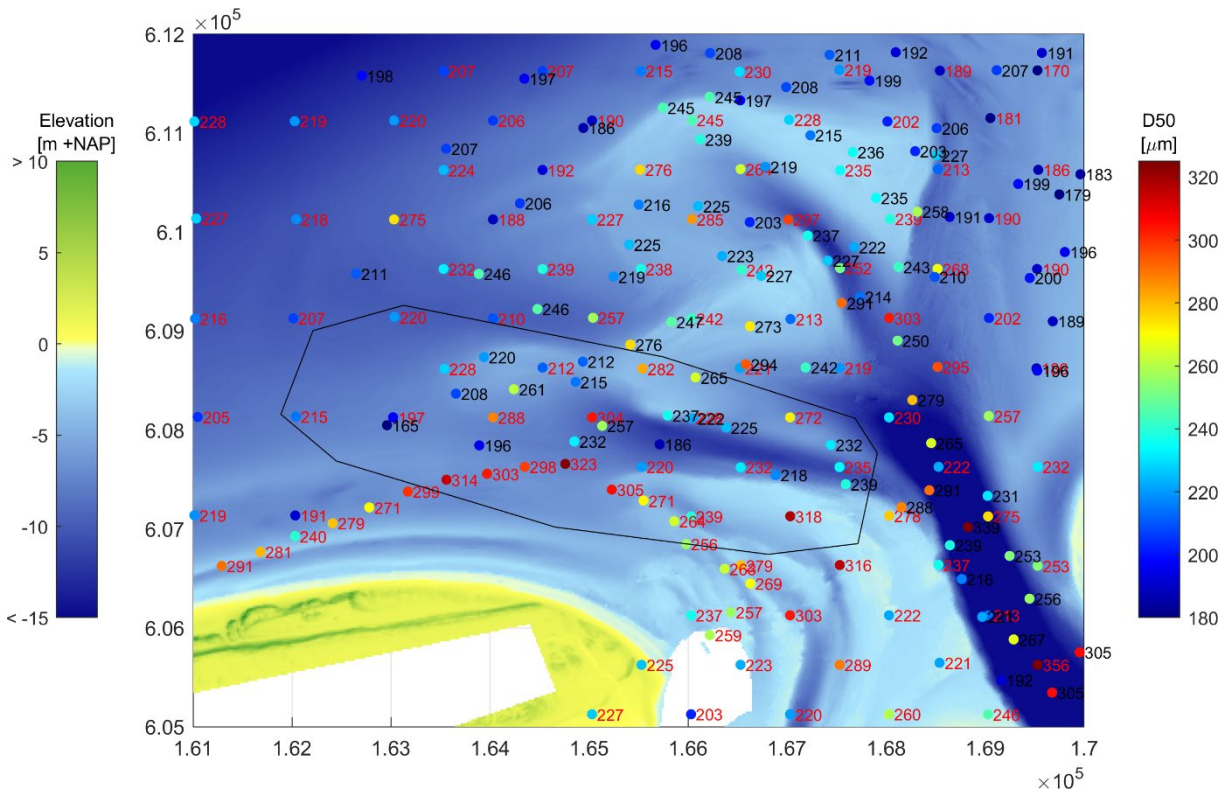
De bemonstering voor de Sedimentatlas heeft in de periode 1995-1997 plaatsgevonden met een Van Veen happer. Met deze happer is de toplaag van de buitendelta bemonsterd. De monsters zijn alleen gezeefd over een 2 mm zeef. Verdere monstervoorbehandeling heeft niet plaatsgevonden. De analyse van de korrelgroottes heeft plaatsgevonden met een Malvern-particle sizer (Zwarts, 2004). De dataset bevat de diepte en de verdeling over zeefcurves (phi-indeling). De  $D_{50}$  is bepaald op basis van de zeefcurves op dezelfde manier als voor de zandwinvakken zoals hierboven beschreven.

De Kustgenese2 bemonstering heeft in september 2017 plaatsgevonden met een Reineck boxcorer (RWS, SEAWAD and Deltares, 2019). Met de boxcorer is de bovenste 15 tot 30 cm van het sediment bemonsterd, waarvan subsamples zijn verzameld van de bovenste 8 cm voor korrelgrootteanalyse. De monsters zijn gezeefd over een 2 mm zeef, andere monstervoorbehandeling heeft niet plaatsgevonden. De korrelgroottes zijn bepaald Malvern laser particle sizer (Holzhauer et al., submitted). De beschikbare Kustgenese2 gegevens bevatten de reeds bepaalde  $D_{50}$ -waarden.

De analysemethoden van het Kustgenese2 project en de Sedimentatlas wijken af van de methode voor de bepaling van de korrelgrootte op het strand (wel voorhandeling van de monsters, gevolgd door zeefanalyse). Het is waarschijnlijk dat de korrelgroottes die volgen uit de analysemethode van het Kustgenese2 project en de Sedimentatlas voor deze buitendelta monsters iets grovere resultaten opleveren dan de wanneer dezelfde monsters waren voorbehandeld en gezeefd overeenkomstig de analysemethode voor het strand. Dat komt enerzijds omdat schelpfragmenten (kalk) - die over het algemeen wat grover zijn dan het zand m- bij de ene methode wel en bij de andere methode niet worden meegenomen. Anderzijds levert de Malvern-meting sowieso iets grovere korrelgroottes op dan een zeefanalyse van hetzelfde monster. Het is niet mogelijk om een structurele uitspraak te doen over de omvang van het verschil in korrelgrootte tussen de verschillende methodes.

Figuur 3 toont alle beschikbare  $D_{50}$ -waarden in en nabij de locatie van de geplande geleidegeul. In deze kaart is aangegeven welk gebied rondom de te baggeren geleidegeul is beschouwd om de korrelgrootte te bepalen van het zand dat vrijkomt bij het baggeren van de drempels in de geleidegeul. De korrelgroottestatistieken van de monsters binnen dit gebied zijn opgenomen in Tabel 4. De korrelgroottes op basis van de Sedimentatlas zijn structureel grover dan de korrelgroottes uit het Kustgenese2 project. De analysemethoden van het Kustgenese2 project en de Sedimentatlas zijn onderling vergelijkbaar. De korrelgroottes van de sedimentatlas dateren echter van ruim 20 jaar geleden, toen de bodem van de buitendelta er heel anders bij lag dan nu (Elias et al., 2019). Omdat de

Sedimentatlas de actieve toplaag van het sediment betreft kan de andere morfologie van de buitendelta betekenen dat de maatgevende processen die de korrelgrootte van de bodem van de buitendelta bepalen, iets veranderend zijn. Het Kustgenese2 project is recenter uitgevoerd, waardoor de bodemligging van toen meer gelijkis met de huidige bodem vertoont. Daarom worden de korrelgroottes van dit project maatgevend geacht. Op basis van de Kustgenese2 gegevens zal de  $D_{50}$  van het zand dat vrijkomt bij het baggeren van de drempels in de toegangsegeul gemiddeld circa  $223 \mu\text{m}$  zijn.



*Figuur 3 Kaart van de bodemligging (Rijkswaterstaat Vaklodging 2017) in de omgeving van de geplande geleidegeul met de daarop de mediane korrelgrootte ( $D_{50}$ ) in de toplaag van het project Kustgenese2 (punten met  $D_{50} [\mu\text{m}]$  in zwart) en de Sedimentatlas (punten met  $D_{50} [\mu\text{m}]$  in rood). De zone rondom de geplande geleidegeul waarbinnen de  $D_{50}$  is geanalyseerd is aangegeven met een zwarte contour.*

*Tabel 4 Korrelgroottestatistieken van de actieve toplaag van de buitendelta (zie Figuur 3 voor het gebied).*

	$D_{50} [\mu\text{m}]$				Aantal monsters
	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaard deviatie	
<b>Kustgenese2</b>	165	265	223	26	17
<b>Sedimentatlas</b>	197	323	262	40	22
<b>Totaal</b>	165	323	245	40	39

## 5 Overzicht en vergelijking korrelgroottes

Tabel 5 geeft een overzicht van de  $D_{50}$ -waarden in de suppletievakken en de bijbehorende zandwinlocaties. De gemiddelde  $D_{50}$  van het sediment in zandwinlocaties varieert van matig fijn zand (150-210  $\mu\text{m}$ ) tot zeer grof zand (300-420  $\mu\text{m}$ ), terwijl het zand op de suppletielocaties op zowel Vlieland als Ameland matig fijn is. In de voetnoot van Tabel 5 is ook de variatie in de gemiddelde  $D_{50}$  over de diepte in zandwinvak M8G opgenomen en hoe dit verschilt van de suppletielocatie. Daarnaast zijn de korrelgrootte-statistieken van zandwinvak L12P en M8G opgenomen in Bijlage 3 en kaart van de ruimtelijke variatie in de korrelgrootte in deze zandwinvakken in Bijlage 4. Een classificering van de mate van overeenkomst en een toelichting op de vergelijking per suppletielocatie volgt in de volgende 2 paragrafen.

Tabel 5 Overzicht en vergelijking gemiddelde mediane korrelgrootte ( $D_{50}$ ) op de suppletielocaties en de bijbehorende zandwinlocaties.

Nr.	Naam suppletielocatie	$D_{50}$ [ $\mu\text{m}$ ]	Zandwinlocatie	$D_{50}$ [ $\mu\text{m}$ ]	Vershil (%)
1a	Vlieland-Oost	202	L12P	309	53%
1b	Vlieland-Havenstrand	194	L12P	309	59%
2	Ameland-West	184	M8G	170 *	-8% **
			Geleidegeul	223	21%

\* Gemiddeld voor alle diepte-intervallen. Voor het diepte-interval van 0-2 m, 2-3 m, 3-4 m, 4-5 m en 5-6 m onder maaiveld is de  $D_{50}$  respectievelijk 180  $\mu\text{m}$ , 170  $\mu\text{m}$ , 162  $\mu\text{m}$ , 164  $\mu\text{m}$  en 162  $\mu\text{m}$ .

\*\* Gemiddeld voor alle diepte-intervallen. Voor het diepte-interval van 0-2 m, 2-3 m, 3-4 m, 4-5 m en 5-6 m onder maaiveld is het verschil respectievelijk -2%, -8%, -12%, -11% en -12%.

De korrelgroottes voor de suppletielocaties in de bovenstaande tabel zijn gebaseerd op Kohsiek (1984). Deze gemiddelde waarde voor het duin op 'Ameland-West' komt overeen met de gemiddelde  $D_{50}$  zoals die door van Van Bemmelen (1988) is bepaald voor het strand. Dit geldt zowel voor de getabelleerde  $D_{50}$ -waarden op de dichtstbijzijnde 20-km raai op Midden-Ameland (RSP 10,00) (Bijlage 8 in Van Bemmelen, 1988), als voor de grafiek met de bandbreedtes in de gemiddelde  $D_{50}$  op het strand op basis van de 2-km raaien ter plaatse van de suppletielocatie (bijlage 1C in Van Bemmelen, 1988).

Op basis van Kohsiek (1984) varieert de  $D_{50}$  voor het duin binnen suppletielocatie 'Vlieland-Oost' van circa 198 tot 205  $\mu\text{m}$ , met een gemiddelde van 202  $\mu\text{m}$ . Dit komt overeen met de  $D_{50}$  rond de gemiddeld hoogwaterlijn (GHW) op het strand binnen suppletielocatie Vlieland-Oost op basis van de grafiek met 2-km raaien in Van Bemmelen (1988). Op basis van deze grafiek blijkt (de variatie in) de gemiddelde  $D_{50}$  rond de gemiddeld laagwaterlijn (GLW) echter een stuk groter, met gemiddelde  $D_{50}$  waardes die richting de eilandkop afnemen van grofweg 300  $\mu\text{m}$  tot 230  $\mu\text{m}$  binnen het suppletievak. Bij het havenstrand is het verschil tussen GLW en GHW een stuk kleiner, met een totale range van grofweg 175-230  $\mu\text{m}$  op basis van de grafiek met 2-km raaien. Dit komt goed overeen met de  $D_{50}$  op basis van Kohsiek (1984) in Tabel 5. Over het algemeen is de korrelgrootte in het suppletievak op het havenstrand ongeveer even groot als in het suppletievak 'Vlieland-Oost'.

### 5.1 Mate van overeenkomst

Tabel 6 toont de mate van overeenkomst tussen de representatieve korrelgroottes in de zandwinlocaties en op de strandsuppletielocatie op basis van de percentuele afwijkingen in Tabel 5. 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 6 Classificering van de mate van overeenkomst tussen de korrelgroottes op de strandsuppletielocatie en in het zandwinvak op basis van de percentuele verschillen in Tabel 5 gemiddeld over het volledige zandwinvak.

Nr.	Naam suppletielocatie	Zandwinvak	Mate van overeenkomst *
1	Vlieland Oost & Havenstrand	L12P	Slecht
2	Ameland-West	M8G	Goed**
		Geleidegeul	Beperkt

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

\*\* Gemiddeld voor alle diepte-intervallen. Per diepte-interval varieert de overeenkomst van goed tot redelijk.

## 5.2 Toelichting op de vergelijkingen

### Suppletievak 1 Vlieland Oost en Havenstrand en zandwinvak L12P

Het zand uit zandwinvak L12P komt op basis van Tabel 6 slecht (>40% verschil) overeen met het zand in suppletievak 'Vlieland Oost' en 'Vlieland Havenstrand': de  $D_{50}$  van het zand uit het zandwinvak is gemiddeld respectievelijk 53% en 59% grover dan op de suppletielocatie. Mogelijk is dit verschil in werkelijkheid iets kleiner - maar nog steeds groot -, 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 door o.a. meerdere suppleties. Bovendien was de korrelgrootte langs de laagwaterlijn in het suppletievak 'Vlieland-Oost' volgens van Bemmelen (1988) grover, en komt het zand op deze locatie al meer in de buurt van het zand uit het zandwinvak. Dit geldt niet voor het havenstrand.

Binnen het zandwinvak zijn voldoende verspreide gegevens beschikbaar om een beeld te krijgen van (de ruimtelijke variatie in de) korrelgrootte. Aangezien de maximale zandwinddiepte in het zandwinvak 2 m bedraagt, is er geen variatie in de diepte beschouwd. De ruimtelijke variatie in de korrelgrootte tussen de verschillende boringen is groot, zoals te zien is in Bijlage 3 en 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 2 Ameland-West en zandwinvak M8G

Het zand uit winvak M8G komt op basis van Tabel 6 gemiddeld gezien goed (0-10% verschil) 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  $\mu\text{m}$  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 2 Ameland-West en geleidegeul

Het zand uit de geleidegeul lijkt volgens de gemiddelde waarden in Tabel 5 gemiddeld circa 20% grover dan het zand dat aanwezig is op het strand van Ameland-west, in tegenstelling tot het fijnere zand uit zandwinvak M8G. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het zowel de voorbehandeling als de analysemethodes van het zand uit de geleidegeul anders in dan dat van het strandzand. Hierdoor is deze vergelijking eigenlijk niet goed mogelijk.

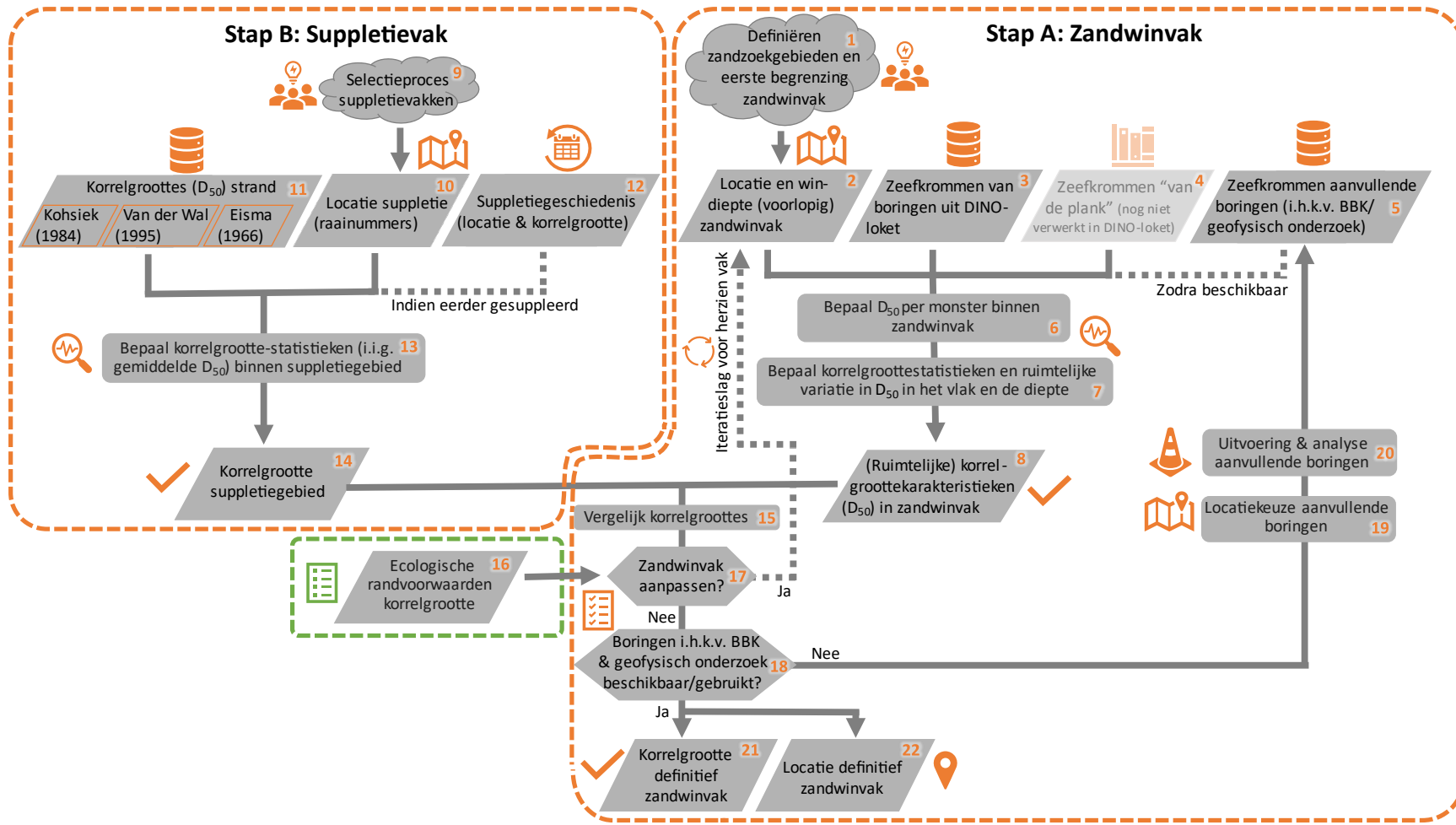
De korrelgrootte van het zand uit de geleidegeul wordt mede bepaald door de aanwezigheid van schelpen en schelpfragmenten, die in het algemeen grover zijn dan het zand. Deze schelpen en schelpfragmenten zijn meegenomen in de analyse en dragen bij aan de korrelgrootte in de geleidegeul. Ook de toegepaste 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" in Tabel 6 geheel of gedeeltelijk het gevolg is van het verschil in toegepaste technieken en dat in werkelijkheid de korrelgroottes goed overeenkomen.

## BRONNEN

- Arcadis, 2021. Memo 'Analyse korrelgrootte zandwin- en suppletiegebieden 2020-2021 - Volledig' d.d. 8 april 2021. Referentie D10021189 65, status definitief.
- Arcadis, 2019. Korrelgrootte van zandwingebied 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.
- Eisma, D., 1968. Composition, origin and distribution of Dutch coastal sands between Hoek van Holland and the island of Vlieland. Proefschrift Universiteit Groningen.
- Elias, E.P.L., A. J.F. Van der Spek, S. G. Pearson & J. Cleveringa. 2019. Understanding sediment bypassing processes through analysis of highfrequency observations of Ameland Inlet, the Netherlands. Marine Geology v. 415.
- Holzhauser, H., B.W. Borsje, P.M.J. Herman, C.A. Schipper, K.M. Wijnberg. Submitted to Journal of Ocean and Coastal Management - special issue Future Dutch Coast. The geomorphology of an ebb-tidal-delta linked to benthic species distribution and functionality.
- Kohsiek, L.H.M., 1984. De korrelgrootte karakteristiek van de zeereep (stuifdijk) langs de Nederlandse kust, RWS. Rijkswaterstaat, SEAWAD and Deltares, 2019. Datareport Kustgenese 2.0 measurements. Final version
- Rijkswaterstaat, 1998: Sedimentatlas Waddenzee, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor kust en zee; cd-rom.
- 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.
- Zwarts, L., 2004: Bodemgesteldheid en mechanische kokkelvisserij in de Waddenzee. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat RIZA rapport RIZA/2004.028. incl. cd-rom.

## Bijlage 1. Stappenplan beoordeling korrelgroottes

Figuur B3 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 B3.



Figuur B4 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<sub>50</sub>-waarden (6). Vervolgens worden deze D<sub>50</sub>-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<sub>50</sub> 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).

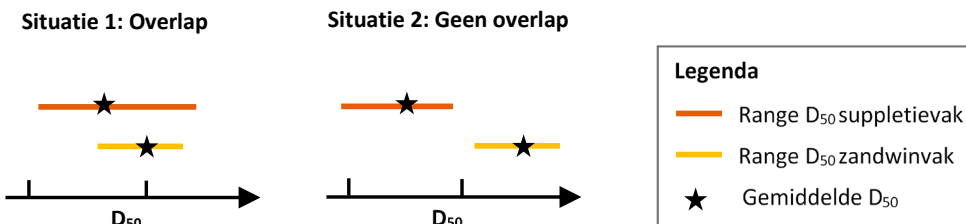
### Vergelijking van de korrelgroottes

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<sub>50</sub>-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<sub>50</sub> 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 5).

- 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 5 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 winddiepte (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. winddiepte) (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 beungegevens 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 beungegevens 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)<sup>3</sup>**

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 Hondsbossche 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 7 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.

---

<sup>3</sup> 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 7 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
Meijendel	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 8). De korrelgroottes zijn bepaald met zeefanalyses, nadat de fijne fractie (< 50 µm) is verwijderd. Door Eisma wordt naast de D<sub>50</sub> ook de variatie daarin opgenomen. Het is niet duidelijk op hoeveel monsters de getallen zijn gebaseerd en ook niet op welke wijze de D<sub>50</sub> 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 D<sub>50</sub> in theorie hoger is dan de D<sub>50</sub> 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 8 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 wingebed. 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

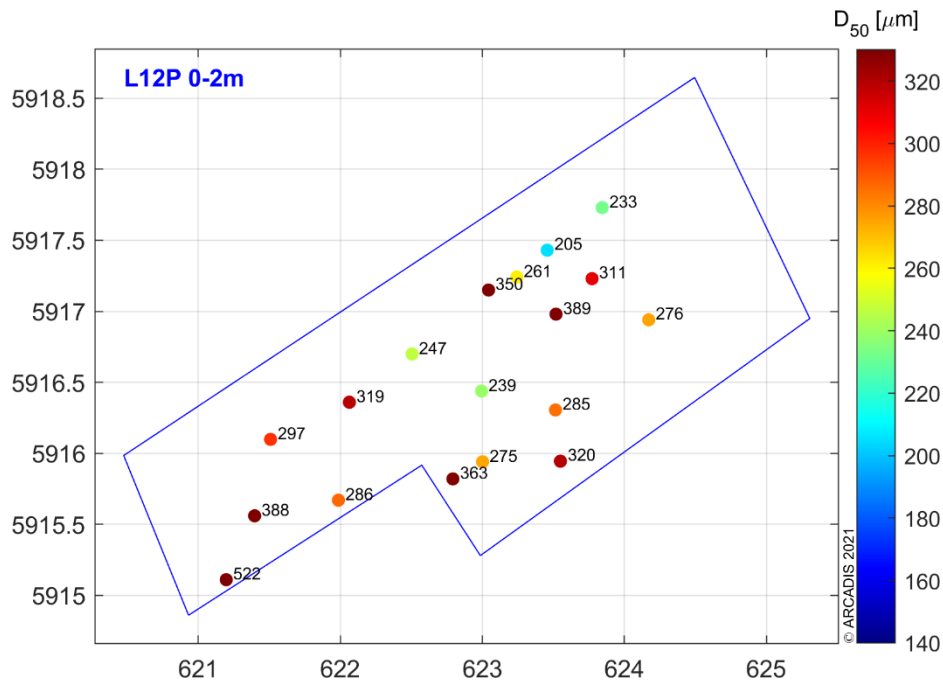
De onderstaande tabel toont de korrelgroottestatistieken per zandwinkvak per diepte-interval. De gemiddelden komen overeen met de waarden in het overzicht ter vergelijking van de suppletie- en zandwinkvakken. Deze waarde is het gemiddelde van de boringen in het zandwinkvak, waarbij de waarde per boring 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 D<sub>50</sub>-waarden van de monsters gebruikt en dus niet de gemiddelden per boring.

Zandwinkvak	Diepte [m -mv]	D <sub>50</sub> [ $\mu$ m]					Aantal monsters	Aantal boringen
		Gem.	Min.	Max.	Range	Std.dev.		
<b>L12P</b>	0-2	309	201	572	371	75	37	18
	0-2	180	148	207	59	12	60	21
<b>M8G</b>	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

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

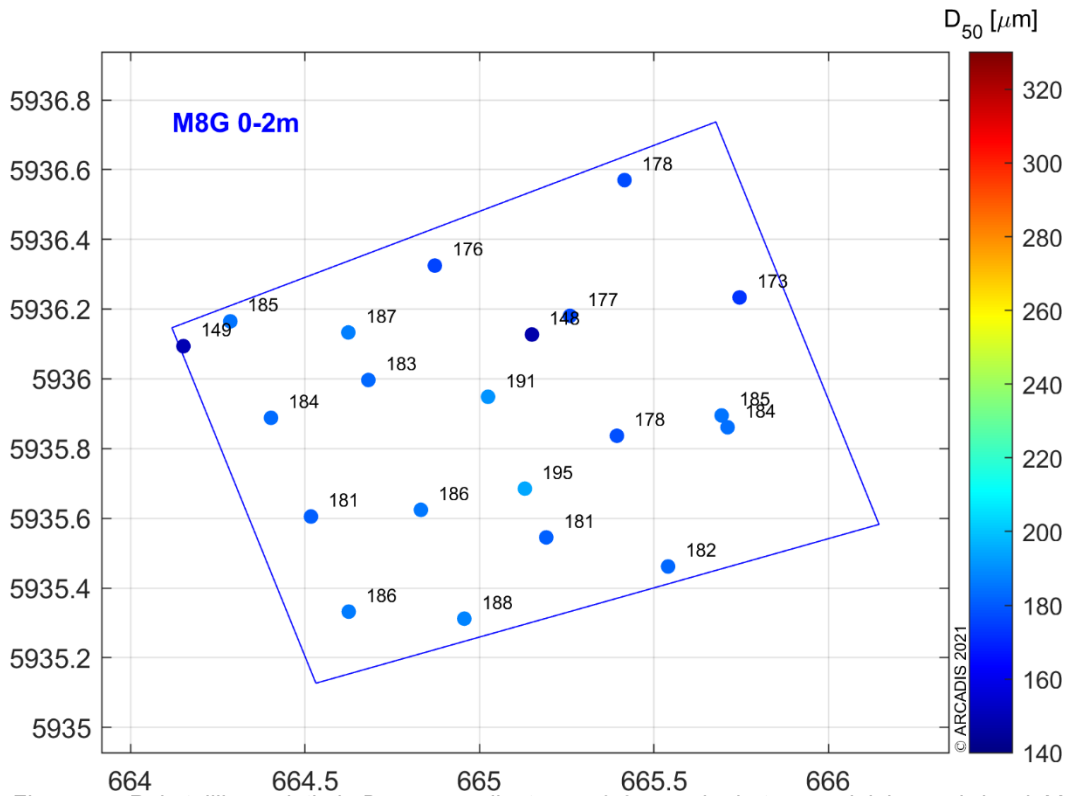
Hieronder wordt met behulp van kaarten de ruimtelijke variatie in de  $D_{50}$  zichtbaar gemaakt per diepte-interval binnen de zandwindiepte van zandwinvak S3D1-zuid. Voor elke boring is de gemiddelde  $D_{50}$  gegeven als er meerdere  $D_{50}$ -waarden binnen het diepte-interval aanwezig waren. Alle dieptes zijn gegeven ten opzichte van de oorspronkelijke maaiveldhoogte (ten tijde van het zetten van de boringen).

### Zandwinvak 1) L12P

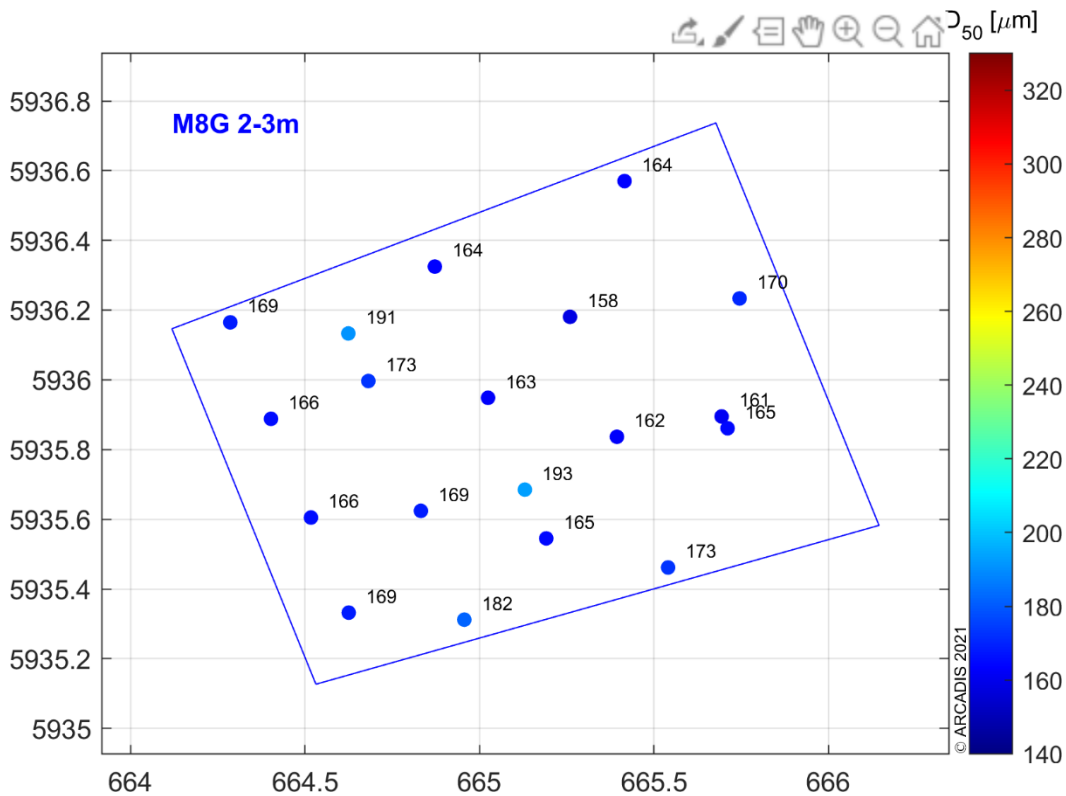


Figuur 6 Ruimtelijke variatie in  $D_{50}$  op een diepte van 0-2 m onder het oppervlak in zandwinvak L12P.

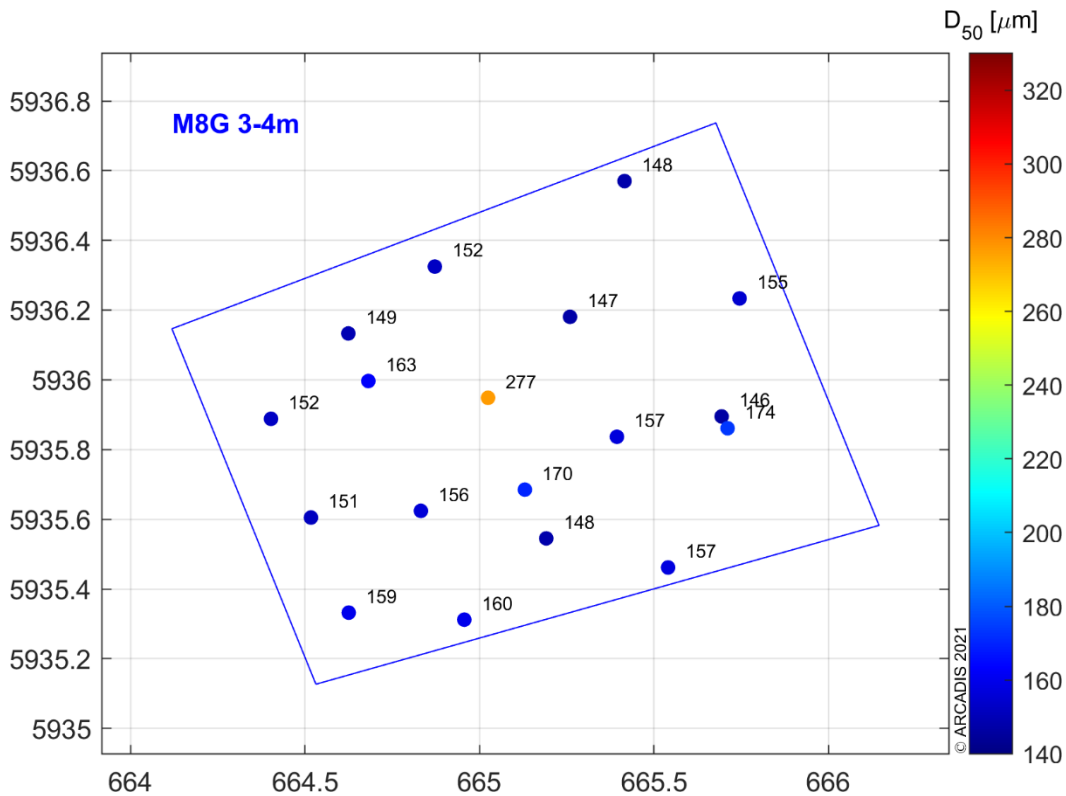
### Zandwinkvak 2) M8G



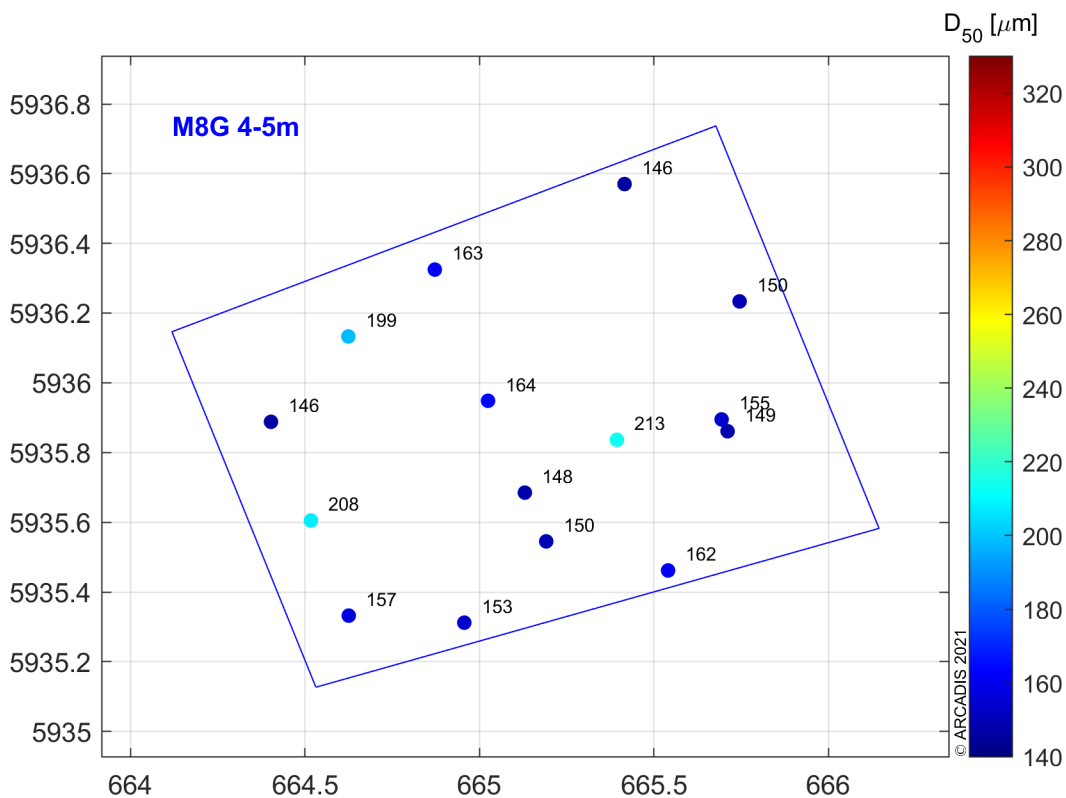
Figuur 4-7 Ruimtelijke variatie in  $D_{50}$  op een diepte van 0-2 m onder het oppervlak in zandwinkvak M8G.



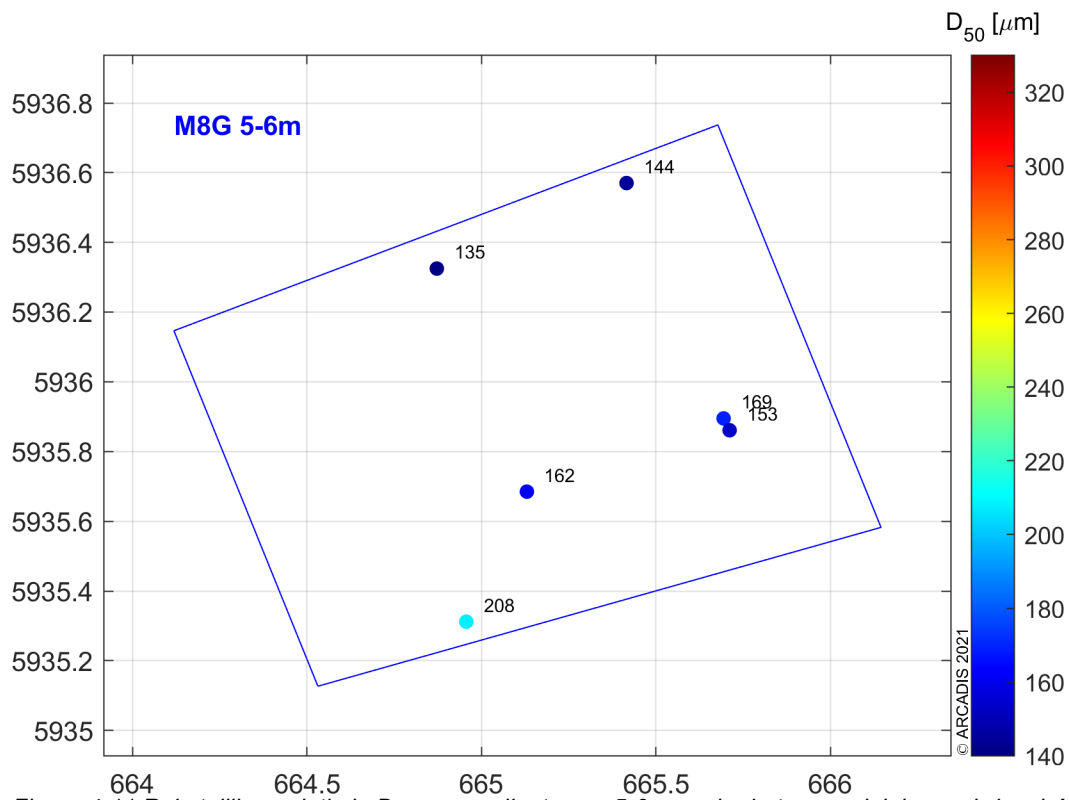
Figuur 4-8 Ruimtelijke variatie in  $D_{50}$  op een diepte van 2-3 m onder het oppervlak in zandwinkvak M8G.



Figuur 4-9 Ruimtelijke variatie in  $D_{50}$  op een diepte van 3-4 m onder het oppervlak in zandwinvak M8G.



Figuur 4-10 Ruimtelijke variatie in  $D_{50}$  op een diepte van 4-5 m onder het oppervlak in zandwinvak M8G.



Figuur 4-11 Ruimtelijke variatie in  $D_{50}$  op een diepte van 5-6 m onder het oppervlak in zandwinvak M8G.



## **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 m<sup>3</sup> zand per reis kan meenemen (sommige kleine hoppers hebben een kleinere capaciteit van bijvoorbeeld 800 m<sup>3</sup>) en een middelgrote hopper die zo'n 3.000 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> /week)	Weekvolume obv 2 hoppers (m <sup>3</sup> /week)	Aantal vaarbewegingen	Aantal weken werk obv ca. 3.000.000 m <sup>3</sup> 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.