



Borgingsdocument Natuur

Strandsuppletie Nieuwvliet - Groede

19 november 2021

Versie	Datum	Wijziging
V01 eerste concept	14-02-2020	n.v.t.
V02 eind concept	24-04-2020	Aanpassingen review Rijkswaterstaat
V03 eind concept	28-08-2020	Aanpassingen m.b.t. beheer en onderhoud en gedragscode
V04 eind concept	18-06-2021	Aanpassing zandwink, vaarroute, onderzoek korrelgrootte en schelpenbanken getoetst aan WOT 2020
V05 eind concept	1-10-2021	Opmerkingen Rijkswaterstaat op V04 verwerkt
V06	19-11-2021	



Verantwoording

Titel	Borgingsdocument Natuur Strandsuppletie Nieuwvliet - Groede
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat
Projectleider	Frank Aarts
Auteur(s)	Wendy Liefing
Tweede lezer	Adrie van Hooff
Projectnummer	1267308
Aantal pagina's	26
Datum	19 november 2021
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 82 4
E info.utrecht@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Voorgenomen activiteiten	6
2.1	Locatie	6
2.2	Activiteiten	6
2.3	Suppletieprogramma: noodzaak suppletie	8
2.3.1	Algemeen	8
2.3.2	Noodzaak strandsuppletie	8
3	Wnb Gebiedsbescherming: Natura 2000	9
3.1	Werkwijze Wnb Gebiedsbescherming	9
3.2	Relevante Natura 2000-gebieden	9
3.3	Zorgplicht: toetsing aan voorwaarden beheerplan	10
3.3.1	Toetsing zorgplicht Westerschelde & Saeftinghe	10
3.3.2	Toetsing voorwaarden zeehonden	13
3.3.3	Broedvogels	15
3.3.4	Korrelgrootte	16
3.3.5	Steenloper	17
3.3.6	Zandwink en schelpenbanken	17
3.3.7	Conclusie zorgplicht Westerschelde en Saeftinghe	17
3.3.8	Toetsing zorgplicht Vlake van de Raan	18
3.3.9	Conclusie zorgplicht Vlake van de Raan	18
4	Wnb Soortenbescherming	19
4.1	Werkwijze Wnb Soortenbescherming	19
4.2	Toetsing Wnb Soortenbescherming	20
4.3	Vogels	21
4.4	Conclusies Wnb Soortenbescherming	22
5	Conclusies	23
5.1	Inleiding	23
5.2	Gebiedsbescherming	23
5.3	Soortenbescherming	23
6	Literatuur	24
Bijlage 1	Uitvoeringsvoorwaarden voor aannemer	25
Bijlage 2	Onderzoek zandkorrel	26

1 Inleiding

De kust van Nieuwvliet – Groede 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 **2023-2024** een **strandsuppletie** uitgevoerd. Als basis voor de beoordeling is het indicatief technisch ontwerp gebruikt (versie 1, d.d. 7 oktober 2021). In hoofdstuk 2 worden het ontwerp en de noodzaak van de suppletie nader toegelicht. Dit ontwerp is getoetst aan de verschillende onderdelen van de Wet Natuurbescherming (Wnb).

Toetsing aan de Wnb onderdeel Gebiedsbescherming

In hoofdstuk 3 staat de toetsing aan de Wnb onderdeel Gebiedsbescherming, oftewel de toetsing aan de Natura 2000-gebieden. Het uitvoeren van de suppleties is regulier beheer en onderhoud¹, wat niet wordt gezien als een plan of project in de zin van de Habitatrichtlijn. Nu enkel voor plannen of projecten een vergunningplicht bestaat, is er voor het uitvoeren van de suppleties geen vergunning nodig in het kader van de Wnb gebiedsbescherming. Hoewel er geen sprake is van een N2000-vergunningplicht geldt wel de algemene zorgplicht van artikel 1.11 Wnb. Door het volgen van de voorwaarden in de Natura 2000 beheerplannen wordt invulling gegeven aan deze zorgplicht. 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 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.

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



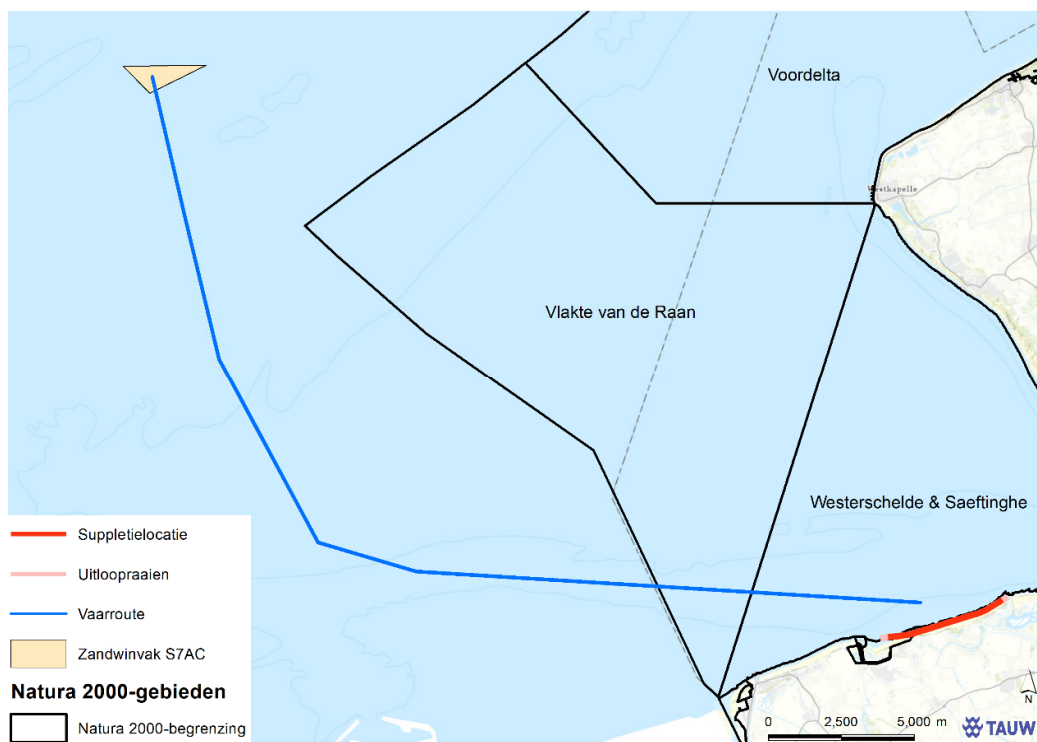
Voorwaarden

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 zandwingebed (S7AC), de vaarroutes en de suppletielocatie weergegeven t.o.v. de Natura 2000-gebieden. Hieruit blijkt dat de suppletielocatie deels binnen het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe ligt. Daarnaast liggen delen van de transportroutes binnen de Natura 2000-gebieden: Westerschelde & Saeftinghe en Vlake van de Raan. Het beoogde zandwinkvak ligt buiten de Natura 2000-begrenzing. De vaarroutes zijn indicatief, de werkelijke routes zijn afhankelijk van het aantal aankoppelingspunten dat de aannemer gaat hanteren. De vaarroute zal de kortste route volgen tussen deze aankoppelingspunten en het zandwinkvak. De activiteiten vinden niet plaats in zones waarvoor een Toegang Beperkend Besluit (TBB) geldt. De TBB zones blijven daarom verder buiten beschouwing.



Figuur 2.1 De ligging van het zandwingebed, (indicatieve) vaarroutes, het suppletiegebied en de Natura 2000 begrenzing

2.2 Activiteiten

Het voorontwerp is vastgelegd in de Nota concept indicatief ontwerp strandsuppletie Nieuwvliet-Groede 2023-2024. De eigenschappen en ontwerpparameters zijn samengevat in tabel 2.1.

Robuuste toetsing

De situatie op het moment van het opstellen van het concept indicatief ontwerp kan afwijken van de situatie op het moment van suppleren. Er is daarom een maximum variant (inclusief uitlooppaaien) 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 van 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 Nieuwvliet - Groede wordt het graven van een geleidegeul of het doorgraven van een brekerbank niet voorzien, deze activiteit wordt daarom niet 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	2223_ZeeuwsVlaanderen Nieuwvliet-Groede_S2023
Locatie	Nieuwvliet - Groede
Natura 2000-beheerplan	-Westerschelde & Saeftinghe -Vlakte van de Raan
Type suppletie	Strandsuppletie
Scope volume suppletie	700.000 m ³
Max. volume suppletie	700.000 m ³
Raaivakken	461-877
Uitloop raaivakken	441-903
Uitvoeringsperiode	2022-2023
Toetsjaar	2020
Indicatieve aanlegdiepte	Boven LAT-grens
Indicatieve aanleghoogte	3 m +NAP, met uitzondering van raaien 751-802 waar de aanleghoogte 3,5 m +NAP is
Helling	1:20, met uitzondering op de raaien 751-802, hier is de helling 1:20

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 kusttraaien overschreden zijn. Een suppletie wordt opgenomen in het meerjarig suppletieprogramma als:

- Er sprake is van structurele erosie
- Op basis van de jaarlijkse kustlijnberekening wordt verwacht dat vóór 1 januari 2024 in één of meerdere traaien 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'.

2.3.2 Noodzaak strandsuppletie

In de consultatie van 2019 is door het Zeeuws Orgaan Waterkeringen gepleit voor het opnemen van deze locatie in het suppletieprogramma. In 2019 is een strandsuppletie uitgevoerd bij Nieuwvliet - Groede tussen raai 461 en 877. De verwachte levensduur van deze suppletie is circa 4 jaar. Om die reden is er tegemoet gekomen aan de wens een herhaalsuppletie op te nemen in dit suppletieprogramma. De uitvoeringsperiode is vastgesteld op 2023-2024.

3 Wnb Gebiedsbescherming: Natura 2000

3.1 Werkwijze Wnb Gebiedsbescherming

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

De Natura 2000 beheerplannen zijn vastgesteld onder de toen geldende wetgeving. Inmiddels heeft de Spoedwet aanpak stikstof (2019) voor een relevante wijziging gezorgd. De wijziging betreft het vervallen van het onderscheid tussen “projecten” en “andere handelingen”. Hierdoor bestaat er enkel een vergunningplicht voor het realiseren van een plan of project met mogelijk significante effecten. Het uitvoeren van de suppleties is regulier beheer en onderhoud² wat niet wordt gezien als een plan of project in de zin van de Habitatrichtlijn. 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 het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe en nabij Vlake van de Raan (zie figuur 2.1). De suppletie vindt plaats tot boven de LAT grens. Doordat de grens van het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftingen is gelegen ter hoogte van de LAT-grens vindt de suppletie plaats buiten het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. Uitzondering hierop is ter hoogte van de Verdrongen Zwarte Polder, hier ligt de suppletielocatie binnen Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe.

Westerschelde en Saeftinghe

De Westerschelde is de zuidelijke tak in het oorspronkelijke mondingsgebied van de rivier de Schelde. Het is de enige zeetak in de Delta waar nu nog sprake is van een estuarium met open verbinding naar zee. Het betreft een zeer dynamisch gebied, mede door de trechtervorm ervan, waarin het getijverschil naar achteren erg groot wordt. Het estuarium bestaat uit diepe en ondiepe wateren, bij eb droogvallende zand- en slikplaten en schorren. Onder de schorren langs de Westerschelde bevindt zich het grootste schorregebied van ons land: het Verdrongen Land van Saeftinghe. Door het grote getijverschil bevat het Verdrongen Land van Saeftinghe zeer hoge oeverwallen en brede geulen.

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

Buitengaats ligt de verzande sluffer van de Verdrongen Zwarte Polder nog in het gebied. In het mondingsgebied is verder nog sprake van duinvorming bij Rammekenshoek, de Kaloot en op de Hooge Platen. Binnendijs liggen een aantal gebieden met aan het estuarium gekoppelde natuur: Rammekenshoek, Inlaag 1887, Bathse Kreek, Inlaag Hoofdplaat en Herdijkte Zwarte Polder.

Vlakte van de Raan

Voor de monding van de Westerschelde ligt de Vlakte van de Raan, een zeegebied met een oppervlakte van 175 km². Het gebied verbindt de Voordelta met de grens met België. De Vlakte van de Raan vormt de overgang van open zee naar de Westerschelde en bestaat uit ondiep kustwater. De sterke stromingen en verschillen in eb en vloed zorgen voor waardevolle aan- en afvoer van voedingsstoffen. Het gebied kent daardoor een gevarieerd bodemleven en is de leefomgeving van bodemdieren, zeezoogdieren en vissen.

Effecten op andere Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten. Alleen Natura 2000-gebieden Westerschelde & Saeftinghe en Vlakte van de Raan zijn relevant.

3.3 Zorgplicht: toetsing aan voorwaarden beheerplan

3.3.1 Toetsing zorgplicht Westerschelde & Saeftinghe

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 Westerschelde & Saeftinghe	Toetsing	Uitvoeringsvoorwaarden
Bij diepe zandwinning (> 2 m) op minimaal 2 km buiten de grens van het Natura 2000-gebied.	Het zandwinvak ligt op circa 7 kilometer buiten het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Vlakte van de Raan.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
Bij ondiepe zandwinning (2 m) op minimaal 900 m buiten de grens van het Natura 2000-gebied.	Het zandwinvak ligt op circa 7 kilometer buiten het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Vlakte van de Raan	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
Er wordt een afstand aangehouden van 1200 meter tot aan het deel van de plaat	Zeehonden rustplaatsen liggen op meer dan 1200 meter afstand zie 3.3.2.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt



Voorwaarden beheerplan Westerschelde & Saeftinghe	Toetsing	Uitvoeringsvoorwaarden
<p>waarop de zeehonden rusten. Indien dit niet mogelijk is: Als de scheepvaartgeul zich nabij een ligplaats van zeehonden bevindt en als scheepvaartverkeer al op een korte afstand langs de ligplaats vaart, blijft deze toestand gehandhaafd. Hier geldt de verstoringafstand van 1200 m niet, voor zoverre het schepen betreft die aan het gewone scheepvaartverkeer deelnemen. Stilliggende schepen, die met daartoe geëigende methoden als rainbowen of persen zand op het strand of onderwater aanbrengen moeten een afstand van 1200 m in acht nemen.</p>		voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
<p>Indien stilliggende schepen niet aan voorgaande kunnen voldoen (bijvoorbeeld als gevolg van de ligging van de vaargeul) dan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dienen de werkzaamheden uitgevoerd te worden buiten de voor de zeehond gevoelige periode (werpperiode als er daadwerkelijk pups aanwezig zijn: half mei-juli); - Geen bemanning aan dek tenzij dit strikt noodzakelijk is; - Geen andere verlichting dan navigatieverlichting (behoudens noodgevallen); - Geen onnodig lawaai (scheepshoorn, audioapparatuur en dergelijke). 	Niet van toepassing zie hiervoor.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
<p>Om verstoring van broedvogels zo veel mogelijk te voorkomen dienen de zandwinning/strandsuppleties buiten het broedseizoen plaats te vinden. Indien dit niet mogelijk is, wordt voorafgaande en tijdens de winning/suppletie onderzoek gedaan naar het voorkomen van broedgevallen van de bontbekplevier, strandplevier en de dwergstern.</p>	Binnen de 500 m afstand zijn broedgevallen niet op voorhand uit te sluiten. Zie paragraaf 3.3.3.	Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: Binnen 350 meter van de voorgenomen suppletielocatie, wordt een broedvogelcontrole uitgevoerd. Bij het aantreffen van broedende vogels geldt een afstand van minimaal 350 meter tussen de nestplaats(sen) en de grens van het werkgebied.

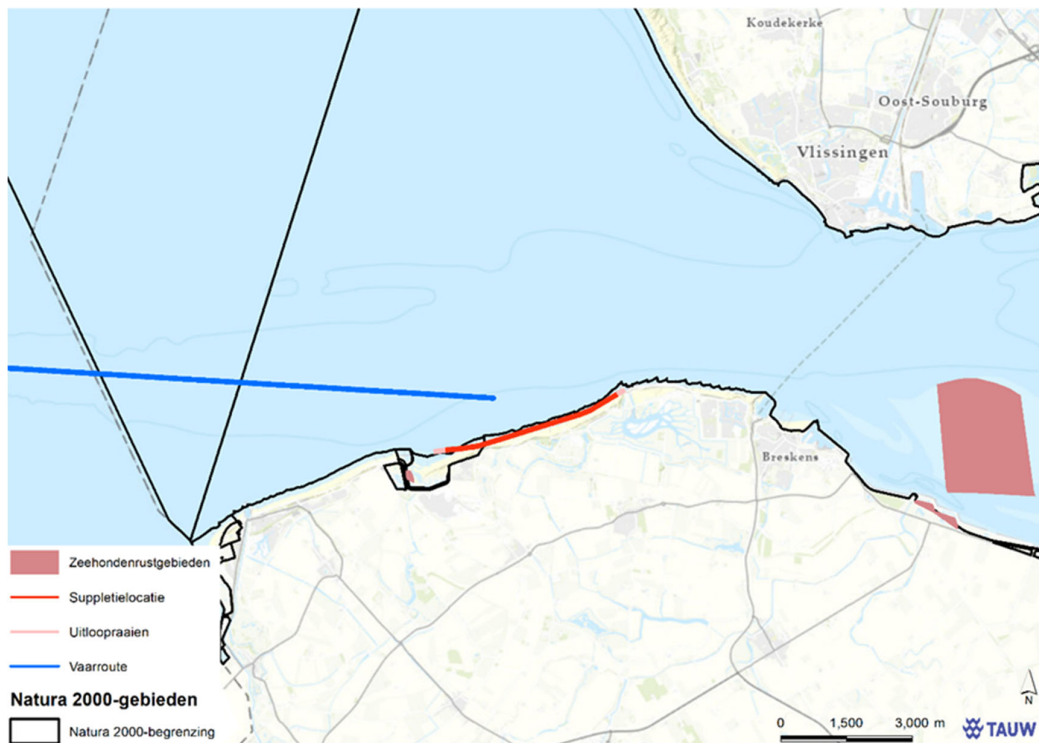


Voorwaarden beheerplan Westerschelde & Saeftinghe	Toetsing	Uitvoeringsvoorwaarden
Indien een broedgeval is vastgesteld, wordt door een markering een minimale afstand van 350 meter tot aan het nest gewaarborgd.	Zie voorgaand punt en paragraaf 3.3.3.	Deze afstand wordt in het veld gemarkeerd. De broedvogelcontrole vindt plaats 2 weken voor uitvoering en wordt indien nodig herhaald enkele dagen voor uitvoering. Voor de aannemer geldt de volgende voorwaarde: Binnen 350 meter van de voorgenomen suppletielocatie, wordt een broedvogelcontrole uitgevoerd. Bij het aantreffen van broedende vogels geldt een afstand van minimaal 350 meter tussen de nestplaats(sen) en de grens van het werkgebied. De aan te houden afstand wordt in het veld gemarkeerd. De broedvogelcontrole vindt plaats 2 weken voor uitvoering en wordt indien nodig herhaald enkele dagen voor uitvoering.
De locaties van gevoelige ecologische waarden (onder andere locaties met groepen vogels en belangrijke foerageer- broed- en rustgebieden, de locaties van schelpdierconcentraties en de locaties van belangrijke platen voor zeehonden) dienen voorafgaande aan de werkzaamheden inzichtelijk te zijn.	Controle met beheerplan en verspreidingsgegevens. Dit hoeft niet in aparte paragraaf uitgewerkt te worden, dit borgingsdocument geeft dit al voldoende weer.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan door het opstellen van dit borgingsdocument.
Bij gevoelige duingebieden aanleg hoogte van de suppletie beperken tot maximaal +3 NAP (ten opzichte van aanleg suppletie tot +4 à 5 NAP).	De suppletie is niet hoger dan 3 m +NAP. Er wordt aan de voorwaarde voldaan.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.

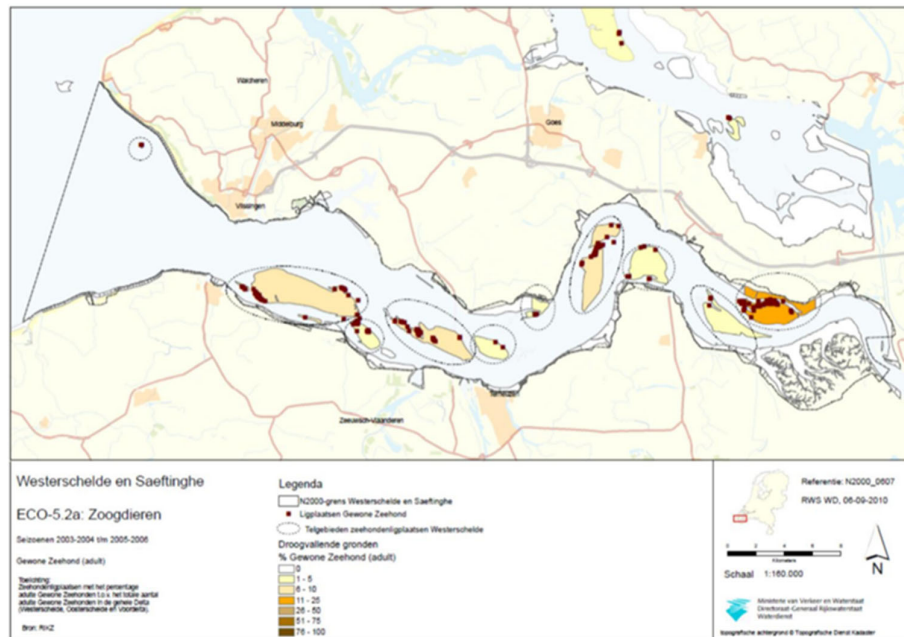
Voorwaarden beheerplan Westerschelde & Saefthinghe	Toetsing	Uitvoeringsvoorwaarden
De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.	Het zand uit het zandwinkvak komt matig overeen met de suppletielocatie (Coumou, 2021). Gelet op de ligging van de suppletielocatie leidt dit echter niet tot een negatief effect, zie 3.3.4.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
Om te weten wat de effecten zijn van de kustsuppleties op foerageerfunctie van de stranden voor de steenloper in het Deltagebied dient hiervoor separaat onderzoek uitgevoerd te worden.	Er is geschikt leefgebied aanwezig, effecten zijn echter uitgesloten (zie paragraaf 3.3.5)	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.

3.3.2 Toetsing voorwaarden zeehonden

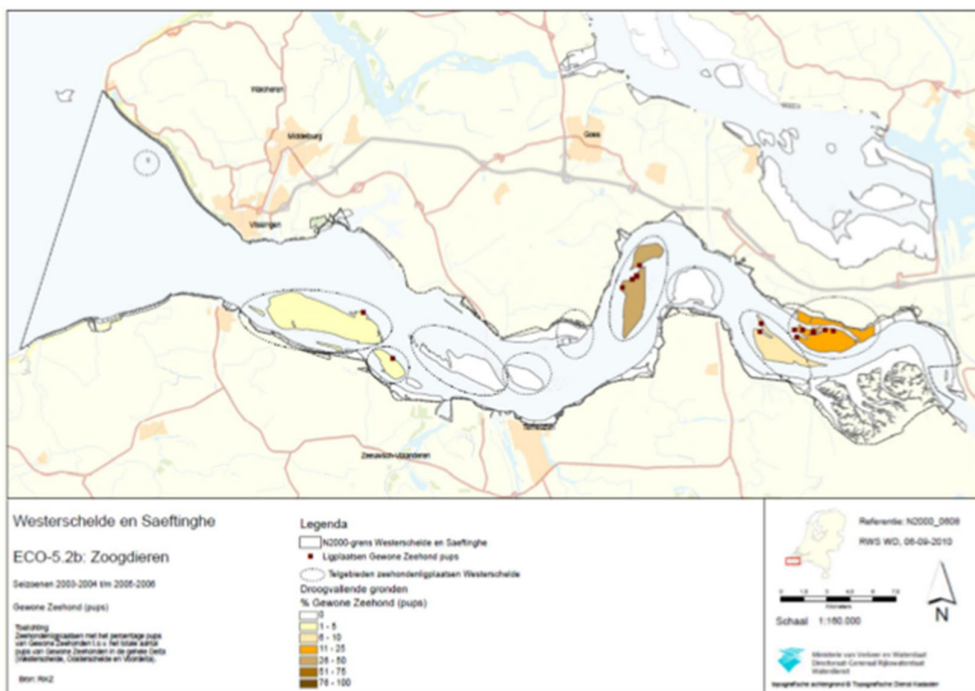
De vaarroute ligt op 1700 meter afstand van de rustplaats. Volgens het beheerplan wordt de locatie niet als rustplaats gebruikt door gewone zeehonden (zie figuur 3.2 en 3.3). Op basis van verspreidingsgegevens en het beheerplan is de aanwezigheid van zeehonden met pups uitgesloten. Pups zijn meer landinwaarts aanwezig.



Figuur 3.1 Ligging beoogde vaarroute en de rustplaats van zeehonden binnen Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. (bron: Natura 2000 beheerplan Westerschelde & Saeftinghe)



Figuur 3.2 Verspreidingskaart gewone zeehond (rustplaats adult) in Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016)



Figuur 3.3 Verspreidingskaart gewone zeehond met pups in Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016)

3.3.3 Broedvogels

Broedgevallen buiten de verdrongen polder zijn onwaarschijnlijk door de hoge recreatiedruk maar niet met zekerheid uitgesloten (zie figuur 3.4). Om die reden zijn de volgende voorwaarden zijn van toepassing.

Voorwaarden broedvogels

Binnen 350 meter van de voorgenomen suppletielocatie, wordt een broedvogelcontrole uitgevoerd. Bij het aantreffen van broedende vogels geldt een afstand van minimaal 350 meter tussen de nestplaats(en) en de grens van het werkgebied. Deze afstand wordt in het veld gemarkeerd. De broedvogelcontrole vindt plaats 2 weken voor uitvoering en wordt indien nodig herhaald enkele dagen voor uitvoering.

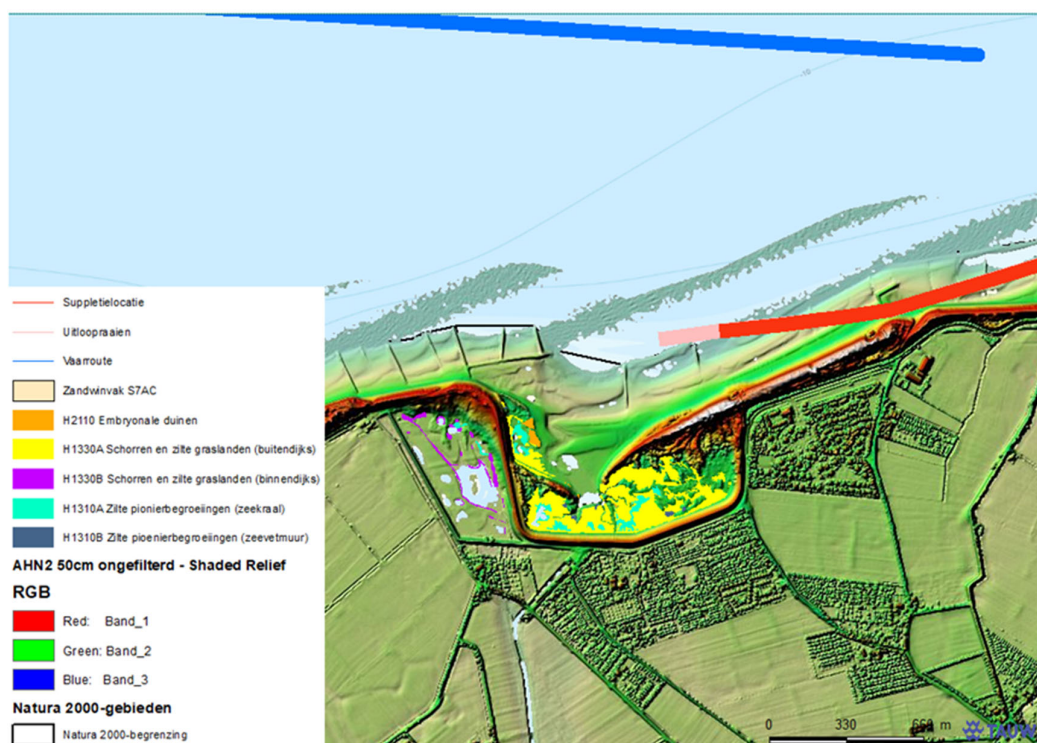
Uit figuur 3.4 blijkt dat op de suppletielocatie en omgeving broedende vogels aanwezig kunnen zijn. Broedgevallen op en nabij de suppletielocatie zijn niet uitgesloten. Voorafgaand aan de werkzaamheden is afstemming met de beheerder noodzakelijk of afgesloten gebieden voor broedvogels aanwezig zijn. Daarnaast is voorafgaand aan de werkzaamheden binnen een zone van 350 meter van de suppletielocatie een broedvogelcheck nodig. Indien broedende vogels aanwezig zijn wordt een afstand van 350 meter aangehouden. Hiermee wordt aan de zorgplicht voldaan. De broedvogelcontrole vindt plaats twee tot drie weken voor uitvoering en wordt indien nodig herhaald enkele dagen voor uitvoering.



Figuur 3.4 Waarnemingen van broedvogels in en nabij suppletielocatie (bron NDFF)

3.3.4 Korrelgrootte

Het zandwinkvak is onderzocht op korrelgrootte (Coumou, 2021). Bij het vergelijken van de korrelgrootte van het 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 maar matig overeenkomt met de suppletielocatie. Gelet op de ligging van de suppletielocatie leidt dit echter niet tot een negatief effect. De suppletielocatie is uitsluitend aan de westzijde binnen Natura 2000-gebied Westerschelde & Saefthinghe gelegen. De aanwezige habitattypen zijn achter een duinenrij gelegen (zie ook figuur 3.5). Het zand zal (gevoelige) habitattypen niet bereiken. Een negatief effect is uitgesloten.



Figuur 3.5 Gevoelige habitattypen nabij suppletielocatie ten opzichte van AHN

3.3.5 Steenloper

De kribben aan de kust bieden geschikt foerageergebied voor steenloper. De soort is in de afgelopen vijf jaar regelmatig waargenomen in en rondom de suppletielocatie. De meeste waarnemingen zijn echter ter hoogte van de Verdrongen Polder en Nieuwesluis. In het plangebied ligt slechts een klein deel van het totaal in de omgeving aanwezige geschikte foerageergebieden. Bovendien blijven de kribben na afloop van de suppletie geschikt als foerageergebied. Een negatief effect op de steenloper is daarom uitgesloten. Maatregelen zijn niet nodig.

3.3.6 Zandwink en schelpenbanken

In de ontgrondingsvergunning is een voorwaarde opgenomen met betrekking tot schelpenbanken. Over deze voorwaarde zijn afspraken gemaakt met het bevoegd gezag omtrent een gedragscode. Deze blijft van toepassing.

3.3.7 Conclusie zorgplicht Westerschelde en Saeftinghe

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 zorgplicht 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

Binnen 350 meter van de voorgenomen suppletielocatie, wordt een broedvogelcontrole uitgevoerd. Bij het aantreffen van broedende vogels geldt een afstand van minimaal 350 meter tussen de nestplaats(sen) en de grens van het werkgebied. Deze afstand wordt in het veld gemarkeerd. De broedvogelcontrole vindt plaats 2 weken voor uitvoering en wordt indien nodig herhaald enkele dagen voor uitvoering.

3.3.8 Toetsing zorgplicht Vlake van de Raan

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 Vlake van de Raan	Toetsing	Uitvoeringsvoorwaarden
Zandwinning		
Zandwinning op locaties gelegen naast het Natura 2000-gebied Vlake van de Raan is uitsluitend toegelaten wanneer de winningen minimaal 900 meter zeewaarts van de doorgaande -20 m NAP lijn plaatsvinden.	Afstand zandwinvak tot Natura 2000-gebied is circa 7 kilometer (zie figuur 2.1). Er wordt aan de voorwaarde voldaan.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.
Bij diepe winning minimaal 2 km buiten begrenzing: Zandwinningen op locaties waar dieper dan twee meter in de bodem zand gewonnen wordt, zijn uitsluitend toegelaten wanneer zij plaatsvinden op een afstand van minimaal 2000 meter vanaf de grens van het Natura 2000-gebied Vlake van de Raan.	Zie voorgaande. Er wordt aan de voorwaarde voldaan.	Geen uitvoeringsvoorwaarden. Aan de voorwaarde wordt voldaan zonder aanvullende maatregelen voor uitvoering.

3.3.9 Conclusie zorgplicht Vlake van de Raan

Aan alle voorwaarden wordt voldaan en daarmee wordt ook aan de zorgplicht voldaan. 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. Er zijn geen aanvullende voorwaarden van toepassing voor de aannemer.

4 Wnb Soortenbescherming

4.1 Werkwijze Wnb Soortenbescherming

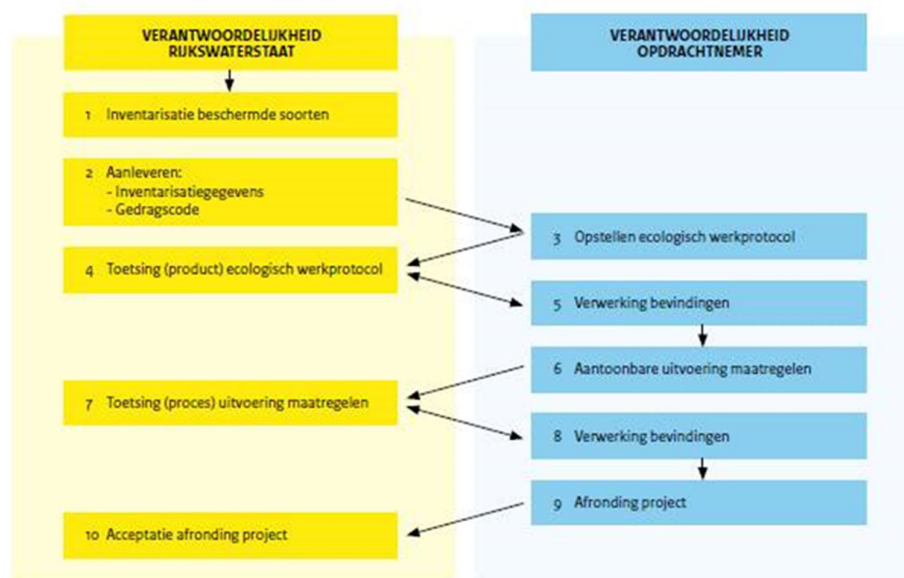
In artikel 3.31 Wet natuurbescherming is geregeld dat er een vrijstelling geldt van enkele verbodsbepalingen als gewerkt wordt conform een zogenaamde gedragscode. Werken volgens een gedragscode heeft als voordeel dat geen ontheffingsprocedure hoeft te worden doorlopen. Ten behoeve van de werkzaamheden 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 geeft aan welke beschermde soorten mogelijk binnen de invloedssfeer van de activiteiten aanwezig zijn.

Tabel 4.1 Beoordeling beschermde soorten op en nabij suppletielocatie

Soortgroep/soort	Mogelijke aanwezigheid en beoordeling
Planten	
Verschillende soorten in duinen en/of op het vaste land	De suppletie beperkt zich tot het strand. Ook inwaai van zand in het duingebied waar beschermde soorten zoals bokkenorchis en akkerdoornzaad groeien is niet van toepassing gelet op de hoogte van de eerste duinenrij (>10meter) of gelet op afstand (meer dan 200 meter).
Zeezoogdieren	
Bruinvis	Bruinvis is beschermd onder artikel 3.5 waarvoor een verbod op aantasting van verblijfplaatsen geldt én op verstoring. Binnen de eerste drie kilometer uit de kust worden bruinvissen bijna overal gezien, met de grootste dichtheden in jan-mrt. Hoewel lokaal en tijdelijk verstoring kan optreden, zullen effecten op de bruinvis als gevolg van onderwatergeluid verwaarloosbaar klein zijn. Blijvende effecten zijn uitgesloten, maatregelen zijn niet nodig.
Gewone zeehond en Grijze 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. Verstoring is niet verboden. De activiteiten vinden plaats op honderden meters afstand van vaste rustplaatsen van zeehonden. Aantasting van verblijfplaatsen is daarom uitgesloten. Maatregelen zijn niet nodig.
Grondgebonden zoogdieren	

Soortgroep/soort	Mogelijke aanwezigheid en beoordeling
Diverse soorten	Niet in de omgeving van de suppletielocaties. Worden niet beïnvloed door suppletie en of vervoersbewegingen.
Vleermuizen	
Diverse soorten	Niet in de omgeving van de suppletielocaties. Worden niet beïnvloed door suppletie en of vervoersbewegingen.
Vogels	
Diverse soorten	Broedende vogels in en nabij de suppletielocatie zijn niet met zekerheid uit te sluiten. Het gaat hierbij om strandplevier, bontbekplevier en dwergstern. Zie hoofdstuk 3
Amfibieën en reptielen	
Diverse soorten	Niet op en nabij strand. Wordt niet beïnvloed door suppletie en of vervoersbewegingen.
Vissen	
N.v.t.	Beschermde vissen ondervinden geen effect van de strandsuppletie.
Vlinders, libellen en overige ongewervelden	
Diverse soorten	Niet op en nabij strand. Worden niet beïnvloed door suppletie en of vervoersbewegingen.

Aanvoerroute

De aanvoer van materieel dient over strandslagen plaats te vinden. Voor deze strandsuppletie zal aanvoer van materieel plaatsvinden vanaf Breskens, via de Panoramaweg en Nieuwesluis. Dit betreft uitsluitend geasfalteerde wegen. Langs deze strandslagen is wegens het intensieve gebruik geen risico op het verstoren van broedgevallen welke zich langs de route kunnen bevinden. Aanvoer van materieel over zee is ook mogelijk. Hierbij is afhankelijk van de locatie mogelijk een risico op de aanwezigheid van broedvogels, welke voornamelijk nabij de Verdrongen Polder worden verwacht (zie hiervoor ook paragraaf 4.3). Bij aanvoer van materieel over zee nabij de Verdrongen Polder kunnen effecten worden voorkomen door buiten het broedseizoen te werken of voorafgaand een broedvogelcontrole uit te voeren. Indien broedgevallen worden vastgesteld dient een door een deskundige vastgestelde afstand aangehouden te worden.

Zorgplicht

In artikel 1.11 van de wet is de zorgplicht opgenomen. 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 en beschermde natuurgebieden. 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.

4.3 Vogels

Broedvogels worden voornamelijk nabij de Verdrongen Polder verwacht. Andere delen van de suppletielocatie zijn te verstoord door de hoge recreatiedruk. Het gaat hierbij om de volgende soorten: dwergstern, strandplevier en bontbekplevier. De effecten worden voorkomen door buiten het broedseizoen te werken of voorafgaand een broedvogelcontrole uit te voeren. Indien broedende vogels worden aangetroffen dient een door een deskundige vastgestelde afstand aangehouden te worden. Hierdoor wordt een overtreding van de wet voorkomen en is er geen ontheffing nodig.



4.4 Conclusies Wnb Soortenbescherming

Om negatieve effecten uit te sluiten dient er buiten het broedseizoen gewerkt te worden óf voorafgaand aan de werkzaamheden een broedvogelcontrole te worden uitgevoerd. Daarnaast is de algemene zorgplicht van toepassing en moet in het ecologisch werkprotocol van de aannemer worden uitgewerkt.

Voorwaarden in ecologisch werkprotocol aannemer
Algemene zorgplicht (zie bijlage 1).
Er dient buiten het broedseizoen gewerkt te worden óf voorafgaand aan de werkzaamheden een broedvogelcontrole te worden uitgevoerd. Indien broedende vogels worden aangetroffen dient door een deskundige vastgestelde afstand aangehouden te worden.

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

Naast de algemene voorwaarden (zie bijlage 1) geldt voor deze locatie specifiek onderstaande voorwaarden. Deze dienen in het ecologisch werkprotocol van de aannemer opgenomen te worden. 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.

Voorwaarden in ecologisch werkprotocol aannemer

Binnen 350 meter van de voorgenomen suppletielocatie, wordt een broedvogelcontrole uitgevoerd. Bij het aantreffen van broedende vogels geldt een afstand van minimaal 350 meter tussen de nestplaats(sen) en de grens van het werkgebied. Deze afstand wordt in het veld gemarkeerd. De broedvogelcontrole vindt plaats 2 weken voor uitvoering en wordt indien nodig herhaald enkele dagen voor uitvoering.

5.3 Soortenbescherming

Om negatieve effecten uit te sluiten dient er buiten het broedseizoen gewerkt te worden óf voorafgaand aan de werkzaamheden een broedvogelcontrole te worden uitgevoerd. Daarnaast is de algemene zorgplicht 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

Algemene zorgplicht

Er dient buiten het broedseizoen gewerkt te worden óf voorafgaand aan de werkzaamheden een broedvogelcontrole te worden uitgevoerd. Indien broedende vogels worden aangetroffen dient door een deskundige vastgestelde afstand aangehouden te worden.

6 Literatuur

F. A. Arts, S. Lilipaly, M.S.J. Hoekstein, K.D. van Straalen, P. A. Wolf en L. Wijnants, 2017. Vlissingen, mei 2017. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta in 2015/2016 Rapport Rijkswaterstaat – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 17.20.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016. Natura 2000 Deltawateren. Westerschelde & Saefthinghe. Beheerplan 2016-2022. 20 juni 2016.

Rijkswaterstaat 2019. Vaarroutes bij geplande suppleties 2020-2021 voor PAS berekeningen.

Rijkswaterstaat, 2016. Natura 2000 Vlakte van de Raan. Beheerplan. Maart 2016.

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

Internet:

www.noordzeeloket.nl

www.informatiehuismarien.nl

Bijlage 1 Uitvoeringsvoorwaarden voor aannemer

Deze voorwaarden dienen opgenomen te worden in het ecologisch werkprotocol van de aannemer. 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. 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

1. Uitwerking van de zorgplicht.

De zorgplicht houdt in dat één ieder voldoende zorg in acht neemt voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving. De zorgplicht geldt altijd en voor alle planten, dieren 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.

2. Broedvogels

Binnen 350 meter van de voorgenomen suppletielocatie, wordt een broedvogelcontrole uitgevoerd. Bij het aantreffen van broedende vogels geldt een afstand van minimaal 350 meter tussen de nestplaats(en) en de grens van het werkgebied. Deze afstand wordt in het veld gemarkeerd. De broedvogelcontrole vindt plaats 2-3 weken voor uitvoering en wordt indien nodig herhaald enkele dagen voor uitvoering.

3. 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.



Bijlage 2

Onderzoek zandkorrel

ONDERWERP

Analyse korrelgrootte zandwin- en suppletiegebieden 2020-2021 - Volledig

DATUM

8 april 2021

VAN

Laura Coumou

AAN

Marije van Belzen (Rijkswaterstaat)

KOPIE AAN

Jelmer Cleveringa

PROJECTNUMMER

C06041.000076

ONZE REFERENTIE

D10021189 64

STATUS

Definitief

1. Inleiding

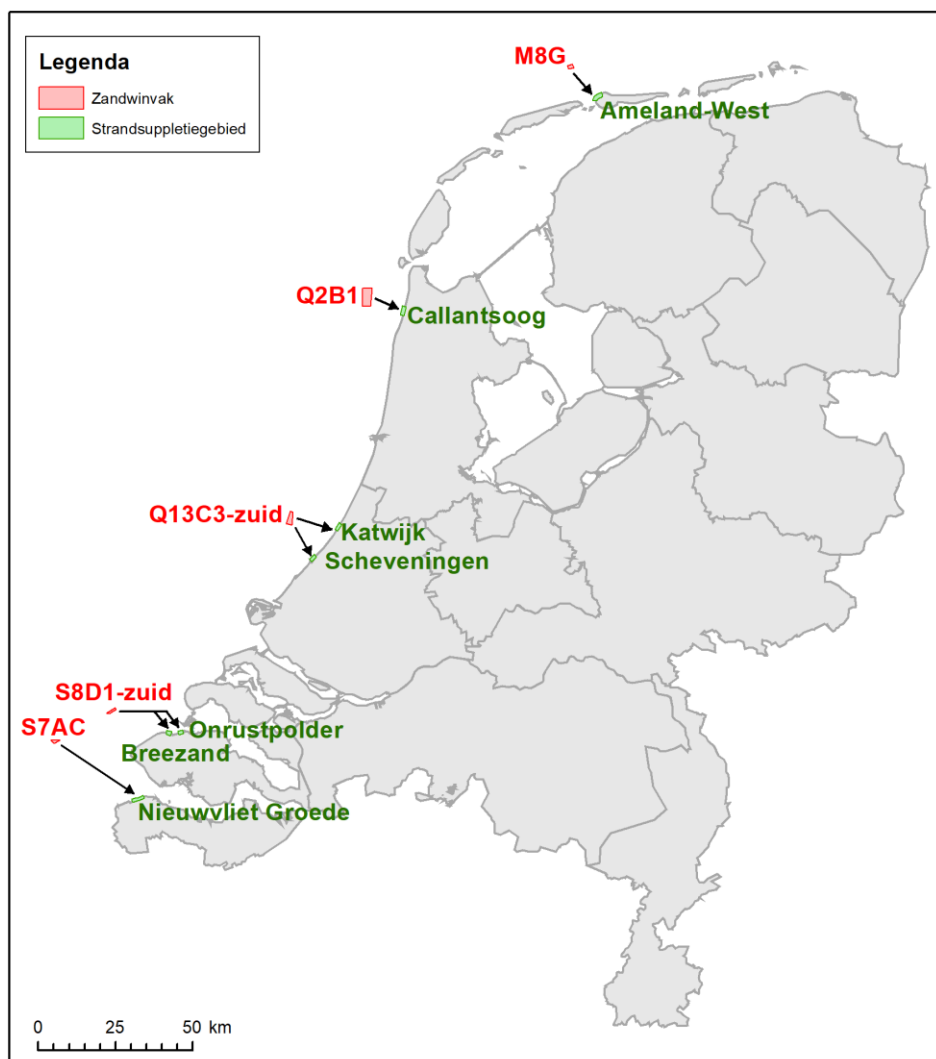
In het kader van de kustlijn zorg staan voor 2021 meerdere suppleties op het programma. Het uitvoeren van de suppleties om de basiskustlijn in stand te houden is regulier beheer en onderhoud, en is door LNV vrijgesteld van de vergunningplicht in het kader van de Wet Natuurbescherming (Wnb) voor gebiedsbescherming.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

In dit memo wordt de korrelgrootte van het zand binnen de voorgenomen zeven suppletielocaties vergeleken met de korrelgrootte van het sediment uit de bijbehorende beoogde zandwinvakken (zie Tabel 1 en Figuur 1-1). Het voorliggend memo volgt het memo op waarin de suppletielocaties ‘Onrustpolder’ en ‘Breezand’ en bijbehorend zandwinvak ‘S8D1-zuid’ reeds geanalyseerd zijn. Voor de volledigheid is de analyse van deze twee locaties ook opgenomen in dit memo.

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

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

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



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

Doel

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

Leeswijzer

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

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

2. Achtergrondinformatie

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

2.1. Variaties in korrelgrootte langs de kust

Langs de Nederlandse kust en ook in de zandwingsgebieden in de Noordzee is sprake van een grootschalig ruimtelijke patroon. In het zuidwesten is het zand over het algemeen grover, met een korrelgrootte tussen de 250 à 350 μm (matig tot zeer grof zand, Tabel 2). Naar het noordoosten wordt over het algemeen de korrelgrootte steeds fijner, waarbij er regionaal wel enige afwijking is. In het noordoosten ligt de korrelgrootte tussen de 150 en 200 μm (matig fijn zand, Tabel 2). Dat er sprake is van een overeenkomende trend in de korrelgrootte van de kust en van de zandwingsgebieden op de Noordzee heeft te maken met de geologische (Holocene) ontstaans-geschiedenis van de Nederlandse kust, waarbij hoofdzakelijk zand in de richting dwars op de kust is getransporteerd. Dit betekent ook dat bij zandwinning in een zandwink 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	Zeër grof grind	16 - 63 mm
	Matig grof grind	5,6 - 16 mm
	Fijn grind	2 - 5,6 mm
Grof zand	Uiterst grof zand	0,42 μm - 2 mm
	Zeër grof zand	300 - 420 μm
	Matig grof zand	210 - 300 μm
Fijn zand	Matig fijn zand	150 - 210 μm
	Zeër fijn zand	105 - 150 μm
	Uiterst fijn zand	63 - 105 μm
Silt	Silt	2 - 63 μm
Lutum	Lutum	< 2 μm

2.2. Bemonstering, monsterbehandeling en de analyse

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

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

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

3. Wat is een overeenkomende korrelgrootte?

3.1. D₅₀ als indicator

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

3.2. Percentuele verschillen leidend

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

3.3. Verschil betekent niet altijd dat het sediment niet overeenkomt

Een verschil tussen de mediane korrelgrootte die gemeten is op het strand en in de ondergrond van het zandwinkvak 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 zandwinkvak. Uitsluiten van een deel van het zandwinkvak met afwijkende korrelgrootte is dus alleen nodig als de korrelgroottes zodanig sterk het gemiddelde beïnvloeden waardoor de afwijking met het suppletievak te groot wordt óf als een zone onwenselijk veel (zeer) fijn of (zeer) grof materiaal bevat.
2. Als de monsters waarmee de representatieve korrelgrootte in het suppletievak mee bepaald wordt deels in de duinen (fijn zand) genomen zijn, zal de D₅₀ voor het strandsuppletievak hierdoor licht onderschat worden. Dit geldt voor de belangrijkste dataset voor de korrelgrootte op het strand (Kohsiek, 1984; zie Bijlage 1).

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

4. Beschikbare data

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

4.1. Suppletievakken

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

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

Voor de suppletievakken Katwijk en Scheveningen zijn na de bemonstering voor Kohsiek (1984) versterkingen van het duin uitgevoerd, waarbij mede is gestuurd op de korrelgrootte. Omdat de korrelgrootte van het duin en strand medebepalend zijn voor de mate van duinafslag, kan door de versterking met een grovere korrel uit te voeren het zandvolume van de versterking worden gereduceerd. Voor beide suppletielocaties is het zand uiteindelijk grover geworden dan voor de versterking. Voor Scheveningen zijn geen in situ korrelgroottegegevens beschikbaar van na de versterking, dus zijn als indicatie de waarden van Kohsiek (1984) van het aangevoerde zand gebruikt, met de kanttekening dat deze korrelgrootte hoogstwaarschijnlijk de actuele waarde onderschat. Voor Katwijk is wel een uitgebreide set korrelgroottegegevens van direct na de versterking in 2014 beschikbaar (Cubic Square, 2014). Deze dataset bevat de korrelgroottegegevens (organisch materiaal en schelpenresten (kalk) zijn hierbij niet meegenomen) van bulkmonsters van 1 meter diepe boringen langs 23 raaien loodrecht op de kust met ca. 100 m ertussen (2,3 km strandlengte) van RSP 86,25 tot aan RSP 88,00. Op elke raai zijn 6 boringen gezet met ca. 50 m ertussen (300 m strandbreedte). Van elke raai liggen grofweg 2 boringen op het strand, 2 in het duin en 2 landwaarts (langs de boulevard). Daarnaast zijn ook 16 monsters op de vooroever

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

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

Helaas is het niet mogelijk om de korrelgroottes van Kohsiek (1984) te vervangen door, of te middelen met de waardes van Van Bemmelen, omdat van de laatste niet alle getallen beschikbaar zijn. 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.

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

genomen. De gerapporteerde gemiddelde D_{50} voor het volledige bemonsterde strand is $275 \mu\text{m}$ (std.dev. $21 \mu\text{m}$). Ter vergelijking: de gemiddelde D_{50} in de duinen is $278 \mu\text{m}$ (std.dev. $13 \mu\text{m}$) en op de vooroever op de -2,5 m NAP lijn $270 \mu\text{m}$ (std.dev. $43 \mu\text{m}$) en op de -5,0 m NAP lijn $158 \mu\text{m}$ (std.dev. $10 \mu\text{m}$). De gemiddelde waarde voor het strand wordt in dit memo gebruikt voor de D_{50} van het strand in het suppletievak Katwijk.

4.2. Zandwinnakken

Voor de vijf zandwinnakken 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 zandwinnak te bepalen.

Voor alle zandwinnakken is een uitvoeringsplan beschikbaar waar de maximale zandwindiepte in vermeld staat en een geofysisch onderzoeksrapport als bijlage toegevoegd is. Voor zandwinnak Q13C3-zuid en Q2B1 omvat deze geofysische rapportage het evaluatierapport van het MEP-zandwinnakgebied waar het zandwinnak in valt, waarvoor in 2016 veldwerk is uitgevoerd (onderdeel van het hoofdrapport 'Geologisch onderzoek zoekgebieden Noordzee zandwinning' uit 2017). De boringen uit dit onderzoek staan in de kolom 'Data van MEP 2016-2017' in Tabel 3. Voor zandwinnak S8D1(-zuid), S7AC en M8G is de geofysische rapportage opgesteld na aanvullend veldwerk in 2017 en 2018, aangezien deze vakken niet of slechts beperkt onderzocht waren in het MEP-veldwerk in 2016. De boringen uit dit onderzoek staan in de kolom 'Data uit 2017/2018' in Tabel 3. Voor het zuidoostelijke deel van zandwinnak Q2B1 zijn in 2018 ook aanvullende boringen gedaan die in een extra bijlage van het uitvoeringsplan beschreven worden.

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

Alleen monsters waarvoor een zeefcurve beschikbaar is zijn meegenomen. Om te bepalen of boringen binnen het zandwinnak liggen, zijn de coördinaten van het zandwinnak zoals vermeld in het uitvoeringsplan gebruikt. Voor alle monsters binnen het vak is de D_{50} bepaald op basis van de korrelgrootteverdeling. Hiervoor is een lineaire interpolatie uitgevoerd op de twee maasgroottes van de zeven en de bijbehorende doorvalpercentages die het dichtst bij de 50% liggen. Op basis van deze waarden is vervolgens de D_{50} bepaald voor elk zandwinnak 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. Hiertoe zijn telkens eerst de D_{50} -waarden binnen elk diepte-interval gemiddeld per boring. Vervolgens is het gemiddelde per diepte-interval voor het zandwinnak 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 zandwinnakken. Alleen de monsters tot een diepte van de vastgestelde maximale zandwindiepte zijn meegeteld. Voor een overzicht van het aantal monsters/boringen per diepte-interval, zie Bijlage 3.

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

5. Overzicht en vergelijking korrelgroottes

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

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

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

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

Nr.	Naam suppletielocatie	D_{50}^* [μm]	Zandwinnak	D_{50} [μm] op verschillende dieptes onder maaiveld						Verskil (%)					
				0-2 m	2-3 m	3-4 m	4-5 m	5-6 m	Gem.	0-2 m	2-3 m	3-4 m	4-5 m	5-6 m	Gem.
1	Onrustpolder	240	S8D1-zuid	249	244	205	218	324	248	4%	2%	-15%	-9%	35%	3%
2	Breezand	284	S8D1-zuid	249	244	205	218	324	248	-12%	-14%	-28%	-23%	14%	-13%
3	Ameland-West	184	M8G	180	170	162	164	162	170	-2%	-8%	-12%	-11%	-12%	-8%
4	Katwijk	275	Q13C3-zuid	283	355	304	326	308	310	3%	29%	10%	19%	12%	13%
5	Callantsoog	236	Q2B1	239	216	219	234	232	230	1%	-9%	-7%	-1%	-2%	-3%
6	Nieuwvliet Groede	199	S7AC	334	281	293	212	198	275	67%	41%	47%	6%	-1%	38%
7	Scheveningen	222	Q13C3-zuid	283	355	304	326	308	310	28%	60%	37%	47%	39%	40%

5.1. Mate van overeenkomst

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

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

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

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

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

5.2. Toelichting op de vergelijkingen

Suppletievak 1 Onrustpolder

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

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

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

Suppletievak 2 Breezand

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

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

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

Suppletievak 3 Ameland-West

Het zand uit winvak M8G komt op basis van Tabel 5 gemiddeld gezien goed (0-10%) overeen met het zand in dit suppletievak. Voor elk diepte-interval in het zandwinvak lijkt het zand tot maximaal gemiddeld 12% fijner dan op het strand. Hierbij moet opgemerkt worden dat dit verschil mogelijk iets groter – maar nog steeds beperkt – is, doordat de huidige D_{50} van het strandzand iets groter kan zijn vanwege het verwijderen van kalk uit de monsters van Kohsiek (1984) en Van Bemmelen (1988) en veranderingen sinds de monsternamen (o.a. suppleties). Binnen het zandwinvak M8G zijn tot 5 m diep relatief veel (max. 21) boringen verspreid over het vak beschikbaar die een goed beeld geven van de (variatie in de) korrelgrootte; alleen tussen 5-6 m onder maaiveld zijn iets minder (6) monsters beschikbaar. De variatie in de korrelgrootte voor elk diepte-interval is klein (zie ook kaartjes en statistieken in Bijlage 3 en Bijlage 4). Alleen in het diepte-interval 3-4 m is één opvallende hogere D_{50} van 277 μm aanwezig midden in het vak. Op basis van de omliggende monsters (in ruimte en diepte) lijkt dit een lokale uitschieter te zijn die weinig invloed zal hebben op de samenstelling van het zand na winning.

Suppletievak 4 Katwijk

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

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

Suppletievak 5 Callantsoog

Het zand uit winvak Q2B1 komt op basis van Tabel 5 gemiddeld gezien zeer goed overeen met het zand in dit suppletievak: het gemiddelde verschil is slechts -3%. Voor elk diepte-interval in het zandwinvak lijkt het zand tot maximaal gemiddeld 9% fijner dan op het strand, behalve voor 0-2 m diepte waar het gemiddeld 1% grover lijkt. Hierbij moet opgemerkt worden dat dit verschil mogelijk iets groter – maar nog steeds zeer beperkt – is, doordat de huidige D_{50} van het strandzand iets groter kan zijn vanwege het verwijderen van kalk uit de monsters van Kohsiek (1984) en veranderingen sinds de monsternamen (o.a. suppleties). Binnen het zandwinvak Q2B1 zijn voor alle diepte-intervallen relatief veel (max. 30) boringen verspreid over het vak beschikbaar die een goed beeld geven van de (variatie in de) korrelgrootte. De boringdichtheid is het hoogst in het zuidoostelijke deel waar in 2018 nog extra boringen zijn gezet. Ondanks de kleine variatie in de gemiddelde D_{50} over de diepte in Tabel 5, is de variatie in de korrelgrootte binnen elk diepte-interval relatief groot (zie ook kaartjes en statistieken in Bijlage 3 en Bijlage 4). Hierbij is geen duidelijke zone met grover of fijner sediment te onderscheiden waar rekening mee gehouden kan worden bij de zandwinning. Vanwege het te verwachten mixen van het sediment tijdens het opzuigen en suppleren, zal het zand dat daadwerkelijk op het strand komt te liggen waarschijnlijk een minder grote variatie vertonen.

Suppletievak 6 Nieuwvliet-Groede

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

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

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

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

Suppletievak 7 Scheveningen

Het zand uit winkvak Q13C3-zuid komt op basis van Tabel 5 gemiddeld gezien matig (30-40%) overeen met het zand in dit suppletievak. Dit is vergelijkbaar met de suppletielocatie bij Katwijk waarvoor hetzelfde zandwinkvak benut wordt en waar de korrelgrootte op het strand wat grover is. Oftewel: het zand in het winkvak lijkt grover te zijn dan op het strand.

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

De boringdichtheid en -spreiding binnen het zandwinkvak voor de verschillende diepte-intervallen neemt af met de diepte (zie kaartjes en statistieken in Bijlage 3 en Bijlage 4). De meeste boringen liggen in het zuidelijke deel van het zandwinkvak; voor het noordelijke en vooral het middelste deel van het vak zijn relatief weinig gegevens beschikbaar.

Er is duidelijk variatie in de korrelgrootte tussen de verschillende boringen en dieptes waardoor de overeenkomst met het suppletievak varieert tussen beperkt (0-2 m diepte), matig (3-4 m en 5-6 m diepte) tot slecht (2-3 m en 4-5 m diepte) (Tabel 5). In het algemeen zijn er echter geen duidelijke zones met meerdere boringen met beduidend grover of fijner sediment bij elkaar te onderscheiden waar rekening mee gehouden kan worden bij de zandwinning. Vanwege het te verwachten mixen van het sediment tijdens het opzuigen en suppleren, zal het zand dat daadwerkelijk op het strand komt te liggen waarschijnlijk een minder grote variatie vertonen.

BRONNEN

- 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.
- Blauw, M.; Kleine, M.P.E. de; Vonhögen-Peeters, L.M.; Heteren, S. van; Weert, J.P.A. de; Gaans, P.F.M. van, 2017. Rapportage geologisch onderzoek zoekgebieden Noordzee zandwinning Deltares-rapport.
- Cubic Square, 2014. Uitmeting zandkwaliteit D₅₀ Katwijk.
- Eisma, D., 1968. Composition, origin and distribution of Dutch coastal sands between Hoek van Holland and the island of Vlieland. Proefschrift Universiteit Groningen.
- Kohsiek, L.H.M., 1984. De korrelgrootte karakteristiek van de zeereep (stuifdijk) langs de Nederlandse kust, RWS.
- Stuyfzand, P.J., S.M. Arens en A.P. Oost, 2010. Geochemische effecten van zandsuppleties langs Hollands kust. KWR-rapport KWR 2010.048.
- Van Bemmelen, C.E., 1988. De korrelgrootte-samenstelling van het strandzand langs de Nederlandse Noordzee-kust. Rapport Universiteit Utrecht.
- Van der Wal, D., B.A.M.; Peters, W.H. van der Putten, O.F.R. van Tongeren, 1995. Inventariserend onderzoek naar de ecologische effecten van zandsuppletie. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Ministerie van Verkeer en Waterstaat: The Netherlands. 110 pp

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



Stap A: Zandwinkvak

Het vaststellen van de korrelgrootte in het zandwinkvak is een meer complex en tijdrovend proces dan stap B, aangezien iteratieslagen nodig kunnen zijn om te bepalen of het zandwinkvak 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) zandwinkvak plaatsvindt (15).

Het proces begint met het vaststellen van het (voorlopig) zandwinkvak (1). Hierbij wordt gekozen voor een bestaand of nieuw zandwinkvak. Voor een nieuw zandwinkvak, wordt het zandzoekgebied op basis van de MER-voorwaarden gedefinieerd. Hierbinnen wordt vervolgens een concept zandwinkvak geselecteerd. Zowel de ligging van het zandwinkvak 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 zandwinkvak vast staat, worden de zeefcurves van de monsters uit de beschikbare boringen (3, 4, 5) binnen dit vak en binnen de winddiepte geselecteerd en omgezet naar D_{50} -waarden (6). Vervolgens worden deze D_{50} -waarden gebruikt om de korrelgroottestatistieken en ruimtelijke variatie in de korrelgrootte binnen het vak te bepalen (7, 8). De statistieken omvatten in ieder geval het gemiddelde, maar bij voorkeur ook het minimum, het maximum, de range en de standaarddeviatie. Vanwege potentiële variatie in korrelgrootte in de diepte, worden de statistieken per diepte-interval binnen de maximale winddiepte bepaald (bijv. 0-2 m onder het bodemoppervlak, 2-3 m, 3-4 m, etc.). Dit maakt het mogelijk om te besluiten om de winddiepte te reduceren indien de onderste intervallen te grote afwijkingen in de korrelgrootte bevatten. Daarnaast wordt de ruimtelijke variatie in de korrelgrootte in het vlak bepaald door per diepte-interval een kaart te maken van het suppletievak met per boring de gemiddelde D_{50} binnen het diepte-interval. Dit maakt het mogelijk om te besluiten om geen zand te winnen uit een deel van het vlak indien de korrelgrootte te veel afwijkt van die in het suppletievak.

De belangrijkste dataset die in eerste instantie gebruikt wordt voor het bepalen van de korrelgrootte(variatie) in het zandwinkvak (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 zandwinkgebied/-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 zandwinkvak, 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).

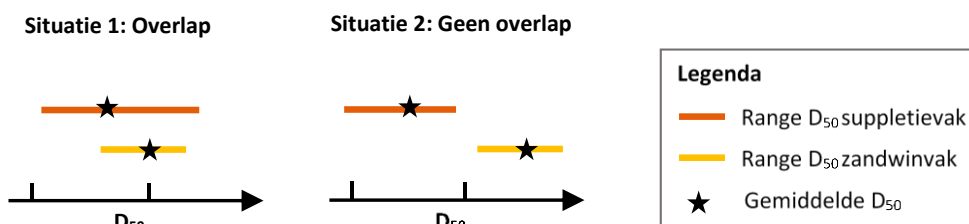
Vergelijking van de korrelgroottes

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) zandwinkvak (8) het suppletievak (14) bekend zijn, worden deze kwantitatief met elkaar vergeleken (15). Hierbij wordt in eerste instantie gekeken naar het percentuele verschil tussen de gemiddelde D_{50} -waarden, met in acht name van de factoren zoals benoemd in hoofdstuk 3. Er wordt nog geen.

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

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

- 2) Het is sterk aan te raden de beschikbare kennis over de regionale opbouw van de ondergrond in en nabij het zandwinkvak mee te nemen om te bepalen of een aanpassing in het zandwinkvak - 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 zandwinkvak is opgenomen in het winningsoordeel-evaluatierapport voor het zandwinkvak in het kader van het MEP.



Figuur 1-2 Theoretische variatie in de D_{50} in een suppletievak en bijbehorend (voorlopig) zandwinkvak. De gemiddelde D_{50} wijkt af, maar de variatie in D_{50} in het zandwinkvak 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 winkvak voldoet als suppletiezand.

Indien (een deel van) het zandwinkvak (in het vlak of in de diepte) een te grote afwijking in de korrelgrootte vertoont, kan de locatie van het zandwinkvak aangepast worden door een ander vak te gebruiken, een deel van het vlak niet mee te nemen en/of door de windiepte (lokaal) te verkleinen. Het is met de huidige zandwintechnieken niet mogelijk om een tussenliggend interval uit te sluiten. Als het vlak wordt aangepast, resulteert dit in een nieuwe locatie van het (voorlopig) zandwinkvak (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 zandwinkvak 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 zandwinkgebied 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 zandwinkvak. Zodra de aanvullende boringen uitgevoerd en geanalyseerd zijn (20), kunnen de resulterende zeefkrommen meegenomen worden in het bepalen van de korrelgrootte-karakteristieken van het zandwinkvak (6, 7). Mogelijk moet op basis van deze nieuwe informatie en vergelijking (15) vervolgens het zandwinkvak nog wat verder aangepast worden (17).

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

Stap B: Suppletievak

Stap B kan gelijktijdig met of later dan Stap A gestart worden. Nadat vastgesteld is wat de locatie van de strandsuppletie wordt (raainummers en type suppletie: strand/voorever) (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 zandwinkvak te bepalen of een afwijking in de gemiddelde D_{50} acceptabel is.

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

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

Korrelgroottegegevens suppletievakken

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

Kohsiek (1984)³

De belangrijkste dataset is de dataset van Kohsiek (1984). Deze bevat D_{50} -waarden voor de gehele Nederlandse kust die op dezelfde manier zijn bepaald, waardoor deze dataset het breedst inzetbaar is. Van oorsprong zijn de uniforme korrelgroottebepalingen uitgevoerd ten bate van de berekeningen van de duinafslag. De monsters zijn genomen in de duinen. De korrelgroottes zijn bepaald met behulp van een zeefanalyse. *Er is voorbehandeling toegepast waarbij de kalkfractie is verwijderd. De eventueel aanwezige organische fractie is niet verwijderd.* Bij het gebruik van deze dataset moet opgelet worden dat uitgevoerde kustversterkingen na 1982 (versterking en aanleg van duinen) geresulteerd kunnen hebben in D_{50} -waarden die groter zijn de D_{50} -waarden van Kohsiek (1984). Het grover worden van het zand van de waterkering is onderdeel van de versterking van Katwijk, Noordwijk, de 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 6 geeft de locaties waarvoor door Van der Wal et al. (1995) de korrelgrootte van het strand is bepaald in de referentiesituatie, dat wil zeggen in de situatie zonder dat een suppletie is uitgevoerd. Van der Wal et al. (1996) hebben ook analyses voor andere gebieden uitgevoerd, maar deze analyses hebben betrekking op gebieden waar al suppleties zijn uitgevoerd. De definitie van de D_{50} van Van der Wal et al. (1995) komt overeen met de definitie die in deze notitie wordt gehanteerd (50% van de gewichtsfractie). De waarde van de D_{50} is bepaald uit zeefkrommes, met een speciaal computerprogramma (GAPP). De analysemethode is zeven en er heeft geen voorbehandeling plaatsgevonden. De gegevens van Van der Wal et al. (1995) zijn beschikbaar in hun rapport.

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

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

Locatie	Kustvak	Rijksstrandpalen
Midden & Bornrif	3 Ameland	RSP 8.4; RSP 12.2; RSP 15;
Eierland	6 Texel	RSP 26.6; RSP 27.4
Camperduin-Egmond	7 Noord-Holland	RSP 30.25; RSP 32.4
Meijndel	8 Rijnland	RSP 93.5
Kop	13 Schouwen	RSP 10.24; RSP 10.44; RSP 10.84

Eisma (1966)

De derde dataset is van Eisma (1966) en de bestaat uit analyses van de korrelgrootte van het strand van Holland (de locaties staan in Tabel 7). De korrelgroottes zijn bepaald met zeefanalyses, nadat de fijne fractie ($< 50 \mu\text{m}$) is verwijderd. Door Eisma wordt naast de D_{50} ook de variatie daarin opgenomen. Het is niet duidelijk op hoeveel monsters de getallen zijn gebaseerd en ook niet op welke wijze de D_{50} 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_{50} in theorie hoger is dan de D_{50} waarbij het volledige monster zou worden meegenomen. Maar aangezien het massapercentage van de fijne fractie op het strand over het algemeen zeer klein is, is dit verschil beperkt en zijn de gegevens bruikbaar. De gegevens staan in het proefschrift (Eisma, 1966) en zijn niet digitaal beschikbaar.

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

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

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

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

Bijlage 2. Eisen korrelgrootte suppletie in beheerplannen

N2k	Gebied	Onderdeel	Letterlijke tekst
NzKz	Noordzeekustzone	Witte duinen, grijze duinen en vochtige duinvalleien (strandsuppleties)	“De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.”
Wz	Waddenzee	Witte duinen, grijze duinen en vochtige duinvalleien (strandsuppleties)	“De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie. Toelichting: De aanwezige bodemfauna en het herstel na de suppletie is ondermeer gerelateerd aan de korrelgrootte van het aanwezige zand. Voor het Besluit bodemkwaliteit worden zandmonsters genomen in het wingebied. De gegevens daarvan zullen bij de beoordeling van de geschiktheid van de samenstelling en korrelgrootte van het zand betrokken worden, in combinatie met gegevens over de sedimentverdeling langs de kust.”
SD	Schoorlse Duinen	Witte duinen (H2120), grijze duinen (H2130A en B), vochtige duinvalleien (H2190A, B en C)	“De samenstelling en korrelgrootte van het zand bij strandsuppleties komt zo veel mogelijk overeen met het zand van het strand dat grenst aan de suppletielocatie.”
W&S	Westerschelde & Saefthinghe	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	Meijendel & 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 zandwinvakken

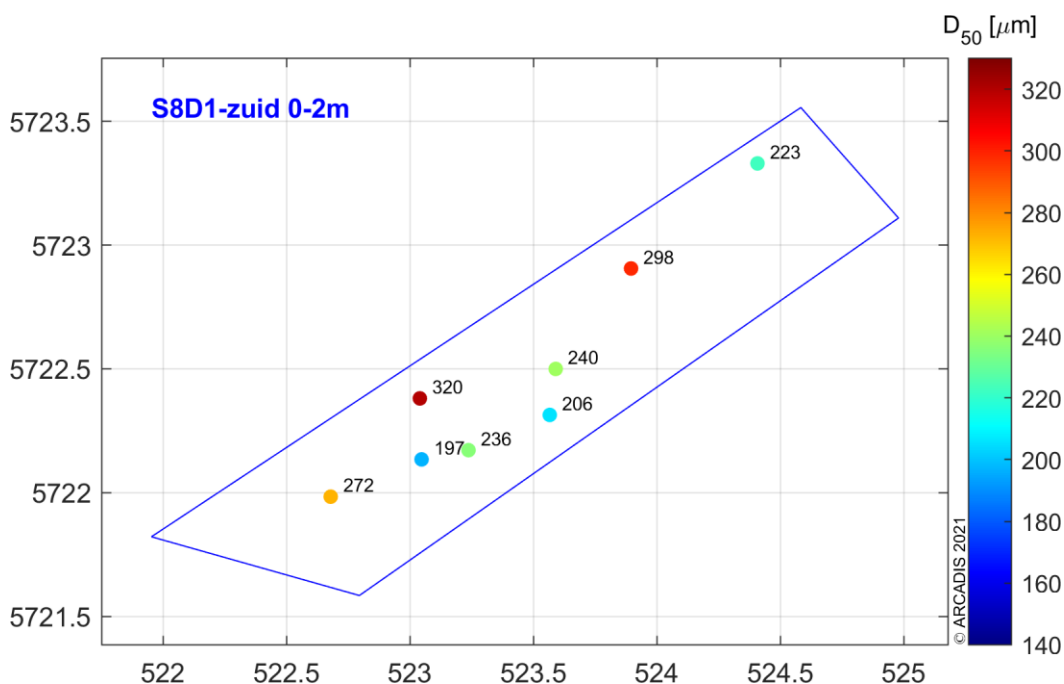
De onderstaande tabel toont de korrelgroottestatistieken per zandwinvak per diepte-interval. De gemiddelden komen overeen met de waarden in het overzicht ter vergelijking van de suppletie- en zandwinvakken. Deze waarde is het gemiddelde van de boringen in het zandwinvak, waarbij de waarde per boring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

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

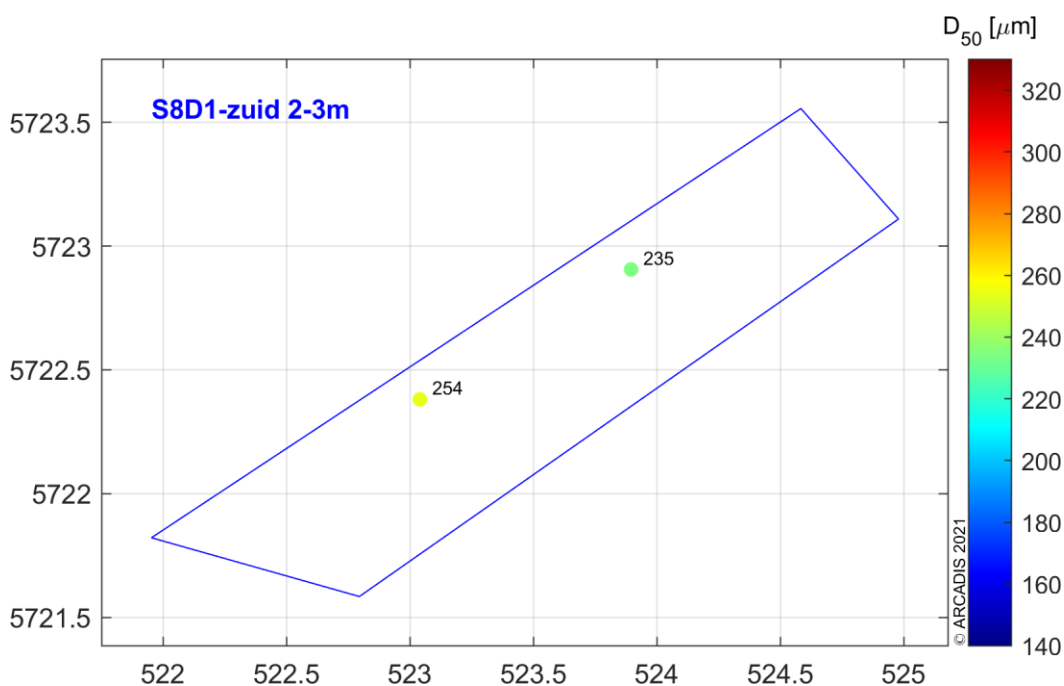
Bijlage 4. Ruimtelijke variatie in D_{50} binnen de zandwinvakken

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).

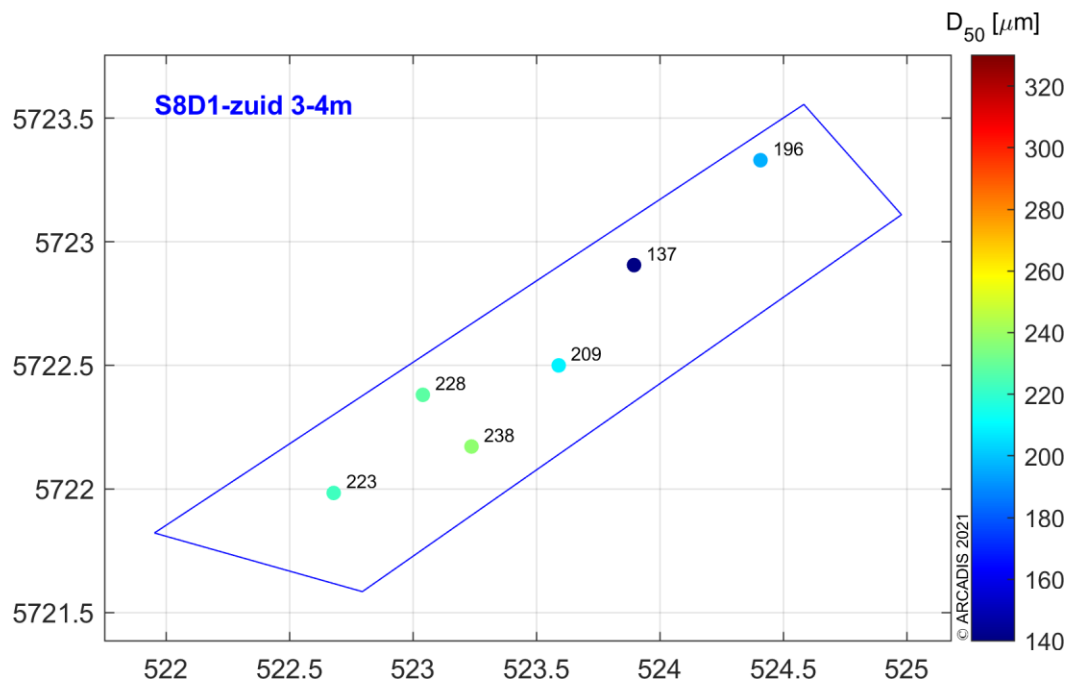
Zandwinvak 1) S8D1-zuid



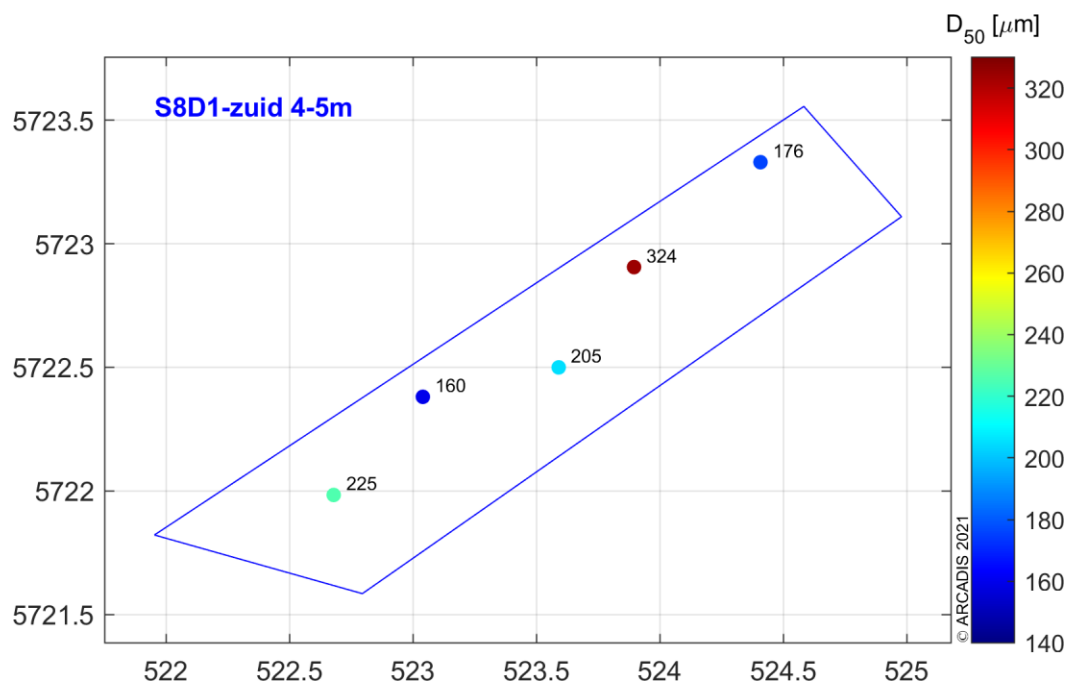
Figuur 4-1 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 0-2 m onder het oppervlak in zandwinvak S8D1-zuid.



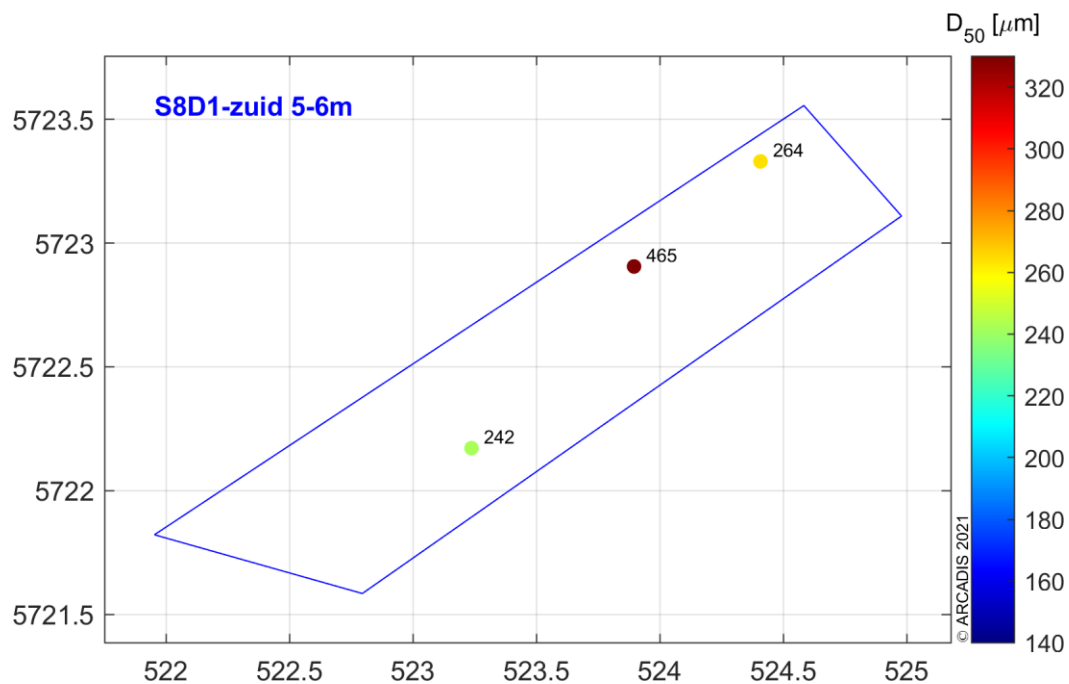
Figuur 4-2 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 2-3 m onder het oppervlak in zandwinvak S8D1-zuid.



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

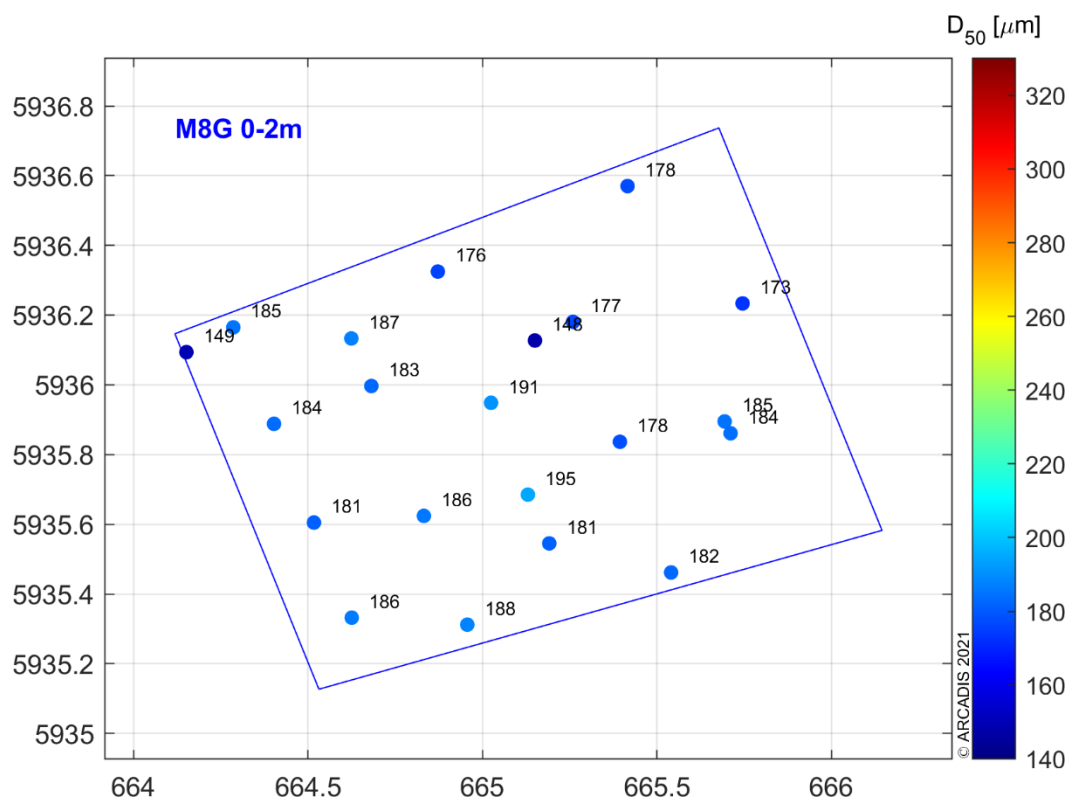


Figuur 4-4 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 4-5 m onder het oppervlak in zandwinvak S8D1-zuid.

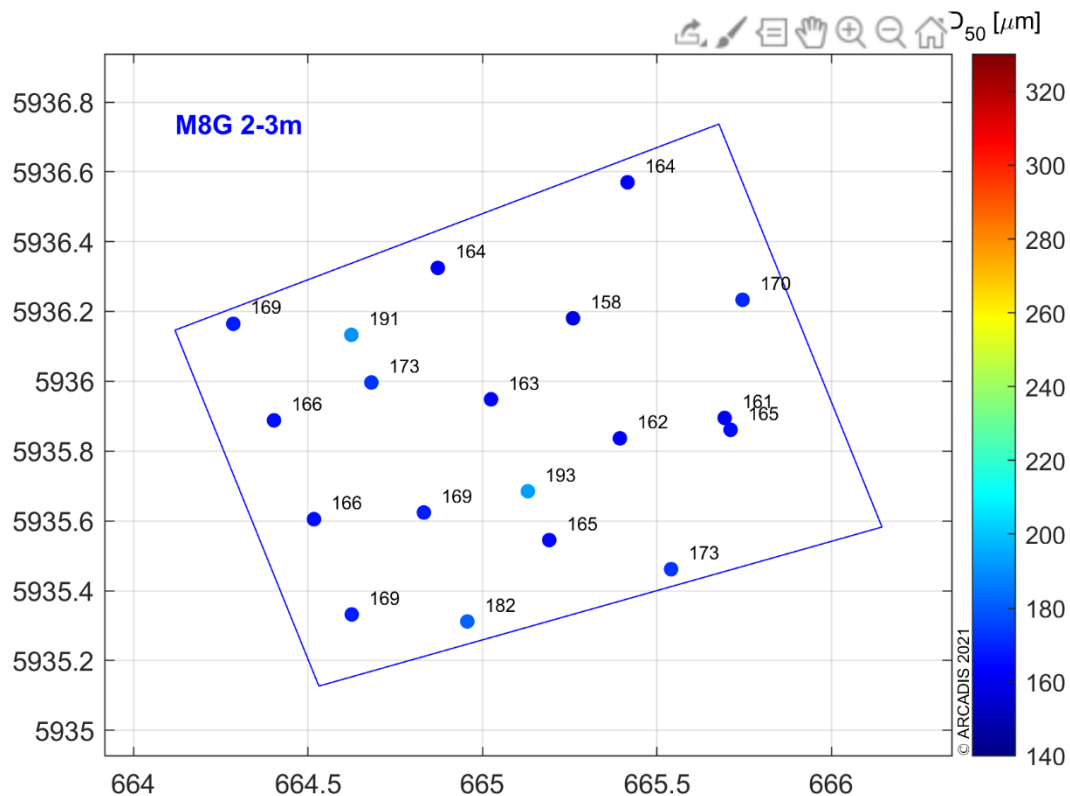


Figuur 4-5 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 5-6 m onder het oppervlak in zandwinvak S8D1-zuid.

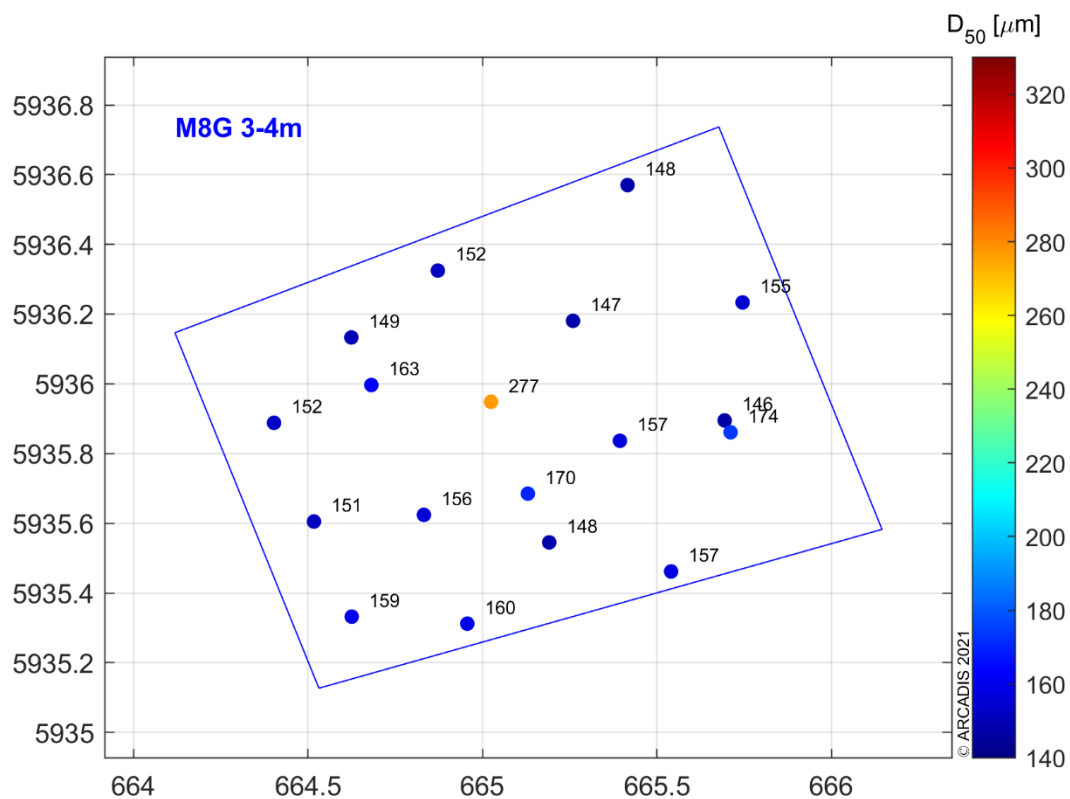
Zandwinvak 2) M8G



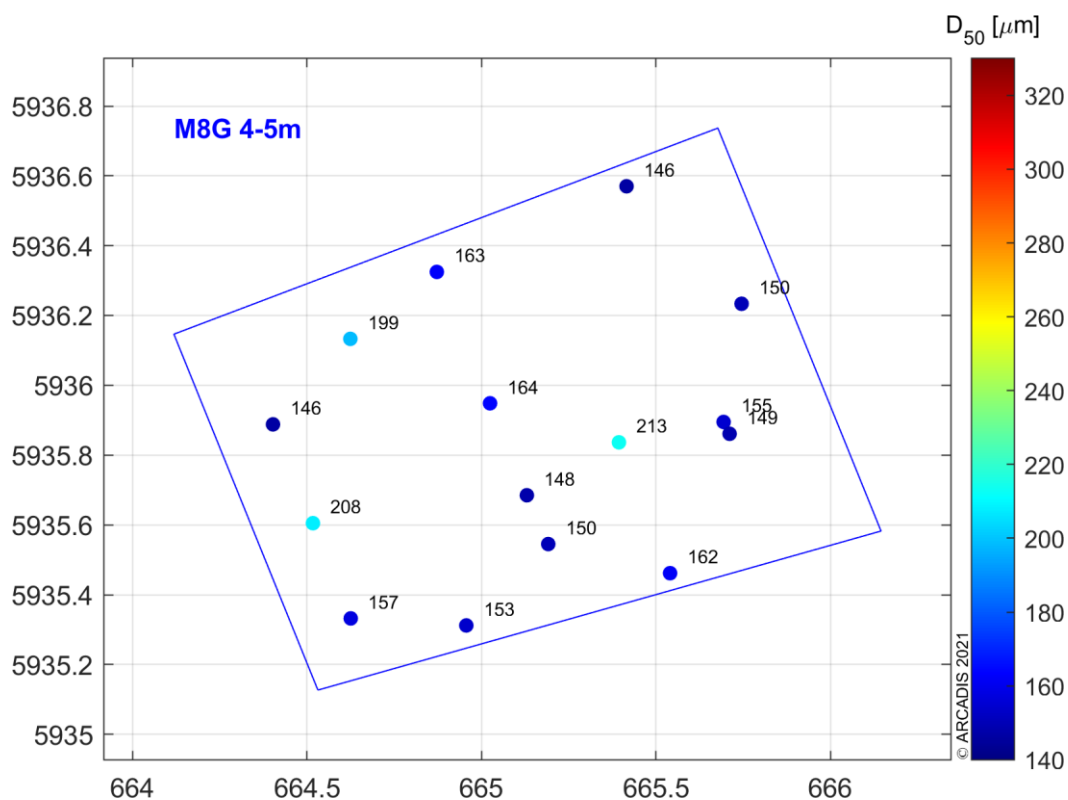
Figuur 4-6 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 0-2 m onder het oppervlak in zandwinvak M8G.



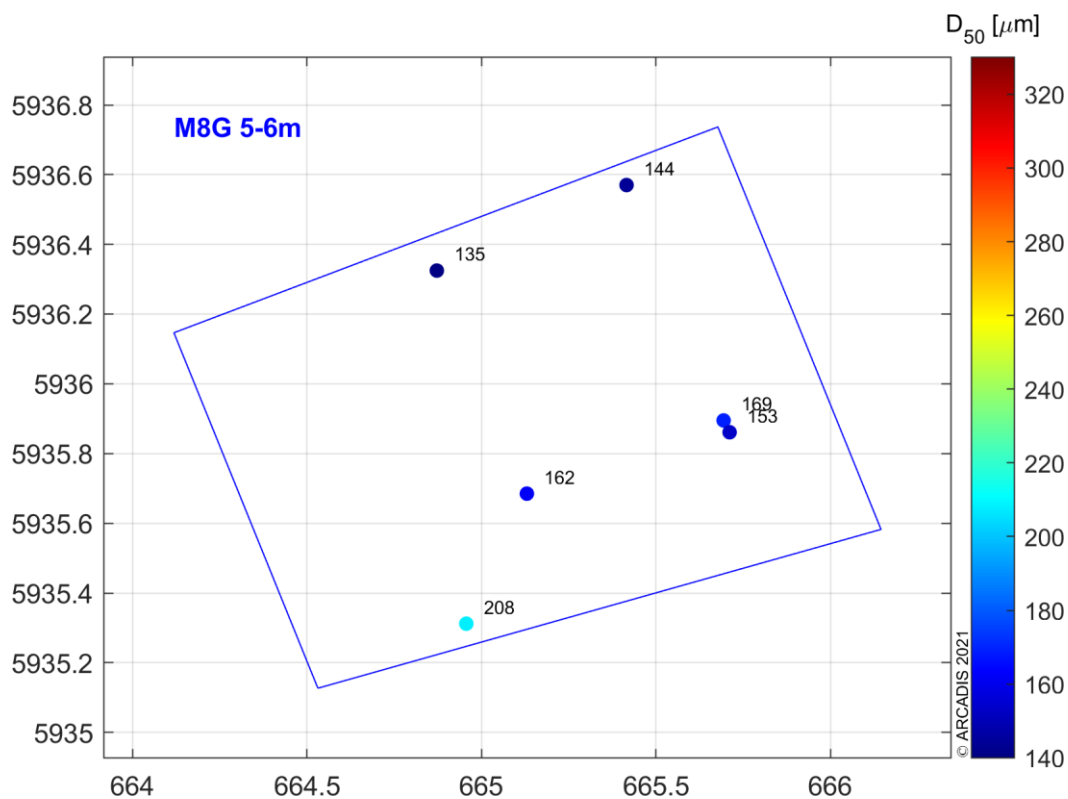
Figuur 4-7 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 2-3 m onder het oppervlak in zandwinvak M8G.



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

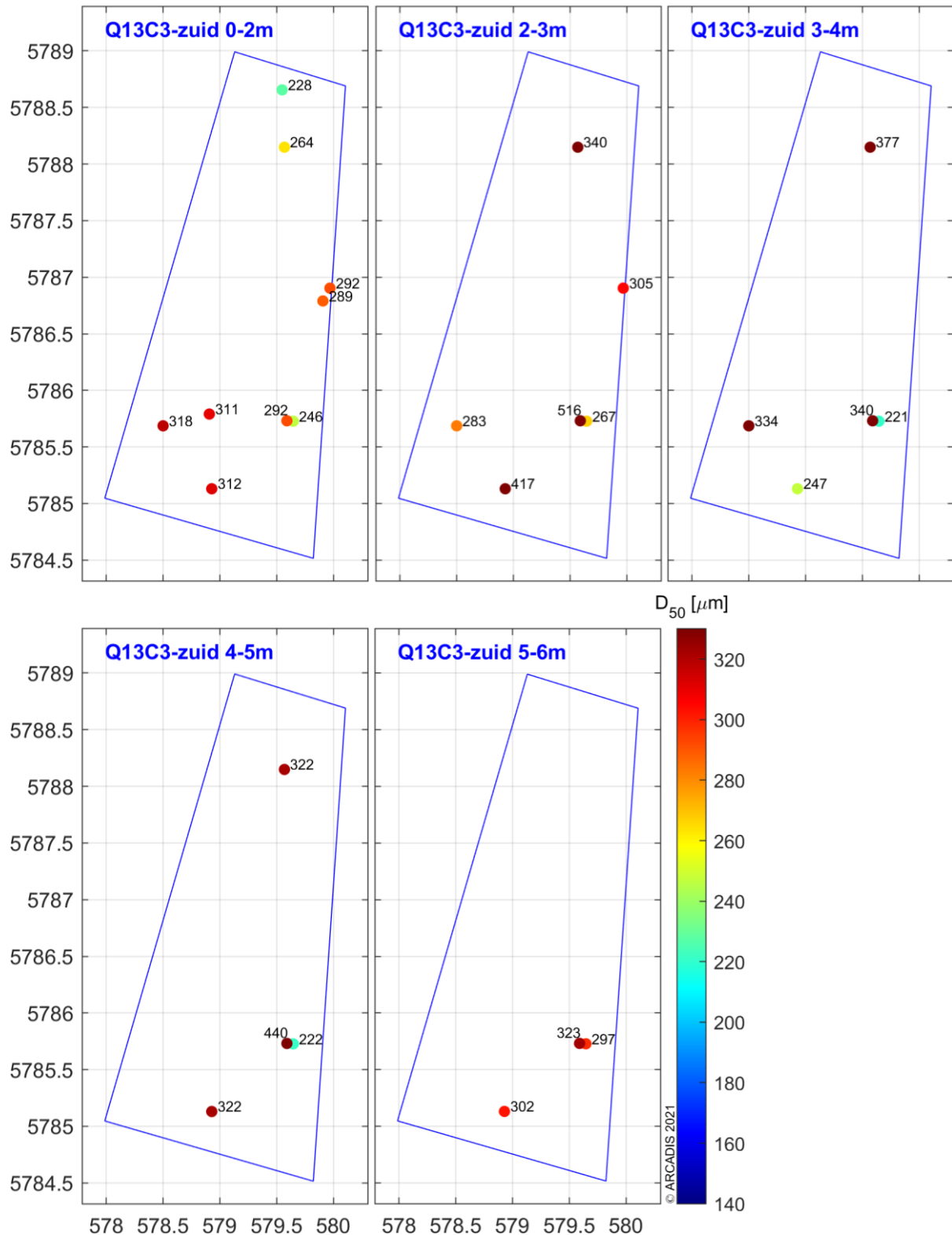


Figuur 4-9 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 4-5 m onder het oppervlak in zandwink M8G.



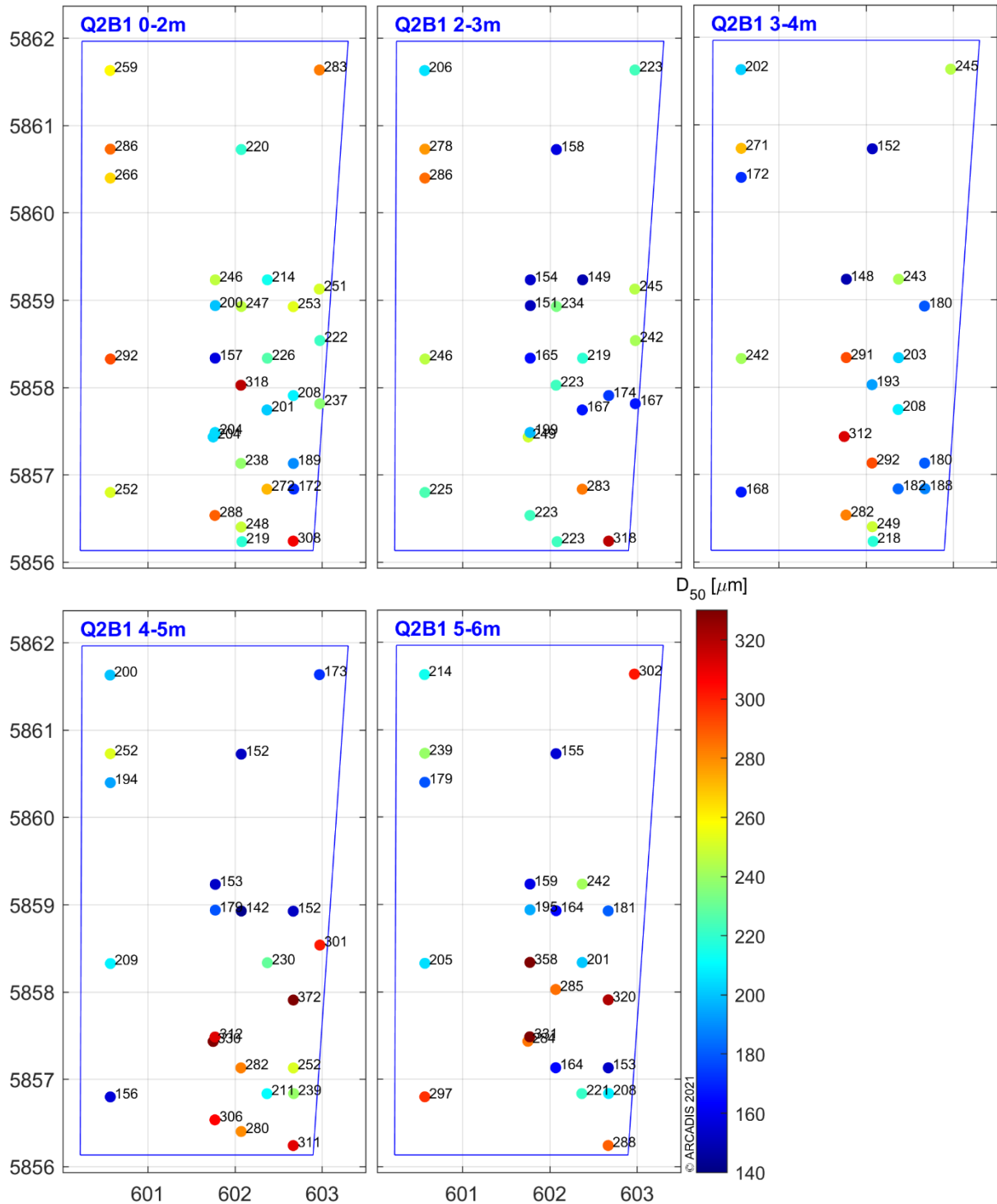
Figuur 4-10 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 5-6 m onder het oppervlak in zandwink M8G.

Zandwinkvak 3) Q13C3-zuid



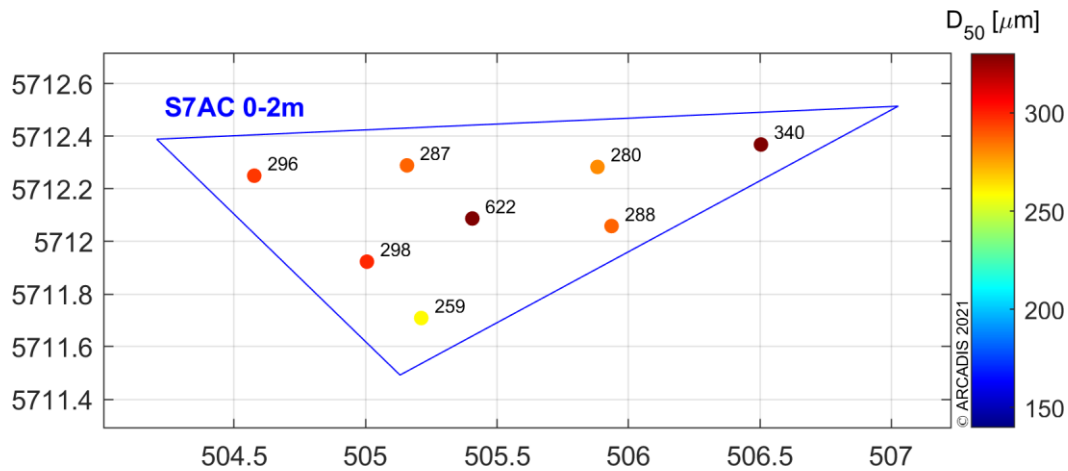
Figuur 4-11 Ruimtelijke variatie in D_{50} op verschillende diepte-intervallen onder het oppervlak in zandwinkvak Q13C3-zuid.

Zandwinkvak 4) Q2B1

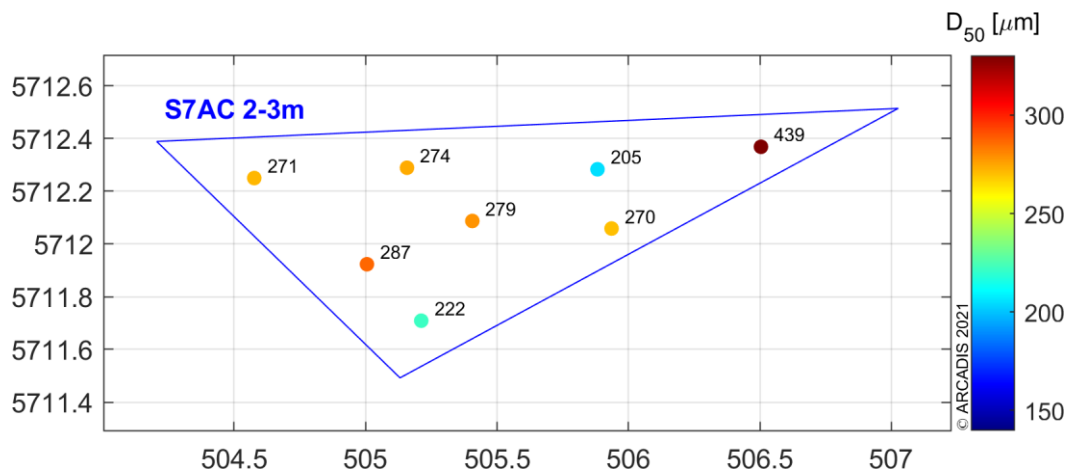


Figuur 4-12 Ruimtelijke variatie in D_{50} op verschillende diepte-intervallen onder het oppervlak in zandwinkvak Q2B1.

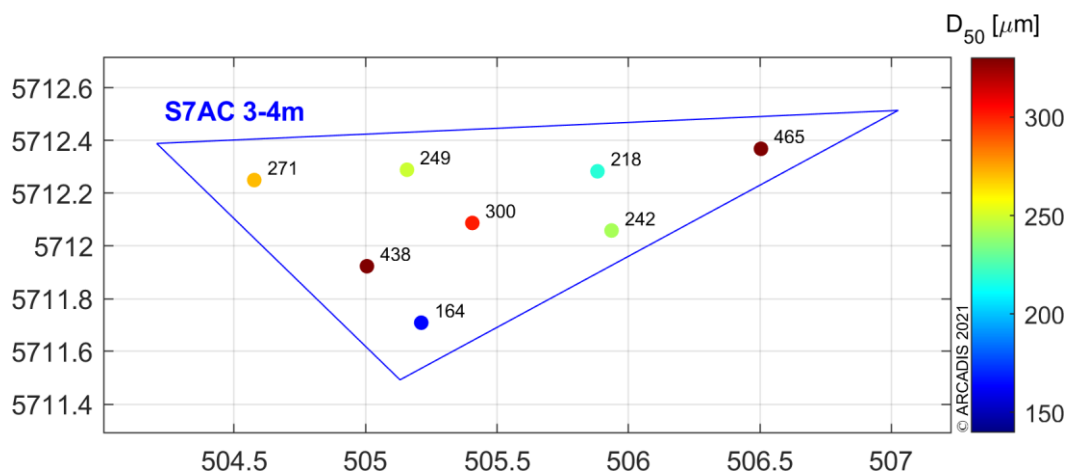
Zandwinkvak 5) S7AC



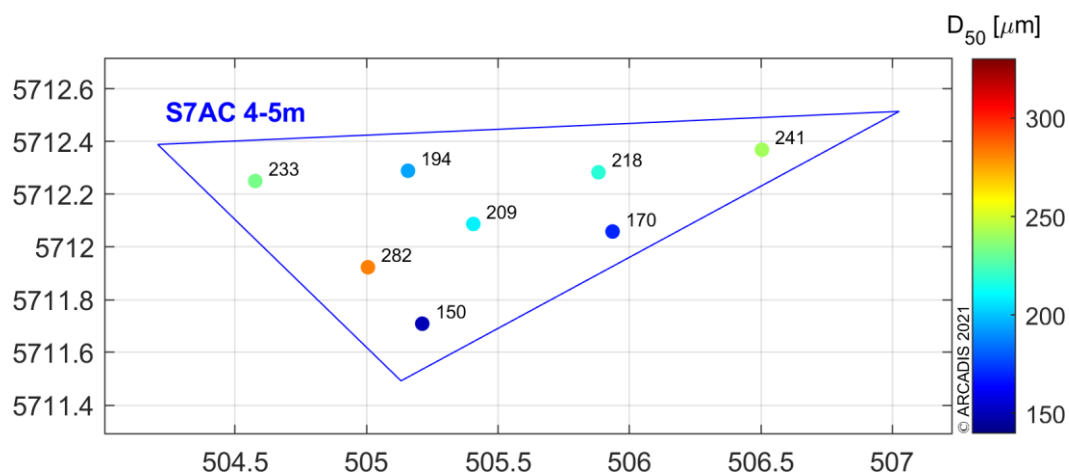
Figuur 4-13 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 0-2 m onder het oppervlak in zandwinkvak S7AC.



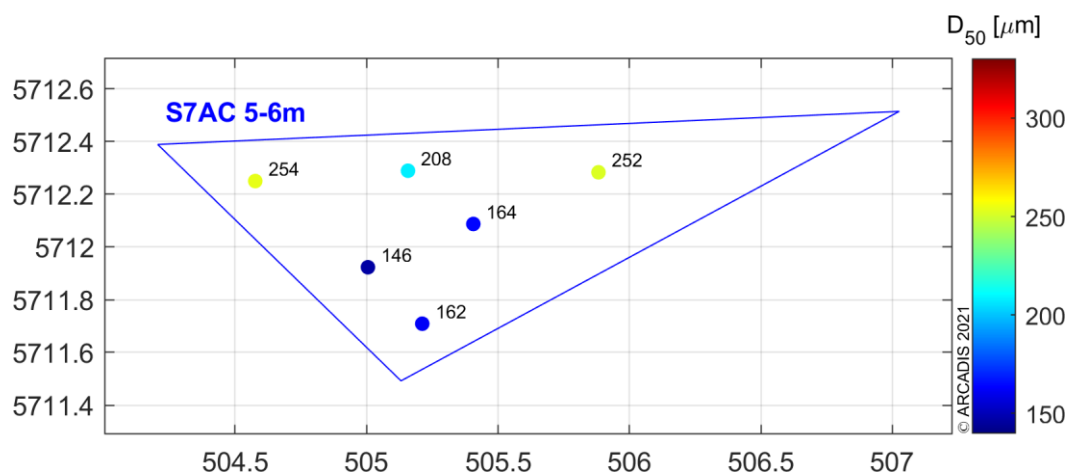
Figuur 4-14 Ruimtelijke variatie in D_{50} op een diepte van 2-3 m onder het oppervlak in zandwinkvak S7AC.



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



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



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