

---

# Stortstrategie Westerschelde

Passende Beoordeling en Soortbeschermingstoets

Rapport

---

Aan: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

---



DOCUMENTGESCHIEDENIS (BOVENSTE RIJ IS HUIDIGE VERSIE)

Versie	Datum	Opmerkingen
07	15/07/2021	Finaal rapport
05	30/04/2021	Aangepast ontwerprapport
04	15/02/2021	Ontwerprapport

DOCUMENTVERANTWOORDELIJKHEID

Titel	Stortstrategie Westerschelde – Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets	
Projectnummer	P.011368-DO7	
Opdrachtgever	Afdeling Maritieme Toegang	
Contactpersoon opdrachtgever		
Auteur(s)		
Projectleider	■■■■■	■■■■■
Document screener(s)	■■■■■	■■■■■



## Ontwerprapport

# INHOUDSTAFEL

1. INLEIDING .....	8
1.1. Doelstelling .....	8
1.2. Coördinaten van de initiatiefnemer .....	8
1.3. Situering .....	9
2. WETTELIJK KADER .....	13
2.1. Algemeen.....	13
2.2. Gebiedsbescherming .....	13
2.3. Soortbescherming .....	14
2.4. Vlaamse wetgeving .....	16
3. PROJECTBESCHRIJVING .....	19
3.1. Inleiding .....	19
3.1.1. Stortstrategie 2010-2021: Flexibel Storten .....	20
3.1.2. Ontwikkelingen sinds 2010 .....	20
3.1.3. Proefstortingen diepe putten .....	21
3.2. Voorgenomen stortstrategie 2022-2028 .....	22
3.2.1. Baggerlocaties en -volumes .....	23
3.2.2. Stortzones.....	26
3.2.3. Stortvolumes.....	28
3.2.4. Synthese aanpassingen aan de stortlocaties en -volumes tov huidige vergunningperiode toevoegen .....	31
3.3. Bagger- en storttechnieken .....	33
3.4. Monitoring en opvolging.....	37

3.4.1.	Het Beslisproces Flexibel starten .....	37
3.4.2.	Projectmonitoring .....	38
3.4.3.	Rapportage .....	38
3.5.	<b>Bestaande mitigerende maatregelen</b> .....	<b>40</b>
<b>4.</b>	<b>TRECHTERING</b> .....	<b>43</b>
4.1.	<b>Inleiding</b> .....	<b>43</b>
• 4.2.	<b>Effectgroepen</b> .....	<b>43</b>
4.2.1.	Direct ruimtebeslag door bedekking en omwoelen van de bodem .....	45
4.2.2.	Wijziging hydrodynamica van het oppervlaktewaterlichaam .....	46
4.2.3.	Verontreiniging .....	52
4.2.4.	Verstoring .....	52
4.2.5.	Eutrofiëring en verzuring door atmosferische depositie .....	53
4.3.	<b>Maximale reikwijdte effecten</b> .....	<b>54</b>
4.3.1.	Direct ruimtebeslag .....	54
4.3.2.	Wijziging hydrodynamica van het oppervlaktewaterlichaam .....	54
4.3.3.	Verstoring .....	55
4.3.4.	Eutrofiëring door atmosferische depositie .....	57
4.4.	<b>Gebiedenbescherming</b> .....	<b>60</b>
4.4.1.	Betrokken Natura 2000-gebieden .....	60
4.4.2.	Relevante instandhoudingsdoelen .....	60
4.5.	<b>Soortenbescherming</b> .....	<b>63</b>
4.5.1.	Beschermde soorten .....	63
4.5.2.	Te toetsen soorten .....	63
<b>5.</b>	<b>SYSTEEM- EN GEBIEDSBESCHRIJVING</b> .....	<b>65</b>
5.1.	<b>Natura 2000-gebied Westerschelde &amp; Saeftinghe (Nederland)</b> .....	<b>65</b>
5.1.1.	Habitattypen .....	66
5.1.2.	Soorten .....	75
5.2.	<b>Habitatrichtlijngebied Schelde- en Durmeëstuarium van Nederlandse grens tot Gent (Vlaanderen)</b> .....	<b>90</b>
5.2.1.	Algemene beschrijving .....	90
5.2.2.	Instandhoudingsdoelstellingen .....	90
5.3.	<b>Vogelrichtlijngebied ‘Schorren en polders van de Beneden-Schelde’ (Vlaanderen)</b> .....	<b>92</b>
5.3.1.	Algemene beschrijving .....	92
5.3.2.	Instandhoudingsdoelstellingen .....	92
<b>6.</b>	<b>EFFECTBESCHRIJVING</b> .....	<b>94</b>

6.1.	<b>Inleiding</b> .....	94
6.2.	<b>Direct ruimtebeslag door bedekking en omwoelen van de bodem</b> .....	95
6.2.1.	Plaatrandstoringen .....	95
6.2.2.	Mortaliteit vissen .....	96
6.2.3.	Conclusie direct ruimtebeslag .....	96
6.3.	<b>Wijziging hydrodynamica van het oppervlaktewater</b> .....	97
6.3.1.	Morfologische veranderingen en veranderingen in waterbeweging .....	97
6.3.2.	Vertroebeling .....	113
6.3.3.	Conclusies hydrodynamica: effecten, mitigerende maatregelen, monitoring	122
6.4.	<b>Verstoring</b> .....	124
6.4.1.	Boven water verstoring .....	124
6.4.2.	Onder water verstoring .....	134
6.4.3.	Conclusies verstoring: effecten en mitigerende maatregelen .....	135
6.5.	<b>Eutrofiëring door atmosferische depositie (stikstofdepositie)</b> .....	136
6.5.1.	Uitgangspunten.....	136
6.5.2.	Effectberekening.....	138
7.	<b>PASSENDE BEOORDELING</b> .....	164
7.1.	<b>Inleiding</b> .....	164
7.2.	<b>Effectbeoordeling</b> .....	164
7.3.	<b>Mitigerende maatregelen</b> .....	167
7.4.	<b>Monitoring</b> .....	168
7.5.	<b>Cumulatieve effecten</b> .....	171
8.	<b>SOORTBESCHERMINGSTOETS</b> .....	172
8.1.	<b>Effectbeoordeling</b> .....	172
8.2.	<b>Toetsing effecten op (broed)vogels</b> .....	172
8.3.	<b>Toetsing effecten op zeezoogdieren</b> .....	172
8.4.	<b>Toetsing effecten op vissen</b> .....	173
9.	<b>CONCLUSIE</b> .....	174
9.1.	<b>Conclusie Passende Beoordeling</b> .....	174
9.2.	<b>Conclusie Soortbeschermingstoets</b> .....	174
10.	<b>REFERENTIES</b> .....	175

11. BEGRIPPENLIJST .....	184	
12. BIJLAGEN .....	189	
Bijlage 1.	Bepaling van vaarafstanden en bagger-stortrelaties (scenarios) .....	190
Bijlage 2.	Uitgangspunten stikstofdepositieberekeningen.....	194
Bijlage 3.	Vertroebeling .....	223
Bijlage 4.	Projectmonitoring onderhoud Westerschelde 2022-2028.....	230
Bijlage 5.	Protocol voorwaarden voor flexibel storten.....	230
Bijlage 6. (Deltares, 2021)	Analyse ontwikkeling morfologie en richtlijn stortcapaciteit .....	230
Bijlage 7.	Onderbouwing vaststelling van alternatieve ruimte voor Flexibel Storten voor de hoofdgeulstortzones (IMDC en Deltares, 2021) .....	230
Bijlage 8.	Overzichtskaart met bagger- en stortzones .....	230
Bijlage 9.	Beschrijving van stortzone contouren WES2022 .....	230
Bijlage 10.	Resultaatsbestanden Aerius: Basisscenario ten opzichte van uitgangsscenario .....	230
Bijlage 11. baggervolume	Resultaatsbestanden Aerius: Mildering Worst casescenario .....	230
Bijlage 12. SH61	Resultaatsbestanden Aerius: Mildering Worst casescenario .....	230
Bijlage 13.	Resultaatsbestanden Aerius: Mildering Worst casescenario volledige tabel alternatieve stortruimte .....	231
Bijlage 14.	Verschillen in stikstofdepositie (Output Aeriusmodellering)	231

# 1. INLEIDING

## 1.1. Doelstelling

Om de getij-onafhankelijke vaart van schepen met een diepgang tot 13,10 meter in de vaargeul van de Westerschelde, welke aanwezig is sinds 2010, te waarborgen, zijn regelmatig baggeronderhoudswerkzaamheden noodzakelijk op de locaties van de 'ondiepe' gedeelten in de vaargeul van de Westerschelde, de zogenaamde drempels. Daartoe is een vergunning verleend die toestaat jaarlijks ongeveer 11,7 miljoen kubieke meter onderhoudsbagger-specie ter hoogte van de drempels te verwijderen. De vrijgekomen specie wordt teruggestort op daarvoor aangewezen locaties. De huidige vergunning voor de onderhoudswerken ten behoeve van de Wet natuurbescherming verloopt eind 2021. Om de onderhoudswerkzaamheden voor de vaargeul in de Westerschelde voort te zetten, is het noodzakelijk opnieuw de benodigde vergunningen aan te vragen.

Het baggeren, transporteren en storten ten behoeve van het onderhoud van de vaargeul in de Westerschelde vindt plaats binnen het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe, waar effecten op de aanwezige beschermde soorten en habitats kunnen optreden. Daarnaast kunnen door externe werking mogelijk effecten optreden op andere Natura 2000-gebieden en -soorten in de omgeving. Tenslotte kunnen deze activiteiten effecten hebben op soorten die beschermd worden volgens de Wet natuurbescherming.

Voorliggend rapport betreft de Passende Beoordeling en de Soortbeschermingstoets als onderbouwing voor de vergunning Wet natuurbescherming voor de periode 2022 tot en met 2028, m.a.w. een doorlooptijd van 7 jaar. In dit rapport worden de onderhoudsbaggerwerkzaamheden van de vaargeul Westerschelde en de stortactiviteiten getoetst aan het wettelijke kader van de Wet natuurbescherming.

Op hoofdlijnen is het voorwerp van deze vergunningsaanvraag gelijk aan de vorige vergunningsperiode (2015-2021, Besluit van 20/12/13 met kenmerk DGNR-RRE/13194161). In de projectbeschrijving (hoofdstuk 3) worden de overeenkomsten en bijstellingen met de huidige vergunningsaanvraag toegelicht. In de mate van overeenkomst, bouwt dit rapport voort op de Passende Beoordeling en natuurtoets voor het onderhoud van de vaargeul van de Westerschelde voor de periode 2015-2021 (Arcadis, 2013).

## 1.2. Coördinaten van de initiatiefnemer

De initiatiefnemer van het project (zie 3. Projectbeschrijving) is:

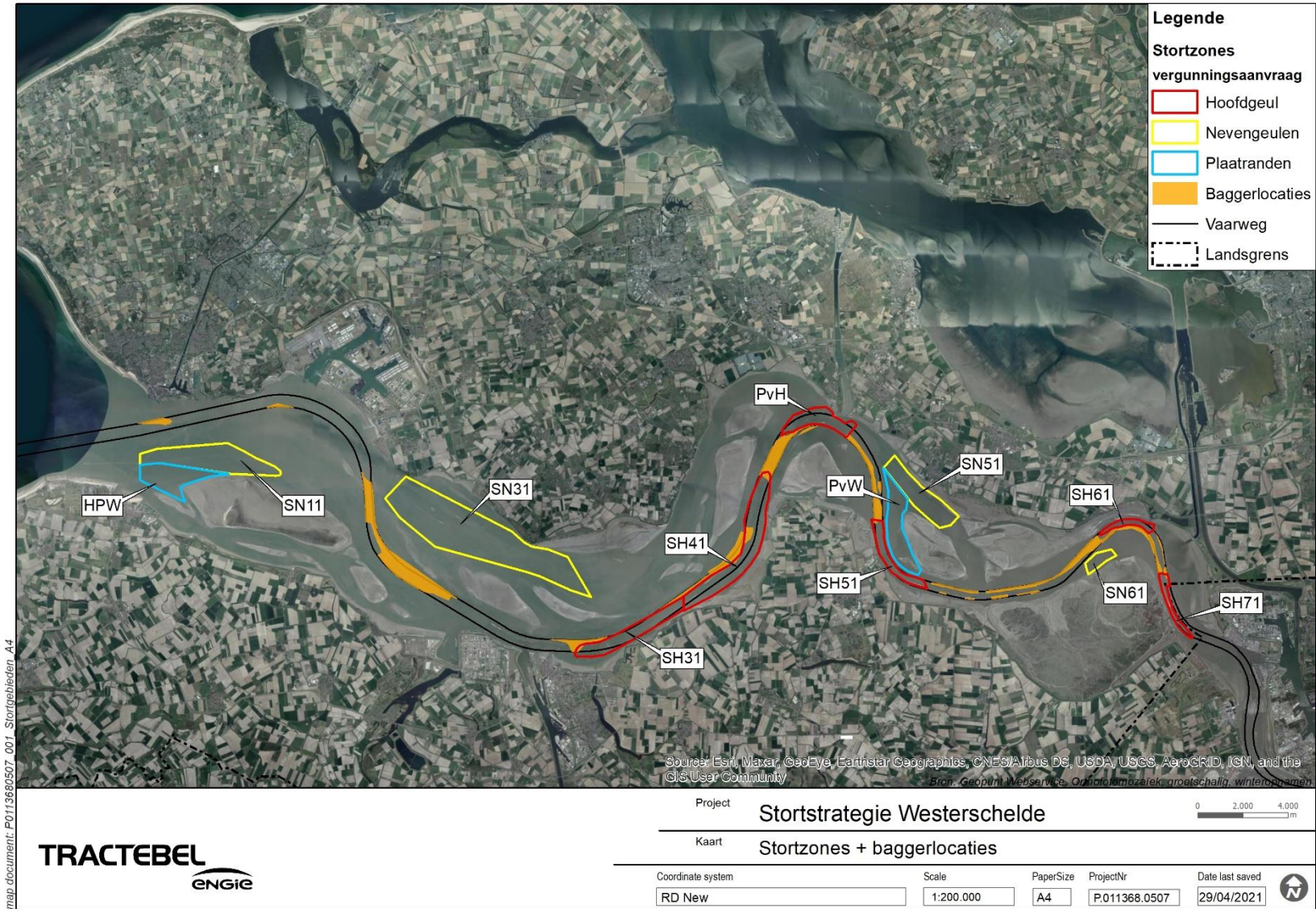
Vlaamse overheid  
Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Afdeling Maritieme Toegang  
Thonetlaan 102 bus 2  
2050 Antwerpen

Contactpersoon:

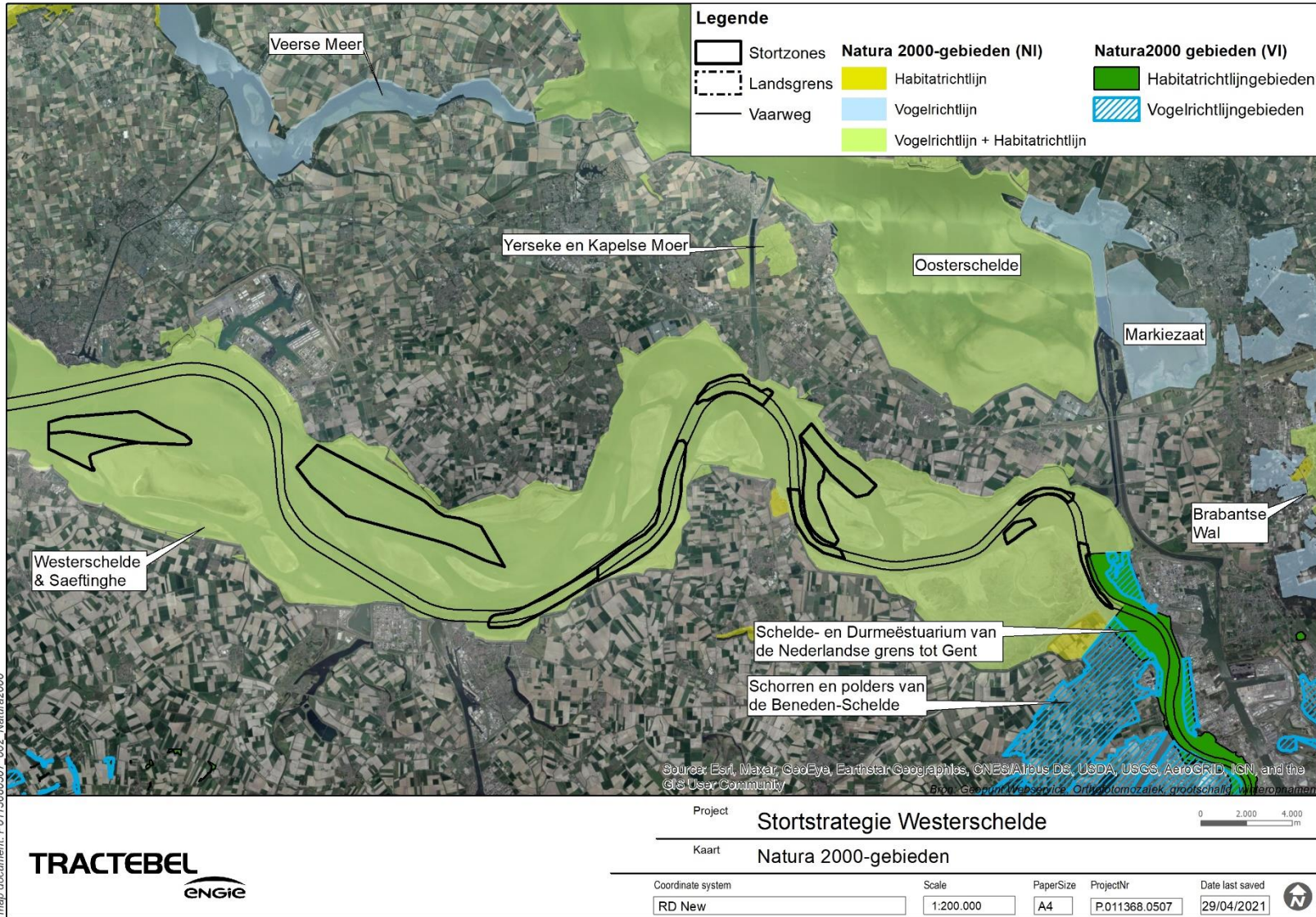


### 1.3. Situering

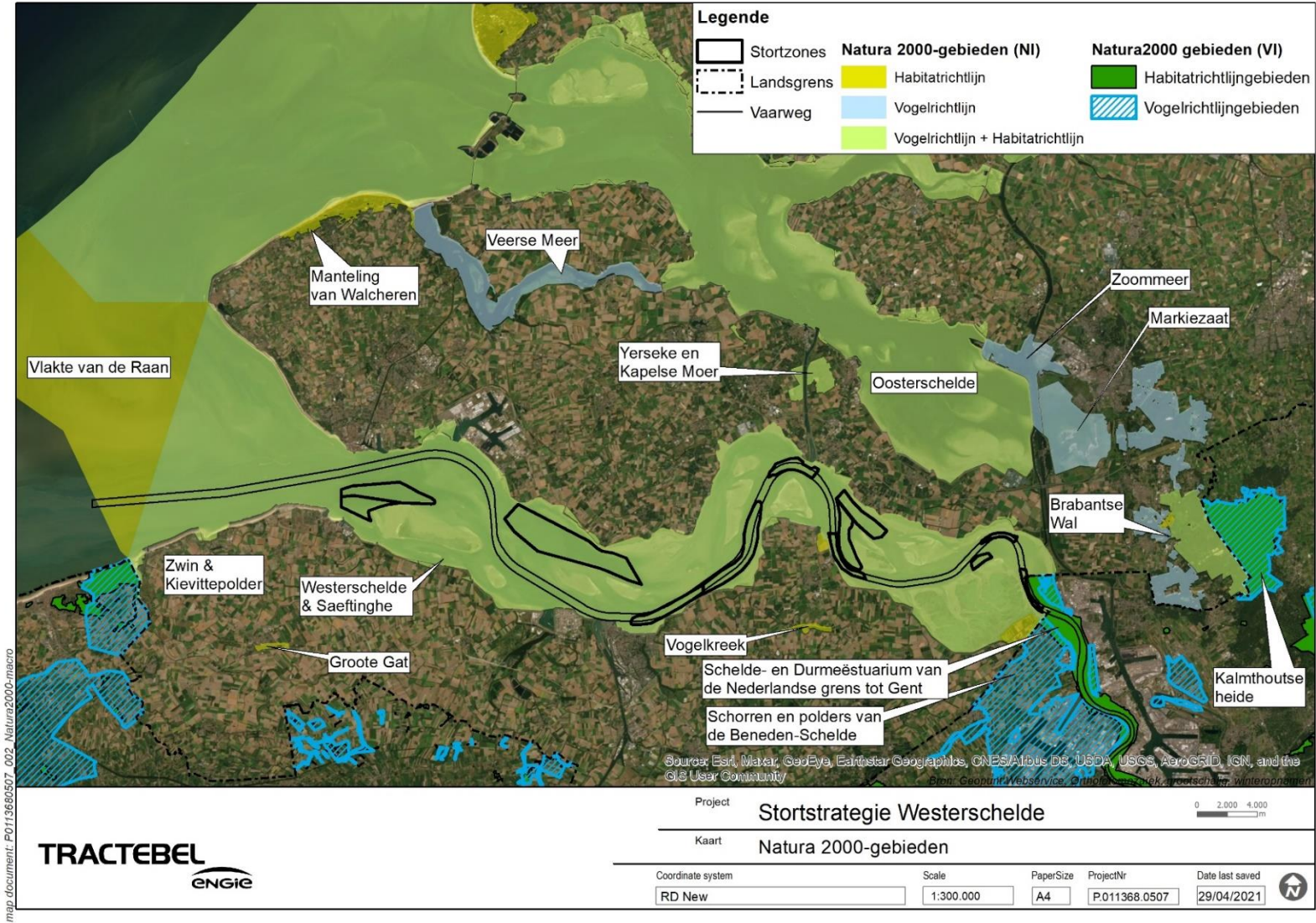
De bagger- en stortactiviteiten vinden plaats in de Westerschelde in de provincie Zeeland (Nederland). Figuur 1-1 geeft de situering van het projectgebied weer op de topografische kaart. Op Figuur 1-2 wordt de ligging van het projectgebied – op microniveau - ten opzichte van de aanwezige Natura 2000-gebieden weergegeven. Figuur 1-3 geeft de situering van het projectgebied weer op macroniveau, ten opzichte van de N2000-gebieden in de wijde omgeving.



FIGUUR 1-1 SITUERING VAN HET PROJECTGEBIED - MICRONIVEAU



FIGUUR 1-2 SITUERING VAN HET PROJECTGEBIED – OP MICRONIVEAU - TEN OPZICHTE VAN NATURA 2000-GEBIEDEN IN NEDERLAND EN BELGIË



FIGUUR 1-3 SITUERING VAN HET PROJECTGEBIED - OP MACRONIVEAU - TEN OPZICHT VAN NATURA 2000-GEBIEDEN IN NEDERLAND EN BELGIË

## 2. WETTELIJK KADER

### 2.1. Algemeen

De Wet natuurbescherming (verder Wnb) is op 1 januari 2017 in werking getreden. De wet is in de plaats gekomen van de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De wet is ingedeeld in hoofdstukken en kent een algemeen deel (hoofdstuk 1), delen over Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 2), soorten (hoofdstuk 3), houtopstanden, hout en houtproducten (hoofdstuk 4), en verder hoofdstukken met procedurele, financiële en overgangsbepalingen. In navolgende paragrafen is een samenvattende beschrijving van de relevante delen van de wet gegeven.

De Wnb kent een algemene zorgplicht. Deze houdt in dat eenieder voldoende zorg in acht neemt voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en soorten, ook voor soorten die niet beschermd zijn (art 1.11, lid 1). Dit houdt in ieder geval in dat handelen of nalaten van handelen dat schadelijk kan zijn zo veel mogelijk achterwege gelaten dient te worden (art 1.11, lid 2). Deze algemene zorgplicht geldt altijd en overal, met slechts als uitzondering handelingen die op grond van de Visserijwet worden uitgevoerd (art 1.11, lid 3).

### 2.2. Gebiedsbescherming

De Minister van Economische Zaken wijst Natura 2000-gebieden aan. In ieder besluit tot aanwijzing van een Natura 2000-gebied zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het betreffende gebied beschreven. Daarbij gaat het in ieder geval om instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden van vogels, voor zover nodig ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en/of ten aanzien van habitats en habitats van soorten, voor zover nodig ter uitvoering van de Habitatrichtlijn. Op de aanwijzing of wijziging van de aanwijzing van gebieden is afdeling 3.5 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing, tenzij het een wijziging van ondergeschikte aard is. Dit betekent dat deze besluiten openstaan voor bezwaar en beroep.

Gedeputeerde Staten zijn verplicht zorg te dragen voor het treffen van instandhoudingsmaatregelen ten aanzien van de, in de provincie gelegen, Natura 2000-gebieden en moeten ook - indien daar aanleiding voor bestaat - passende maatregelen nemen om verslechtering van de kwaliteit van Natura 2000-gebieden te voorkomen. Daarnaast moet er voor ieder Natura 2000-gebied een beheerplan worden opgesteld.

#### BEOORDELING VAN PROJECTEN

Het is verboden zonder vergunning een project uit te voeren dat - gelet op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied - de kwaliteit van de natuurlijke habitats of habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant verstoring effect kan hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen (art 2.7 lid 2). Wanneer het een project betreft dat niet direct verband houdt met, of nodig is voor het beheer van een gebied (hoewel dit niet expliciet wordt aangegeven, wordt met beheer van het Natura 2000-gebied het beheer van de natuurwaarden van het gebied bedoeld, het vaargeulonderhoud in de Westerschelde maakt hier geen deel van uit), en dat afzonderlijk of in cumulatie significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, wordt de vergunning pas verleend nadat uit een Passende Beoordeling is gebleken dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast (art 2.7 lid 3 onder a en art 2.8 lid 1). Een uitzondering is een project dat een herhaling of voortzetting is van een ander project, of deel uitmaakt van een ander plan, waarvoor al een Passende Beoordeling is gemaakt en een nieuwe Passende Beoordeling geen nieuwe gegevens of inzichten op kan leveren (art 2.8 lid 2).

Wanneer de zekerheid dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast, niet is verkregen, mag de vergunning alleen worden verleend wanneer er geen alternatieve oplossing is, er een dwingende reden van groot openbaar belang wordt gediend en er compenserende maatregelen worden getroffen (de ADC-toets) (art 2.8 lid 4). Wanneer er sprake is van significante gevolgen voor een prioritair habitat of prioritaire soort en de dwingende reden van groot openbaar belang is een reden van sociale of economische aard, dan dient in aanvulling op de ADC-toets door de minister van Economische Zaken een advies gevraagd te worden aan de Europese Commissie voordat de vergunning wordt verleend (art 2.8 lid 5).

De te nemen compenserende maatregelen moeten onderdeel uitmaken van de vergunning voor het betreffende project (art 2.8 lid 7). Een eventueel in te richten compensatiegebied dient de status van Natura 2000-gebied te krijgen (art 2.8 lid 8).

Op grond van artikel 1.3 van het Besluit Natuurbescherming is de minister van LNV het bevoegd gezag voor het verlenen van een vergunning volgens artikel 2.7 van de Wet natuurbescherming voor het storten van baggerspecie in de Westerschelde. In dit artikel zijn de categorieën van handelingen en projecten als bedoeld in artikel 1.3, vijfde lid, onderdeel a, van de Wet natuurbescherming aangewezen waarvoor de minister bevoegd gezag is.

De relevante categorieën voor de vergunning voor het baggeren en storten van baggerspecie in het kader van voorliggend project “Stortstrategie Westerschelde” zijn:

1. Beheer en onderhoud van hoofdwegen en hoofdvaarwegen als bedoeld in artikel 1, eerste lid, van de Tracéwet;
2. Het treffen van maatregelen en voorzieningen die nodig zijn met het oog op de ontwikkeling, werking en bescherming van hoofdwateren als bedoeld in artikel 1.1, eerste lid, van het Waterbesluit.

## 2.3. Soortbescherming

Naast de bescherming van gebieden kent de Wet natuurbescherming ook een beschermingsregime voor soorten planten en dieren, ongeacht de plaats waar deze voorkomen.

### CATEGORIEËN

De wet maakt onderscheid in drie categorieën van beschermde soorten, namelijk:

- Alle soorten vogels die op het Europese grondgebied van de lidstaten van de EU voorkomen;
- Overige soorten dieren en planten die op grond van de Habitatrichtlijn en Europese verdragen (Bern, Bonn) beschermd worden;
- Nationaal beschermde soorten. Het gaat hierbij om soorten die zeer zeldzaam en/of bedreigd zijn, en waarvan het duurzaam voortbestaan niet is verzekerd als geen beschermingsmaatregelen worden getroffen.

### VERBODSBEPALINGEN

Ten aanzien van vogels verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art. 3.1 lid 1), het opzettelijk vernielen van nesten, rustplaatsen en eieren (art. 3.1 lid 2), het rapen of onder zich hebben van eieren (art. 3.1 lid 3) en het opzettelijk storen van vogels (art. 3.1 lid 4). Het verbod tot opzettelijk storen geldt niet in het geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (art. 3.1 lid 5).

Ten aanzien van de overige Europees beschermde diersoorten verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art 3.5 lid 1), het opzettelijk verstoren (art 3.5 lid 2), het opzettelijk vernielen of rapen van eieren (art 3.5 lid 3) en het beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.5 lid 4).

Ten aanzien van de Europees beschermde plantensoorten verbiedt de wet het opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen en vernielen (art 3.5 lid 5).

Ten aanzien van de nationaal beschermde diersoorten geldt slechts een verbod tot het opzettelijk doden of vangen (art 3.10 lid 1 onder a) en het opzettelijk beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.10 lid 1 onder b). Ten aanzien van de nationaal beschermde plantensoorten geldt een verbod tot opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen (art 3.10 lid 1 onder c).

## GEDRAGSCODES, VRIJSTELLINGEN EN ONTHEFFINGEN

### Vrijstelling

Provinciale staten en de minister van LNV kunnen vrijstelling verlenen van de verbodsbepalingen (art 3.3 lid 2-4; 3.8 lid 2-5, 3.10 lid 2). Voor zover het gaat om de hiervoor beschreven verbodsbepalingen, kan in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting een ontheffing worden verleend van de verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 en 3.10, dus ten aanzien van alle beschermde soorten. Een vrijstelling mag alleen worden verleend wanneer aan bepaalde voorwaarden is voldaan. Deze zijn gelijk aan de voorwaarden waaronder een ontheffing verleend kan worden (zie hier onder). Voor welke soorten een vrijstelling geldt, verschilt per bevoegd gezag (ministerie van LNV en de afzonderlijke provincies). De lijst met vrijgestelde soorten van het ministerie is alleen van toepassing op handelingen waarvoor de minister van LNV het bevoegd gezag is. Voor handelingen waarvoor gedeputeerde staten het bevoegd gezag zijn, geldt de vrijstellingslijst van de betreffende provincie. De door LNV vrijgestelde soorten zijn algemene soorten zoogdieren en amfibieën.

### Ontheffing

Voor soorten waarvoor (in de betreffende provincie) geen vrijstelling geldt, moet een ontheffing worden aangevraagd wanneer er een handeling wordt uitgevoerd waardoor een verbodsbepaling van artikel 3.1, 3.5 of 3.10 van de Wnb wordt overtreden (art 3.3 lid 1,3; 3.8 lid 1,3, 3.10 lid 2). Of deze ontheffing kan worden verleend, hangt af of voldaan wordt aan de voorwaarden. De voorwaarden waaraan moet worden voldaan, verschillen per categorie.

De eerste eis die wordt gesteld, is dat er geen andere bevredigende oplossing mag zijn. Dat betekent - ook in combinatie met de in artikel 11.1 beschreven zorgplicht - dat wanneer een overtreding redelijkerwijs te voorkomen is, een ontheffing niet mogelijk is. De werkzaamheden moeten dan op zodanige wijze worden uitgevoerd dat er geen overtreding van de wet plaatsvindt. Te denken valt aan het kappen van bomen buiten het broedseizoen, of het afzetten van en het wegvangen van soorten in het werkgebied. Verder kan een ontheffing alleen worden verleend wanneer is aangetoond dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort. Daarnaast gelden er per categorie verschillende aanvullende voorwaarden. Voor het project stortstrategie Westerschelde gelden ontheffingsmogelijkheden "in het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer".

Voor vogels kan alleen een ontheffing worden verleend (art 3.3 lid 4):

1. In het belang van de volksgezondheid of de openbare veiligheid;
2. In het belang van de veiligheid van het luchtverkeer;

3. Ter voorkoming van belangrijke schade aan gewassen, vee, bossen, visserij of wateren;
4. Ter bescherming van flora of fauna;
5. Voor onderzoek of onderwijs, het uitzetten of herinvoeren van soorten, of voor de daarmee samenhangende teelt, of;
6. Om het vangen, het onder zich hebben of elke andere wijze van verstandig gebruik van bepaalde vogels in kleine hoeveelheden selectief en onder strikt gecontroleerde omstandigheden toe te staan.

Voor overige Europees beschermde soorten kan alleen een ontheffing worden verleend (art 3.8 lid 5):

1. In het belang van de bescherming van de wilde flora of fauna, of in het belang van de instandhouding van de natuurlijke habitats;
2. Ter voorkoming van ernstige schade aan met name de gewassen, veehouderijen, bossen, visgronden, wateren of andere vormen van eigendom;
3. In het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten;
4. Voor onderzoek en onderwijs, herpopulatie of herintroductie van deze soorten, of voor de daartoe benodigde kweek, met inbegrip van de kunstmatige vermeerdering van planten, of;
5. Om het onder strikt gecontroleerde omstandigheden mogelijk te maken op selectieve wijze en binnen bepaalde grenzen een beperkt, bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde dieren van de aangewezen soort te vangen of onder zich te hebben; onderscheidenlijk een beperkt bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde planten van de aangewezen soort te plukken of onder zich te hebben.

Voor de nationaal beschermde soorten, gelden de voorwaarden die gelden voor de overige Europees beschermde soorten aangevuld met (art 3.10 lid 2):

1. In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
2. Ter voorkoming van schade of overlast, met inbegrip van schade aan sportvelden, schietterreinen, industrieterreinen, kazernes of begraafplaatsen;
3. Ter beperking van de omvang van de populatie van dieren, in verband met door deze dieren ter plaatse en in het omringende gebied veelvuldig veroorzaakte schade of in verband met de maximale draagkracht van het gebied waarin de dieren zich bevinden;
4. Ter voorkoming of bestrijding van onnodig lijden van zieke of gebrekkige dieren;
5. In het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
6. In het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
7. In het kader van bestendig beheer of onderhoud van de landschappelijke kwaliteiten van een bepaald gebied, of;
8. In het algemeen belang.

## 2.4. Vlaamse wetgeving

Voorliggend project gaat mogelijk gepaard met grensoverschrijdende milieueffecten. De centraal juridische basis van de natuurbescherming in Vlaanderen zit vervat in het



Decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu, ook wel gekend als het Natuurdecreet. Dit decreet staat in Vlaanderen in voor de gebieds- en soortbescherming.

Alhoewel grensoverschrijdende effecten getoetst moeten worden aan de hand van de Nederlandse wetgeving, dient wel rekening te worden gehouden met deze Vlaamse wetgeving.

In het kader van de Habitat- en Vogelrichtlijn werden ook in Vlaanderen een aantal zogenoemde Speciale Beschermingszones (SBZ) aangeduid. Het Nederlandse Natura 2000-gebied Westerschelde & Saefinghe sluit aan op de volgende Vlaamse Speciale Beschermingszones: het Habitatrichtlijngebied BE2300006 "Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent" en Vogelrichtlijngebied BE2301336 "Schorren en polders van de Beneden-Schelde".

## NATUURDECREET

Het decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu van 21 oktober 1997, is gericht op de bescherming, de ontwikkeling, het beheer en het herstel van de natuur en de natuurlijke milieus, op de handhaving of het herstel van de daartoe vereiste milieukwaliteit en op het scheppen van een zo breed mogelijk maatschappelijk draagvlak daarvoor. Het natuurdecreet legt met andere woorden de fundamenten voor het natuurbeleid in Vlaanderen vast.

In het Natuurdecreet worden volgende onderwerpen geregeld:

- Algemene doelstellingen van het natuurbeleid (art. 6-9);
- Het natuurrapport en het natuurbeleidsplan (art. 10-12);
- Algemene maatregelen ter bevordering van het natuurbehoud (art. 13-16);
- Het Vlaams Ecologisch Netwerk (art. 17-26): ontwikkeling van een netwerk van uiterst waardevolle en gevoelige natuurgebieden;
- Het Integraal Verwevend en Ondersteunend Netwerk (art. 27-31);
- Natuurresevaten (art. 32- 36);
- Speciale beschermingszones (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden) (art. 36bis- 36ter);
- Algemene maatregelen voor de bescherming van de natuur: verwerving, beheersovereenkomsten, natuurinrichting en natuurrichtplannen (art. 37-50);
- Soortenbescherming. (art. 51-52);
- Bepalingen in verband met doelgroepenbeleid (art. 53-55).

Het natuurbeleid sluit aan bij de beginselen van het milieubeleid zoals geformuleerd in het Decreet algemene bepalingen milieubeleid (05/04/95). In het kader van dit project zijn volgende artikels van cruciaal belang:

- **art. 8**, dat het stand-still-beginsel invoert: "De Vlaamse regering neemt alle nodige maatregelen ter aanvulling van de bestaande regelgeving om over het gehele grondgebied van het Vlaamse Gewest de milieukwaliteit te vrijwaren die vereist is voor het behoud van de natuur en om het stand-still-beginsel toe te passen zowel wat betreft de kwaliteit als de kwantiteit van de natuur";
- **art. 14**, dat de zorgplicht invoert t.o.v. de initiatiefnemer: "Iedereen die handelingen verricht of hiertoe de opdracht verleent, en die weet of redelijkerwijze kan vermoeden dat natuurelementen in de onmiddellijke omgeving daardoor kunnen worden vernietigd of ernstig geschaad, is verplicht om alle maatregelen te nemen die redelijkerwijze van hem kunnen worden gevegd om de vernietiging of de schade te voorkomen, te beperken of te herstellen";
- **art. 16**, dat in het geval van een vergunningsplichtige activiteit de bevoegde overheid er zorg voor draagt dat er geen vermijdbare schade kan ontstaan door de vergunning

te weigeren of door redelijkerwijze voorwaarden op te leggen om de schade te voorkomen, te beperken of te herstellen. De algemene natuurtoets gaat na of vermijdbare schade wordt veroorzaakt. Vermijdbare schade is de schade die kan vermeden worden door de activiteit op een andere wijze uit te voeren (bijvoorbeeld met andere materialen, op een andere plaats,...).

- **Art. 26bis** bepaalt dat de overheid geen vergunning of toestemming mag verlenen voor een activiteit die onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuur in het afgebakend VEN-gebied kan veroorzaken. De verscherpte natuurtoets gaat na of onvermijdbare en onherstelbare schade wordt veroorzaakt. Onvermijdbare schade is de schade die men hoe dan ook zal veroorzaken, op welke wijze men de activiteit ook uitvoert. Schade is onherstelbaar indien ze op de plaats van beschadiging niet meer kan worden hersteld met kwantitatief en kwalitatief gelijkaardig habitat als deze die er voor de beschadiging aanwezig was.
- **Art. 36ter §3** bepaalt dat “Een vergunningsplichtige activiteit of een plan of programma dat afzonderlijk of in combinatie met één of meerdere bestaande of voorgestelde activiteiten, plannen of programma’s, een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van een Speciale Beschermingszone kan veroorzaken, dient onderworpen te worden aan een Passende Beoordeling wat betreft de betekenisvolle effecten voor de Speciale Beschermingszone”.

## 3. PROJECTBESCHRIJVING

### 3.1. Inleiding

Nederland en Vlaanderen werken samen aan een duurzame toekomst van het Schelde-estuarium. De Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (ProSes, 2005) is een strategische verkenning die de nodige projecten, maatregelen en monitoring beschrijft om de toekomstige toestand zoals beschreven in de Lange-Termijn Visie (LTV) 2030 (Directie Zeeland *et al.*, 2001), te realiseren. De afspraken zijn verder uitgewerkt in het Verdrag tussen het Koninkrijk der Nederlanden en het Vlaams Gewest betreffende de uitvoering van de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (Ministerie van Buitenlandse Zaken, 2005). Op basis hiervan zijn door zowel Vlaanderen als Nederland (politieke) besluiten genomen over wensen en mogelijke maatregelen met betrekking tot de veiligheid, de toegankelijkheid en de natuurlijkheid van het Schelde-estuarium.

Met de ondertekening is een akkoord bereikt over een verruiming van de vaargeul in het Schelde-estuarium, zodat schepen met een diepgang tot 13,10 meter onafhankelijk van het getij van en naar de haven van Antwerpen kunnen varen. In 2010 hebben de verruimingswerkzaamheden plaatsgevonden (3<sup>e</sup> Schelde verruiming). Door de verruiming van de vaargeul van de Westerschelde in 2010 is getij-onafhankelijke vaart van schepen met een diepgang van 13,10 meter mogelijk gemaakt. Dit betekent dat hiervoor een minimale gewaarborgde waterdiepte van -14,5 meter Lowest Astronomical Tide (LAT) nodig is. Hiertoe moet de vaargeul steeds op diepte en breedte worden gehouden. Aangezien aanzanding op 'ondiepe' gedeelten in de vaargeul – de drempels – voortdurend plaatsvindt, is het noodzakelijk om regelmatig onderhoudsbaggerwerkzaamheden uit te voeren op deze locaties waar zandige specie continu sedimenteert.

Afdeling Maritieme Toegang van het Departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse Overheid is verantwoordelijk voor het garanderen van de vastgelegde diepgang in de vaargeul van de Westerschelde. De inschatting van het jaarlijkse baggervolume om de vaargeul in de Westerschelde op de gewenste diepte te houden na realisatie van de 3<sup>e</sup> verruiming bedraagt 11,7 miljoen in situ m<sup>3</sup>/j. Alhoewel het gerealiseerde jaarlijkse onderhoudsvolume wat lager ligt (ca. 10 miljoen m<sup>3</sup>/j) biedt het hanteren van het geraamde jaarlijkse onderhoudsvolume van 11,7 miljoen m<sup>3</sup> als maximale waarde de mogelijkheid om schommelingen in het onderhoudsvolume op te vangen. Baggeren vindt alleen plaats op de drempels en op enkele, aan platen grenzende randen van de vaargeul. Alle onderhoudsbagger-specie zal worden teruggestort in de Westerschelde. Op de drempels van de Westerschelde is met name zandige specie aanwezig.

De 1<sup>ste</sup> vergunning in dit kader werd verleend in april 2009 en had betrekking op de aanlegbaggerwerken van de 3<sup>e</sup> verruiming en de onderhoudsbaggerwerken voor de periode 2010-2015. De 2<sup>e</sup> vergunningsperiode betrof de onderhoudsbaggerwerken voor de periode 2015-2022. Voor de 2<sup>e</sup> vergunningsperiode werden volgende vergunningen verleend:

- Ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet: geldig tot en met 31 december 2021<sup>1</sup>. De ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet maakt sinds 1 januari 2017 integraal deel uit van de Wet natuurbescherming.
- Vergunning op grond van de Wet Natuurbescherming<sup>2</sup>: geldig tot en met 31 december 2021.

---

1 Besluit van 20/12/13 met kenmerk FF/75C/2013/0192 en van 8/07/15 met kenmerk FF/75C/2013/0192A

2 Besluit van 20/12/13 met kenmerk DGNR-RRE/13194161

- Vergunning op grond van Waterwet<sup>3</sup>: geldig tot en met 11 februari 2022.
- Vergunning op grond van Ontgrondingenwet<sup>4</sup>: geldig tot en met 11 februari 2022.

Middels de onderhavige aanvraag wordt om een vergunning met een vergunningsduur van 7 jaar verzocht vanaf 1 januari 2022. De aanvraagperiode behelst dus 1 januari 2022 tot en met 31 december 2028. Een vergunningsduur van 7 jaar staat gelijk met een totale maximale ontgraving van 81,9 miljoen m<sup>3</sup> onderhoudsbaggerspecie.

### 3.1.1. Stortstrategie 2010-2021: Flexibel Storten

Sinds de start van de derde verruiming wordt het gebaggerde materiaal van het vaarwegonderhoud verspreid binnen welbepaalde stortzones in de Westerschelde volgens de zogenaamde flexibele stortstrategie. Dit heeft tot doel om negatieve morfologische effecten als gevolg van de verruiming, inclusief onderhoud, te voorkomen.

De flexibele stortstrategie in de periode 2010-2021 maakte gebruik van volgende basisprincipes:

- Gebaggerde specie wordt teruggestort in de eigen macrocel of in de aangrenzende macrocel stroomafwaarts.
- De sinds 2010 gehanteerde stortstrategie voorziet in 3 soorten locaties (plaatranden, nevengeulen en de hoofdgeul) waarbij een initiële verdeling vooropgesteld werd: 30% op de plaatranden, 33% in de nevengeulen, en 37% in de hoofdgeul (1<sup>ste</sup> vergunningstermijn inclusief verruiming). Tijdens de 2<sup>de</sup> vergunningstermijn was de spreiding als volgt: 23% op de plaatranden, 22% in de nevengeulen, en 55% in de hoofdgeul.

### 3.1.2. Ontwikkelingen sinds 2010

Door toepassing van (het Beslisproces) Flexibel Storten is de uitvoering van de stortstrategie in de praktijk sinds 2010 geëvolueerd. Het Overleg Flexibel Storten stuurt waar nodig bij in de stortstrategie, op basis van de monitoringgegevens vanuit MONEOS-T, binnen de randvoorwaarden van de vergunning.

#### **Nevengeulstortzones**

De nevengeulen van macrocel 4 en 5 konden beide niet langer benut worden vanwege een ongewenste ontwikkeling van het watervolume van deze nevengeulen. De nevengeul van macrocel 6 werd uit voorzorg slechts éénmalig benut om een negatieve impact op de diepgang voor de binnenvaart in deze nevengeul te vermijden. Alleen de nevengeulen in macrocel 1 & 3 worden in 2021, rekening houdend met het huidige toetskader Flexibel Storten, nog gebruikt als stortzone.

#### **Plaatrandstortzones**

Bij de plaatrandzone Hooge Platen Noord (in MC1) trad (ongewenste) versteiling en schorvorming op (mogelijk versterkt door de plaatrandstortingen) en werd aanbevolen om deze zone niet verder in te zetten (IMDC, 2017). De plaatrandzone Rug van Baarland (in MC4) wordt reeds sinds 2011 niet meer gebruikt vanwege de sterke autonome

<sup>3</sup> Beschikking van 23/09/13 met kenmerk WTW11682 RWS-2013/47368

<sup>4</sup> Beschikking van 23/09/13 met kenmerk WTW11683 RWS-2013/47368

sedimentatie in de zone en in het Middelgat. Plaatrandzones Hoge Platen West (HPW) en Plaat van Walsoorden (PvW) blijven wel nog inzetbaar.

### 3.1.3. Proefstortingen diepe putten

Door het onbeschikbaar worden van enkele stortzones en een toenemende onbalans in beschikbare ruimte tegenover gebaggerde specie in het oosten van de Westerschelde, werd het gaandeweg moeilijker om een geschikte stortlocatie te vinden (i.e. op voldoende korte afstand). Om antwoord te bieden aan deze uitdagingen, en om ook in de toekomst zo duurzaam mogelijk om te gaan met het bagger-stortproces in de Westerschelde is binnen de Agenda van de Toekomst bijkomend onderzoek naar de stortstrategie uitgevoerd en is een traject met proefstortingen opgestart. Na een inventarisatie en verkenning van kansrijke toekomstige stortzones voor het terugstorten van baggerspecie afkomstig van het vaargeulonderhoud is vanaf 2016 is onderzoek uitgevoerd naar de haalbaarheid van nieuwe en alternatieve stortlocaties door middel van uitvoeren van proefstortingen in de periode 2016-2020, waartoe afzonderlijke vergunningen werden verleend<sup>5</sup>.

Op basis van monitoring van bodemligging met multibeam peilingen, verspreiding van de stortspecie (met varende ADCP, SiltProfiler en LISST) en waterstand (Schrijver en Plancke, 2015; ARCADIS, 2018), en modelleringsonderzoek van stroomsnelheden, morfologie en het gedrag van gestort sediment (Lanckriet *et al.*, 2017; Deltares en IMDC, 2018; Deltares, 2020a, 2020b; IMDC, 2020b); hebben deze proefstortingen nieuwe kennis opgeleverd.

- De eerste proefstortingen (2016-2018) hebben aangetoond dat de beschouwde diepe putten zich op een vergelijkbare manier gedragen als die in de bestaande hoofdgeulstortzones. Net als in de andere hoofdgeulstortzones is de stabiliteit van de stortingen op langere termijn over het algemeen laag. Gezien de diepe putten zich op locaties bevinden waar interactie tussen hoofd- en nevengeulen plaatsvindt, dient rekening te worden gehouden met de verspreiding van het sediment uit deze putten naar de omgeving. Aangezien na de 1<sup>ste</sup> vergunningsperiode nog niet voor alle doelstellingen een eenduidig antwoord kon gegeven worden en bijkomende onderzoeksvragen waren ontstaan, werd een herhaling van de proefstortingen uitgevoerd (2019-2021).
- Tijdens de herhaling van de proefstortingen (2019-2020, verlengd tot 2021) ging specifieke aandacht uit naar de kleinschalige mechanismen voor de sedimentverspreiding van de gestorte baggerspecie op de korte termijn (tijdens de stortingen en tot enkele weken erna). Hiervoor werd een aangepast monitoringsprogramma uitgewerkt met hoogfrequente metingen van de bodemligging tijdens het storten en kort na het storten, aanvullende metingen van de waterbeweging, sedi(Plancke *et al.*, 2019)mentconcentraties en korrelgroottes. Dit heeft aangetoond dat een beperkt deel (5 à 20%, afhankelijk van de bron) van het sediment met de getijstroom wordt meegevoerd in de waterkolom, terwijl het merendeel (circa 85%) op de bodem terecht komt (Plancke *et al.*, 2019; IMDC, 2020b). De duur van de waarneming van de sedimentpluimen nabij de bodem is kortdurend, tot circa 30 minuten na aanvang van de storting (IMDC, 2020b).

5

Vergunningen op grond van de Waterwet RWS-2016/3747 en RWS-2019/290, Vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 DGAB-NB/15167704, Ontheffing van de verbodsbepalingen in artikel 11 van de Flora- en faunawet FF/75C/2013/0192; Vergunning op grond van de Wet natuurbescherming DGNVLG-NB/18313501.

In aanvulling op de herhaling van de proefstortingen is onderzoek uitgevoerd naar het storten in diepe delen, met o.a. morfologische analyse, gedetailleerde 3-dimensionale modellering van de waterbeweging en modellering van het sedimenttransport. De inzichten uit dit onderzoek en uit de proefstortingen zijn bij elkaar gebracht in een conceptueel model over de verspreiding van gestort sediment in de diepe delen (Huisman *et al.*, 2021). De lange-termijnverspreiding vanuit de proefstortlocaties vindt plaats in de richting van de nabije drempels, maar ook naar ondieper water zoals de zuidrand van de Put van Hansweert. Verspreiding naar nevengeulen (Zuid-Everingen, Middelgat en Schaar van Waarde) valt omwille van hun nabijheid niet uit te sluiten (Huisman *et al.*, 2021). Deze effecten worden verder bekeken in paragraaf 6.3 Effectbeschrijving hydrodynamica.

Op basis van de metingen en analyses die gedaan werden bij deze proefstortingen blijken de Inloop van Ossenissee en de Put van Hansweert geschikte stortlocaties te zijn op voorwaarde dat de stabiliteit en verspreiding van het gestorte sediment worden opgevolgd middels monitoring.

## 3.2. Voorgenomen stortstrategie 2022-2028

Om de onderhoudswerkzaamheden voor de vaargeul in de Westerschelde voort te zetten, is het noodzakelijk opnieuw de benodigde vergunningen aan te vragen.

De evoluties beschreven in paragraaf 3.1.2 maken een aanpassing van de stortstrategie noodzakelijk, waardoor het voorwerp van deze vergunningaanvraag op een aantal punten verschilt van de huidige vergunningen.

- **Doorlooptijd** 7 jaar is niet gewijzigd t.o.v. huidige vergunde stortstrategie;
- **Voorgenomen activiteit:**
  - **Gemiddelde jaarlijkse onderhoudshoeveelheden** wijzigingen niet, namelijk gemiddeld 11,7 Mm<sup>3</sup>/j;
  - De **basisprincipes van de flexibele stortstrategie** zijn geactualiseerd (aanpassingen staan vetgedrukt):
    - De gehanteerde stortstrategie voorziet in 3 soorten stortlocaties (plaatranden, nevengeulen en de hoofdgeul) met een verdeling van beschikbare stortcapaciteit van **71% in de hoofdgeul, 14% in nevengeulen en 15% aan plaatranden**.
    - De stortzones op de **kortste afstand** van de baggerlocatie worden benut om de lokale sedimentbalans te behouden en de vaarafstanden te minimaliseren. Als de betreffende macrocel over te weinig stortcapaciteit beschikt, wordt gestort in de westelijk (stroomafwaarts) **of oostelijk (stroomopwaarts)**<sup>6</sup> hiervan gelegen macrocel. Indien de aangrenzende macrocel ook over onvoldoende stortcapaciteit beschikt, dan kan de daarop volgende macrocel stroomopwaarts of stroomafwaarts gebruikt worden.
  - **Stortzones** zijn geactualiseerd: Twee nieuwe zones toegevoegd, drie bestaande stortzones zijn niet meer meegenomen in deze nieuwe aanvraag

6

Aanleiding om storten in een opwaarts gelegen macrocel ook mogelijk te maken: In de Voortgangsrapportage 2018-2019 (IMDC, 2020c) worden de relaties tussen bagger- en stortlocatie, en de macrocel waarin deze gelegen zijn, inzichtelijk gemaakt. Daarin wordt weergegeven dat het gestorte volume in macrocel 5 een dalende trend kent (o.m. wegens niet storten in de nevengeul), terwijl het baggervolume in dezelfde macrocel geen trend vertoont. Omdat er niet in opwaartse richting (naar macrocel 6) gestort wordt, heeft dit tot gevolg dat er in toenemende mate een transport van sediment naar afwaarts (naar macrocel 4) opgetreden is.

(omdat die praktisch niet inzetbaar zijn gebleken). De overige stortzones blijven behouden.

- **Stortvolumes** zijn geactualiseerd en opnieuw vastgelegd in twee tabellen: 1<sup>ste</sup> tabel met de initiële aanvangsverdeling, en 2<sup>de</sup> tabel met alternatieve stortruimte per macrocel die aangesproken kan worden na het doorlopen van het beslisproces Flexibel Storten (indien een aanpassing van de stortstrategie nodig is) ;
- **Bagger- en storttechnieken** blijven behouden, enkel de techniek sproeiponton wordt niet langer gebruikt;
- **Projectopvolging en beslisproces Flexibel Storten** blijft behouden mits enkele actualisaties in het protocol en projectmonitoring.

### 3.2.1. Baggerlocaties en -volumes

De inschatting van het jaarlijkse baggervolume om de vaargeul in de Westerschelde op de gewenste diepte te houden na realisatie van de 3e verruiming bedraagt 11,7 miljoen in situ m<sup>3</sup>/j. Alhoewel het gerealiseerde jaarlijkse onderhoudsvolume wat lager ligt (ca. 10 miljoen m<sup>3</sup>/j) biedt het hanteren van het geraamde jaarlijkse onderhoudsvolume van 11,7 miljoen m<sup>3</sup> als maximale waarde de mogelijkheid om schommelingen in het onderhoudsvolume op te vangen. Een vergunningsduur van 7 jaar staat gelijk met een totale maximale ontgraving van 81,9 miljoen m<sup>3</sup> onderhoudsbaggerspecie. Dit is een verderzetting van de onderhoudsbaggeractiviteit van de huidige vergunning 2015-2021.

De Westerschelde is een dynamisch systeem, waarin vooraf niet exact in te schatten is in welke gedeelten van het systeem welke mate van onderhoud nodig is. Op basis van de realisaties van het onderhoudsbaggerwerk en de uitgevoerde monitoring gedurende de afgelopen 10 jaar is echter een goed beeld gekregen van het gedrag van het systeem, en is een inschatting gemaakt van de hoeveelheden, locaties en mogelijke evoluties die hierop van invloed zijn. Uit de gegevens blijkt dat het jaarlijkse onderhoudsvolume weliswaar vrij constant is tijdens de afgelopen 10 jaar (IMDC, 2020), maar sterk variërend per drempel (ruimtelijk en temporeel). De voorspelling van de baggeractiviteiten is gebaseerd op een trendanalyses van deze gegevens (Figuur 12-12), waarbij rekening is gehouden met de lokale morfologische ontwikkelingen.

Het is niet nodig om over de hele lengte van de vaargeul baggerwerkzaamheden uit te voeren. Baggeren vindt alleen plaats op de drempels en op enkele, aan platen grenzende randen van de vaargeul. Voor de locaties van deze ondiepten en de baggerzones wordt verwezen naar Figuur 3-1 (detailkaart in Bijlage 8). In opwaartse richting worden de vooropgestelde baggeractiviteiten ingedeeld in volgende 13 baggerzones. Per baggerzone toont Figuur 3-1 ook de regio's binnen elke baggerzone waar werkelijk gebaggerd is in de periode 2018-2020 (ingekleurd).

- Vlissingen
- De Honte
- Drempel van Borssele
- Pas van Terneuzen
- Put van Terneuzen
- Gat van Ossensisse
- Overloop van Hansweert
- Drempel van Hansweert
- Drempel van Walsoorden
- Overloop van Valkenisse
- Drempel van Valkenisse

- Drempel van Bath
- Vaarwater boven Bath

Alle onderhoudsbaggerspecie zal worden teruggestort in de Westerschelde. Op de drempels van de Westerschelde is in hoofdzaak zandige specie aanwezig.

In de baggerzones, en de daaraan gerelateerde werkstroken, wordt ontgrond tot een diepte van LAT -14,5 meter. Om voortdurend baggeren te voorkomen, zullen zogenaamde 'overdieptes' worden gerealiseerd. Komt de minimaal na te streven diepte bij een ondiepte in gevaar, dan zal weer worden gebaggerd tot voldoende overdiepte aanwezig is. Volgens het verruimingsverdrag van 17 januari 1995 is maximaal 0,7 meter overdiepte ten opzichte van de afgesproken vaargeuldiepte toegestaan. De gemiddelde overdiepte van alle ondiepten samen mag echter nooit meer dan 0,3 meter bedragen. De maximale baggertolerantie bedraagt 0,3 meter.

### **Werkstroken**

De hoofdvaargeul is zo veel mogelijk in de diepste gedeeltes van de rivier gelegd en aangeduid door de boeien, waarbij de breedte als volgt is vastgelegd (overeenkomstig de huidige vergunning 2015-2021):

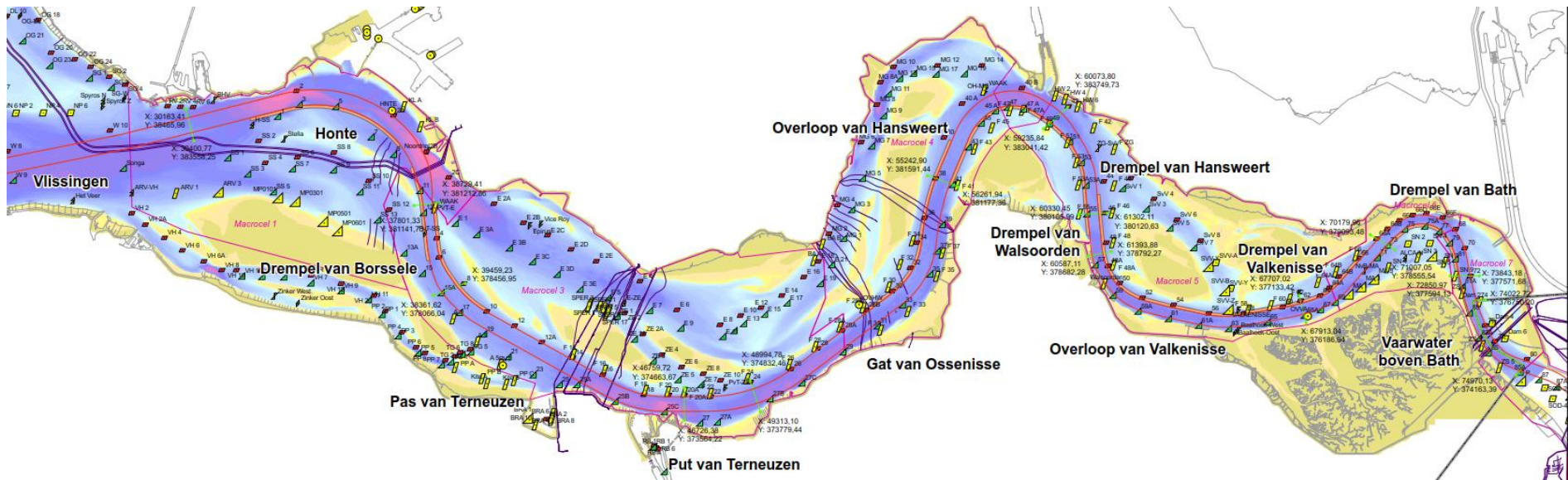
- Vaargeul Noordzee – Put van Terneuzen: 520 meter.
- Drempel van Borssele: 330 meter.
- Put van Terneuzen – Drempel van Hansweert: 500 meter.
- Drempel van Hansweert – Belgische/Nederlandse grens: 370 meter, met bochten 300 meter.

In de huidige praktijk wordt waar nodig direct aanliggend aan de vaargeul gebaggerd in zogenaamde werkstroken om te zorgen dat verschuiving van platen niet direct leidt tot aanzanding in de vaargeul. De werkstroken staan op de kaart met de baggerzones. De werkstroken zijn bedoeld om de boeienlijn in stand te houden. De breedte van de werkstroken is vastgesteld op 100 meter.

Een uitzondering hierop vormen de werkstroken langs de oostrand van de Plaat van Saefthinghe. In dit laatste geval wordt een strook van maximaal 50 meter gebaggerd met een aansluitend talud van 1:8 of steiler.

Indien de vaargeul zich door natuurlijke omstandigheden verplaatst, zullen de boeien daardoor moeten worden verlegd, waarmee de werkstrook in dezelfde richting wordt verlegd.





FIGUUR 3-1 LOCATIE PROJECTGEBIED, MET AANDUIDING VAN DE BAGGERZONES (ZWARTE CONTOUREN) EN, INFORMATIEF, DE GEBAGGERDE GEBIEDEN IN 2018-2020 (INGEKLEURD). DE VAARGEUL IS ROOD GEMARKEERD. DETAIL KAART IN BIJLAGE 8.

### 3.2.2. Stortzones

De bijsturing van de stortstrategie heeft ook geresulteerd in enkele wijzigingen in de in te zetten zones (Tabel 3-1, Figuur 3-2, Bijlage 8). Een beschrijving van de uitgangspunten bij het vastleggen van de contouren (afbakening) voor elke zone is toegevoegd in Bijlage 9. De afbakening van de stortzones zijn geactualiseerd op basis van de recente bodemligging. Overeenkomstig het Advies voor de Toekomst voor de toekomstige stortstrategie Westerschelde (Plancke *et al.*, 2019), biedt de nieuwe afbakening ruimte om op toekomstige wijzigingen in morfologie te kunnen anticiperen. Deze studie bevestigt ook de selectie van de stortlocaties.

Er zijn twee nieuwe zones toegevoegd. De proefstortingen in diepe putten in de periode 2016-2020 hebben geresulteerd in 2 geschikte stortlocaties in de hoofdgeul, met name de Inloop van Ossenis (verder vermeld als SH31) en de Put van Hansweert (sectie 3.1.3). Extra opvolging van deze twee nieuwe stortlocaties is voorzien in de projectmonitoring met multibeam peilingen voor beide zones (Bijlage 4). Eventuele indirecte effecten op nevengeulen (op basis van watervolume) of slikken (op basis van hoogteligging) zullen doormiddel van de jaarlijkse toetsing van de protocol voorwaarden (Bijlage 5) opgespoord worden en indien nodig kan de stortstrategie bijgestuurd worden doormiddel van het beslisproces Flexibel Storten.

Drie stortzones uit de tweede vergunningsperiode die praktisch niet inzetbaar zijn, zijn niet meer meegenomen in deze nieuwe aanvraag:

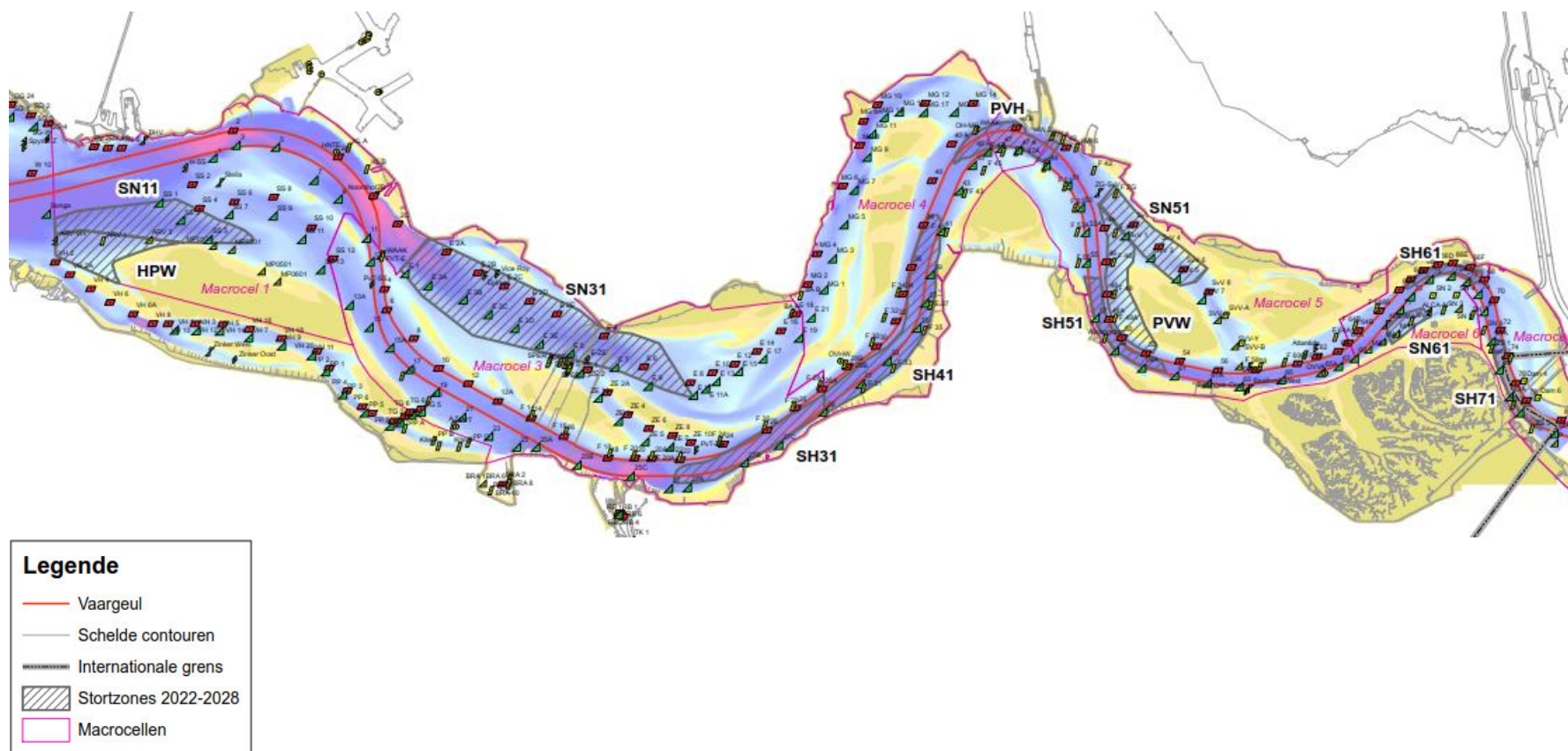
- De nevengeul in macrocel 4 (SN41) wordt niet opnieuw aangevraagd vanwege de ongewenste ontwikkeling van het watervolume.
- Plaatrandzones Hooge Platen Noord in MC1 en Rug van Baarland in MC4 zijn niet meer opgenomen vanwege de problematiek van ophoging en versteiling van de plaat(randen).

TABEL 3-1 IN TE ZETTEN STORTZONES VOOR 2022-2028. NEVENGEULSTORTZONES SN51 EN SN61 ZIJN SLECHTS VOORWAARDELIJK INZETBAAR EN ENKEL ALS ALTERNATIEVE STORTRUIMTE NA HET DOORLOPEN VAN HET BESLISPROCES FLEXIBEL STORTEN.

Macrocel	Stortzones		
	Hoofdgeul	Nevengeulen	Plaatranden
1	-	SN11 (Schaar van de Spijkerplaat)	HPW (Hooge Platen West)
3	SH31 (Inloop van Ossenis)	SN31 (Everingen)	-
4	SH41	-	-
-	PvH <sup>7</sup> (Put van Hansweert)	-	-
5	SH51	SN51 (Schaar van Waarde) -voorwaardel jk	PvW (Plaat van Walsoorden)
6	SH61	SN61 (Schaar van de Noord) -voorwaardel jk	-
7	SH71	-	-

7

Het centrale deel van PvH behoort niet tot een macrocel. Daarom behoudt deze stortzone een aparte benaming en apart van macrocel 4 en macrocel 5.



FIGUUR 3-2 IN TE ZETTEN STORTZONES VOOR 2022-2028. DETAILKAART IN BIJLAGE 8.

### 3.2.3. Stortvolumes

De voorgenomen stortstrategie voor de periode 2022-2028 omvat de volgende wijzigingen ten opzichte van de vergunningsperiode 2015-2021:

- i) Maximaal jaarlijks totaal stortvolume blijft onveranderd op 11,7 Mm<sup>3</sup>.
- ii) De verdeling over de stortzones is geactualiseerd op basis van de nieuwste inzichten en verderzetting van bestaande uitgangspunten (geactualiseerde theoretische stortcapaciteit per macrocel in de Westerschelde, behoud van sediment, minimaliseren van de vaarafstand en stikstofemissies).
- iii) Alternatieve stortruimte per stortzone wordt opnieuw voorzien (voorwaarden blijven onveranderd), maar de volumes per stortzone zijn geactualiseerd op basis van de nieuwste inzichten.

#### 3.2.3.1. Aangevraagde stortvolumes per stortzone

In Tabel 3-2 staan de stortvolumes voor de komende 7 jaar (periode waarvoor de vergunningen worden aangevraagd) voor elke stortzone (weergegeven per macrocel en per type stortzone; zie Tabel 3-1 voor de benaming van de stortzones).

Het totaal van de stortvolumes komt overeen met het maximum aan baggerspecie dat wordt verwacht voor de zeven vergunningsjaren (gemiddeld 11,7 Mm<sup>3</sup> per jaar).

Deze verdeling van stortvolumes is tot stand gekomen op basis van volgende uitgangspunten:

Bij het bepalen van de verdeling van het benodigde stortvolume over de verschillende locaties is telkens geverifieerd dat er geen sprake is van toename van de totale stikstofemissie (op basis van emissie gegevens tijdens het baggeren, varen en storten; zie Bijlage 2). In het hoofdstuk eutrofiering door atmosferische depositie zijn de lokale effecten op depositie onderzocht en mitigerende maatregel vastgelegd voor welomschreven situaties die mogelijks aanleiding kunnen geven tot een toename van depositie in kritische hexagonen (hoofdstuk 6.5).

**Nevengeulzones:** De stortruimte wordt gelimiteerd om de stabiliteit van het meergeulensysteem op macroschaal te waarborgen, in het bijzonder de verhouding tussen de geulen in een macrocel. Voor het behoud van de stabiliteit van het meergeulensysteem is vooral het storten in de nevengeulen een aandachtspunt. De aangevraagde stortvolumes voor de nevengeulzones zijn bepaald op basis van de praktische richtlijnen uit de recente geactualiseerde theoretische stortcapaciteit studie van Deltares (Deltares, 2021, toelichting opgenomen in Bijlage 6). Deze praktische richtlijn geeft een indicatie van het sedimentvolume dat langdurig kan worden gestort zonder dat de stabiliteit van het meergeulensysteem in gevaar komt (Jeuken, M.C.J.L. & Wang, Zheng Bing., 2010; Jeuken *et al.*, 2014; Deltares, 2021). Deze richtlijn werd toegepast voor het bepalen van stortruimte in de vorige onderhoudsvergunningen (2010, 2015) en is nu opnieuw toegepast en voorzien van inhoudelijke informatie en interpretatie (de toelichting is opgenomen in Bijlage 6).

Merk hierbij op dat aan de nevengeulzones SN51 en SN61 geen volume is toegekend aangezien beide zones momenteel niet inzetbaar zijn (vanwege de ongewenste ontwikkeling van het watervolume van de nevengeul in macrocel 5 en om een mogelijk negatieve impact op de diepgang voor de binnenvaart in de nevengeul van macrocel 6 te vermijden). Beide zones worden wel als potentiële stortzone meegenomen in deze aanvraag door een stortvolume toe te kennen die in de toekomst als extra ruimte kan aangevraagd worden (alternatieve stortruimte flexibel storten) mits het doorlopen van het beslisproces flexibel storten (paragraaf 3.2.3.2).

**Plaatrandstortzones:** Voor HPW wordt een volume ten belope van 1,0 Mm<sup>3</sup>/jaar aangevraagd wat overeenkomt met een voortzetting van de reëel gestorte hoeveelheden van de laatste zes jaren (circa 1,0 Mm<sup>3</sup>/jaar). Voor PvW wordt een volume ten belope van 0,75 Mm<sup>3</sup>/jaar aangevraagd wat overeenkomt met een lichte verhoging van de reëel gestorte hoeveelheden van de laatste zes jaren (gemiddeld circa 0,64 Mm<sup>3</sup>/jaar). Voor beide geldt dat de reële praktijk (uitvoering en opvolgingsproces) kan verder gezet worden op basis van de opgedane ervaringen welke zijn vastgelegd in de verschillende maandrapporten en toetsrapporten in het kader van Flexibel Storten van de afgelopen jaren.

**Hoofdgeulstortzones:** Voor de twee nieuwe diepe delen in de hoofdgeul wordt elk 1,5 Mm<sup>3</sup>/j aangevraagd op basis van de evaluatie van de proefstortingen. De volumes voor de overige hoofdgeulstortzones zijn gebaseerd op de uitvoeringspraktijk van de voorgaande jaren. In het geval van de hoofdgeul van macrocel 5 wordt een hoger volume aangevraagd, wat op basis van de bepaling van de alternatieve stortruimte voor Flexibel Storten verantwoord is. De verdeling van de volumes sluit tevens aan bij de optimale bagger-stortrelaties (op basis van de gemiddelde baggervolumes van de periode 2015-2020) in combinatie met de vastgelegde volumes voor de andere stortzones. Hiermee wordt gestreefd naar sedimentbehoud (in dezelfde regio storten als waar het gebaggerd wordt), en minimaliseren van de vaarafstanden en daarmee ook de stikstofemissies.

TABEL 3-2 VERDELING STORTVOLUME WEERGEGEVEN IN GEMIDDELD JAARLIJKS VOLUME PER STORTZONE (TUSSEN HAAKJES HET TOTAAL VOOR DE ZEVEN VERGUNNINGJAREN), IN MILJOEN m<sup>3</sup> IN SITU. ZIE TABEL 3-1 VOOR DE BENAMING VAN DE STORTZONES PER MACROCEL EN STORTZONE TYPE (HOODGEUL, NEVENGEUL, PLAATRANDE).

Macrocel	Hoofdgeul	Nevengeulen	Plaattranden	Totaal
1	-	1,1 (7,7)	1,0 (7,0)	2,1 (14,7)
3	1,5 (10,5)	0,5 (3,5)	-	2,0 (14,0)
4	3,1 (21,7)	-	-	3,1 (21,7)
PvH	1,5 (10,5)	-	-	1,5 (10,5)
5	1,25 (8,75)	0,0 (0,0)	0,75 (5,25)	2,0 (14,0)
6	0,5 (3,5)	0,0 (0,0)	-	0,5 (3,5)
7	0,5 (3,5)	-	-	0,5 (3,5)
<b>Totaal</b>	<b>8,35 (58,45)</b>	<b>1,6 (11,2)</b>	<b>1,75 (12,25)</b>	<b>11,7 (81,9)</b>
Aandeel	71 %	14 %	15 %	

### 3.2.3.2. Alternatieve stortruimte

De aanvraag voorziet opnieuw in bijkomende alternatieve stortruimte voor flexibel storten. Tabel 3-3 geeft de alternatieve ruimte per macrocel weer die aangesproken kan worden indien een zone uit de aanvangsverdeling (Tabel 3-2) niet meer te benutten is en na het doorlopen van het beslisproces Flexibel Storten. Dit kan aangewend worden indien voor een bepaalde stortzone niet meer voldaan wordt aan de protocolvoorwaarden voor flexibel storten en Overleg Flexibel Storten daarop beslist dat een zone niet meer benut kan worden.

Stortruimte kan dan uitgewisseld worden met alternatieve ruimte zoals opgenomen in Tabel 3-3. Hierbij geldt dat het maximaal jaarlijks totaal te storten volume steeds begrensd blijft tot 11,7 Mm<sup>3</sup>/j.

Deze alternatieve stortruimte is op de volgende manier bepaald:

**Hoofdgeulstortzones:** Er is een redelijke alternatieve stortruimte in de hoofdgeulstortzones vastgesteld (toelichting in Bijlage 7). Als motivatie is een situatie als uitgangspunt genomen waarbij onverhoopt toch enkel in de hoofdgeul gestort mag worden (totaal 11,7 Mm<sup>3</sup>/j). Voor de huidige Waterwetvergunning (2015-2021) is een dergelijke inschatting ook gemaakt om de tabel met alternatieve stortruimte in te kunnen vullen. Deze alternatieve ruimte voor hoofdgeulstortzones is getoetst aan het beschikbaar bergend volume in de stortpolygoon, de verwachte uitruimsnelheid op basis van observaties van de proefstortingen, en de morfologische stabiliteit van de hoofdgeulen volgens Deltares, 2021 (Bijlage 6). De richtlijn uit het advies van Deltares (Bijlage 6) is in eerste instantie gericht op nevengeulen, maar kan ook gebruikt worden om de voorgestelde stortvolumes in de hoofdgeulen te toetsen omdat de richtlijn een eerste indicatie geeft in welke mate een storting kan worden verspreid.

**Nevengeulstortzones:** Het advies op basis van de geactualiseerde theoretische stortcapaciteit in de nevengeulen van de Westerschelde (Deltares, 2021, toelichting opgenomen in Bijlage 6), geeft ook een richtlijn over alternatieve ruimte voor flexibel storten. Deze alternatieve stortvolumes zijn opgenomen in onderhavig voorstel. De alternatieve stortruimtes voor nevengeul zones SN51 en SN61 zijn voorwaardelijk. Voor beide stortzones geldt dat het alternatieve stortvolume (respectievelijk 0,2 en 0,4 Mm<sup>3</sup>/j) enkel kan aangesproken worden indien voldaan wordt aan de voorwaarde van het protocol flexibel storten met betrekking tot het behoud van het meergeulensysteem (Bijlage 5). Deze voorwaarde controleert het minimale watervolume en de trend van het gemeten jaarlijks watervolume in nevengeulen. Het minimale watervolume in een macrocel wordt bepaald door het minimale watervolume van de geul over de afgelopen vijf jaar, min de standaardafwijking van het volume over de afgelopen vijf jaar, en de maximaal te storten hoeveelheid per jaar.

- Voor de nevengeul van macrocel 5 wordt actueel niet voldaan aan deze voorwaarde, waardoor stortzone SN51 niet inzetbaar is. Indien in de toekomst wel voldaan is aan deze voorwaarde, kan SN51 wel ingezet worden als alternatieve stortruimte na het doorlopen van het beslisproces flexibel storten (inclusief motivering waarom dit nodig en mogelijk is). In de recente studie van de geactualiseerde theoretische stortcapaciteit (Deltares, Bijlage 6) werd een inschatting gemaakt dat eerst de nevengeulen Schaar van Waarde en Valkenisse weer ~2.5 miljoen m<sup>3</sup> ruimer moeten zijn geworden.
- Voor de nevengeul van macrocel 6 (stortzone SN61) is er momenteel geen morfologische beperking om te storten. Uit het advies van Deltares (studie theoretische stortcapaciteit) blijkt dat er 0,4 Mm<sup>3</sup>/j kan gestort worden zonder morfologische problemen voor het meergeulensysteem (Deltares studie, Bijlage 6). Echter wordt hier in de praktijk niet gestort om mogelijk negatieve impact op de diepgang voor de binnenvaart in de nevengeul van macrocel 6 te vermijden.

**Plaatrandstortzones:** Op basis van de reële praktijk, zoals vastgelegd in de maandrapporten en toetsverslagen van de laatste jaren in het kader van Flexibel Storten, wordt beslist om de alternatieve ruimte beperkt te houden; de alternatieve ruimte voor Flexibel Storten wordt gelijk gekozen aan het vergund volume uit de 2e vergunningstermijn 2015-2021. Praktisch gezien betekent dit dat ruimte voor HPW gelijk is aan het aangevraagde volume, en dat de ruimte voor PvW iets hoger is dan het aangevraagde volume.

TABEL 3-3 ALTERNATIEVE STORTRUIMTE VOOR FLEXIBEL STORTEN, WEERGEGEVEN IN GEMIDDELD JAARLIJKS VOLUME (TUSSEN HAAKJES HET TOTAAL VOOR DE VOOR DE ZEVEN VERGUNNINGSJAREN), IN MILJOEN m<sup>3</sup> IN SITU.

Macrocel	Hoofdgeul	Nevengeul	Plaatrand
1	-	1,5 (10,5)	1,0 (7,0)
3	2,0 (14,0)	1,0 (7,0)	-
4	3,6 (25,2)	-	-
PvH	2,0 (14,0)	-	-
5	2,1 (14,7)	0,2 (1,4) -voorwaardelijk volgens Protocol	0,9 (6,3)
6	1,2 (8,4)	0,4 (2,8) -voorwaardelijk volgens Protocol	-
7	0,8 (5,6)	-	-

### 3.2.4. Synthese aanpassingen aan de stortlocaties en -volumes tov huidige vergunningsperiode toevoegen

Onderstaande Tabel 3-4 geeft een overzicht van de wijzigingen in de voorliggende aanvraag ten opzichte van de gangbare stortstrategie (2015-2021) per stortzone:

- **Stortzone:**
  - Aanduiding of de stortzone deel uitmaakte van de vergunning 2015-2021 (ja, of zone in afzonderlijke proefstortvergunning), en in de aangevraagde vergunning 2022-2028.
  - Aanduiding of de contour geactualiseerd is in de voorliggende aanvraag t.o.v. vergunning 2015-2021. Bijlage 9 geeft per stortzone een beschrijving van de contourlijn (vergelijking met de contourlijn in de vergunning 2015-2021 en vergunning proefstortingen).
- **Stortvolume** (aangevraagd volume; alternatieve stortruimte): aanduiding of het volume is toegenomen, gelijkgebleven of afgenomen ten opzichte van de vergunning 2015-2021 (de volumes per stortzone staan in Tabel 3-5);

TABEL 3-4. SYNTHESE AANPASSINGEN AAN DE STORTLOCATIES EN -VOLUMES

MC	Stortzone	Stortzone			Stortvolume	
		In vergunning 2015-2021	In aangevraagde vergunning 2022-2028	Contour t.o.v. vergunning 2015 (beschrijving Bijlage 9)	Aangevraagd volume (Tabel 3-2) t.o.v. vergunning 2015	Alternatieve stortruimte (Tabel 3-3) t.o.v. vergunning 2015
1	SN11	Ja	Ja	Actualisatie	Gelijk	Toename (+15%)
1	HPW	Ja	Ja	Actualisatie	Gelijk	Afname
1	HPN	Ja	Neen	-	-	-
3	SN31	Ja	Ja	Actualisatie	Afname (-60%)	Afname (-40%)
3	SH31	Proefstorting	ja, met extra opvolging	Nieuw op basis van proefstortzone	Nieuw	Nieuw
4	SH41	Ja	Ja	Actualisatie	Gelijk	Afname (-5%)
4	SN41	Ja	Neen	-	-	-
4	RvB	Ja	Neen	-	-	-
-	PvH	Proefstorting	Ja, met extra opvolging	Nieuw op basis van proefstortzone	Nieuw	Nieuw

5	SN51	Ja	Ja, voorwaardelijk inzetbaar (Protocol voorwaarden)	Actualisatie	0	Afname (-90%); voorwaardelijk inzetbaar
5	PvW	Ja	Ja	Actualisatie	Afname (-20%)	Afname
5	SH51	Ja	Ja	Actualisatie	Toename (+80%)	Toename (+130%)
6	SN61	Ja	Ja, voorwaardelijk inzetbaar (Protocol voorwaarden)	Actualisatie	0	Gelijk (voorwaardelijk inzetbaar)
6	SH61	Ja	Ja, met extra opvolging	Actualisatie	Afname (-30%)	Toename (+10%)
7	SH71	Ja	Ja	Actualisatie	Toename (+25%)	Toename (+60%)

TABEL 3-5. STORTVOLUMES PER STORTZONE, IN MM<sup>3</sup>/J (NEVENGEUL, HOOGDSTEUL, PLAATRANDE): VERGELIJKING VERGUNNING 2015-2021 EN VOORSTEL VOOR 2022-2028

Macrocel	Type	Naam	Vergunning 2015-2021		Voorstel voor 2022-2028	
			Vergund volume	Ruimte flex bel storten	Aangevraagd volume	Alternatieve stortruimte FS
1	NG	SN11	1,1	NG 1,3;	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>
	P	HP	1,0	NG+P 2,7	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>
3	NG	SN31	1,2	1,6	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>
	HG	SH31	n/a	n/a	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>
4	HG	SH41	3,1	3,8	<b>3,1</b>	<b>3,6</b>
	NG	SN41	0,4	NG 0,5;	n/a	n/a
	P	RvB	0,5	NG+P 1,4	n/a	n/a
4/5	HG	PvH	n/a	n/a	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>
5	HG	SH51	0,7	0,9	<b>1,25</b>	<b>2,1</b>
	NG	SN51	1,4	NG 2,3;	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>
	P	PvW	0,9	NG+P 2,7	<b>0,75</b>	<b>0,9</b>
6	HG	SH61	0,7	1,1	<b>0,5</b>	<b>1,2</b>
	NG	SN61	0,3	0,4	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>
7	HG	SH71	0,4	0,5	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>
Totaal			11,7	n/a	<b>11,7</b>	<b>n/a</b>



### 3.3. Bagger- en storttechnieken

Er wordt voor de onderhoudsbaggerwerkzaamheden voornamelijk gebruik gemaakt van een sleephopperzuiger, waarmee het zand wordt opgezogen en in het schip verplaatst naar de stortlocatie. Deze activiteiten kunnen dag en nacht uitgevoerd worden. Incidenteel en op specifieke locaties worden andere technieken af en toe ingezet, voor het lokaal herverdelen van zand. Voor het terugstorten van baggerspecie wordt in hoofdzaak gebruik gemaakt van kleppen. Uitzonderlijk kan ook de techniek rainbowen gebruikt worden. Dit is allemaal een verderzetting van de technieken die reeds jaren gangbaar zijn voor de onderhoudsbaggerwerkzaamheden in de Westerschelde. Uitzondering is de techniek sproeiopont; die techniek wordt niet meer gebruikt en wordt daarom ook niet opnieuw aangevraagd.

In onderstaande paragraaf is een beschrijving van de gebruikte technieken gegeven.

#### **Sleephopperzuiger**

De sleephopperzuiger is een zelfvarend schip dat is uitgerust met één of twee sleeppijpen (zuigbuizen) die met scharnieren bevestigd zijn aan de zijkant van het schip (Figuur 3-3). Aan het uiteinde van elke sleepbuis zit een sleepkop. Tijdens het baggeren worden de zuigbuizen neergelaten tot de sleepkop de bodem bereikt. De zuigbuis is aangesloten aan een grote centrifugale pomp, welke in werking treedt en de baggerspecie (zand-water mengsel) opzuigt.

- De pomp zuigt een zand-water mengsel op en verpompt dit mengsel naar het ruim (=beun of hopper) van het baggerschip.
- Overflow: Nadat het ruim vol is met het zand-water mengsel, gaat het zuigproces nog even door, waarbij de zwaardere deeltjes (zand) bezinken terwijl het bovenstaande water via een overloopconstructie overboord vloeit (overflow). Dit proces wordt voortgezet tot het schip zijn optimaal laadvermogen bereikt heeft.

Tijdens het baggeren vaart de sleephopperzuiger over vrij lange afstanden (enkele honderden m tot meerdere km) met de sleepkop aan de grond zodat het zuigproces gedurende lange tijd continu verloopt. Bij het uiteinde van de baggerzone moet de zuigpijp opgehaald worden, het schip gekeerd en start het zuigproces opnieuw in de andere richting.

Wanneer het baggerproces beëindigd is, wordt de zuigbuis binnenboord gehaald en vaart het schip naar de stortzone, waar de baggerspecie gelost wordt. Na het lossen van de lading vaart het schip terug naar de baggerzone. De duur van voorgaande stappen is afhankelijk van het pompvermogen en de capaciteit van het baggerschip, van de korrelgrootte van het zand en de afstand tussen de bagger- en stortlocatie. Gemiddeld duurt het ongeveer één à twee uur alvorens een schip geladen is.

Nadat het schip gevuld is, wordt de zuigpijp aan boord gehesen en vaart het schip naar de bestemmingzone waar de lading gelost wordt. Dit kan op verscheidene manieren gerealiseerd worden:

- Kleppen: door het openen van kleppen (bodem- en/of voorlosdeuren) in de bodem van het schip zodat de lading op die plaats terug op de zeebodem terechtkomt;
- Rainbowen: door het m.b.v. de baggerpomp(en) opnieuw opzuigen in het beun en vervolgens persen van de specie. De specie gaat dan via de persleiding aan dek naar de rainbow nozzle : om te rainbowen.



FIGUUR 3-3. SLEEPHOPPERZUIGER

### **Sweepbeam of bodemegalisator**

Een bodemegalisator ('sweep beam') is een stalen constructie met een bulldozerblad en drijfelementen die met water gebalast kunnen worden. Via ophang- en trekkabels wordt de egalisator op een vooraf bepaalde diepte opgehangen onder een vaartuig en over/in de bodem voortgetrokken. Op die manier wordt de baggerspecie tijdens het varen verschoven vanuit de baggerzone naar een zone waar een overdiepte is of waar de baggerspecie door de natuurlijke stroming opnieuw in suspensie wordt gebracht. De vaarafstanden zijn meestal relatief kort (maximaal 500 meter). Deze techniek wordt ingezet om ribbels in de vaargeul te egaliseren en door een minimale ingreep de vaargeul terug op diepte te brengen. Door deze techniek alternerend in te zetten met een sleephopperzuiger kunnen de baggervolumes die met de sleephopper opgezogen en gestort moeten worden, verlaagd worden.

### **Jetponton of waterinjectie tuig**

Een jetponton wordt gebruikt om baggerspecie heel lokaal weg te blazen. In plaats van de snijkop zitten er fijne 'jets' op de kop die heel gericht water kunnen spuiten. Met behulp van deze jets wordt de aanwezige baggerspecie, door injectie van water, in beweging gebracht. Daarna kan de baggerspecie op de klassieke manier (met een sleephopperzuiger) worden weggezogen. Deze techniek kan gebruikt worden om baggerspecie te verwijderen in de buurt van gevoelige installaties en leidingen, waar er omwille van veiligheidsredenen niet gewerkt kan worden met een sleephopperzuiger. Een toepassing is het wegbaggeren van kleine lokale 'onderwaterduintjes'.

### **Water-luchtinjectie tuig**

Het water-luchtinjectie tuig vormt een alternatieve techniek (in plaats van de jetponton) om baggerspecie te verwijderen in de buurt van gevoelige installaties en leidingen. Door middel van pompen wordt een water- en luchtmengsel in de bodem geïnjecteerd. De bovenste laag van de bodem wordt hierdoor gefluïdiseerd en het materiaal kan vervolgens gemakkelijker door de stroming getransporteerd worden.

### **Kleppen**

Bijna alle sleephopperzuigers zijn ingericht om de hopperlading onder water via kleppen te kunnen lossen (storten). De tuigen transporteren zelf de gebaggerde specie in hun eigen beun naar een vastgelegde bestemmingszone waar de specie op de bodem wordt geklept door het openen van de bodem- of schuifdeuren van het baggertuig (cfr.Figuur 3-4). Dit geschiedt onder normale omstandigheden met nagenoeg stilliggend of langzaam varend schip (tot 4 à 5 knopen). Een belangrijk punt is de aanwezigheid van voldoende waterdiepte op de bestemmingszone teneinde schade aan de losinrichting te voorkomen. Aan de hand van plaatsbepalingsapparatuur (GPS) aan boord van het baggerschip, wordt de lading exact geklept in het daartoe voorziene stortvak. De vaarroute die het baggerschip hierbij gebruikt, en de positie van het schip op het ogenblik van het kleppen, worden automatisch

geregistreerd. De laatste restlading wordt uit het ruim verwijderd door het uit te spoelen met lokaal opgepompt water.

Kleppen is de eenvoudigste, goedkoopste en tot op heden meest gebruikelijke methode voor het lossen van de gebaggerde specie. Bovendien is het lossen van de lading d.m.v. kleppen zonder twijfel ook de snelste methode en vergt daarom in het algemeen slechts weinig tijd in de baggercyclus. Als de losplaats geen beperkingen oplevert dan is de voor het lossen benodigde tijd minder dan vijf minuten voor goed lossende specie. Een bijkomend voordeel is de flexibiliteit in de keuze van de bestemmingszone. Gezien er geen vaste (pijpleiding) verbinding nodig is tussen de bagger- en de bestemmingszone, kan deze laatste ten allen tijde flexibel gewijzigd worden door de beheerder van de baggerwerken.

Samenvatting kleppen:

- Duur: 5 à 10 minuten
- Hinder voor scheepvaart: normaal geen : zelfvarend mobiel schip en niet gekoppeld/verankerd
- Rond losplaats opgewekte turbiditeiten: afhankelijk van waterdiepte
- Min. benodigde waterdiepte: Onder het schip = Stortzone :
  - - afh. van grootte bodemdeuren
  - - indien voorlosdeuren :  $\approx 0$  m !



FIGUUR 3-4. KLEPPEN

### Rainbowing

Sleephoppers die uitgerust zijn met een “zelfleegzuiginrichting” of een “leegzuigstelsel” in de hopper, kunnen de gebaggerde specie opnieuw uit hun laadruim opzuigen en vervolgens oppersen via een persleiding aan dek (Figuur 3-5). Deze techniek wordt eerder uitzonderlijk toegepast op de meest ondiepe zones, zoals plaatranden. Deze techniek zal dus enkel worden toegepast op de twee plaatrandstortzones Hooge Platen West en Plaat van Walsoorden. Maar enkel indien dit nodig blijkt (als het te ondiep is voor de standaard sleepopperzuiger). De meest ondiepe delen van de stortzones aan Hooge Platen West en Plaat van Walsoorden zijn niet meer opgenomen in de nieuwe contourlijn voor deze zones waardoor de kans dat rainbowen nog nodig zal zijn, nog kleiner is geworden.

De lading wordt via deze persleiding naar de boeg gebracht waar ze via een “kanon” (= ingesnoerde sectie) met grote snelheid wordt weggespoten. Met deze techniek kan het zand tot 100 meter ver worden verplaatst voor de boeg van het schip. De techniek heeft als grote voordeel dat de sleephopper zelf zonder gevaar in een gebied met voldoende waterdiepte kan blijven liggen, terwijl de lading rechtstreeks kan aangebracht worden in een zeer ondiepe zone. Aangezien deze opspuitzone zich zelfs boven water kan bevinden, wordt deze techniek frequent gebruikt bij het opspuiten en voeden van stranden en kan het ook nuttig ingezet worden voor ondiepere zones ter hoogte van plaatranden.

Het is duidelijk dat bij rainbowen de controle op de finale plaats van de specie beperkt is (“nauwkeurigheid” grootte-orde 50m x 50m) en dat omwille van de grote spuithoogtes en -afstanden een tijdelijke doch aanzienlijke turbiditeits-verhoging in de onmiddellijke omgeving van de plaats waar de specie terechtkomt onvermijdelijk is.

Samenvatting rainbowen:

- Duur: 5 à 10 minuten + leegzuigtijd (grootte orde 60 minuten)
- Hinder voor scheepvaart: normaal geen : zelfvarend mobiel schip en niet gekoppeld/verankerd
- Rond losplaats opgewekte turbiditeiten: zeer hoog
- Min. benodigde waterdiepte: Onder het schip :  $\approx 0$  m
  - Stortzone : kan onder/boven water



FIGUUR 3-5. RAINBOWEN

## 3.4. Monitoring en opvolging

### 3.4.1. Het Beslisproces Flexibel storten

Het verspreiden van baggerspecie in de Westerschelde vindt sinds de derde verruiming plaats volgens het Beslisproces Flexibel Storten. Dit proces is vastgelegd in het Tracébesluit behorende bij de 1<sup>ste</sup> vergunningsperiode na de derde verruiming van de Westerschelde. Deze werkwijze heeft tot doel ongewenste ontwikkelingen proactief op te sporen en eventueel de stortstrategie aan te passen voordat aantasting van de natuurlijke kenmerken kan plaatsvinden. De projectopvolging houdt in dat de stortstrategie (zoals beschreven in hoofdstuk 3.2) op verschillende manieren wordt bewaakt en geëvalueerd door middel van monitoring, opvolging, toetsing, voortgangs-evaluatie en eventuele bijsturing.

Het Beslisproces Flexibel Storten zoals opgenomen in het Tracébesluit Verruiming Vaargeul (2008):

1. In eerste aanzet worden de bagger- en stortactiviteiten uitgevoerd zoals hierboven beschreven.
2. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden worden monitoringsactiviteiten ontplooid met het oog op de diepte van de vaargeul en de beschikbare ruimte in de stortzones. In het tweemaandelijks 'Overleg flexibel storten (voorheen 'Baggeroverleg') vindt over de voortgang van de werkzaamheden en de uitkomsten van de monitoring overleg plaats tussen de Afdeling Maritieme Toegang (Vlaams Gewest) en Rijkswaterstaat Zeeland (als beheerder). Hier worden voorstellen voor bijsturing binnen de lijnen van de vastgestelde bagger- en stortstrategie vastgesteld en eventueel besloten tot nader onderzoek van de ongewenste ontwikkelingen ten opzichte van de lange termijn doelstellingen voor robuuste natuur. Bij het nader onderzoek kan voor begeleiding en advisering een tijdelijke werkgroep van deskundigen ingesteld worden. Tevens wordt de meetinformatie over de bodemligging en de bagger- en stortactiviteiten op tijdige en adequate wijze aangeleverd aan de beheerder van de Westerschelde.
3. Op basis van de voortgang van de werkzaamheden, de uitkomsten van de integrale monitoring en de resultaten van studies en proefprojecten wordt onder verantwoordelijkheid van de Afdeling Maritieme Toegang elke 2 jaar, of zoveel eerder als vastgesteld door het 'Overleg flexibel storten', een Voortgangsrapport opgesteld. In het Voortgangsrapport wordt op basis van de waargenomen ontwikkelingen binnen de monitoring en resultaten van studies en proefprojecten aan de beheerder (i.c.m. Rijkswaterstaat Zeeland) een voorstel gedaan voor eventuele aanpassing van de stortstrategie, de monitoring of het nader onderzoek.
4. Op basis van het Voortgangsrapport brengt de 'Commissie monitoring Westerschelde' (bestaande uit onafhankelijke deskundigen) advies uit aan de beheerder (i.c.m. Rijkswaterstaat Zeeland) over eventuele bijstelling van de bagger- en stortstrategie, de monitoring of het nader onderzoek.
5. Rekening houdend met het advies van de 'Commissie monitoring Westerschelde' wordt het definitieve Voortgangsrapport opgesteld. De Technische Schelde Commissie krijgt in het kader van de opdracht die deze heeft krachtens artikel 6 van het Verdrag betreffende de uitvoering van de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (Trb. 2005, 310) de Voortgangsrapportage ter vaststelling voorgelegd.
6. Met inachtneming van het advies van de 'Commissie monitoring Westerschelde' stelt de beheerder Rijkswaterstaat Zeeland de bijgestelde bagger- en stortstrategie vast. De beheerder kan eventuele aanvullende bijsturingsmaatregelen vaststellen in de bijgestelde strategie.

Dit Beslisproces Flexibel Storten blijft behouden, maar de invulling van de stortstrategie (zie hoofdstuk 3.2), de criteria uit het protocol voorwaarden (zie Bijlage 5) en de projectmonitoring (zie Bijlage 4) zijn geactualiseerd op basis van de ervaringen uit het toepassen van het beslisproces Flexibel Storten tijdens de vergunningsperioden 2010-2015 en 2015-2021.

Het protocol (opgenomen in Bijlage 5) bevat kwaliteitsparameters van het natuurlijk systeem in de Westerschelde om onverwachte ongewenste effecten te detecteren, meer bepaald met betrekking tot het behoud van het meergeulenstelsel en het behoud van laagdynamisch ecologisch waardevol areaal. De actualisaties aan het protocol ten opzichte van de protocol voorwaarden zoals voorzien in de vergunning 2015-2021 staan weergegeven in Tabel 3-6. Monitoring om deze voorwaarden te kunnen opvolgen, is voorzien in de projectmonitoring (Bijlage 4). Indien ongewenste ontwikkelingen worden vastgesteld, concretiseert het protocol de nodige acties (Bijlage 5). Dit kan leiden tot aanpassingen van de stortstrategie. Dit is te beschouwen als een mitigerende maatregel (sectie 7.4).

### 3.4.2. Projectmonitoring

De Nota Projectmonitoring (Bijlage 4) geeft een opsomming van de nodige metingen (1) om de protocol kwaliteitsparameters te kunnen opvolgen, en (2) metingen ter ondersteuning van een goede operationele aansturing van de stortstrategie. Vervolgens wordt in de Nota Projectmonitoring een onderscheid gemaakt op basis van de uitvoerder van de metingen:

- Een deel van de metingen wordt uitgevoerd door vergunninghouder (MOW-MT) en worden beschouwd als de projectmonitoring voor het onderhoud van de vaargeul in de Westerschelde
- De overige metingen worden uitgevoerd door de beheerder (Rijkswaterstaat Zee en Delta) uitgevoerd zoals voorzien in het monitoringprogramma MONEOS-T (2022-2028) (Schrijver, 2021).

### 3.4.3. Rapportage

Naast de rapporten die opgesteld worden ten behoeve van het Beslisproces Flexibel storten zorgt MOW-MT voor de maandelijkse aanlevering van de bagger- en stortgegevens en voor een jaarlijkse rapportage over de resultaten van het monitoringprogramma.

Maritieme Toegang moet maandelijks de bagger- en stortgegevens aanleveren aan de vergunningverlener. Conform de bestaande watervergunning dient door Maritieme Toegang de volgende data te worden aangeleverd voor de 15<sup>e</sup> van de volgende maand:

- Maandelijkse gegevens van de gebaggerde hoeveelheden per baggerzone (in beun en situkuubs);
- Maandelijkse gegevens van de gestorte hoeveelheden per stortzone per stortvak (in beun en situkuubs);
- Maandelijkse gegevens van de uitgevoerde peilingen in de zones onderliggend aan de vergunning in RD/NAP (Rijksdriehoekstelsel en t.o.v. NAP als ArcGis shapefile en ASCII X,Y,Z puntenfile).

Daarnaast dien jaarlijks een jaaroverzicht met de totale uitgevoerde activiteiten m.b.t. baggeren en storten te worden aangeleverd waarbij ook een kruistabel dient te worden aangeleverd. Deze rapportage dient te worden aangeleverd voor 15 februari van het volgend jaar.

TABEL 3-6: KERNPUNTEN PROTOCOL VOORWAARDEN EN KWALITEITSPARAMETERS, EN WIJZIGINGEN IN DE ONDERHAVIGE AANVRAAG TEN OPZICHTE VAN DE VERGUNNINGSPERIODE 2015-2021. TOELICHTING EN DETAILS IN BIJLAGE 5.

Thema	Voorwaarden en kwaliteitsparameters	
	<b>Vergunning 2015-2021</b>	<b>Aanvraag vergunning 2022-2028</b>
Meergeulen- stelsel	<b>Doelstelling:</b> Geen ongewenste verondieping nevengeulen: overschrijding van huidig watervolume te verminderen met het stortcriterium in deze nevengeul <b>Kwaliteitsparameter:</b> watervolume nevengeulen	<b>Doelstelling:</b> Geen ongewenste verondieping nevengeulen: overschrijding van huidig watervolume te verminderen met het stortcriterium in deze nevengeul <b>Kwaliteitsparameter:</b> watervolume nevengeulen
Plaatranden	<b>Doelstelling:</b> Toename oppervlakte laagdynamisch gebied nabij de plaatranden. <b>Kwaliteitsparameter:</b> ecotopen	
Ecologisch waardevol areaal	<b>Doelstelling:</b> Geen afname van waardevol gebied of verandering van sedimentsamenstelling. <b>Kwaliteitsparameters:</b> ecotopen, hoogteligging slikken en platen, sedimentsamenstelling slikken en platen	<b>Doelstelling:</b> (1) Geen betekenisvolle verslechtering van langjarige trend per areaaltype, rekening houdend met de natuurlijke variabiliteit per areaal; of (2) geen versnelde sedimentatie of versnelde erosie van de beschouwde platen en slikken (norm bepaald per hoogteligging klasse) als gevolg van de stortstrategie in de Westerschelde. <b>Kwaliteitsparameters:</b> (1) oppervlakte waardevol areaal inclusief kwaliteitsbeoordeling met sedimentsamenstelling en de dichtheid van de aanwezige macrozoöbenthos, (2) hoogteligging platen (met plaatrandstorting) en slikken in de nabijheid van stortzones (norm bepaald per hoogteligging klasse)

### 3.5. Bestaande mitigerende maatregelen

Er zijn reeds mitigerende maatregelen opgenomen in de vigerende vergunningen om de negatieve effecten in de Westerschelde te verminderen en/of uit te sluiten. Deze maatregelen zullen behouden worden in de toekomst<sup>8</sup> en maken op die manier deel uit van de voorgenomen stortstrategie. Ze vormen dus mede het uitgangspunt voor het beoordelen van de effecten in deze Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.

Het gaat om onderstaande mitigerende maatregelen (cfr. Vergunning onderhoud vaargeul Westerschelde 2015-2021 - Natuurbeschermingswet 1998) die relevant zijn in het kader van voorliggende passende beoordeling en soortbeschermingstoets. De afstandsregels gelden voor stortende baggerschepen buiten de vaargeul.

- In de nevengeulen in de Westerschelde wordt niet vanuit varende schepen gestort (voorschrift 10 Vergunning) om de verspreiding van specie en daarmee de bedelving van bodemdieren te beperken.
- Groepen vogels op het open water van de Westerschelde mogen niet dichterbij dan tot een afstand van 500m worden benaderd (voorschrift 19 Vergunning).
- Tijdens het storten met de baggerschepen in de Westerschelde wordt een afstand van ten minste 500 meter aangehouden tot de foerageergebieden van steltlopers<sup>9</sup> of er wordt gestort tijdens hoog water als de vogels op de hoogwatervluchtplaatsen verblijven (voorschrift 20 Vergunning)
- Tijdens het storten met de baggerschepen in de Westerschelde wordt in de ruiperiode van bergeenden (15 juni t/m 31 augustus) een afstand van ten minste 500 meter tot actuele ruiplaatsen aangehouden<sup>10</sup> (voorschrift 21 Vergunning).
- Tijdens het storten in stortvak SN41 en SH41 wordt in het broedseizoen (15 maart t/m 15 juli) een afstand van ten minste 125 meter tot de zeedijk/hoogwaterlijn aangehouden<sup>11</sup> (voorschrift 22 Vergunning).
- De gewone zeehond mag niet dichterbij dan tot 1.200 meter<sup>12</sup> (voorschrift 23 Vergunning).
- De bovenstaande voorschriften met genoemde afstanden gelden voor wat betreft de storttechniek rainbowen voor zowel de locatie van het vaartuig als de locatie waar de stort van de specie plaatsvindt (voorschrift 24 Vergunning).
- Verstoring door geluid dient te worden beperkt tot hetgeen strikt onvermijdbaar is in samenhang met de uitvoering van de vergunde activiteiten. Daarbij dienen piekgeluiden zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te worden voorkomen (voorschrift 25 Vergunning).
- De verlichting van de vaartuigen en overige apparatuur dient, ook wat de hoogte daarvan betreft, te worden beperkt tot hetgeen strikt onvermijdbaar is in samenhang met de uitvoering van de vergunde activiteiten (voorschrift 26 Vergunning).
- De verlichting dient zodanig te worden opgesteld en ingericht, en de lampen dienen zodanig naar buiten toe te worden afgeschermd, dat hinderlijke lichtstraling door direct licht voor de fauna wordt voorkomen (voorschrift 27 Vergunning).

---

<sup>8</sup> Er zijn geen nieuwe wetenschappelijke inzichten waardoor de bestaande mitigerende maatregelen in de vigerende vergunningen herzien zouden moeten worden. Deze maatregelen worden als deel van de voorgenomen stortstrategie beschouwd in het kader van deze passende beoordeling en soortbeschermingstoets.

<sup>9</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Jongbloed, et al., 2011).

<sup>10</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Geelhoed & Swaan, 2002) en (Krijgsveld & Van der Winden, 2008)

<sup>11</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Krijgsveld & Van der Winden, 2008)

<sup>12</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Brasseur & Reijnders, 1994)



- Afval en andere verontreinigingen dienen op een zodanige wijze en tijdstip te worden verwijderd dat in of nabij de relevante beschermde gebieden geen effecten op de natuurlijke kenmerken ontstaan (voorschrift 28 Vergunning).

### *Protocol Flexibel Storten*

Naast deze bestaande mitigerende maatregelen in de vigerende vergunning bestaat sinds 2010, sinds de derde verruiming van de Westerschelde en de start van het onderhoud volgens het principe van flexibel storten, een protocol voorwaarden flexibel storten met kwaliteitsparameters. Dit is een onderdeel in het beslisproces flexibel storten (paragraaf 3.4.1). Het protocol met kwaliteitsparameters, dat gezamenlijk werd opgesteld door Vlaanderen en Nederland, is bedoeld om aan te geven op welke wijze de resultaten van monitoring (MONEOS-T2008-2018 en 2015-2022) gebruikt zullen worden om ongewenste effecten tegen te gaan. Hierbij is een waarschuwingsfase voorzien die eventueel kan overgaan in een direct ingrijpen. Op basis van de waarschuwingsfase wordt bezien welke mogelijkheden er zijn voor het bijsturen door middel van het 'flexibel storten'. Indien toch een ongewenste ontwikkeling wordt vastgesteld, wordt de oorzaak hiervan nagegaan. Hiermee wordt invulling gegeven aan artikel 4 van het Tracébesluit omtrent het bijsturen van het verspreiden van baggerspecie:

- De uitvoering van de werkzaamheden wordt opgevolgd door monitoring. In het Tracébesluit is de mogelijkheid tot bijsturing middels het 'Flexibel Storten' opgenomen. In dit besluit is tevens aangegeven dat als bijsturing nodig is, er hiervoor ruimte is voorzien in de maximale stortcapaciteit (alternatieve stortruimte voor flexibel storten).
- Als uit de resultaten van monitoring zou blijken dat de hiervoor genoemde bijsturingsmaatregelen onvoldoende corrigerend effect hebben gesorteerd, dan zullen aanvullende bijsturingsmaatregelen worden overwogen.

De kwaliteitsparameters zoals gedefinieerd in het protocol worden jaarlijks getoetst door het overleg flexibel storten. Deze toetsing geeft uiting aan het voorzorgsbeginsel. Tijdens de duur van de vergunning wordt jaarlijks getoetst of de stortstrategie niet leidt tot een onvoorziene achteruitgang van waardevolle elementen die beschermd worden door de Waterwet en de Natuurbeschermingswet. Er zijn drie voorwaarden opgenomen in het protocol (vergunningperiode 2010-2015 en 2015-2021):

1. De stortstrategie is gericht op de **gewenste instandhouding van het meergeulenstelsel**. Als verandering hierin wordt aangemerkt: een volumeverandering op termijn van een jaar. Als ongewenste ontwikkeling wordt aangemerkt: een afwijking groter dan de maximaal toelaatbare afwijking (zoals vastgelegd in het protocol).
2. De stortstrategie is gericht op **realisering en behoud van de maximale ecologische winst van de plaatrandstortingen**, waarbij er sprake is van toename van de oppervlakte laagdynamisch ondiepwater en intergetijdengebied. Als verandering wordt aangemerkt een verandering van de oppervlakte van laagdynamische ondiepwater- en intergetijdengebied ten opzichte van de 'T0-Ecotopenkaart Westerschelde' (2008)<sup>13</sup>. Als gewenste ontwikkeling is aangemerkt een geleidelijke toename van de oppervlakte laagdynamisch gebied met 114 ha, binnen 5 jaar na start van de verruiming. Daarnaast wordt een grote stabiliteit (gedefinieerd als aanwezigheid binnen het stortvak) van de plaatrandstortingen als gewenst aangemerkt (de gewenste stabiliteit is gedefinieerd in het protocol). Als

<sup>13</sup> Ten behoeve van de toetsing van de protocol voorwaarden werd tijdens de uitvoering van de vergunning 2015-2021 als T0 effectief het laagdynamisch areaal vastgesteld op basis van de ecotopenkaart 2010.

ongewenste ontwikkeling wordt aangemerkt een kleinere toename dan de ondergrens van de voorziene geleidelijke toename van de totale oppervlakte laagdynamisch gebied. Tevens ongewenst is baggerspecie die minder goed blijft liggen dan voorzien (zie tabel stabiliteit).

3. De stortstrategie draagt bij aan het **behoud van de oppervlakte ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde**. Als verandering wordt aangemerkt: een areaalverandering op termijn van een jaar ten opzichte van de 'T0- Ecotopenkaart Westerschelde' (2008)<sup>13</sup>. Ook wordt als verandering aangemerkt een hoogteverandering en/of een in de sedimentsamenstelling van platen en slikken. Als ongewenste ontwikkeling wordt aangemerkt ecologische achteruitgang, zoals: vermindering van het areaal ecologisch waardevol gebied ten gunste van minder waardevol habitat (waardevol gebied is globaal alle laagdynamische habitats); ongewenste slik/plaat hoogte verandering (meer dan 5 cm/jaar erosie of sedimentatie); schorrand erosie.

Per toetsparameter is beschreven wat beschouwd wordt als een onverwacht negatief effect. Indien een ongewenste ontwikkeling wordt vastgesteld, beschrijft het protocol welke actie moet worden genomen (mogelijke bijsturing van de stortstrategie). Dit beslisproces flexibel storten (zie paragraaf 3.4.1) maakt het mogelijk om tijdens de looptijd van de vergunning onverwachte ongewenste effecten op te sporen en de activiteit tijdig bij te sturen.

De monitoring die nodig is voor de opvolging van deze toetsparameters is voorzien in MONEOS-T (2010-2018 en 2015-2022).

- Volledige bathymetrische opname en debietmetingen met betrekking tot **morfologie**. Op basis van deze metingen worden berekeningen uitgevoerd (bvb. kantelindex, verhangindicator) om de **stabiliteit van het meergeulensysteem** te toetsen (verhouding tussen gemiddelde diepte van de eb- en vloedgeul, getijvolume eb- en vloedgeul, voorkomen nevengeulen, voorkomen kortsluitgeulen).
- Volledige bathymetrische opname, RTK raaien, sedimentsamenstelling, sedimentatie/erosie metingen, single beam raai metingen en stroomsnelheid platen met betrekking tot het realiseren en behoud van de maximale **ecologische winst van de plaatrandstortingen**.
- Ecotopenkaart, sedimentsamenstelling, sedimentatie/erosie metingen, fyto-benthos bemonstering op de plaat, en validatie ecotopenkaart (macrofauna bemonstering) met betrekking tot **ecologisch waardevol gebied**.

Het beslisproces flexibel storten (paragraaf 3.4.1) beschrijft de projectopvolging (monitoring, voortgangsrapport, mogelijkheid tot bijsturen van de stortstrategie, rol van Commissie monitoring Westerschelde).

## 4. TRECHTERING

### 4.1. Inleiding

Het baggeren van specie ter hoogte van de hoofdvaargeul van de Westerschelde en het storten ervan binnen de Westerschelde vindt plaats in het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe en kan daar een negatieve invloed op de beschermde natuurwaarden hebben. Daarnaast kunnen mogelijke effecten op een aantal andere Natura 2000-gebieden in de ruimere omgeving (zoals o.a. de gebieden Oosterschelde, Yerseke & Kapelse Moer, Brabantse Wal, Schelde- en Durme-estuarium) door externe werking op voorhand niet worden uitgesloten. Ook kunnen deze activiteiten effecten hebben op soorten planten en dieren die beschermd worden onder de Wet natuurbescherming. In dit hoofdstuk 4 worden de mogelijke gevolgen van de geplande activiteiten en de reikwijdte van deze gevolgen bepaald via een trechteringsproces, om zo inzichtelijk te maken welke Natura 2000-gebieden en beschermde soorten meegenomen moeten worden in de eigenlijke toetsing aan de Wet natuurbescherming, die vanaf hoofdstuk 6 gebeurt.

In paragraaf 4.2 wordt beschreven welke effectgroepen relevant zijn om verder te onderzoeken naar aanleiding van de voorliggende activiteiten. Vervolgens wordt nagegaan wat de maximale reikwijdte is van deze effecten in paragraaf 4.3. Op die basis wordt bepaald wat de relevante betrokken Natura 2000-gebieden en -soorten zijn die beïnvloed kunnen worden en bijgevolg onderzocht moeten worden in de Passende Beoordeling (paragraaf 4.4) en de soortbeschermingstoets (paragraaf 4.5).

### 4.2. Effectgroepen

Tabel 4-1 geeft een overzicht van de effectgroepen die relevant zijn in functie van de verdere studie voor de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets. In de tabel worden de 3 types van beïnvloedingsbronnen t.g.v. de voorgenomen activiteit opgelijst (1<sup>e</sup> kolom) samen met de abiotische effecten die ze potentieel veroorzaken en de effectgroep waaronder dit effect bestudeerd wordt (2<sup>e</sup> kolom). In de 3<sup>e</sup> kolom 'effecten op natuurwaarden' wordt aangegeven welke habitats of soortengroepen een direct of indirect effect van deze abiotische effecten kunnen ondervinden. De laatste kolom geeft weer of de betreffende effecten (binnen de specifieke effectgroepen) verder worden onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets (aanduiding 'X'). Indien een aanduiding '-' wordt aangegeven in deze kolom, betekent dit dat in de volgende paragrafen beargumenteerd en onderbouwd zal worden dat deze effectgroep niet verder uitgebreid onderzocht dient te worden in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.

TABEL 4-1 RELEVANTIE VAN MOGELIJKE EFFECTGROEPEN N.A.V. DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT – IN FUNCTIE VAN DE TRECHTERING

Beïnvloedings-bron	Abiotische effecten (effectgroep)	Effecten op natuurwaarden (direct of indirect)	Relevantie ifv verdere studie
Baggeren	1. Aantasting bodem (direct ruimtebeslag en wijziging hydrodynamica – zie paragraaf 4.2.1 en 4.2.2.1)	Bodemdieren en vissen	-

Beïnvloedingsbron	Abiotische effecten (effectgroep)	Effecten op natuurwaarden (direct of indirect)	Relevantie ifv verdere studie
	2. Verandering waterbeweging (wijziging hydrodynamica – zie paragraaf 4.2.2.2)	Oppervlakte ecotopen/habitattypen (door verandering sedimentatie/erosie en getijslag)	-
		Bodemdieren, vissen en vogels	-
	3. Verandering gehalte zwevend stof of vertroebeling (wijziging hydrodynamica – zie paragraaf 4.2.2.3)	Vissen, vogels en zeezoogdieren	X
	4. Verandering gehalte toxicanten door emissie uit bodemmateriaal (verontreiniging – zie paragraaf 4.2.3)	Bodemdieren, vissen, zeezoogdieren	-
Storten	5. Bedekking en mortaliteit (direct ruimtebeslag – zie paragraaf 4.2.1)	Bodemdieren en vissen	X
	6. Verandering waterbeweging en morfologie (wijziging hydrodynamica – zie paragrafen 4.2.2.2 en 4.2.2.1)	Oppervlakte ecotopen (door verandering sedimentatie/erosie en getijslag)	X
		Meergeulenstelsel	X
		Bodemdieren, vissen, vogels en zeezoogdieren	X
	7. Veranderingen gehalte zwevend stof of vertroebeling (wijziging hydrodynamica – zie paragraaf 4.2.2.3)	Bodemdieren, vissen, vogels en zeezoogdieren	X
	8. Verandering gehalte toxicanten door emissie uit bodemmateriaal (verontreiniging – zie paragraaf 4.2.3)	Bodemdieren, vissen en zeezoogdieren	-
Schepen op bagger- en stortlocaties en tijdens transport	9. Verandering geluidsintensiteit onder water (verstoring – zie paragraaf 4.2.4)	Vissen en zeezoogdieren	X
	10. Verandering geluidsintensiteit boven water (verstoring – zie paragraaf 4.2.4)	Vogels en zeezoogdieren	-
	11. Verandering lichtintensiteit (verstoring – zie paragraaf 4.2.4)	Vogels en zeezoogdieren	-

Beïnvloedings-bron	Abiotische (effectgroep)	effecten	Effecten op natuurwaarden (direct of indirect)	Relevantie ifv verdere studie
	12. Verandering vaarbewegingen; verstoring door aanwezigheid (verstoring – zie paragraaf 4.2.4)	aantal visuele	Vogels en zeezoogdieren	X
	13. Verandering toxicanten door emissies naar oppervlaktewater (verontreiniging – zie paragraaf 4.2.3)	concentraties	Bodemdieren, vissen en zeezoogdieren	-
	14. Verandering eutrofiërende stoffen door emissies (eutrofiëring – zie paragraaf 4.2.5)	concentraties	Habitattypen en stikstofgevoelige soorten	X
	15. Verandering verzurende stoffen door emissies (verzuring – zie paragraaf 4.2.5)	concentraties	Habitattypen	-

In de onderstaande paragrafen wordt de inhoud van Tabel 4-1 verder toegelicht en onderbouwd per effectgroep.

#### 4.2.1. Direct ruimtebeslag door bedekking en omwoelen van de bodem

Onder deze effectgroep wordt het *directe* effect op flora en fauna beschouwd ten gevolge van de *directe* wijziging van de bodemmorfologie door van het omwoelen en de bedekking tijdens respectievelijk het baggeren en het storten van baggerspecie. Het projectgebied is in een morfo-dynamische omgeving gelegen en dus ook onderhevig aan indirecte wijzigingen van de morfologie. *Indirecte* effecten op fauna en flora als gevolg van wijzigingen van de bodemmorfologie worden onder §4.2.2.1 besproken.

Ter hoogte van de baggerlocaties wordt de bovenste laag van de bodem verwijderd en deels omgewoeld, terwijl op de stortlocaties de bodem opnieuw bedekt wordt onder het gestorte sediment. Dat betekent dat er op de bagger- en stortlocaties een risico is dat het aanwezige bodemleven wordt vernietigd of begraven. Na de ingreep kan het bodemleven zich weer herstellen, wat afhankelijk van de soort 1 tot meerdere jaren duurt (Consortium Arcadis-Technum, 2007b; Schellekens & Vanagt, 2018). Bij verdere voortzetting van de ingrepen kan het eventueel al deels herstelde bodemleven opnieuw verstoord worden.

De effecten hiervan kunnen doorwerken op het hele ecosysteem, omdat bodemdieren een voedselbron vormen voor bepaalde soorten vogels en vissen en deze vissen op hun beurt voedsel zijn voor vogels en zeezoogdieren.

#### DIRECT RUIMTEBESLAG T.H.V. BAGGERLOCATIES

Ter plaatse van de baggerlocaties (hoofdgeul) zijn de omstandigheden van nature minder geschikt voor bodemleven, omdat de stroomsnelheden, het sedimenttransport en de verplaatsing van bodemvormen daar groot zijn, naast het herhaaldelijk uitvoeren van het baggeren zelf. Omdat deze hoogdynamische gebieden van nature al minder geschikt zijn

voor bodemleven (circa 5 tot 8 keer minder biomassa (per staal) ten opzichte van laagdynamische gebieden (IMDC, 2020c)), heeft het baggeren hier geen invloed op de kwaliteit van habitattype H1130 - estuaria, (Rijkswaterstaat en Royal HaskoningDHV, 2016) waar de ingrepen plaatsvinden. Effecten van direct ruimtebeslag als gevolg van het baggeren in de hoofdgeul worden daarom niet verder onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.

## DIRECT RUIMTEBESLAG T.H.V. STORTLOCATIES

De stortlocaties bevinden zich in hoofd- en nevengeulen en langs twee plaatranden.

### *Neven- en hoofdgeulen*

De polygonen in de neven- en hoofdgeulen van de voorliggende aanvraag zijn allen in de ecotoop hoogdynamisch sublitoraal gesitueerd (IMDC, 2019a), waar de bodemdierenbiomassa verwaarloosbaar is ten opzichte van bijvoorbeeld laagdynamische locaties op de platen (dus niet de plaatranden (Ysebaert *et al.*, 2009)). Effecten van direct ruimtebeslag als gevolg van het storten in de neven- en hoofdgeulen worden daarom niet verder onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.

### *Plaatranden*

Voorgaande redenering is niet van toepassing voor de plaatrandstortingen. In en nabij de gebieden waar plaatrandstortingen worden uitgevoerd, zijn (meer) bodemdieren aanwezig (Ysebaert *et al.*, 2009); (IMDC, 2020c). Hoewel dit bodemleven zich na verloop van tijd herstelt (binnen een jaar tot enkele jaren, afhankelijk van de soorten (Consortium Arcadis-Technum, 2007; Schellekens en Vanagt, 2018)), kan er sprake zijn van een tijdelijke afname van de kwaliteit van habitattype H1130 - estuaria. **Effecten van direct ruimtebeslag bij plaatrandstortingen zullen daarom nader worden onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

## MORTALITEIT VISSSEN T.G.V. DIRECT RUIMTEBESLAG

Vissen die aanwezig zijn ter hoogte van de bagger- en stortlocaties kunnen gedood worden of gewond raken wanneer ze opgezogen worden tijdens het baggeren of bedolven worden onder baggerspecie tijdens het storten. Daarnaast kunnen visseneieren in paaigebieden (kraamkamers) ter hoogte van de plaatranden worden aangetast door bedelving met baggerspecie. **Effecten van direct ruimtebeslag die mortaliteit kunnen veroorzaken bij vissen worden daarom nader onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

## 4.2.2. Wijziging hydrodynamica van het oppervlaktewaterlichaam

Deze effectgroep verwijst naar een toe- of afname van de stroomsnelheid en/of van de verblijftijd in stromende wateren, of naar een wijziging van het waterpeil of overstromingsregime (duur en/of frequentie) binnen het waterlichaam, die vaak ook gekoppeld zijn aan morfologische veranderingen in het waterlichaam. Ook wijzigingen in de eufotische diepte (vertroebeling) vallen onder deze effectgroep.

### 4.2.2.1. Morfologische veranderingen

Baggeren en storten van sediment heeft *directe* wijzigingen voor de bodemmorfologie van de Westerschelde, dat wil zeggen voor de diepteligging van de bodem, doordat lokaal sediment wordt verwijderd en het op andere plaatsen wordt aangebracht. Daarnaast zijn er ook *indirecte* wijzigingen voor de morfologie door het verspreiden van het gestorte materiaal

door natuurlijke processen naar de omgeving van de stortlocatie, en het heraanzanden van de baggerlocaties. Het baggeren en storten kan bovendien ook veranderingen in de stabiliteit van de hoofd- en nevengeulen veroorzaken (oftewel de stabiliteit van het meergeulensysteem). Voorgenoemde directe en indirecte morfologische wijzigingen kunnen *indirecte* biotische effecten veroorzaken voor fauna en flora<sup>14</sup>.

De diepteligging van de bodem is mede bepalend voor het type habitat en de biotopen die aanwezig zijn of tot ontwikkeling kunnen komen in het waterlichaam.

#### MORFOLOGISCHE VERANDERINGEN ALS GEVOLG VAN ONDERHOUDSBAGGERWERKEN IN DE HOOFDVAARGEUL

Onderhoudsbaggerwerken vinden plaats op de drempels in de hoofdvaargeul. In de baggerzones, en de daaraan gerelateerde werkstroken, wordt ontgrond tot een diepte van LAT -14,5 meter. Om voortdurend baggeren te voorkomen, zullen zogenaamde 'overdieptes' worden gerealiseerd. Komt de minimaal na te streven diepte bij een ondiepte in gevaar, dan zal weer worden gebaggerd tot voldoende overdiepte aanwezig is. Volgens het verruimingsverdrag van 17 januari 1995 is maximaal 0,7 meter overdiepte ten opzichte van de afgesproken vaargeuldiepte toegestaan. De gemiddelde overdiepte van alle ondiepten samen mag echter nooit meer dan 0,3 meter bedragen. De maximale baggertolerantie bedraagt 0,3 meter. De gebieden waar wordt gebaggerd zijn een onderdeel van het hoogdynamische diepe sublitoraal (onderdeel van habitatype H1130 - estuaria).

De sedimentsamenstelling verandert niet door het baggeren (gebaseerd op jaarlijkse (2011-2019) granulometrische metingen die worden uitgevoerd in het kader van Besluit bodemkwaliteit (zie onder andere VMM, 2017)). Het sediment dat uit de omgeving wordt aangevoerd naar de gebaggerde locatie is (veelal) afkomstig uit de geulen die in het verlengde van de baggerlocatie liggen (Deltares, 2020a, 2020b; IMDC, 2021). Ook deze aanvoergebieden van sediment naar de drempels behoren tot het hoogdynamische diepe sublitoraal (onderdeel van habitatype H1130 - estuaria), waardoor de (eco)morfologische karakteristieken niet veranderen door de baggeractiviteiten.

De baggerlocaties zijn allen gesitueerd in de hoofdvaargeul van de Westerschelde en zullen niet wijzigen in de voorliggende aanvraag t.o.v. de huidige geldende vergunning, het is immers de bodemligging van de hoofdvaargeul die in stand wordt gehouden. Het (eco)morfologisch systeem op de baggerlocaties en in de aanvoergebieden verandert niet en er zijn geen effecten op habitatype H1130 - estuaria, ten opzichte van de huidige situatie, als gevolg van het baggeren. Het biotische effect ten gevolge van de morfologische wijzigingen op deze locaties wordt daarom niet verder onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.

#### MORFOLOGISCHE VERANDERINGEN ALS GEVOLG VAN DE WIJZIGING IN DE STORTSTRATEGIE: AFWAARTS EN OPWAARTS STORTEN MOGELIJK

Een uitgangspunt van de stortstrategie is het behoud van sediment in het systeem. Hiervoor is het belangrijk dat het gebaggerde zand zo dicht mogelijk bij de baggerlocatie wordt gestort. De voorkeur gaat hierbij uit naar terugstorten in dezelfde macrocel. In de vigerende en voorgaande vergunning werd de optie geboden om naast terugstorten in dezelfde macrocel ook in de afwaartse macrocel te storten. Uitgangspunt hierbij is dat er ook uitwisseling van zand tussen de macrocellen is, vooral als bagger- en stortlocatie in naburige cellen gelegen zijn.

---

<sup>14</sup> De *directe* biotische effecten voor fauna en flora tegen gevolge van de wijzigingen in bodemmorfologie (direct ruimtebeslag) werden reeds behandeld onder paragraaf 4.2.1

Op basis van de afgeleide bagger- en stortrelaties is het waarschijnlijk dat, gezien de verdeling van de baggervolumes en de verdeling en omvang van de beschikbare stortruimte, de specie in dezelfde of de afwaarts gelegen macrocel zal worden teruggestort. Tijdens de uitvoering van de vergunning in de voorgaande jaren is gebleken dat de optie om ook de afwaartse macrocel te kunnen gebruiken, een operationele beperking inhoudt in het geval dat a/ het baggervolume in de opwaartse macrocellen kleiner is dan de beschikbare stortruimte, of b/ indien het beschikbare stortvolume in de afwaartse cellen kleiner zou zijn dan het gerealiseerde baggervolume. In het eerste geval blijft een deel van de stortcapaciteit onbenut, in het tweede geval is het volgens de richtlijnen niet mogelijk om het gebaggerde materiaal te storten. Ook kan het in bepaalde gevallen gewenst zijn om materiaal in opwaartse richting te transporteren (omwille van vaarafstand, of bij het aanspreken van de alternatieve stortruimte). Om operationele redenen wordt voorgesteld om deze de uitwijkmogelijkheid uit te breiden naar de afwaartse óf opwaartse macrocel. Er wordt niet verwacht dat deze maatregel zal leiden tot een verstoring van de sedimentdynamiek. Grootschalige verspreiding van zand vindt plaats over de grenzen van de macrocellen heen, en volgt de beschikbaarheid van sediment (stortingen) en de typische depositiezones (gebaggerde drempels). In functie van het evenwicht tussen de stroomsnelheden en de bodemligging zal het gestorte sediment zich dus zowel in opwaartse als afwaartse richting (kunnen) herverdelen.

Er wordt daarom geconcludeerd dat het behoud van zand in het systeem wordt bevorderd doordat de keuze van een stortlocatie van zand vanuit een bepaalde baggerzone wordt gelimiteerd door de minimalisatie van de vaarafstand, en de bagger- en stortrelaties die volgen uit de verwachte verdeling van baggerhoeveelheden en de aangevraagde stortruimte. Daarom kan de additionele operationele beperking van enkel afwaarts storten in het geval van onvoldoende ruimte in de betreffende macrocel, worden losgelaten, en worden vervangen door de mogelijkheid om het zand naar een macrocel op- of afwaarts te transporteren.

Het (eco)morfologisch systeem verandert niet en er zijn geen effecten op habitatype H1130 - estuaria, ten opzichte van de huidige situatie (waarbij enkel in de eigen macrocel of afwaarts kan gestort worden). Het biotische effect ten gevolge van de morfologische wijzigingen wordt daarom niet verder onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.

#### MORFOLOGISCHE VERANDERINGEN ALS GEVOLG VAN HET STORTEN IN DE HOOFD- EN NEVENGEULEN

Het storten zal voornamelijk plaatsvinden in de diepere delen van de hoofdgeul (71%, op basis van de aangevraagde stortvolumes) en in beperktere mate in de diepere delen van de nevengeulen (14%). De gebieden waar wordt gestort, zijn een onderdeel van het hoogdynamische diepe sublitoraal (onderdeel van habitatype H1130 - estuaria). De voorgenomen stortstrategie wijzigt ten opzichte van de huidige geldende vergunning. Door de getijdenstroming wordt het sediment vanuit de stortlocatie naar de omgeving verspreid. Bij het storten van grote hoeveelheden sediment in de geulen kunnen de morfologische kenmerken ter hoogte van de stortlocatie en de omliggende gebieden veranderen. **De biotische effecten ten gevolge van de morfologische wijzigingen door het storten in de geulen (door verspreiding naar de omgeving) worden daarom verder onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

#### MORFOLOGISCHE VERANDERINGEN ALS GEVOLG VAN HET STORTEN LANGS DE PLAATRANDESTORTLOCATIES

De voorgenomen stortstrategie wijzigt ten opzichte van de huidige geldende vergunning. Stortingen zullen plaatsvinden op de plaatranden van Hooge Platen West en de Plaat van Walsoorden. Eén van de mogelijke gevolgen van de plaatrandstortingen is een verandering



(toename, afname of status quo) in het laagdynamisch areaal van deze platen. Behoud van het laagdynamisch areaal is een belangrijke noodzaak voor kwaliteitsverbetering en duurzaam voortbestaan van de Westerschelde (en onder andere het habitatype H1130 - estuaria).

Een ander mogelijk gevolg is ongewenste ophoging van de platen waardoor de platen steiler worden en het laagdynamisch areaal afneemt en uiteindelijk ook de schorvorming in de hand wordt gewerkt. Het habitat op de plaatrandstortlocaties en hun omgeving verandert door de plaatrandstortingen en **de biotische effecten ten gevolge van de morfologische wijzigingen door het storten op deze locaties worden daarom verder onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

#### VERANDERINGEN IN HET MEERGEULENSTELSEL ALS GEVOLG VAN DE STORTSTRATEGIE

De voorgenomen stortstrategie wijzigt ten opzichte van de huidige geldende vergunning. Het herverdelen van baggerspecie over de hoofd- en nevengeulen kan leiden tot een verandering in de sedimentinhoud van elk van de geulen binnen een macrocel.

Als in een hoofdgeul meer wordt gebaggerd dan er wordt gestort en door het sedimenttransport via het getij wordt aangevoerd, dan neemt het sedimentvolume van de hoofdgeul af. Dit kan leiden tot verzanding van de nevengeulen. Instandhouding van het meergeulensysteem is een belangrijk criterium voor de kwaliteit van habitatype H1130 - estuaria. **De biotische effecten ten gevolge van de veranderingen in het meergeulensysteem door het baggeren en storten worden daarom verder onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

#### 4.2.2.2. Veranderingen in waterbeweging

In de Westerschelde wordt de waterbeweging gedomineerd door het getij. De invloed van de zoetwateraanvoer via de Vlaamse rivieren (en via de spuisluis te Bath en de sluisen bij Terneuzen) is zeer klein ten opzichte van het getij. De rivieraanvoer verandert ook niet als gevolg van het baggeren en storten en zal niet worden beschouwd.

De getijslag, de waterstanden bij hoog en bij laag water, en de overstromingsfrequentie en -duur zijn bepalend voor het voorkomen van platen, slikken en schorren en de dynamiek (laag, hoog of dynamisch, (Bouma *et al.*, 2005)) van deze ecotopen. Slikken bevinden zich net boven de gemiddelde laagwaterlijn en worden elk getij gedeeltelijk overstroomd. Schorren zijn hoger gelegen en worden doorgaans enkel bij springtij overstroomd. Wanneer er een permanente wijziging van de hoog- en/of laagwaterstanden optreedt, zorgt dit op termijn voor een verschuiving van het areaal slik en schor.

Morfologische veranderingen kunnen de stroming, stroomsnelheden en de manier waarop het getij door de Westerschelde beweegt, zowel lokaal als globaal (getijslag), beïnvloeden. Wijzigingen van stroomsnelheden beïnvloeden de erosie- en sedimentatieprocessen en kunnen (lokaal) een invloed hebben op de aanwezige ecotopen en bijbehorende fauna. Ook de dynamiek van de ecotopen (laag, hoog of dynamisch) kan beïnvloed worden door wijzigingen in stroomsnelheden.

#### HYDROLOGISCHE VERANDERINGEN ALS GEVOLG VAN ONDERHOUDSBAGGERWERKEN IN DE HOOFDVAARGEUL

Ter plaatste van de baggerlocaties, die onderdeel zijn van de hoofdgeul, zijn de stroomsnelheden dermate hoog dat deze locaties altijd hoogdynamisch zijn. De maximale stroomsnelheden liggen ruim boven de grenswaarden (0,65 m/s, (Consortium Arcadis-

Technum, 2007)) voor de overgang van hoog- naar laagdynamisch areaal (T2015 Consortium, 2018).

De stroomsnelheden op de baggerlocaties variëren gedurende het getij. Eén van de bepalende factoren die medebepalend is voor de optredende stroomsnelheden is de waterdiepte wat samenhangt met de bodemligging, oftewel de morfologie. De morfologie op de baggerlocaties zal niet veranderen ten opzichte van de huidige situatie, omdat de onderhoudsdiepte die geldt sinds de derde verruiming wordt gehandhaafd. De kwaliteit van habitattype H1130 - estuaria verandert derhalve ook niet en de biotische effecten ten gevolge van hydrologische veranderingen ter hoogte van de baggerlocaties zullen daarom niet verder onderzocht worden in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.

#### HYDROLOGISCHE VERANDERINGEN ALS GEVOLG VAN HET STORTEN IN DE HOOFD- EN NEVENGEULEN

Op de stortlocaties in de hoofd- en nevengeulen vindt een (tijdelijke) verondieping plaats als gevolg van de stortingen die zich door sedimenttransport uitstrekt tot in de omgeving (buiten de stortlocaties). Veranderingen in de diepte leiden tot veranderingen in stroomsnelheden. Deze mogelijke verandering in fysische omstandigheden kan gevolgen hebben voor de kwaliteit van habitattype H1130 - estuaria.

In samenhang met de mogelijke morfologische veranderingen zullen **de biotische effecten ten gevolge van mogelijke veranderingen in de stroomsnelheden door het storten in de geulen verder worden onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

#### HYDROLOGISCHE VERANDERINGEN ALS GEVOLG VAN HET STORTEN OP DE PLAATRANSTORTLOCATIES

De stortingen ter hoogte van de twee plastrandstortlocaties hebben niet als doel om extra laagdynamisch areaal te creëren (in tegenstelling tot de eerste- en tweede vergunning naar aanleiding van de derde verruiming). Ze kunnen echter wel bijdragen aan de omzetting van hoogdynamisch areaal in laagdynamisch areaal, zodat de kwaliteit van habitattype H1130 toeneemt. In geen geval mag achteruitgang plaatsvinden.

**De veranderingen in de stroomsnelheden op de plastrandstortlocaties en in de omgeving en de biotische effecten daarvan worden verder onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

#### VERANDERINGEN IN GETIJSLAG

De voortplanting van het getij in de Westerschelde is onder andere afhankelijk van de vorm en diepte van het estuarium. Het (her)verdelen van sediment in de hoofd- en nevengeulen of het continue storten van sediment op een bepaalde locatie kan leiden tot een structurele toe- of afname van het sedimentvolume. De veranderingen in de gemiddelde waterdiepte die hiervan het gevolg kunnen zijn, kunnen een effect hebben op het horizontale en verticale getij. Deze mogelijke veranderingen in fysische omstandigheden kunnen gevolgen hebben voor de kwaliteit van habitattype H1130 - estuaria.

**De mogelijke veranderingen in de getijslag zijn gerelateerd aan de mogelijke veranderingen in de morfologie en de biotische effecten daarvan zullen verder worden onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

#### 4.2.2.3. vertroebeling

Het gebaggerde materiaal in het kader van onderhoud bestaat voornamelijk uit (minstens 95%) zand, aangezien het slibgehalte (<63 µm) op de drempels in de Westerschelde laag is (maximaal 5%, op basis van het gemiddelde van 2015-2019 per drempel van metingen in het kader van het Besluit Bodemkwaliteit<sup>15</sup>). Hogere slibpercentages zijn gemeten voor locaties in het westen van de Westerschelde (de Honte, Pas van Terneuzen en Drempel van Borssele), met de hoogste gemiddelde fractie (2015-2019) van 12,5% slib voor de Honte.

Het baggeren en storten kan leiden tot (een beperkte hoeveelheid) extra slib in de waterkolom. Deze toevoeging van slib leidt tot extra vertroebeling, waardoor o.a. het doorzicht van het water afneemt (T2009 Consortium, 2013; T2015 Consortium, 2018; IMDC, 2020c). Als gevolg van verminderd doorzicht onder water kan het vangstsucces voor op zichtjagende vogels en zeezoogdieren verminderen, wat gevolgen kan hebben voor overleving van individuele dieren en het reproductiesucces. Dit kan de populatie van deze soorten nadelig beïnvloeden. Daarnaast leidt verminderd doorzicht in de waterkolom (wijziging in eufotische diepte) tot een remming in de primaire productie, wat gevolgen kan hebben voor de hogere trofische niveaus (Arcadis, 2013). Ook vissen kunnen een invloed ondervinden van verhoogde vertroebeling door barrièrewerking.

#### VERTROEBELING DOOR BAGGEREN EN OVERFLOW

Bij het baggeren kan de beperkte fractie slibdeeltjes met de overflow uit het schip stromen en dit kan lokaal tot vertroebeling leiden. Bovendien kan sediment opwervelen door het slepen van de baggerkop over de bodem. Vanwege de zandige samenstelling van dit sediment, zullen de deeltjes snel uitzakken, en zal de vertroebeling kort duren en alleen zeer lokaal (beperkt tot de diepere geuldelen) plaatsvinden. **De biotische effecten van vertroebeling door baggeren met overflow worden nader onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

#### VERTROEBELING DOOR STORTEN MET KLEPPEN

Wanneer het gebaggerde materiaal wordt gestort middels het openen van deuren of kleppen in de bodem van het baggerschip, komt het sediment in de waterkolom terecht, wat kan leiden tot (een beperkte hoeveelheid) extra slib in de waterkolom. De omvang van de vertroebeling die optreedt bij het storten door kleppen is onder andere afhankelijk van de samenstelling van het gebaggerde sediment, de lokale diepte en de stroomsnelheid op het moment van storten. Pluimvorming werd gemonitord en gemodelleerd in het kader van de proefstortingen in diepe putten (IMDC, 2020). **De biotische effecten van vertroebeling door het storten middels kleppen worden nader onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

#### VERTROEBELING DOOR STORTEN MET RAINBOWEN

Bij rainbowen wordt het sediment in de beun van het schip in suspensie gebracht en via persleidingen vanaf het schip gespreid. Deze wijze van verspreiden kan tot vertroebeling van de waterkolom leiden, welke in theorie iets hoger zal zijn dan bij het kleppen. Rainbowen wordt toegepast op de locaties waar het te ondiep is om te kleppen wat met name bij de plaatrandstortingen een rol zal kunnen spelen. **De biotische effecten van vertroebeling door het storten middels rainbowen worden nader onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

<sup>15</sup> [https://wetten.overheid.nl/jci1\\_3\\_c:BWBR0022929&z=2019-12-18&g=2019-12-18](https://wetten.overheid.nl/jci1_3_c:BWBR0022929&z=2019-12-18&g=2019-12-18)

### 4.2.3. Verontreiniging

Deze effectgroep verwijst naar een toename in het milieu van een stof, anders dan een voedingsstof, die onder natuurlijke omstandigheden ter plaatse niet of in zeer lage concentraties voorkomt en/of waarvan een overschrijding van haar natuurlijke achtergrondconcentratie op een indirecte of directe wijze optreedt. Dit kan leiden tot milieukarakteristieken die voor een habitatype of soort ongunstig zijn. De verontreiniging kan via de lucht, de bodem of het water gebeuren.

Het baggeren en storten van sediment kan op de bagger- en stortlocaties tot verontreiniging van het water leiden wanneer het sediment zwak gebonden verontreinigingen bevat. Door bijvoorbeeld toevoegen van zuurstof, of verandering van saliniteit, kunnen deze verontreinigingen in oplossing komen in de waterkolom. Ook aan slib gebonden verontreinigingen kunnen de waterkwaliteit beïnvloeden in het geval dat het slib niet bezinkt.

Het sediment op de drempels in de Westerschelde bevindt zich niet in een omgeving waarin verontreiniging een probleem is, zoals bijvoorbeeld in havens wel het geval kan zijn. Verder bestaat het sediment op de drempels voor het grootste deel uit zand, waaraan de binding van verontreinigingen veel minder is dan aan slib. Het sediment wordt teruggestort in het systeem, waarmee het ook geen gebiedsvreemd materiaal met een eventueel andere samenstelling van verontreinigingen betreft. Bovendien is de waterbodempkwaliteit beoordeeld en conform de Zoute Bagger Toets geschikt bevonden voor terugstorten. Sinds 2007 is dit oordeel altijd conform geweest (VMM, 2016).

Dit betekent dat al het sediment dat op de stortlocaties wordt verspreid van dusdanige kwaliteit is dat er geen effecten van verontreinigingen optreden. Effecten van baggeren en storten op de waterkwaliteit kunnen daarmee op voorhand worden uitgesloten en worden niet verder onderzocht.

Verandering in de concentraties toxicanten door emissies naar oppervlaktewater ten gevolge van de scheepvaartbewegingen worden evenmin relevant geacht. In het verleden konden mogelijke effecten optreden vanwege het uitlogen van toxische stoffen uit aangroeiwerende verf op de scheepsrompen. Echter deze producten met toxische stoffen worden nu niet meer gebruikt<sup>16</sup> dus veroorzaken geen verontreiniging naar het water toe. Bijgevolg kunnen biotische effecten van verontreiniging ten gevolge van de scheepvaarbewegingen op voorhand uitgesloten worden en worden ze dus niet verder onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.

### 4.2.4. Verstoring

De effectgroep verstoring verwijst naar alle effecten als gevolg van een menselijke activiteit die een gedragswijziging veroorzaakt en/of tot een verhoging van de mortaliteit leidt, waardoor de natuurlijke dynamiek van populaties nadelig wordt beïnvloed.

Het baggeren, transporteren en storten van specie veroorzaakt een toename van geluid, beweging en licht in de omgeving. Geluid kan daarbij zowel via de lucht, als via het water worden verspreid, wat respectievelijk kan leiden tot verstoring van boven water levende dieren (vogels en zehonden) en onder water levende dieren (vissen en in het water zwemmende zeezoogdieren) in de omgeving van de betrokken schepen (de potentiële reikwijdte van het effect wordt besproken in §4.3.3). De aanwezigheid van schepen en mensen, kunnen daarnaast tot visuele verstoring leiden. Dieren reageren op deze

<sup>16</sup> In navolging van het Internationaal Verdrag inzake de controle van schadelijke aangroeiwerende systemen op schepen (2001). Hierdoor werd het vanaf 2003 wereldwijd verboden om o.a. de toxische stof tributyltinhydride (TBT) nog op schepen te gebruiken en vanaf 2008 moest o.a. alle tributyltinhydride van de scheepsrompen verwijderd zijn.

storingsfactoren door middel van alertheid, vluchtgedrag en vermijdingsgedrag (Krijgsveld, Van Lieshout, Van der Winden, & Dirksen, 2004). Door energieverlies en verminderde opname van voedsel kan dit leiden tot achteruitgang van de fitheid van individuele dieren, en vermindering van het reproductiesucces. Als dit voor grotere groepen dieren in ernstige mate optreedt, kunnen negatieve gevolgen ontstaan voor de populatieomvang (verhoogde sterfte, verminderde reproductie). Wanneer door vermijdingsgedrag essentieel en niet vervangbaar voedselaanbod of leefgebied (rustgebieden, hoogwatervluchtplaatsen) buiten bereik komt van groepen dieren kunnen ook directe populatie-effecten ontstaan, met name wanneer geen alternatief voedsel of leefgebied in de omgeving beschikbaar is.

De omvang van het verstoringsgebied wordt bepaald door de locaties van het baggeren en storten, het gebruikte scheepstype, de periode waarin wordt gebaggerd en gestort, de vaarroutes en de verstoringsgevoeligheid van specifieke soorten.

## BOVEN WATER VERSTORING

Per soort(groep) is de verstoringsfactor die de grootste ruimtelijke reikwijdte heeft, maatgevend voor de optredende verstoring. Foeragerende of rustende zeevogels kunnen bijvoorbeeld al verstoord worden door aanwezigheid en licht van schepen (visuele verstoring), voordat geluid een rol speelt.

Bij de verstoring van watervogels en op platen liggende zeehonden door scheepvaart zijn de effecten van visuele verstoring veelal maatgevend boven die van geluid en licht (Krijgsveld, Van Lieshout, Van der Winden, & Dirksen, 2004). De vaartuigen gebruiken alleen signaalverlichting en mogelijk werkverlichting op het schip, die weinig uitstraling naar de omgeving heeft. Daarnaast is de geluidemissie van de schepen relatief beperkt en regelmatig. Bovendien kan verstoring door geluid voor vogels niet goed worden onderscheiden van de visuele verstoring door de geluidproducerende objecten (mensen, boten, vliegtuigen, ...) (Jak, et al., 2000).

Visuele effecten treden op wanneer het gaat om bewegende vaartuigen of handelingen (zoals rainbowen), en dan met name wanneer deze bewegingen een onvoorspelbaar karakter hebben, of in de richting van de dieren gaan (Krijgsveld, Van Lieshout, Van der Winden, & Dirksen, 2004).

In dit kader zal **boven water verstoring voor fauna ten gevolge van visuele verstoring verder worden onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

## ONDER WATER VERSTORING

De cavitatie van de schroefbladen van de schepen bij het varen, genereren geluid onder water. Daarnaast genereren de scheepsmotoren en andere werktuigen aan boord ook trillingen die naar het water worden doorgegeven. Dit onderwatergeluid heeft een continu karakter, er treedt geen impuls geluid op (De Jong, Harmsen, Bekdemir, & Hulskotte, 2020).

Onderwatergeluid kan zich relatief ver voortplanten (de potentiële reikwijdte van het effect wordt besproken in §4.3.3). Voor in het water zwemmende zeezoogdieren en vissen zijn de effecten van onderwatergeluid maatgevend boven die van visuele impulsen en bovenwatergeluid. **Het effect van onderwatergeluid voor fauna wordt daarom nader beschouwd in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

### 4.2.5. Eutrofiëring en verzuring door atmosferische depositie

Het gebruik van baggerschepen en werktuigen veroorzaakt emissies van verzurende en eutrofiërende stoffen (met name NO<sub>x</sub>). Deze verzurende en eutrofiërende stoffen slaan via de atmosfeer neer op land en water in de vorm van onder andere stikstofdepositie.

Veel natuurlijke ecosystemen zijn stikstof-gelimiteerd. Stikstof is een voedingstof voor planten, waardoor de depositie kan leiden tot een hogere beschikbaarheid van deze voedingsstof ('vermesting'). Als gevolg van een hogere beschikbaarheid kan de groeisnelheid van bepaalde planten hoger worden. Hierdoor kan de concurrentieverhouding tussen plantensoorten veranderen, wat vaak zichtbaar wordt in de vorm van vergrassing en/of verruiging. De stikstofdepositie betekent een voordeel voor de snelgroeiende ruderaal soorten (braam, pijpenstrootje, brandnetel), wat kan leiden tot het verdwijnen van de trager groeiende soorten, en dat kan gevolgen hebben voor de staat van instandhouding van (sub)habitattypen en daaraan gebonden soorten (flora en fauna). **Biotische effecten van eutrofiëring door stikstofdepositie worden nader onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.**

De ecologische effecten van eutrofiëring door stikstof zijn belangrijker geworden dan de verzurende effecten van zwavel; voor een groot deel van de vegetaties is de zuurtegraad van de bodem momenteel goed (Compendium voor de Leefomgeving, 2021). Zwavel wordt in het kader van voorliggend project bovendien niet van belang geacht gezien de eisen die opgelegd worden aan de schepen inzake laag zwavelgehalte in de gebruikte brandstof en het zo goed als zwavel-vrij zijn van diesel. Bijgevolg worden biotische effecten van verzuring door zwavel niet verder onderzocht in de Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets.

### 4.3. Maximale reikwijdte effecten

Voor de verschillende relevante effectgroepen wordt hieronder bepaald wat de reikwijdte is waarbinnen de effecten kunnen optreden.

#### 4.3.1. Direct ruimtebeslag

Mogelijke effecten van direct ruimtebeslag als gevolg van bedekking van waterbodems en de daaraan verbonden organismen met specie ten gevolge van de stortactiviteiten vinden plaats ter hoogte van de stortlocaties langs de plaatranden. Mogelijke effecten van direct ruimtebeslag die mortaliteit kunnen veroorzaken bij vissen ten gevolge van de bagger- en stortactiviteiten vinden plaats op de bagger- en stortlocaties.

Deze locaties bevinden zich alle binnen het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. Het effect van de gewijzigde stortstrategie op direct ruimtebeslag wordt verder besproken in paragraaf 6.2.

#### 4.3.2. Wijziging hydrodynamica van het oppervlaktewaterlichaam

##### MORFOLOGISCHE VERANDERINGEN

Als gevolg van het storten in de hoofdgeulen, nevengeulen of op de plaatranden kunnen er zowel directe als indirecte morfologische veranderingen plaatsvinden. Directe morfologische veranderingen zullen zich enkel voordoen in het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe, omdat enkel in dat gebied wordt gestort. Indirecte morfologische wijzigingen zijn het gevolg de verspreiding van het gestort materiaal door de getijdestroming. Aangezien de stortstrategie sinds het begin van Flexibel Storten na de derde verruiming in 2010 gericht is op sedimentbehoud in het systeem (Westerschelde), worden effecten op andere Natura 2000-gebieden uitgesloten (Consortium Arcadis-Technum, 2007a). Het effect van de gewijzigde stortstrategie op morfologie wordt verder besproken in paragraaf 6.3.1.

## VERANDERINGEN IN WATERBEWEGING

Als gevolg van de stortingen in de hoofd- en nevengeulen vindt een (tijdelijke) verondieping plaats die lokaal een (tijdelijke) verandering in de stroomsnelheid tot gevolg kan hebben. De grootste verandering kan verwacht worden op de stortlocatie zelf, echter door het sedimenttransport neemt de verondieping af en wordt het gestorte materiaal verspreid, mogelijk tot buiten de stortzone. Door deze verspreiding neemt de invloed op de stroomsnelheden echter snel af. Ook de stortingen op de plaatranden zullen waarschijnlijk in belangrijke mate in de betreffende plaatrand zelf veranderingen in de snelheden tot gevolg hebben. Aangezien de stortstrategie sinds het begin van Flexibel Storten na de derde verruiming in 2010 gericht is op sedimentbehoud in het systeem (Westerschelde), worden effecten op andere Natura 2000-gebieden uitgesloten (Consortium Arcadis-Technum, 2007a). Dit geldt dan evenzeer voor de lokale respons van de stroomsnelheid op de sedimentverspreiding.

Het continu herverdelen (storten) van sediment in het estuarium (voor in de hoofdgeulen) kan leiden tot een structurele verandering in de verdeling van het sedimentvolume en hiermee op de getijvoorplanting. De effecten op waterstanden en stroomsnelheden kunnen zich theoretisch uitstrekken in opwaartse richting (Beneden-Zeeschelde). Echter, gezien het uiterst beperkte effect dat wordt gekoppeld aan de veranderingen in bodemligging ten gevolge van (de wijzigingen in) het onderhoud (zie paragraaf 6.3.1) worden geen belangrijke effecten op het getij verwacht. Er wordt met andere woorden geen effect van de voorgestelde stortstrategie op het getij in het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe, Schelde- en Durmeëstuarium en Vlake van de Raan verwacht.

Het effect van de gewijzigde stortstrategie op de waterbeweging (stroomsnelheid, getij) wordt verder besproken in paragraaf 6.3.1.

## VERTROEBELING

Als gevolg van het baggeren en storten in de Westerschelde kan lokale vertroebeling van de waterkolom optreden. Deze vertroebeling kan zich door de getijstrooming uitstrekken tot in de nabije omgeving. Vanwege de kleine hoeveelheid slib in de bodem ter hoogte van de drempels zal het sediment (veelal zand) snel uitzakken waardoor effecten van vertroebeling zich grotendeels in het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe afspelen. Als gevolg van de stortingen in het oosten van de Westerschelde (met name macrocel 7) zou een effect van vertroebeling op het in Vlaanderen gelegen Natura 2000-gebied Schelde- en Durmeëstuarium op kunnen treden. Het effect van de gewijzigde stortstrategie op vertroebeling wordt verder besproken in paragraaf 6.3.2.

### 4.3.3. Verstoring

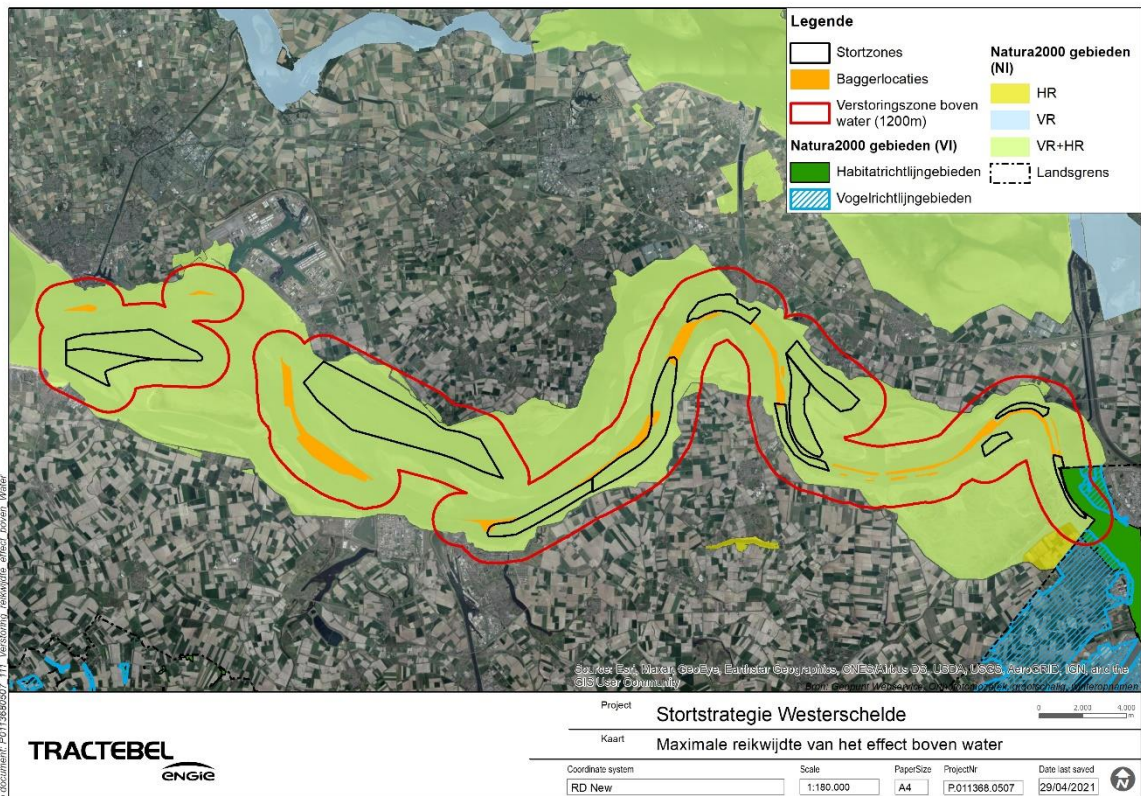
#### BOVEN WATER VERSTORING

De maximale verstoringafstand van rustende zeehonden bedraagt 1.200 meter (Brasseur & Reijnders, 1994). Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen grijze en gewone zeehonden; er wordt van uitgegaan dat de reactie van beide soorten vergelijkbaar is.

Voor vogels is de verstoringgevoeligheid soortspecifiek en variabel per periode in hun levenscyclus. In de studie van Jongbloed (Jongbloed, et al., 2011) werd bepaald dat voor broedvogels, hoogwatervluchtplaatsen en de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringafstand van 500 m voldoende beschermend is tegen verstoring door diverse varende objecten op het water. Deze afstand is ook representatief voor foeragerende en rustende steltlopers, waarvan de verstoringafstand minder ver reikt. Voor ruiende bergeenden in de periode 15 juli tot 1 september wordt eenzelfde verstoringafstand

gehanteerd van 500 meter (Geelhoed & Swaan, 2002) (Krijgsveld & Van der Winden, 2008). Het effect van de gewijzigde stortstrategie op boven water verstoring wordt verder besproken in paragraaf 6.4.1.

De maximale reikwijdte van het verstoringseffect boven water van 1.200m wordt op onderstaande figuur weergegeven ten opzichte van de bagger- en stortlocaties. We zien dat deze effectgroep speelt binnen het Nederlandse Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe en reikt tot de Vlaamse Natura 2000-gebieden Habitatrichtlijngebied “Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent” (BE2300006) en Vogelrichtlijngebied “Schorren en polders van de Beneden-Schelde” (BE2301336).



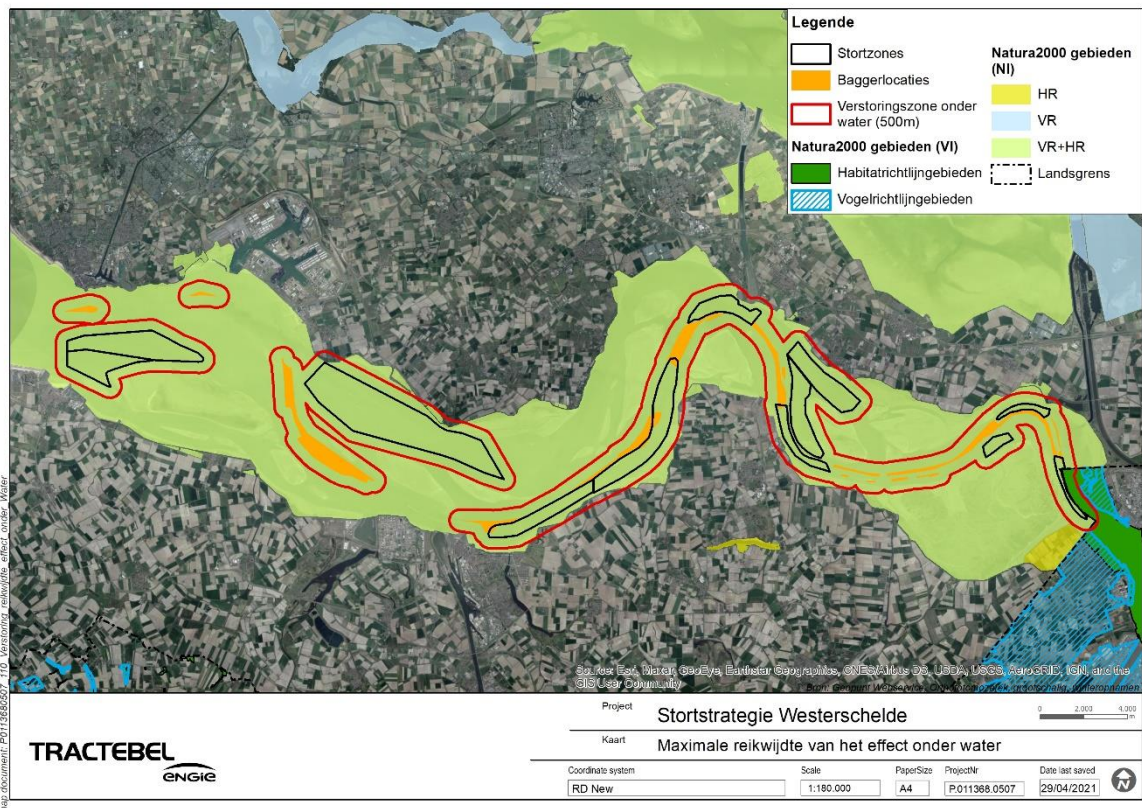
FIGUUR 4-1 MAXIMALE REIKWIJDTE VAN HET EFFECT VAN BOVEN WATER VERSTORING

## ONDER WATER VERSTORING

De maximale verstoringsafstand bij onder water verstoring is bepaald op basis van het onderzoek van Nedwell uit 2010 (Nedwell, Brooker, Bryant, Gardner, & Lovell, 2010). De auteurs concluderen dat het door sleephopperzuigers geproduceerde onderwatergeluid bij zeehonden op een maximale afstand van 500 m tot een gedragsreactie kan leiden. Alleen op zeer korte afstand van de sleephopperzuiger (< 100 m) kan een sterke mijdingsreactie optreden. De meeste energie van het door sleephopperzuigers geproduceerde geluid bevindt zich in de relatief lage frequenties (de Jong, Ainslie, Dreschler, Jansen, & Heemskerk, 2010), waar bruinvissen minder gevoelig voor zijn dan zeehonden (zie (Kastelein, Hoek, Wensveen, Terhune, & de Jong, 2010; Kastelein, Wensveen, Hoek, & Terhune, 2009) voor audiogrammen). Voor bruinvissen zal de verstoringsafstand daarom niet groter zijn dan 500m. Vissen kunnen ook onderwatergeluid waarnemen en dat betreft vooral de lagere frequenties. Eén van de meest gevoelige soorten, de haring, is bij deze frequenties echter minder gevoelig dan zeehonden (Enger, 1967). Het is daarom niet waarschijnlijk dat vissen een sterke gedragsreactie op het door sleephopperzuigers geproduceerde geluid vertonen en een eventuele verstoring zal zeker niet op grotere



afstanden optreden dan waarvan voor zeehonden is uitgegaan (500m). De conclusie is dat de maximale reikwijdte van de geluidsverstoring onder water voor geen van de soorten groter is dan 500 m (Figuur 4-2). Deze maximale reikwijdte van het verstoringseffect onder water wordt op onderstaande figuur weergegeven ten opzichte van de bagger- en stortlocaties. We zien dat deze effectgroep speelt binnen het Nederlandse Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe en reikt tot de Vlaamse Natura 2000-gebieden Habitatrichtlijngebied "Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent" (BE2300006) en Vogelrichtlijngebied "Schorren en polders van de Beneden-Schelde" (BE2301336). Het effect van de gewijzigde stortstrategie op onder water verstoring wordt verder besproken in paragraaf 6.4.2.



FIGUUR 4-2 MAXIMALE REIKWIJDTE VAN HET EFFECTEN VAN ONDER WATER VERSTORING

#### 4.3.4. Eutrofiëring door atmosferische depositie

De reikwijdte van eutrofiëring is afhankelijk van de uitstoot van de gebruikte (bagger)schepen, evenals de lokale weersomstandigheden. Met het wettelijk voorgeschreven rekenprogramma AERIUS Calculator kan worden bepaald in welke Natura 2000-gebieden een toename van de depositie plaatsvindt, en waar dit leidt tot overschrijding van normen (kritische depositiewaarden). Op deze Natura 2000-gebieden en de effecten door stikstofdepositie wordt verder ingegaan in paragraaf 6.5. De uitgangspunten van de berekeningen van AERIUS en de resultaatfiles zijn opgenomen in respectievelijk Bijlage 2 en Bijlage 10 t.e.m. Bijlage 14.

#### NEDERLANDSE NATURA 2000-GBIEDEN

Alle Natura 2000-gebieden die mogelijk een invloed ondervinden van de baggeractiviteiten, behoren in principe tot het onderzoeksgebied. Het AERIUS model berekent voor geheel Nederland de depositie op Natura 2000-gebieden. Waar relevant, worden de deposities berekend per hexagoon van 1 ha grootte. Er geldt nu een nulnorm voor bijkomende

depositie, en aangezien AERIUS de resultaten van de berekeningen weergeeft tot 0,01 mol-N/(ha.jaar), moet worden geconcludeerd dat elke depositie van groter dan 0,005 mol-N/(ha.jaar) dient te worden onderzocht.

We gaan hier voorbij aan het feit dat zowel de modelberekeningen van AERIUS als de aannames die gedaan werden om de emissies te berekenen die door het project worden veroorzaakt, tot duidelijk grotere onzekerheden leiden dan deze extreem lage waarden. Deze onzekerheden maken het zinloos om resultaten inzake stikstofdepositie te berekenen tot een honderste mol-N/(ha.jaar). De belangrijke variaties in achtergronddeposities tussen twee aangrenzende polygonen en de grote veranderingen tussen de AERIUS-achtergrondwaarde naargelang de modelversie (tot honderden mol-N/(ha.jaar)) bevestigen dit. Het eindrapport van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof<sup>17</sup> stelt dan ook:

*“De mate van detail in AERIUS-berekeningen is volgens het adviescollege niet in balans met de grote onzekerheden die het gevolg zijn van onze beperkte kennis van de fysisch-chemische processen die alleen sterk versimpeld kunnen worden meegenomen. Processen als uitstoot, verspreiding en depositie zijn bij de modellering altijd een versimpeling van de werkelijkheid. Als voorbeeld rekent AERIUS de verdunning en depositie tussen de bron en het ontvangende hexagoon uit afhankelijk van een beperkte steekproef van het tussenliggende landgebruik, hetgeen veel detail impliceert. Daarentegen is de onzekerheid in de depositieberekeningen zelf zeer groot. Verder wordt er gerekend met een beperkt aantal landgebruiksklassen, hetgeen de werkelijkheid niet kan benaderen. Deze manier van berekenen, levert daardoor een schijnzekerheid op.” (p15)*

En, concluderend:

*“Het adviescollege concludeert samenvattend dat de huidige rekenmethodiek die wordt toegepast binnen AERIUS op dit moment niet doelgeschikt is. De mate van detaillering in de berekening van de depositie is niet in balans met de onzekerheid van de verschillende factoren die de depositie bepalen...” (p 16)*

In de praktijk is deze extreem lage drempel dan ook weinig werkbaar en niet realistisch.

Door niet met de absolute stikstofdepositie maar de toe- of afname ervan te werken, wordt de nauwkeurigheid van de resultaten vergroot; in zowel de uitgangs- als de te vergunnen situatie worden immers dezelfde modelonzekerheden en -aannames gebruikt. De effectbeoordeling zal dan ook gebeuren voor alle Natura 2000-gebieden waarvoor AERIUS ergens een toename van de stikstofdepositie modelleert.

Uit de AERIUS-outputbestanden blijkt dit enkel het geval te zijn voor het Natura-2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. Op de andere Natura 2000-gebieden, die verder van de projectzone afgelegen zijn, blijkt de afname van de totale stikstofuitstoot te resulteren in (beperkte) afnames van de projectgerelateerde stikstof (zie ook outputbestanden AERIUS in Bijlage 10 t.e.m. Bijlage 14).

## BELGISCHE NATURA 2000-GEBIEDEN

De AERIUS-rekenmodule laat niet toe om voor buitenlandse Natura 2000-gebieden gebiedsdekkende berekeningen uit te voeren; ze kan wel de dichtstbijzijnde punten selecteren van de Natura 2000-gebieden, en daarvan de depositie weergeven. Voor alle gebieden binnen de 50 km van de vaarroutes, stort- en baggerlocaties werd dan ook de depositie berekend, veroorzaakt door de geplande situatie op de locatie die het dichtst bij de uitstootlocaties gelegen is.

17

Meer meten, robuuster rekenen – Eindrapport van het adviescollege Meten en Berekenen Stikstof – 15 juni 2020, in opdracht van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Een analyse van deze resultaten leert dat voor alle Vlaamse Natura 2000-gebieden de depositie minder dan 0,8 mol-N/ha.jaar bedraagt, wat telkens minder dan 0,15 % is van de KDW van de meest gevoelige vegetatie in het gebied<sup>18</sup>.

Op geen van deze punten wordt bovendien een toename gemodelleerd in vergelijking met de vergunde uitgangssituatie, maar in tegendeel een (zeer beperkte) afname, zoals weergegeven in onderstaande Tabel 4-2. Er kan dan ook van uitgegaan worden dat er geen effecten zullen optreden in de Belgische Natura 2000-gebieden. Ze zullen dan ook niet verder meegenomen worden in de Passende Beoordeling.

TABEL 4-2 BEREKENDE DEPOSITIES  $\geq$  0,4MOL-N/HA.JAAR<sup>19</sup> IN DE BELGISCHE STIKSTOFGEVOELIGE NATURA 2000-GEBIEDEN, VOOR DE GEPLANDE SITUATIE

Naam gebied	Depositie (mol-N/ha.jaar)	Meest gevoelige habitatype	Laagste KDW	% KDW	Verskil met uitgangssituatie (mol-N/ha.jaar)
Schelde- en Durmeestuaria van de Nederlandse grens tot Gent	0,40	7140B	714	0,05%	0,00
Kalmthoutse Heide	0,75	3131	571	0,13%	-0,02
Klein en Groot Schietveld	0,50	3130	571	0,09%	-0,01
Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	0,47	3130	571	0,08%	-0,01

18

Sinds 25 februari 2021 is het beoordelingskader uit de voorlopig programmatische aanpak stikstof (zgn. VPAS) komen te vervallen door het stikstofarrest (RvVb-A-2021-0697). Het voormalige beoordelingskader werd geoperationaliseerd door een aantal zogenaamde significantiedrempels, bestaande uit procentuele drempelwaarden voor bijdragen van een individueel project aan de kritische depositiewaarde (KDW) van stikstof in een bepaald habitat. De KDW is een wetenschappelijk gefundeerde grenswaarde voor eutrofiëring en verzuring. Het aanwenden van het voormalige beoordelingskader impliceert dat vergunningsaanvragen werden beoordeeld op basis van de vraag of het aandeel stikstof dat een project bijdraagt aan de KDW een bepaalde drempel overstijgt. De Raad voor Vergunningsbetwistingen is van oordeel dat werken met dit significantiekader (en in het bijzonder met de erin vervatte drempels), niet afdoende wetenschappelijk verzekert dat een project geen betekenisvolle aantasting kan veroorzaken. Een loutere verwijzing naar het niet overschrijden van de drempels in het kader van de zgn. voortoets – dit is bij de eerste screening waarin wordt beoordeeld of er überhaupt sprake kan zijn van betekenisvolle effecten – kan volgens de Raad voor Vergunningsbetwistingen niet verantwoord worden dat een vergunning kan worden verleend zonder het uitvoeren van een eigenlijke passende beoordeling.

Op 2 mei 2021 zijn er nieuwe instructies vanuit het kabinet gekomen. Deze instructies stellen dat stikstofdeposities met een bijdrage <1% van de KDW (tot maximaal 0,3 kg N/ha.jaar\*) als niet relevant mogen beschouwd worden. Voor projecten met een dergelijke stikstofdepositie is geen passende beoordeling (of verscherpte natuurtoets) nodig.

<sup>19</sup> Het meest stikstofgevoelige habitatype in Natura 2000-gebieden is 3110 – Zeer zwak gebufferde vennen, met een KDW van 429 mol/ha/jaar. 0,1% van deze KDW is 0,429 mol/ha/jaar. Voor gebieden die minder dan 0,4 mol/ha/jaar ontvangen vanwege het voorliggende project, bedraagt de bijdrage van het voorliggende project dus sowieso minder dan 0,1% van de KDW voor het meest gevoelige habitatype.

## 4.4. Gebiedenbescherming

### 4.4.1. Betrokken Natura 2000-gebieden

Op grond van paragraaf 4.3 kan worden geconcludeerd dat de effecten van de voorgenomen activiteiten vooral betrekking hebben op het Nederlandse Natura 2000-gebied “Westerschelde & Saefinghe” (NL9803061/NL9802026).

Daarnaast kunnen bovenstroomse hydrodynamische effecten mogelijk in de Belgische Natura 2000-gebieden Habitatrichtlijngebied “Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent” (BE2300006) en Vogelrichtlijngebied “Schorren en polders van de Beneden-Schelde” (BE2301336) optreden. Ook de invloedzone van boven en onder water verstoring reikt tot in deze Natura 2000-gebieden.

Onderstaande tabel geeft het overzicht van de Nederlandse en Vlaamse Natura 2000-gebieden die binnen het invloedgebied van de relevante effectgroepen, zoals bepaald in paragraaf 4.2 en 4.3, gelegen zijn. Deze gebieden dienen betrokken te worden in de passende beoordeling.

TABEL 4-3 OVERZICHT VAN NATURA 2000-GEBIEDEN BINNEN HET INVLOEDGEBIED VAN MOGELIJKE EFFECTEN ALS GEVOLG VAN HET VOORLIGGENDE PROJECT

Gebied	Direct ruimtebeslag	Wijziging hydrodynamica	Verstoring	Eutrofiëring
NEDERLAND				
Westerschelde & Saefinghe	X	X	X	X
BELGIE				
Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent		X	X	
Schorren en polders van de Beneden-Schelde			X	

### 4.4.2. Relevante instandhoudingsdoelen

Niet alle instandhoudingsdoelen voor de betrokken Natura 2000-gebieden worden door de voorgenomen activiteit beïnvloed. De onderstaande tabel (Tabel 4-4) toont de kwalificerende habitattypen en soorten die mogelijk een effect ondervinden. Het gaat hier om habitattypen en soorten die voorkomen in de delen van het Natura 2000-gebied die binnen de reikwijdte van de beschouwde effectgroep liggen, en die tevens gevoelig zijn voor één van de potentiële effecten. In Tabel 4-4 en Tabel 4-5 is per effectgroep aangegeven welke habitattypen en soorten(groepen) beïnvloed kunnen worden, en waarvoor de effecten in de Passende Beoordeling nader onderzocht moeten worden.

TABEL 4-4 HABITATTYPEN EN SOORTEN IN HET NATURA 2000-GEBIED WESTERSCHELDE & SAEFTINGHE DIE BEÏNVLOED KUNNEN WORDEN DOOR DE VOORGENOMEN ACTIVITEITEN

		Direct ruimtebeslag	Wijziging hydro-dynamica	Verstoring	Eutrofiëring
<i>Habitattypen</i>					
H1110B (Overstroomde zandbanken)		-	X	-	-
H1130 (Estuaria)		X	X	-	-
H1140B (Slik- en zandplaten)		X	X	-	-
H1310A (Pionierv egetaties Zeekraal)		-	X	-	X
H1310B (Pionierv egetaties Zeevetmuur)		-	X	-	X
H1320 (Schorren met slijkgras)		-	X	-	X
H1330A (Schorren en zilte graslanden, buitendijks)		-	X	-	X
H1330B (Schorren en zilte graslanden, binnendijks)		-	-	-	X
H2110 (Embryonale duinen)		-	-	-	X
H2130A (Grjze duinen)		-	-	-	X
H2160 (Duindoornstruwelen)		-	-	-	X
H2190B (Vochtige duinvalleien)		-	-	-	X
<i>Habitatrichtlijnsoorten</i>					
Nauwe korfslak		-	-	-	X
Zeeprk, rivierprik, fint		X	X	X	-
Bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond		-	-	X	-
Groenknolorchis		-	-	-	X
<i>Vogelrichtlijnsoorten - broedvogels</i>					
Kust-broedvogels	Kluut	X	X	X	-
	Bontbekplevier	X	X	X	X
	Strandplevier	X	X	X	X
	Zwartkopmeeuw	-	X	X	-
	Grote stern	-	X	X	-
	Visdief	-	X	X	X
	Dwergstern	-	X	X	-
Moeras-broedvogels	Bruine kiekendief	-	-	-	X
	Blauwborst	-	-	-	-
<i>Vogelrichtlijnsoorten – niet-broedvogels</i>					
Steltlopers	Bontbekplevier	X	X	X	X
	Bonte strandloper	X	X	X	-
	Drieteenstrandloper	X	X	X	-
	Goudplevier	X	X	X	-
	Groenpootruiter	X	X	X	-
	Kanoet	X	X	X	-
	Kievit	X	X	X	X
	Kluut	X	X	X	-
	Rosse grutto	X	X	X	-
	Scholekster	X	X	X	X
	Steenloper	X	X	X	-
	Strandplevier	X	X	X	X
	Tureluur	X	X	X	X
	Wulp	X	X	X	-
	Zilverplevier	X	X	X	-

		Direct ruimtebeslag	Wijziging hydro- dynamica	Verstoring	Eutrofiëring
Viseters	Zwarte ruiter	X	X	X	-
	Fuut	-	X	X	-
	Kleine zilverreiger	-	X	X	-
	Lepelaar	-	X	X	-
	Middelste zaagbek	-	X	X	-
Eenden, ganzen en zwanen	Bergeend	-	X	X	-
	Grauwe gans	-	-	X	-
	Kolgans	-	-	X	-
	Krakeend	-	-	X	-
	Pijlstaart	-	-	X	-
	Slobeend	-	-	X	-
	Smient	-	-	X	-
	Wilde eend	-	-	X	-
	Wintertaling	-	-	X	-
	Roofvogels	Slechtvalk	-	-	X
Zeearend		-	X	X	-

TABEL 4-5 HABITATTYPEN EN SOORTEN IN HET VLAAMSE NATURA 2000-GEBIED HABITATRICHTLIJNGEBIED "SCHELDE- EN DURME-ESTUARIUM VAN DE NEDERLANDSE GRENS TOT GENT" EN VOGELRICHTLIJNGEBIED "SCHORREN EN POLDERS VAN DE BENEDEN-SCHELDE" DIE BEÏNVLOED KUNNEN WORDEN DOOR DE VOORGENOMEN ACTIVITEITEN

	Wijziging hydrodynamica	Verstoring
<i>Habitattypen</i>		
H1130 (Estuaria)	X	-
<i>Habitatrichtlijnsoorten</i>		
Rivierprik	X	X
Fint	X	X
<i>Vogelrichtlijnsoorten – niet-broedvogels</i>		
Wintertaling	-	X
Bergeend	-	X
Kleine zwaan	-	X
Lepelaar	-	X
Slobeend	-	X
Pijlstaart	-	X
Krakeend	-	X
Kemphaan		X
Kluut		X
Goudplevier		X
Grauwe gans		X
Smient		X
Kolgans		X
Blauwe kiekendief		X
Kokmeeuw		X
Waterrietzanger		X

## 4.5. Soortenbescherming

De in hoofdstuk 3 beschreven activiteiten kunnen effecten hebben op beschermde soorten die voorkomen binnen de reikwijdte van het effect van de voorgenomen activiteiten. In paragraaf 4.2 en 4.3 zijn de relevante effectgroepen beschreven en is de reikwijdte van effectgroepen bepaald. In onderstaande paragraaf is op basis hiervan bepaald welke beschermde soorten (soortgroepen) er binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden voorkomen en die dienen bestudeerd te worden in het kader van de soortbeschermingstoets.

### 4.5.1. Beschermde soorten

De activiteiten en werkzaamheden hebben op voorhand geen invloed op de zoogdieren op het land, reptielen en amfibieën, dagvlinders, libellen en andere ongewervelden, en vaatplanten van de lijst. Deze worden dan ook niet in de beoordeling meegenomen.

#### VOGELS

Er komen grote aantallen soorten vogels voor in het studiegebied. Er wordt onderscheid gemaakt in broedvogels en niet-broedvogels. We onderscheiden daarbij steltlopers, viseters, roofvogels en eenden, ganzen en zwanen. Voor deze soorten zal in paragraaf 5.1.2 een uitgebreidere beschrijving volgen van ecologie, habitat en staat van instandhouding.

#### ZEEZOOGDIEREN

De dwergpotvis, gestreepte dolfin, gewone spitsdolfijn, gewone vinvis, grijze dolfin, kleine zwaardwalvis, narwal, noordse vinvis, orka, potvis, walrus en witflankdolfijn zijn recentelijk (<5 jaar) niet met regelmaat waargenomen in de Nederlandse kustwateren (NDFF, 2017). Ze worden voornamelijk als verdwaald, zwak of dood aangetroffen. Daardoor zijn het voor deze effectenstudie geen relevante soorten. Deze zoogdiersoorten worden daarom niet meegenomen in de soortbeschermingstoets. Alleen voor de gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis is het studiegebied van belang. Voor deze soorten zal in paragraaf 5.1.2 een uitgebreidere beschrijving volgen van ecologie, habitat en staat van instandhouding.

Overige soorten zeezoogdieren (bultrug, gewone dolfin, griend, tuimelaar en witsnuitdolfijn) zijn recentelijk (<5 jaar) meermaals met enige regelmaat waargenomen in de Nederlandse kustwateren, maar niet in de Westerschelde. Het studiegebied is niet van essentieel belang voor deze soorten omdat het geen onderdeel uitmaakt van het leefgebied, voortplantingsgebied of essentiële migratieroutes. Vanwege de zeer geringe kans op een effect op deze soorten, worden ze in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

#### VISSEN

Twee beschermde vissoorten kunnen potentieel voorkomen in het gebied waar activiteiten en gevolgen daarvan optreden, het betreft de houting (*Coregonus oxyrinchus*) en de Europese steur (*Acipenser sturio*). Zij worden beiden in het onderzoek betrokken. Voor deze soorten zal in paragraaf 5.1.2 een uitgebreidere beschrijving volgen van ecologie, habitat en staat van instandhouding.

### 4.5.2. Te toetsen soorten

De Wet natuurbescherming beschermt soorten via een aantal verbodsbepalingen. Deze verschillen voor de verschillende groepen beschermde soorten (vogels, Europees beschermde soorten en nationaal beschermde soorten). In dit verband zijn alleen effecten die veroorzaakt worden door overtreding van één of meerdere van deze verbodsbepalingen

relevant. Dit gaat om effecten als gevolg van directe aantasting van dieren (doden, verwonden) en verstoring van individuele dieren of hun vaste rust- en verblijfplaatsen of nesten. Indirecte effecten die niet verbonden zijn aan verbodsdoelstellingen zijn vanuit het oogpunt van de soortbescherming in de Wet natuurbescherming niet relevant. Dergelijke effecten worden wel bepaald vanuit de gebiedsbescherming in de Passende Beoordeling, waarin een groot aantal van de beschermde soorten ook betrokken is.

De verbodsbepalingen en de indeling in categorieën beschermde soorten zijn behandeld in hoofdstuk 2. In Tabel 4-6 is het overzicht gegeven van de relevante effectgroepen voor de aanwezige beschermde soorten.

TABEL 4-6 OVERZICHT VAN RELEVANTE EFFECTGROEPEN VOOR DE AANWEZIGE BESCHERMDE SOORTEN

Effectgroepen	Selectie soorten
Direct ruimtebeslag	Steur, houting
Morfologische veranderingen	Hydromorfologische veranderingen houden geen verband met verbodsbepalingen (opzettelijk doden en opzettelijk verstoren van individuen; opzettelijk vernietigen, beschadigen of verstoren van nesten, voortplantingsplaatsen en rustplaatsen).
Veranderingen in waterbeweging	
Vertroebeling	Vertroebeling houdt geen verband met verbodsbepalingen (opzettelijk doden en opzettelijk verstoren van individuen; opzettelijk vernietigen, beschadigen of verstoren van nesten, voortplantingsplaatsen en rustplaatsen).
Eutrofiëring	Eutrofiëring houdt geen verband met verbodsbepalingen (opzettelijk doden en opzettelijk verstoren van individuen; opzettelijk vernietigen, beschadigen of verstoren van nesten, voortplantingsplaatsen en rustplaatsen).
Onder water verstoring	Bruinvis, gewone zeehond, grijze zeehond Steur, houting
Boven water verstoring	Broedende vogels, foeragerende en rustende (broed)vogels Gewone zeehond, grijze zeehond



## 5. SYSTEEM- EN GEBIEDSBESCHRIJVING

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie van de Natura 2000 gebieden in het studiegebied waarvan in het vorige hoofdstuk is vastgesteld dat zij potentieel een effect ondervinden van de geplande activiteiten. Bij deze beschrijving ligt de focus op de aspecten die op grond van de trechtering uit hoofdstuk 4 relevant zijn.

### 5.1. Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe (Nederland)

De belangrijkste elementen voor de systeem- en gebiedsbeschrijving en de de staat van instandhouding voor het Natura 2000 gebied Westerschelde en Saeftinghe zijn opgenomen in het meest recente, geldende beheerplan voor het gebied (Ministerie van Infrastructuur en Milieu - Rijkswaterstaat, 2016). Ze worden in onderstaande paragrafen opgelijst.

De Westerschelde & Saeftinghe is de enige nog volledig open verbinding tussen de Noordzee en de Schelde. In deze overgang van zee naar rivier is een zoet-zout gradiënt aanwezig samen met een sterke dynamiek in getijdenwerking en morfologische processen. Het getijverschil is voor Nederlandse begrippen groot, van 3,85 meter bij Vlissingen tot 4,90 meter bij Bath. De Schelde, die de Westerschelde voedt, is een regenrivier die ontspringt in Noord-Frankrijk. Over een afstand van 350 km loopt de Schelde door België naar Nederland. Het estuarium, dat onder invloed van het getij staat, strekt zich uit van Gent, waar stuwen en sluizen de getijstroom tegenhouden, tot Vlissingen 160 km verder. Het gebied is 35.000 hectare groot, met 7.000 hectare in België (Natura 2000-gebied "Schelde en Durme-estuarium"). Naast de aanvoer van zout zeewater en zoet rivierwater ontvangt het systeem van de Westerschelde ook water uit omliggende polders, neerslag, koelwater en RWZI's. Hoeveel water wordt afgevoerd is afhankelijk van het jaarlijkse neerslagoverschot. Alle ingrepen langs het stroomgebied hebben er wel voor gezorgd dat relatief minder zoet water de Westerschelde bereikt dan in een natuurlijke situatie (Ministerie van Infrastructuur en Milieu - Rijkswaterstaat, 2016).

De hoge morfologische dynamiek en erosie en sedimentatieprocessen zorgen voor het vervoeren van grote hoeveelheden zand en slib, waardoor op sommige plaatsen verzanding optreedt en op andere plaatsen stroomgeulen ontstaan. Door ophoging van schorren, zoals in Saeftinghe, ontstaan zeldzame brakwaterschorren met veel getijdengeulen van meters diep. Door geulmigraties (eroderen en sedimenteren) verandert de ligging van de geulensystemen in de tijd. Geulmigratie is in de huidige toestand beperkt door het inperken van dynamische kustprocessen door menselijk handelen. Buitendijks zorgen deze processen voor het bestaan van dynamische natuur, slikken, schorren en platen waaronder permanent overstromde en droogvallende zandbanken en vegetaties als zilte pionier begroeiingen. Langs de kustlijn liggen duintypen in verschillende stadia van ontwikkeling zoals embryonale duinen en duindoornstruwelen.

De bodem van de Westerschelde is niet uniform, maar bestaat uit zand en klei van verschillende korrelgrootte. In de geulen en op de platen is het aandeel aan slib laag, maar op de slikken en schorren kan het gehalte aan slib meer dan 10% bedragen. Op een aantal plaatsen liggen veenpakketten in de ondergrond.

Door autonome zeespiegelstijging en diverse menselijke ingrepen (inpolderingen, bedijking, verbreding en verdieping van de vaargeul, geulwandverdedigingen en zandwinning) is een toename opgetreden van diepe delen, waarbij overgangen naar laagdynamisch en ondiepere delen zeer steil zijn geworden. De Westerschelde is vergeleken met andere

wateren in de Delta minder beïnvloed door de Deltawerken. Er is enkel een sluis (de Bathse spuisluis) als overlaat tussen het Zoommeer bij Bergen op Zoom en de Westerschelde.

De Westerschelde & Saeftinghe is een belangrijk leefgebied voor doortrekkende en overwinterende watervogels, moerasbroedvogels en kustbroedvogels. Daarnaast is het gebied van belang voor zoute getijdennatuur, trekvissen en zeezoogdieren. Ook zijn leefgebieden aanwezig van de nauwe korfslak en groenknolorchis (binnendijks). Schorren, hoge zandplaten, schelpenstrandjes, dijkvakken en schaars begroeide grond bieden een belangrijk broedgebied voor kustbroedvogels. Daarnaast vormt de combinatie van bereikbare foerageergebieden, droogvallende slikken en platen, omvangrijke viswateren en binnendijkse voedselrijke graslanden voor een optimaal leefgebied voor kustbroedvogels. Het gebied is voor trekvogels voornamelijk als overwinteringsgebied, ruigebied of tussenstop van belang.

## 5.1.1. Habitattypen

In deze paragraaf worden de habitattypen die potentiële effecten kunnen ondervinden beschreven.

### 5.1.1.1. Algemeen

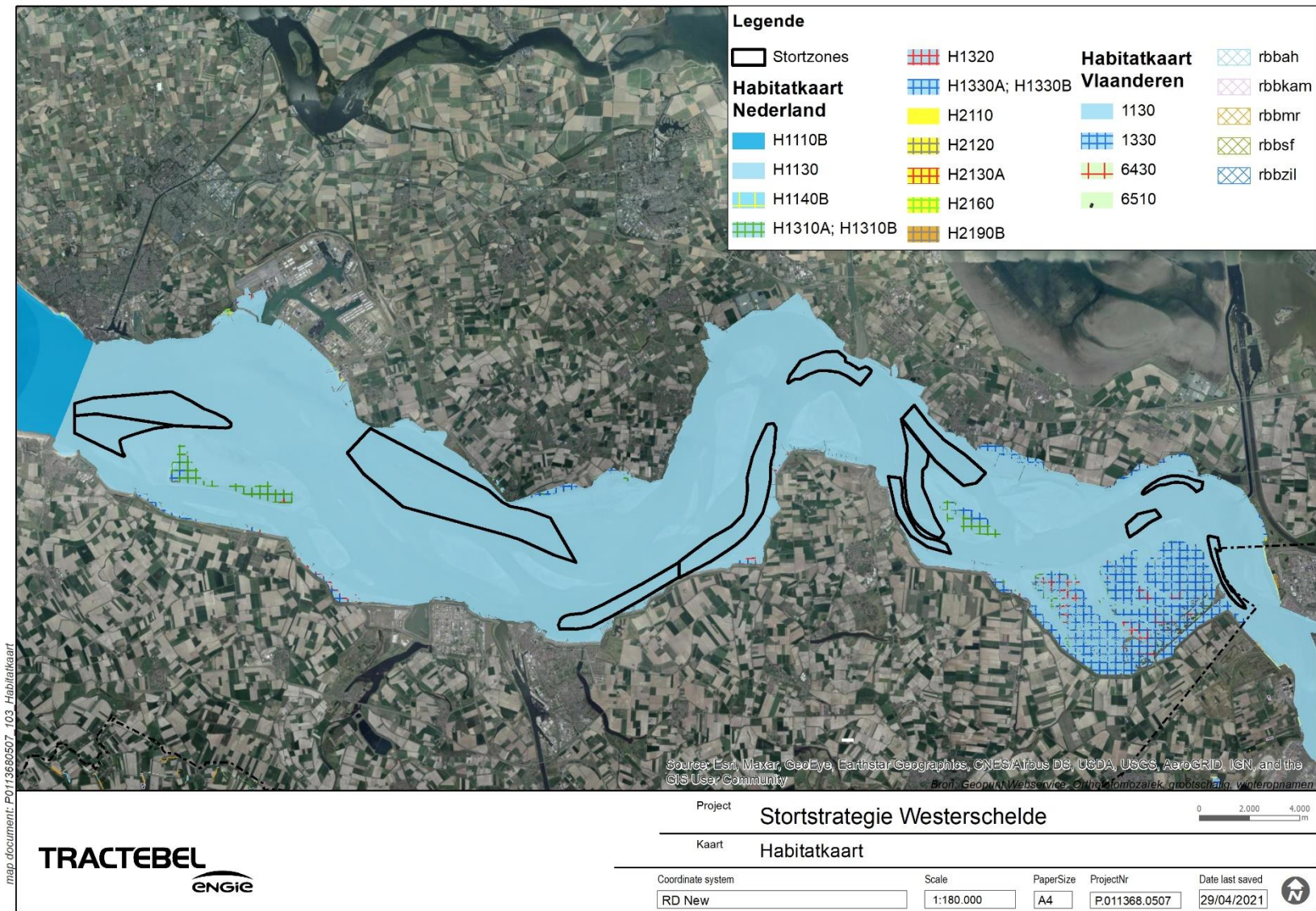
Het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe is aangewezen voor dertien (sub)habitattypen. De verspreiding van deze habitattypen is gelegen over open water, slikken, platen, schorren en binnendijkse en duingebieden. In Tabel 5-1 wordt de totale oppervlakte van de verschillende habitattypen gegeven waarvoor het gebied is aangewezen. De verspreiding van de aangewezen habitattypen voor het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe ter hoogte van het projectgebied is weergegeven in Figuur 5-1.

TABEL 5-1 DE TOTALE OPPERVLAKTE<sup>20</sup> VAN HABITATTYPEN AANGEWEEZEN VOOR DE WESTERSCHELDE & SAEFTINGHE (IN HECTARE)

Habitatype (subtype)	Totale oppervlakte (hectare)
H1110B (Overstroomde zandbanken)	11877,5
H1130 (Estuarium)	27906,1
H1140B (Slik- en zandplaten)	92,6
H1310A (Pioniervegetaties Zeekraal)	441,4
H1310B (Pioniervegetaties Zeevetmuur)	0,2
H1320 (Schorren met slijkgras)	135,8
H1330A (Schorren en zilte graslanden, buitendijks)	2273,5
H1130B (Schorren en zilte graslanden, binnendijks)	4,8
H2110 (Embryonale duinen)	1,1
H2120 (Witte duinen)	12,7
H2130A (Grjze duinen)	0,9
H2160 (Duindoornstruwelen)	14,2
H2190B (Vochtige duinvalleien)	1,0

<sup>20</sup>

Gebaseerd op de werkkaart versie 20181211



FIGUUR 5-1 HABITATKAART NATURA 2000-GEBIED WESTERSCHELDE & SAEFTINGHE TER HOOGTE VAN HET PROJECTGEBIED

Het habitatype 'estuarium - H1130' betreft een groot deel van de Westerschelde & Saeftinghe dat iedere getijbeweging overstromd wordt (onder de hoogwaterlijn). Aan de landzijde wordt dit habitatype begrensd door de habitatypen 'slik- en zandplaten' (H1140B), 'zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)' (H1310A), 'schorren en zilte graslanden (buitendijks)' (H1330A), of duintypen, en de hoogwaterlijn. Vanaf de lijn Vlissingen –Breskens, richting de Noordzee, wordt het open water gekarakteriseerd als permanent overstromde zandbanken (H1110B).

Het habitatype 'estuarium' staat onder druk door de verschuivingen in de areaal hoogdynamisch ten koste van het areaal laagdynamisch (voedselrijk) areaal. Schorren en zilte graslanden (buitendijks) – H1330A komen met een groot areaal voor in de oostelijke delen van de Westerschelde & Saeftinghe. In het westen is het habitatype afgenomen door schorranderosie. Het habitatype 'zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)' (H1310A) komt voor op de overgangen van schor naar slik in vele van de buitendijkse schorren door het gehele gebied. Het subtype 'zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)' (H1310B) komt alleen voor in de Verdrongen Zwarte Polder met een gering oppervlak.

De duintypen langs de Westerschelde zijn enkel in beperkte oppervlakten aanwezig. Embryonale duinen (H2110) komen voor in een zeer beperkt oppervlak in de Verdrongen Zwarte Polder en bij de Kaloot, in samenhang met de habitatypen duindoornstruwelen (H2160) en witte duinen (H2120). Embryonale duinen zijn verder aangelegd in de Herdijkte Zwarte polder; door het ontbreken van natuurlijke processen is het voortbestaan van de primaire duinvegetatie echter niet zeker. Het habitatype vochtige duinvalleien (H2190) wordt in beperkte oppervlakte aangetroffen in de Inlaag Hoofdplaat.

#### 5.1.1.2. Staat van instandhouding

Binnen de Westerschelde & Saeftinghe is een 'sense of urgency' vastgesteld voor het herstel van de kwaliteit van het habitatype estuarium. Deze voorrangmaatregel is opgepakt in de huidige beheerplanperiode. De sterke dynamiek, het gebrek aan ruimte en het menselijk ingrijpen, zorgen ervoor dat platen hoger komen te liggen, geulen dieper en het tussenliggende laagdynamische deel afneemt in omvang en kwaliteit. Ook hebben de habitatypen schorren en zilte graslanden (buitendijks) en zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) te maken met een kwaliteitsdaling door deze processen. Voor geen van deze habitatypen wordt de uitbreiding en/of verbetering behaald bij het voortzetten van het huidige beheer (Royal Haskoning, 2013).

Het habitatype slijkgrasvelden zal in de toekomst door ruimtegebrek en gebrek aan dynamiek verslechteren in oppervlakte en kwaliteit. Het habitatype schorren en zilte graslanden binnendijks wordt bedreigd door vegetatiesuccessie. Voor 'zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)' is de kwaliteit niet bekend door een gebrek aan vegetatiegegevens.

De instandhoudingsdoelstellingen van de vier duintypen, embryonale duinen, witte duinen, vochtige duinvalleien (kalkrijk), en duindoornstruwelen worden behaald, evenals die van permanent overstromde zandbanken.

In de onderstaande Tabel 5-2, wordt aangegeven wat de instandhoudingsdoelstellingen zijn per habitatype en of de doelstellingen voor het habitatype worden behaald (Royal Haskoning, 2013).

TABEL 5-2 DE INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN (IHD) EN STAAT VAN INSTANDHOUDING (SVI) IN DE WESTERSCHELDE & SAEFTINGHE

Habitattype	Landelijke SVI	IHD		Behalen doelstelling
		Oppervlakte	Kwaliteit	
H1110B Permanent overstroomde zandbanken	-	=	=	+
H1130 Estuarium	--	>	>	--
H1140B Slik- en zandplaten	+	=	=	+
H1310A Zilte pioniersbegroeiing (zeekraal)	-	>	=	--
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=	--
H1320 Slijkgrasvelden	--	=	=	-
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	>	>	--
H1130B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-	=	=	--
H2110 Embryonale duinen	+	=	=	+
H2120 Witte duinen	-	=	=	+
H2130 Gruize duinen (ka krijk)	--	=	=	
H2160 Duindoornstruweel	+	=	=	+
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	=	=	+

### 5.1.1.3. Buitendijkse habitattypen

In onderstaande paragrafen worden de habitattypen die aan het watersysteem van de Westerschelde zijn verbonden besproken, in casu de buitendijkse habitattypen die onder invloed staan van het getij.

Aangegeven wordt welke eisen deze habitattypen stellen aan hun omgeving. Van alle habitattypen (en soorten) zijn afzonderlijke profielen opgesteld, in de zogenaamde 'Profielendocumenten', die gedetailleerde informatie geven over onder andere ecologie, kwaliteitseisen, verspreiding, voorkomen en staat van instandhouding. Daarnaast kunnen de gebiedsbesluiten expliciete kwaliteitsdoelstellingen, gebaseerd op deze profielendocumenten, bevatten.

#### PERMANENT OVERSTROOMDE ZANDBANKEN – NOORDZEE-KUSTZONE (H1110B)

Dit habitattype omvat ondiepe delen van zeeën met zandbanken die permanent onder water staan; de waterdiepte bedraagt zelden meer dan 20 meter, gemeten ten opzichte van NAP (Normaal Nederlands Peil). De begrenzing tussen de habitattypen H1110 en H1140 wordt gevormd door de Lowest Astronomical Tide (L.A.T.). De zandbanken zijn in Nederland meestal onbegroeid; plaatselijk (in de ondiepere delen) bevatten ze algengemeenschappen. Het type is van groot belang vanwege de biomassa en diversiteit aan diersoorten, waaronder wormen, kreeftachtigen en schelpdieren, welke een belangrijke voedselbron vormen voor

vissen, zeevogels (roodkeelduikers, zee-eenden, meeuwen en sterns) en zeezoogdieren (zeehonden). Op sommige locaties zijn omvangrijke banken met strandschelpen (o.a. *Spisula solida* en *Spisula subtruncata*) aanwezig. Op plaatsen waar sprake is van hoge dynamiek (sterke stroming), kan dit habitattype vrij soortenarm zijn. In de vorm van geulen is het type van belang als trekroute voor volwassen vissen en hun larven, waaronder paling (*Anguilla anguilla*), schol (*Pleuronectus platessa*) en bot (*Pleuronectus flesus*) en ook als overwinteringsgebied voor garnalen en krabben.

## ESTUARIUM (H1130)

### *Algemene beschrijving*

Estuaria zijn de benedenstroomse delen van rivierdalen die onder invloed staan van zeewater en de werking van getijden. Door de menging van rivierwater met zeewater ontstaat een zout-zoet gradiënt, waarbij de verst gelegen invloed van zout water stroomopwaarts de grens van het estuarium vormt en de verst gelegen invloed van zoet water stroomafwaarts de grens met het mariene systeem vormt (Ministerie van Economische Zaken, 2008 en 2016). Vanwege de dynamische grens wordt habitattype H1130 aan zeezijde begrensd op basis van geomorfologische karakteristieken. Estuaria vormen een ecologische eenheid met de omringende terrestrische kusthabitats, die als zelfstandige habitattypen te beschouwen zijn.

Het habitattype bestaat intern uit een mozaïek van mariene en brakke ecotopen, zoals watervlaktes, geulen, permanent onder water staande zandbanken (H1110), bij eb droogvallende slik- en zandplaten (H1140) en schorren en pionierszones (H1310). De slik- en zandplaten hebben hoge dan wel lage, zandige dan wel slibrijke delen waarop mosselbanken en zeegrasvelden voorkomen. De landschappelijke samenhang tussen en de afwisseling van de ecotopen vormen een wezenlijk aspect van de structuur en functie van het habitattype en de kwaliteit van het habitattype wordt bepaald door deze habitatdiversiteit en de daarmee gepaard gaande biodiversiteit.

Dankzij de zoet-zout gradiënt en de doorgaans beschutte ligging kennen estuaria een grote diversiteit aan planten en dieren. Voor veel diergroepen zijn estuaria, dankzij de variatie in milieu, de hoge voedselproductie en (onder meer voor vissen) de lagere predatiedruk, rijker aan soorten dan de aangrenzende zeegebieden.

Veel soorten brengen een deel van hun levenscyclus door in verschillende deelgebieden binnen het habitattype. Het estuarium van de Westerschelde is naast het Eems-Dollard estuarium het enige goed ontwikkelde natuurlijke estuarium in Nederland en nabije omgeving.

Het habitattype estuarium staat onder druk door de verschuivingen in de areaal hoogdynamisch ten koste van het areaal laagdynamisch (voedselrijk) areaal.

### *Kwaliteitscriteria*

In het profieldocument voor het habitattypen H1130 (Ministerie van Economische Zaken, 2008 en 2016) zijn de kwaliteitseisen voor dit habitattype uitgewerkt, maar niet expliciet gedefinieerd, waardoor een interpretatie van het document uitgevoerd is om tot een werkbaar set van criteria te komen, waarmee de eventuele effecten van de voorgenomen activiteit op de kwaliteit van het habitattype H1130 kunnen worden beoordeeld.

In het profieldocument voor het habitattype H1130 is de estuariene dynamiek als sturend principe centraal gesteld bij het uitwerken van de kwaliteitscriteria voor het habitattype. De kwaliteit van het estuarium is goed indien de verschillende systeemrelaties uit het rangordemodell functioneren in een stabiel evenwicht. De sturende factoren hierbij zijn de

getijdenwerking en de toevoer van zoet water uit de rivier, maar daarnaast bepalen nog andere parameters de estuariene dynamiek.

De belangrijkste abiotische kenmerken van habitatype estuaria zijn:

- de estuariene dynamiek (de natuurlijke water- en sedimentbewegingen in een estuarium) welke bepalend is voor de lokale samenstelling van de bodem, successie in de morfologie van het landschap (waaronder de platen) en het meergeulenstelsel
- een grote troebelheid
- een goede waterkwaliteit (minder dan voor een levensgemeenschap maximaal toelaatbare concentratie van gifstoffen)
- afwezigheid van zuurstofloosheid
- Naast de estuariene dynamiek zijn ook de temperatuur en golfwerking als gevolg van de wind bepalend voor de (lokale) biodiversiteit van H1130.

Daarnaast zijn volgens het Profieldocument de volgende biotische processen in sterke mate sturend:

- Biostabiliseerders zoals het microphytobenthos en mosselbanken stabiliseren het sediment, zeegrasvelden verminderen stroming en bevorderen sedimentatie. Andere soorten destabiliseren het sediment. Interactie tussen stabiliserende en destabiliserende organismen en hun omgeving bepalen mede het estuariene landschap.
- Structuur en functioneren voedselweb: estuaria zijn zeer productieve systemen. Primaire productie en import van organisch materiaal leveren de voedingsstoffen voor de secundaire producenten; deze zijn op hun beurt aanleiding voor het voorkomen van grote aantallen watervogels. Ook vissen en schaaldieren zoals krabben en garnalen profiteren van de secundaire producenten.

Uit deze sturende parameters en processen kan afgeleid worden aan welke criteria het estuarium moet voldoen om goed te kunnen functioneren, en daarmee van voldoende kwaliteit te zijn. Wanneer aan deze criteria wordt voldaan, zijn de abiotische randvoorwaarden van het systeem in orde, en zijn de kenmerken van een goede structuur en functie aanwezig. Deze criteria zijn opgenomen in Tabel 5-3.

TABEL 5-3 KWALITEITSCRITERIA VOOR HABITATYPE H1130 ESTUARIUM

Kwaliteitsaspect	Parameter	Beoordelingscriterium
Morfologie	Areaal laagdynamisch	Geen afname
	Meergeulenstelsel	Blijft in stand
Getijdewerking	Getijdeslag	Geen vergroting
	Droogvaltijd	Geen verkorting
Rivierdynamiek	Zoetwateraanvoer	Geen verlaging
Zoutdynamiek	Zoet-zoutgradiënt	Geen verplaatsing
Slibdynamiek	Doorzicht	Niet minder
Nutriënten	Voedselrijkdom	Niet hoger
Waterkwaliteit	Concentratie slecht afbreekbare stoffen	Niet hoger
Kenmerkende onderdelen van structuur en functie	Mosselbanken	Nemen niet af
	Zeegrasvelden	Nemen niet af
Verbinding	Migratiemogelijkheden	Neemt niet af
Typische soorten	Aanwezigheid	Aanzienlijke en onomkeerbare aantasting van leefgebied en/of populatie

## SLIK- EN ZANDPLATEN (H1140B)

Dit habitatype bestaat uit slikwadden en zandplaten in de kustzone die tijdens laagwater niet onder water staan, ook wel intergetijdenplaten genoemd. De platen zijn vaak hooguit begroeid met algen of cyanobacteriën of soms begroeid met zeegras. De platen bevatten hoge dichtheden aan ongewervelde dieren zoals kokkel (*Cerastoderma edule*), nonnetje (*Macoma balthica*), strandgaper (*Mya arenaria*), wadpier (*Arenicola marina*), zeeduizendpoot (*Nereis diversicolor*) en schelpkokerworm (*Lanice conchilega*). Hierdoor zijn de platen belangrijk foerageergebied voor vogelsoorten als lepelaar (*Platalea leucorhodia*), bergeend (*Tadorna tadorna*), scholekster (*Haematopus ostralegus*), kluut (*Recurvirostra avosetta*), zilverplevier (*Pluvialis squatarola*), kanoet (*Calidris canutus*), bonte strandloper (*Calidris alpina*), rosse grutto (*Limosa lapponica*), wulp (*Numenius arquata*), tureluur (*Tringa totanus*) en verschillende soorten meeuwen. Daarnaast zijn de platen tijdens hoogwater voedsel- en paaigebied voor verscheidene vissoorten en worden de zandplaten door zeehonden gebruikt om te rusten.

## SCHORREN EN PIONIERSZONES (H1310A/H1310B/H1320/H1330A)

Het habitatype zilte pionierbegroeiingen H1310 omvat pionierbegroeiingen van periodiek door zout water geïnundeerde slikken en zandvlakten aan de kust. Het habitatype betreft enerzijds pioniergemeenschappen met zeekraal (*Salicornia*) op hooggelegen slikken en lage schorren of kwelders en anderzijds pioniergemeenschappen in de overgangszone tussen kwelders en duinen, en wel op plaatsen die nog net door de hoogste waterstanden bereikt worden. De zeekraal-begroeiingen behoren tot het verbond Thero-Salicornion.

Het habitatype zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) H1310A, komt voor in de Verdrongen Zwarte polder, Paulinaschor, Hellegatschor, het Verdrongen land van Saeftinghe, het schor bij Waarde het Zuidgors, in het Rammekensschor, op de Hooge Platen en de Plaat van Walsoorden. Het areaal van het habitatype is onderhevig aan grote fluctuaties door weersinvloeden. Het tweede type begroeiing zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) H1310B behoort tot het verbond *Saginion maritimae* en herbergt soorten als zeevetmuur (*Sagina maritima*), hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*), Deens lepelblad (*Cochlearia danica*) en dunstaart (*Parapholis strigosa*). Dit subtype komt alleen voor in de verdrongen Zwarte Polder in een gering oppervlak (tot 1000 m<sup>2</sup>).

Het habitatype slijkgrasvelden H1320 omvat pionierbegroeiingen van periodiek met zout water overspoelde slikken waarin slijkgrassen (*Spartina*) domineren. Slijkgras groeit op zachte met zout water doordrenkte grond. De slijkgrassoorten in Nederland zijn niet alleen zouttolerant, maar hebben ook zout nodig om te groeien met een slibrijke bodem. Slijkgrassen zijn aangepast aan zuurstofloosheid door grote luchtholten in de wortelstokken die luchttransport naar de wortels mogelijk maken. Hierdoor verdragen ze diepere en langduriger inundatie tijdens het groeiseizoen. Slijkgrasgemeenschappen (verbond *Spartinion maritimae*) komen meestal voor in open, polvormige structuren, maar kunnen ook aaneengesloten vlakten vormen. De inheemse soort klein slijkgras (*Spartina maritima*) vrijwel verdwenen en is bijna geheel verdrongen door Engels slijkgras (*Spartina townsendii*). Als gevolg van deze verdringing van de oorspronkelijke soort komt het habitatype alleen nog voor in gedegradeerde vorm. In de Westerschelde komt het habitatype voor langs en in alle schorren, met de grootste oppervlakten gelegen op het Paulinaschor en de Platen van Hulst (Ministerie van Infrastructuur en Milieu - Rijkswaterstaat, 2016).

Het habitatype schorren en zilte graslanden H1330 omvat buitendijkse schorren die regelmatig tot incidenteel door zeewater worden overspoeld en binnendijkse gebieden die onder invloed staan of bestaan hebben van zout water. H1330A schorren en zilte graslanden (buitendijks) betreft de buitendijkse vorm van het habitatype. Het omvat de als gevolg van het getij frequent overstroomde graslanden van het getijdengebied (eiland- en

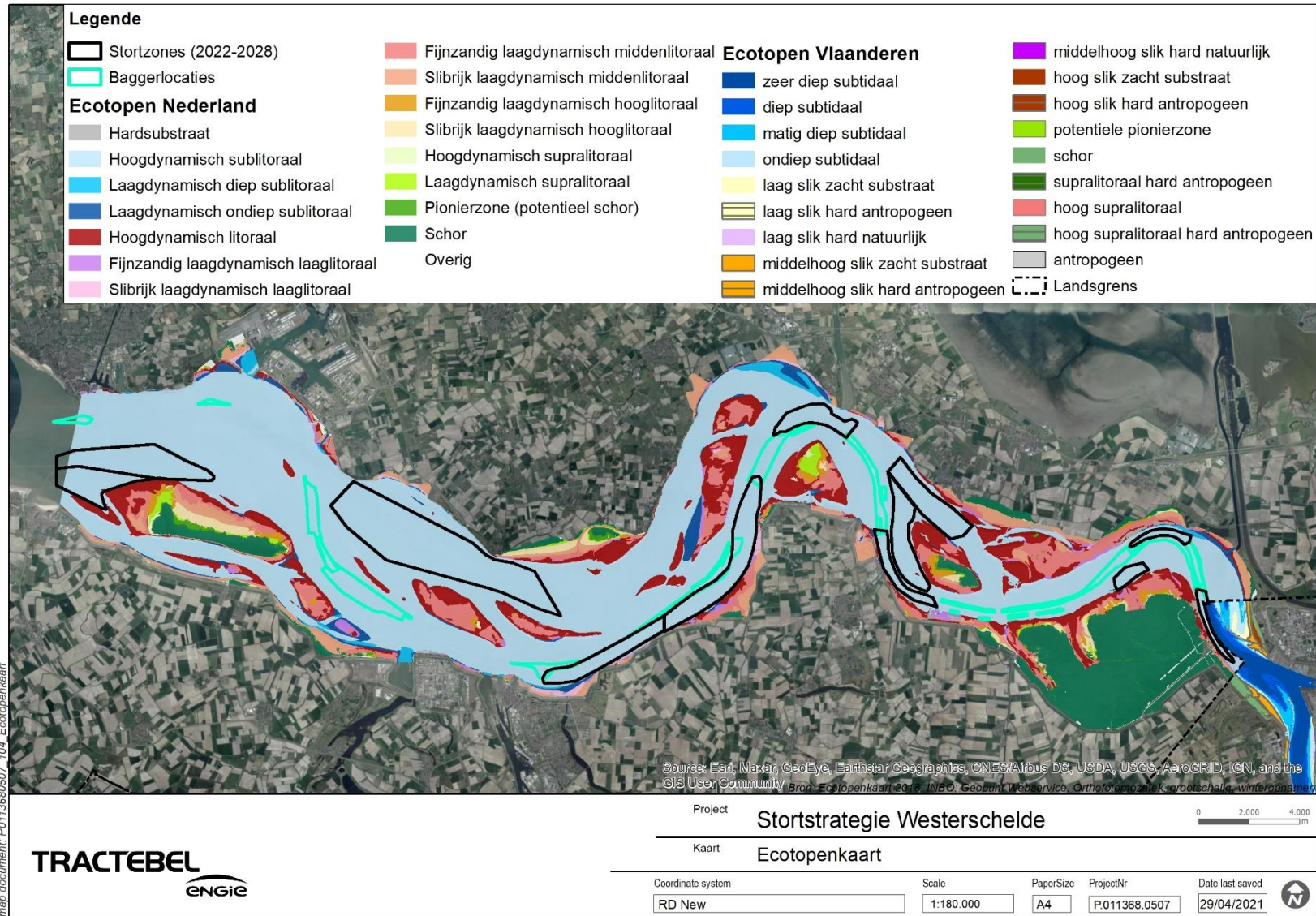


vastelandskwelders) en van de duinen (in sluffers, achterduinse strandvlakten en groene stranden). Deze begroeiingen worden door het zeewater overstromd vanuit de getijdenkreeken.

H1330A komt in grote oppervlakten voor in het oostelijk deel van de Westerschelde op: het verdronken land van Saefthinghe, Bathse schor, Schor bij waarde, Plaat van Walsoorden, Platen van Hulst en Zuidgors. In het westelijk deel van de Westerschelde wordt dit habitatype minder aangetroffen. H1330B schorren en zilte graslanden (binnendijs) betreft de binnendijkse vorm van het habitatype. Het omvat graslanden die een marien verleden hebben en sindsdien zilt blijven door toestroom van brak of zout grondwater. Deze zilte graslanden komen zeer lokaal voor in het laagveengebied (brakwatervenen), maar vooral in het zeeleigebied (langs kreeken en in inlagen) en de afgesloten zeearmen (voormalige kwelders en schorren).

De soortensamenstelling kan sterk overeenkomen met die van subtype A, met name in inlagen of recent bedijkte gebieden.

Figuur 5-2 laat de ligging van schorren en pionierzones zien in de Westerschelde ter hoogte van het projectgebied. Deze verspreiding is gebaseerd op de ecotopenkaart 2018 (Rijkswaterstaat, 2019). Ecotopen en habitattypen komen niet altijd overeen waardoor deze figuur enkel een beeld geeft van ligging, maar niet alomvattend is.



FIGUUR 5-2 ECOTOPENKAART TER HOOGTE VAN HET PROJECTGEBIED

## 5.1.2. Soorten

Voor voorliggend project worden enkel vogels, zeezoogdieren en vissen, waarvan het leefgebied zich bevindt binnen de Westerschelde, als relevant te onderzoeken beschouwd. De geplande activiteiten vinden plaats op het water van de Westerschelde en hebben daarom op voorhand geen invloed op de volgende categorieën beschermde soorten: zoogdieren op het land, reptielen en amfibieën, dagvlinders, libellen, andere ongewervelden en vaatplanten.

### VOGELS

Er wordt onderscheid gemaakt naar broedvogels en niet-broedvogels. Daarnaast worden broedvogel- en niet-broedvogelsoorten onderverdeeld in functionele groepen, gebaseerd op de ecologische niche van de soorten. Deze groepen zijn ingedeeld op basis van het preferente dieet van de soorten. Binnen deze groepen is het gebruik van het gebied in ruimte en tijd veelal goed vergelijkbaar, tussen de groepen kunnen grote verschillen ontstaan. Als gevolg hiervan zijn de afzonderlijke groepen gevoelig voor specifieke typen effecten.

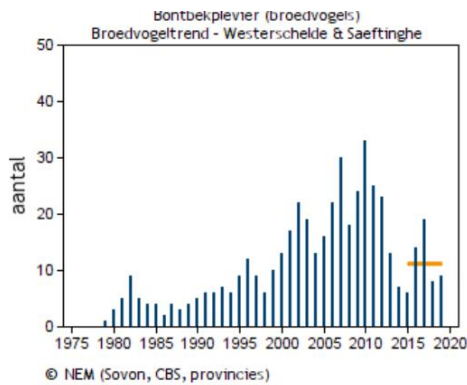
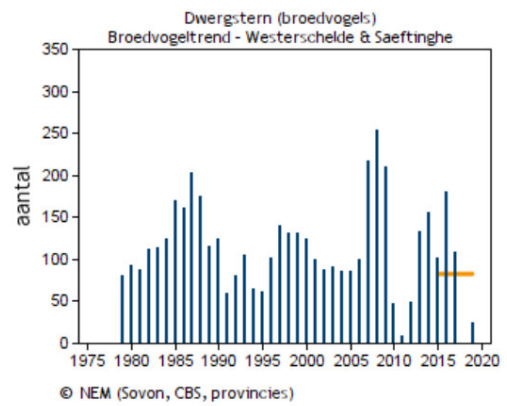
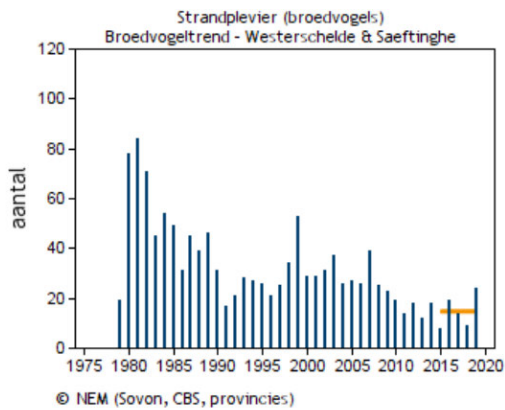
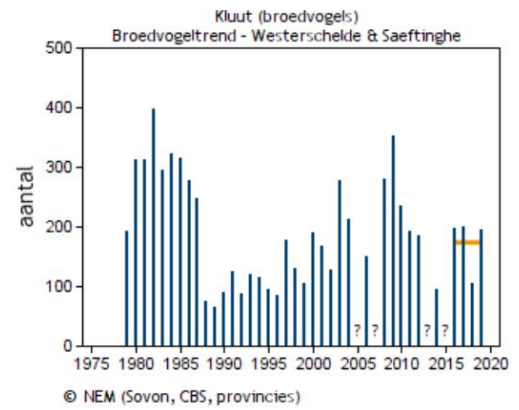
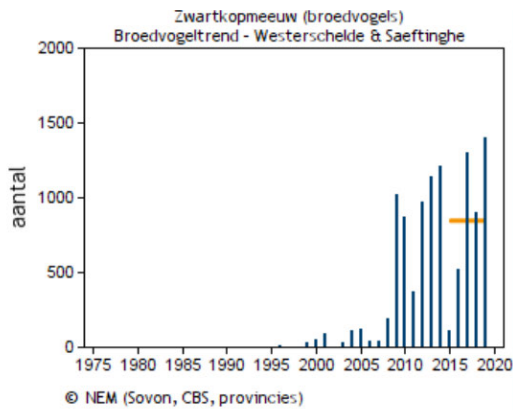
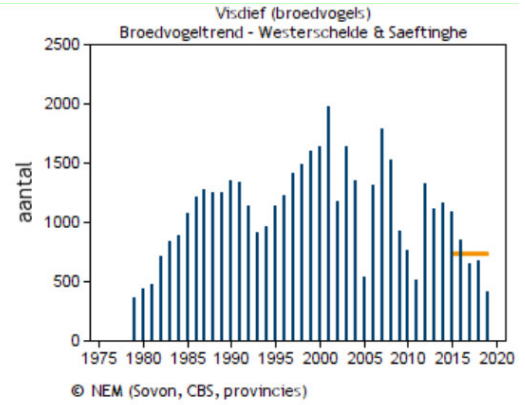
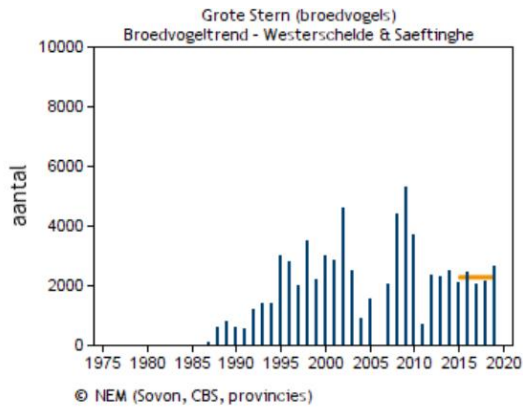
#### **Broedvogels**

##### *Kustbroedvogels*

De Westerschelde is van groot belang voor vogels die broeden op kale en schaars begroeide gronden. Voor de Westerschelde & Saeftinghe zijn 7 soorten kustbroedvogels aangewezen (Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009). Dit zijn bontbekplevier, dwergstern, grote stern, kluut, strandplevier, visdief en zwartkopmeeuw. Deze groep is op te delen in viseters (dwergstern, grote stern, visdief en zwartkopmeeuw) en steltlopers (bontbekplevier, kluut, strandplevier). Nieuwe natuurontwikkelingsgebieden, de Hooge Platen en het Verdrongen land van Saeftinghe zijn belangrijke broedvogelgebieden voor deze soorten. De zwartkopmeeuw en de grote stern vinden hun voedsel met name buiten de begrenzing van de Westerschelde & Saeftinghe, de overige soorten gebruiken dit gebied als voornaamste foerageergebied.

Voor alle kustbroedvogels zijn doelen gesteld op het niveau van de gehele Delta. Voor al deze soorten is een behoudsdoelstelling geformuleerd qua omvang en qua kwaliteit van het leefgebied.

De grote stern is de meest talrijke kustbroedvogel in de Westerschelde & Saeftinghe met meer dan 2000 individuen. De visdief en de zwartkopmeeuw hebben eveneens populaties van 500 tot duizend individuen. De kluut heeft een broedvogelpopulatie van 100 tot 200 individuen. De strandplevier, de dwergstern en de bontbekplevier vormen de kleinste populaties met enkele tientallen individuen. De trendgrafieken voor deze soorten worden onderstaand weergegeven (bron: [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)). De aantallen kustbroedvogels worden aangegeven in Tabel 5-4.



De populatie bontbekplevier, kluut, strandplevier en grote stern vertonen een negatieve trend en de instandhoudingsdoelstellingen worden niet gehaald. Knelpunt is hier onvoldoende geschikt broedgebied en rustgebied. Van de aangemelde soorten vertoont enkel de zwartkopmeeuw een groeiende populatie ten opzichte van 2008, alhoewel de populatieaantallen over de afgelopen 6 jaar sterk fluctueren.

TABEL 5-4 AANTALLEN EN TRENDS VAN KUSTBROEDVOGELS IN DE WESTERSCHELDE (WWW.SOVON.NL)

Soorten	Doelstelling omvang populatie	Huidige populatie							Trend sinds 2008	SVI**
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Kluut	2000*	?	95	?	198	200	104	194	-	-
Bontbekplevier	100*	8	7	6	14	19	8	9	-	-
Strandplevier	220*	12	18	8	19	14	9	24	-	-
Zwartkopmeeuw	400*	1400	1207	110	516	1305	902	1402	+	+
Grote stern	6200*	2277	2500	2100	2472	2045	2151	2650	-	-
Visdief	6500*	1217	1167	1087	854	652	680	408	?	-
Dwergstern	300*	132	156	101	181	108	0	24	?	-

\* regionaal doel

\*\* + aantal boven doel, 0 aantal gelijk aan doel, - aantal onder doel

### Moerasbroedvogels

De Westerschelde & Saeftinghe is van belang als leefgebied voor twee soorten moerasbroedvogels, namelijk de blauwborst en de bruine kiekendief. Deze soorten broeden met name in riet(moerassen) en in het verdrongen land van Saeftinghe en in kleinere dichtheden op andere schorren en in inlagen (polders).

De soorten leven met name in natte ruigten en rietlanden met dichte vegetatie. De bruine kiekendief is afhankelijk van vogels en kleine zoogdiersoorten. De blauwborst foerageert op insecten en andere ongewervelden.

Het Verdrongen land van Saeftinghe is het belangrijkste broedgebied voor deze soorten samen met schorren en inlagen langs het gehele gebied. De populatieaantallen van de bruine kiekendief vertonen de laatste jaren een positieve trend en liggen in de huidige situatie (2018) boven de doelaantallen (Tabel 5-5). Voor blauwborst zijn de populatieaantallen niet bekend. Voor beide soorten is een behoudsdoelstelling geformuleerd qua omvang en qua kwaliteit van het leefgebied.

TABEL 5-5 AANTALLEN EN TRENDS VAN MOERASBROEDVOGELS IN DE WESTERSCHELDE (WWW.SOVON.NL)

Soorten	Doelstelling omvang populatie	Huidige populatie								SVI*
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Trend sinds 2007	
Bruine kiekendief	20	37	15	20	23	32	29	?	-	+
Blauwborst	450	?	?	?	?	?	?	?	?	?

\* + aantal boven doel, 0 aantal gelijk aan doel, - aantal onder doel

## Niet-broedvogels

De Westerschelde & Saeftinghe is van belang voor een groot aantal doortrekkende en overwinterende vogelsoorten. Deze vogelsoorten zijn onder te verdelen in vier functionele groepen namelijk: de 'steltlopers', 'viseters', 'eenden, ganzen en zwanen' en 'roofvogels'. Voor al deze soorten is een behoudsdoelstelling geformuleerd qua omvang en qua kwaliteit van het leefgebied.

### Steltlopers

Het Vogelrichtlijngebied Westerschelde & Saeftinghe is van belang voor 16 soorten steltlopers (zie Tabel 5-6). Deze soorten trekken in augustus naar de Westerschelde & Saeftinghe om daar te foerageren op bodemdieren op de drooggevallen slikken en platen, schorren en binnen en buitendijkse voedselrijke graslanden in de omgeving. Met hoog tij vliegen ze naar hoogwatervluchtplaatsen zoals de Hooge Platen en de dijken. Sommige soorten trekken door naar Afrika of Zuid-Europa, terwijl anderen jaarrond in de Westerschelde verblijven (o.a. bontbekplevier, strandplevier).

De bonte strandloper is met tienduizenden de meest voorkomende steltloper in het gebied.

De scholekster gebruikt het gebied naast foerageer en leefgebied ook als ruigebied. De grootste aantallen worden geteld in augustus tot februari. Deze soort foerageert in het intergetijdengebied en gebruikt voornamelijk de Hoog Platen, alsook de Platen van Ossensisse en dijken langs de Westerschelde met hoogtij.

De zwarte ruiter gebruikt het Verdronken land van Saeftinghe en Inlaag 1887 als belangrijkste gebied.

Bontbekplevieren zitten voornamelijk op de Hooge Platen, het schor van Baarland en de dijk bij Bath.

Voor de strandplevier fungeert het gebied als voornaamste rui- en opvetgebied voor de broedpopulatie in de Deltawateren. De strandplevier is in de Westerschelde & Saeftinghe aanwezig tussen medio maart en medio oktober, piekend rond augustus. Met relatief grote aantallen in de buurt van de haven van Terneuzen en de Braakmanhaven.

De zilverplevier is het gehele jaar rond aanwezig, maar in lage aantallen in de zomer. Tijdens hoogwater zijn grote aantallen aanwezig op de Hooge Platen, het Zuidgors en bij de Willem-Anna polder (ten oosten van de Biezelingse Ham).

Kanoeten zijn voornamelijk aanwezig in het westelijk gebied, waarvan de ondersoort islandica in oktober-februari van het gebied gebruik maakt en de ondersoort canutus in augustus en mei (Royal Haskoning, 2013).

De rosse grutto is aanwezig in de intergetijdengebieden op de slikken en platen. Enkel tijdens de voorjaars trek wordt gefoerageerd op graslanden en akkers.

Grote aantallen van de steenloper worden aangetroffen ten oosten en westen van Terneuzen en bij de Molenpolder.

TABEL 5-6 AANTALLEN EN TRENDS STELTLOPERS IN DE WESTERSCHELDE &amp; SAEFTINGHE (WWW.SOVON.NL)

Soort	Doelstelling omvang populatie	Huidige populatie (seizoensgemiddelde)							Trend sinds 2007	SVI**
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Bontbekplevier	430	309	424	201	240	403	355	274	-	-
Bonte strandloper	15100	8678	11202	11777	6667	10551	12567	11710	0	-
Drieteenstrandloper	1000	856	612	422	472	874	1425	1254	?	+
Goudplevier	1600	316	277	73	180	205	143	113	--	-
Groenpootruiter	90	52	44	43	42	64	40	27	-	-
Kanoet	600	1599	723	373	256	1467	892	1155	0	+
Kievit	4100	2290	3434	1690	2650	1357	1421	1019	--	-
Kluut	540	378	376	408	395	591	546	622	0	+
Rosse grutto	1200	834	633	449	557	508	789	625	-	-
Scholekster	7500	6782	7366	6537	6483	6549	6950	7484	0	0
Steenloper	230	208	174	123	139	200	237	181	-	-
Strandplevier	80	12	10	2	8	4	5	4	--	-
Tureluur	1100	554	620	661	516	797	770	705	0	-
Wulp	2500	3242	3791	3348	3122	3668	3744	3745	0	+
Zilverplevier	1500	1206	1414	1416	1542	1483	1563	1346	-	-
Zwarte ruiter	270	65	79	69	86	59	38	46	--	-

\*\* + aantal boven doel, 0 aantal gelijk aan doel, - aantal onder doel



De doelen worden in 2019 enkel gehaald voor de volgende soorten: drieteenstrandloper, kanoet, kluut, wulp en zilverplevier.

Voor de soorten bontbekplevier, rosse grutto en scholekster is het niet halen van de doelstellingen mogelijk te verklaren door afnemend foerageergebied (minder laagdynamisch gebied) en een lagere hoeveelheid bodemfauna waaronder schelpdieren (kokkels). Het beheer in de Westerschelde is er de laatste jaren dan ook op gericht om het areaal laagdynamisch gebied uit te breiden. Ook voor steenloper is afnemend foerageergebied waarschijnlijk de oorzaak. Voor strandplevier zorgt de afname van de regionale broedpopulatie voor het niet behalen van de doelstellingen. De goudplevier, groenpootruiter, Kievit en zwarte ruiter ondervinden mogelijk knelpunten buiten het Natura 2000-gebied. Deze externe factoren kunnen te maken hebben met de landelijke daling in kwaliteit van agrarisch gebied en vroeg maaibeheer (Ministerie van Infrastructuur en Milieu - Rijkswaterstaat, 2016).

### Viseters

De Westerschelde & Saeftinghe is van belang voor vier soorten visetende vogels, namelijk: de fuut, middelste zaagbek, lepelaar en kleine zilverreiger. De fuut en middelste zaagbek foerageren op vis in open water. Beide soorten overwinteren voornamelijk bij strenge winters in de Westerschelde. De lepelaar en kleine zilverreiger foerageren op vis wadend of stilstaand in ondiepe zones zoals platen en slikken.

TABEL 5-7 AANTALLEN EN TRENDS VISETERS IN DE WESTERSCHELDE & SAEFTINGHE (WWW.SOVON.NL)

Soort	Doelstelling omvang populatie	Huidige populatie (seizoensgemiddelde)							Trend sinds 2007	SVI**
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Fuut	100	42	40	44	53	52	41	76	0	-
Kleine zilverreiger	40	41	58	79	78	84	56	56	-	+
Lepelaar	30	142	157	152	168	161	206	216	++	+
Middelste zaagbek	30	12	8	10	6	10	9	12	0	-

\*\* + aantal boven doel, 0 aantal gelijk aan doel, - aantal onder doel

De instandhoudingsdoelstellingen worden in 2019 behaald voor de kleine zilverreiger en lepelaar. De populatie voor lepelaar vertoont een sterke groei; die van de kleine zilverreiger is momenteel negatief, maar fluctueert de laatste jaren nogal. De fuut en middelste zaagbek hebben de laatste jaren een stabiele trend in de Westerschelde, maar de doelstellingen worden niet gehaald. De oorzaak voor het achterblijven van de aantallen in strenge winters is niet gekend.

### Eenden, ganzen en zwanen

Negen soorten eenden, ganzen en zwanen zijn aangewezen voor de Westerschelde & Saeftinghe als overwinteraars en doortrekkers. Dit zijn de: bergeend, grauwe gans, kolgans, krakeend, pijlstaart, slobbeend, smient, wilde eend en wintertaling. Deze soorten komen met tienduizenden voor in het gebied, met name tussen september en maart, waarbij een aantal van deze soorten ook van andere Deltawateren gebruik maken om te foerageren. Deze soorten gebruiken open water, oevers, dijken, graslanden en schorren als rustplaatsen

en als foerageergebied. Deze soorten leven allen van waterplanten, wieren, bodemfauna (mosselen) of vegetatie van schorren en graslanden.

De bergeend gebruikt het gebied, en met name de platen, massaal (tienduizenden) om te ruien tussen juni en augustus. Waarbij met name in de maand augustus de grootste aantallen ruiende bergeenden worden waargenomen.

TABEL 5-8 AANTALLEN EN TRENDS EENDEN, GANZEN EN ZWANEN IN DE WESTERSCHELDE & SAEFTINGHE (WWW.SOVON.NL)

Soort	Doelstelling omvang populatie	Huidige populatie (seizoensgemiddelde)							Trend sinds 2007	SVI**
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Bergeend	4500	7756	10661	5484	7656	7765	8482	11726	+	+
Grauwe gans	16600	8146	6859	5314	5967	7270	5402	5579	-	-
Kolgans	380	345	695	710	391	272	223	119	-	-
Krakeend	20	60	43	59	63	68	90	66	+	+
Pijlstaart	1400	895	1526	850	811	794	1060	1425	+	0
Slobeend	70	74	92	78	171	150	141	86	+	+
Smient	16600	7153	5942	6758	6599	8871	5545	4508	-	-
Wilde eend	11700	9157	6868	5576	5521	6884	5340	6552	-	-
Wintertaling	1100	1189	894	1187	1087	1744	1141	1202	+	+

\*\* + aantal boven doel, 0 aantal gelijk aan doel, - aantal onder doel

Voor de bergeend, krakeend, pijlstaart, slobeend en wintertaling worden de doelstellingen van het gebied in 2019 behaald. De kolgans overwintert tegenwoordig buiten de Westerschelde, de draagkracht van het Natura 2000-gebied is in orde. Voor grauwe gans, smient en wilde eend is er een knelpunt in voedselvoorziening buiten de Westerschelde & Saeftinghe, waardoor de instandhoudingsdoelstellingen niet behaald worden.

### Roofvogels

De Westerschelde & Saeftinghe is aangewezen voor de slechtvalk en zeearend als roofvogelsoorten. Deze soorten overwinteren in het gebied vanwege het aanbod in prooidieren zoals (water)vogels en het uitgestrekte landschap met voldoende rustplekken.

TABEL 5-9 AANTALLEN EN TRENDS ROOFVOGELS IN DE WESTERSCHELDE & SAEFTINGHE (WWW.SOVON.NL)

Soort	Doelstelling omvang populatie	Huidige populatie (seizoensmaximum)							Trend sinds 2007	SVI**
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Slechtvalk	8	11	15	12	12	15	13	14	0	+
Zeearend	2	1	0	2	3	2	1	2	+	0

\*\* + aantal boven doel, 0 aantal gelijk aan doel, - aantal onder doel

Voor beide soorten worden de doelstellingen in 2019 behaald. De draagkracht (omvang, prooiaanbod en rust) van het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe is ruim voldoende om de gewenste aantallen slechtvalken en zeearenden te herbergen. Er worden jaarlijks een tiental slechtvalken in het gebied geteld. De populatietrend is momenteel stabiel.

Voor de zeearend betreft het voornamelijk jonge individuen zonder vaste standplaats die als tijdelijke gast aanwezig zijn in de Westerschelde. De populatietrend van zeearend is positief.

## ZEEZOOGDIEREN

Het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saefthinghe is aangeduid voor de drie zeezoogdieren: gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis. Tabel 5-11 geeft de instandhoudingsdoelstellingen. Vanuit de soortbescherming zijn beide zeehondensoorten ook nationaal beschermd en is de bruinvis Europees beschermd (Tabel 5-10).

Overige soorten zeezoogdieren worden (zeer) incidenteel waargenomen in het studiegebied; het gebied is niet van essentieel belang voor deze soorten omdat het geen onderdeel uitmaakt van het leefgebied, paargebied of essentiële migratieroutes. Deze soorten zeezoogdieren worden daarom niet verder beschouwd.

TABEL 5-10 RELEVANTE BESCHERMDE SOORTEN ZEEZOOGDIEREN

Soort	Latijnse naam	Soortbescherming	Gebiedsbescherming
Gewone zeehond	<i>Phoca vitulina</i>	Nationaal (art. 3.10 Wnb)	W&S
Grijze zeehond	<i>Halichoerus grypus</i>	Nationaal (art. 3.10 Wnb)	W&S*
Bruinvis	<i>Phocoena phocoena</i>	Europees strikt beschermd (art 3.5 Wnb)	W&S*

\* Conform ontwerp-wijzigingsbesluit

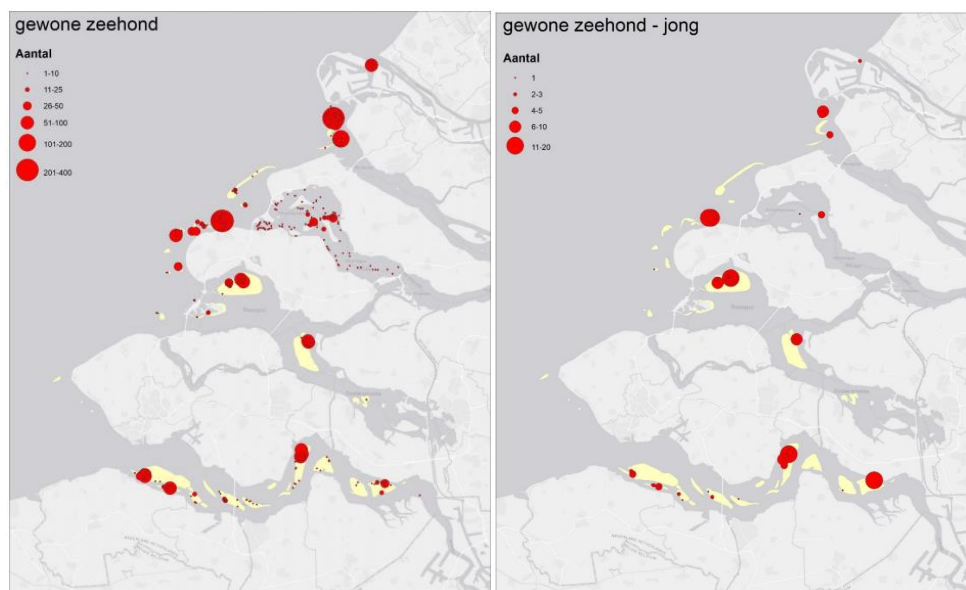
TABEL 5-11 INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN ZEEZOOGDIEREN WESTERSCHELDE & SEAFTINGHE

Soort	Landelijke SVI	IHD		
		Omvang	Kwaliteit	Populatie
Gewone zeehond	-	=	>	>*
Grijze zeehond	-	=	=	=
Bruinvis	+	=	=	=

\* Regionaal doel: 200 individuen

### Gewone zeehond (*Phoca vitulina*)

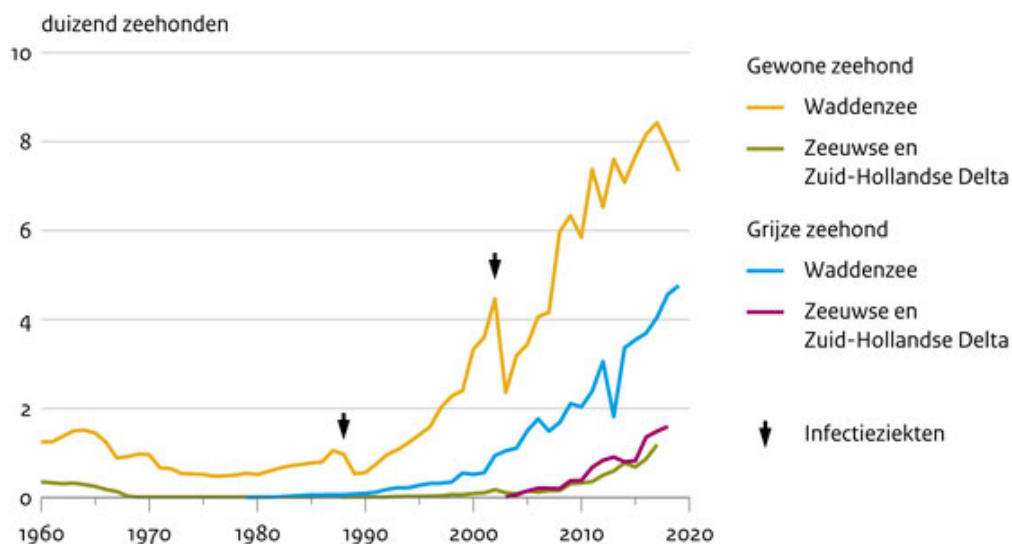
De gewone zeehond is het meest voorkomende zoogdier in de Nederlandse kustwateren. Binnen de zeehondenfamilie (Phocidae) is het een relatief kleine soort waarbij mannetjes ongeveer 150 tot 200 cm lang worden en tot 120 kg kunnen wegen, vrouwtjes zijn iets maar nauwelijks kleiner en lichter. De gewone zeehond komt voor in alle kustwateren van Nederland maar is voornamelijk te vinden in de getijdengebieden in het Deltagebied en in de Waddenzee, waarbij het tij hun activiteit bepaalt en de dieren bij eb rusten op zandplaten en bij vloed gaan jagen. De gewone zeehond zoekt zijn voedsel in de kustwateren en verder op zee. Hierbij trekken ze in de winter soms tot wel 100 km de zee op om te foerageren. Een enkele keer worden ze aangetroffen in binnenwateren. De soort is een carnivoor en voedt zich met uiteenlopende soorten vis, weekdieren en kreeftachtigen. Rond het begin van de zomer (mei-juli) worden de jongen geboren, deze kunnen vrijwel gelijk zwemmen. Het jong wordt ongeveer een maand lang gezoogd, deze zoogperiode is kritiek en verstoring van de dieren dient voorkomen te worden (Ministerie van Economische Zaken, 2014a).



FIGUUR 5-3 LIGPLAATSEN VAN GEWONE ZEEHOND, GEBASEERD OP ALLE TELLINGEN IN HET SEIZOEN 2017/2018 (ARTS, ET AL., 2019)

De meeste gewone zeehonden hebben een vast leefgebied en ook is er weinig seizoenstrek. Wel treedt uitwisseling op tussen de verschillende gebieden waar de soort voorkomt, met name door jonge dieren. Sommige dieren vertonen zwerfgedrag en kunnen voor een langere periode wegblijven of zich in andere gebieden vestigen. Zo kan er migratie van en uitwisseling met andere regio's in de Noordzee plaatsvinden, zoals met populaties in Groot-Brittannië, Bretagne of de Duitse Waddenzee.

In Nederland komt het overgrote deel, hedendaags rond de 90%, van de gewone zeehonden voor in de Waddenzee; in 2017 werden hier tot bijna 8.500 gewone zeehonden geteld (Wageningen Marine Research, 2020). De populatie wordt geschat op ca. 12.500. De trend van de gewone zeehond in de Zoute Delta is positief. Sinds midden jaren negentig van de vorige eeuw is er sprake van een spectaculaire groei van de populatie. Ten opzichte van de groei in het gebied blijft de voortplanting achter (Arts, Lilipaly, & Strucker, 2014), maar dankzij import van dwalende individuen uit onder andere de Waddenzee wordt de populatie aangevuld (Dedert, Brasseur, & Van den Heuvel-Greve, 2015). De Voordelta is het belangrijkste gebied voor de gewone zeehond in de Zoute Delta, waarbij de belangrijkste platen in de Voordelta de platen voor het Watergat en de Hinderplaat zijn (Arts, Lilipaly, & Strucker, 2014). In de Westerschelde specifiek zijn de Hooge Platen, Platen van Ossensisse en Zimmermangeul het belangrijkste voor de gewone zeehond, waarbij pups op het meest worden aangetroffen op de beide laatste platen (Arts, Lilipaly, & Strucker, 2016). In 2014 was het jaargemiddelde van de populatie gewone zeehonden in het Deltagebied ongeveer 10% van de totale Nederlandse populatie en rond de 530 zeehonden, waarvan ongeveer 120 in de Westerschelde (Arts, Lilipaly, & Strucker, 2016). In 2017 is de populatie in het Deltagebied verdubbeld tot ca. 1184 (Hoekstein, et al., 2020), ca. 15% van de totale populatie in Nederland (Figuur 5-4). De populatie in de Westerschelde vertegenwoordigt ongeveer 20% van de totale Zoutedeltapopulatie en daarmee 2-3% van de totale Nederlandse populatie gewone zeehonden.



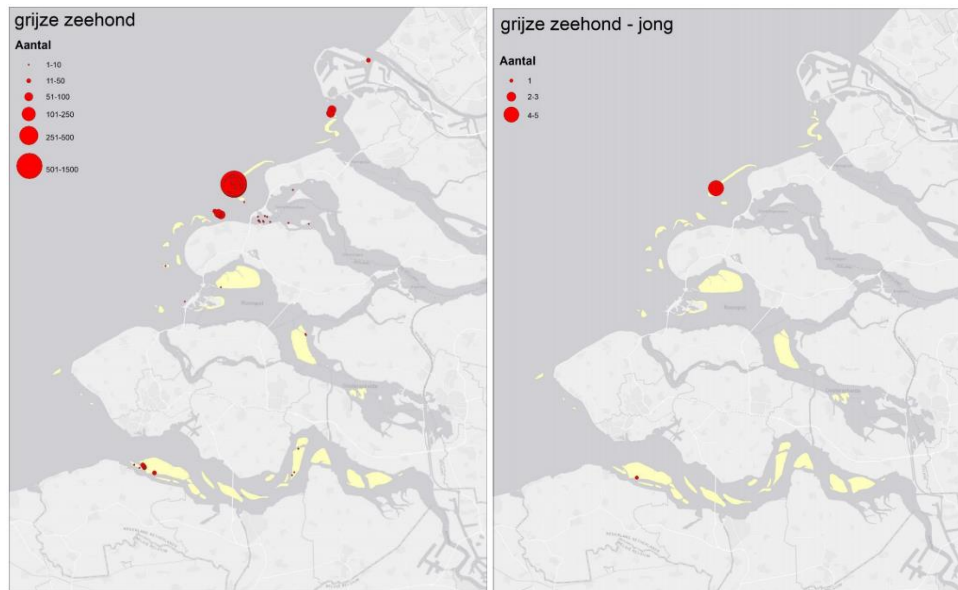
Bron: Wageningen Marine Research; Delta Projectmanagement  
in opdracht van RWS/Provincie Zeeland

WUR/jul20  
www.clo.nl/123117

FIGUUR 5-4 GEWONE EN GRIJZE ZEEHOND IN WADDENZEE EN DELTAGEBIED, 1960-2020  
(COMPENDIUM VOOR DE LEEFOMGEVING, 2021)

### Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*)

De grijze zeehond verdween in de Middeleeuwen en is pas sinds begin jaren '80 van de twintigste eeuw terug in Nederland in de Waddenzee. Sinds 2003 is de soort ook aangetroffen in de Zoute Delta. Grijze zeehonden zijn minder kustgebonden en honkvast en kunnen tot honderden kilometers van de kust foerageren, ze eten hierbij meer vis dan de gewone zeehond. Tijdens de voortplanting die in Nederland van november tot en met januari duurt en de daaropvolgende verharingsperiode (maart tot april) worden de ligplaatsen intensiever bezocht. Gedurende deze periodes heeft verstoring een groot effect op de adulte dieren en pups. Tijdens deze verharings- en zoogperiode bestaan ligplaatsen van grijze zeehonden uit rotskusten, zand- en kiezelstranden die met normaal hoogwater niet onderlopen. Dit is belangrijk omdat de pups nog niet goed kunnen zwemmen en gedurende de zoogperiode van tenminste drie weken als ook tot een ruime maand hierna op hun ligplaatsen blijven. Hoger gelegen stranden en duinen bieden betere bescherming tegen overstroming, maar zijn minder geschikt als ligplaatsen omdat pups van grijze zeehonden daar doorgaans worden verstoord of 'gered' (Ministerie van Economische Zaken, 2014b).



FIGUUR 5-5 LIGPLAATSEN VAN GRIJZE ZEEHOND, GEBASEERD OP ALLE TELLINGEN IN SEIZOEN 2017/2018 (ARTS, ET AL., 2019)

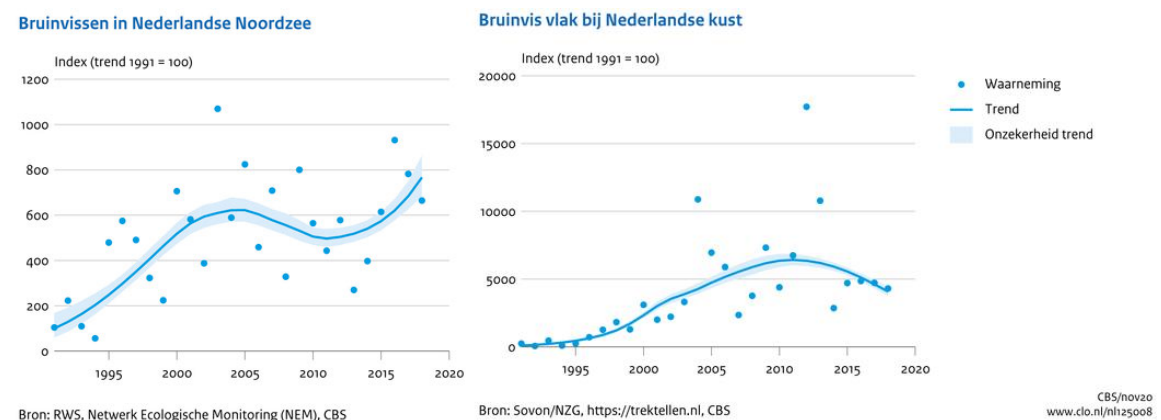
Vergeleken met de gewone zeehond komt de grijze zeehond slechts in kleine aantallen in de andere zoute Deltawateren voor. In de Westerschelde zijn de Hooge Platen favoriet. In seizoen 2017/2018 was het maximaal aantal getelde grijze zeehonden voor de populatie in de Zoute Delta 1269 dieren, waarvan 28 in de Westerschelde (Arts, et al., 2019). Er worden dan ook weinig jongen geboren, zowel in 2016/2017 en 2017/2018 is er slechts één jong in de Westerschelde geteld (Arts, et al., 2019). De populatietoename in de Zoute Delta was dan ook bijna uitsluitend toe te schrijven aan immigratie vanuit voornamelijk Groot-Brittannië, waardoor een licht fluctuerende populatie normaal is en niet per se wijst op meer voortplanting. Desalniettemin wordt deze populatie als duurzaam beschouwd aangezien dit het gevolg is van één gehele open populatie in de Waddenzee.

### Bruinvis (*Phocoena phocoena*)

De bruinvis, een van de kleinste walvisachtigen, blijft kleiner dan 2 meter lang en komt algemeen voor in het Nederlandse deel van de Noordzee en aangrenzende kustwateren. Veelal worden de dieren alleen of in kleine groepjes waargenomen, soms worden groepen van enkele tientallen dieren samen waargenomen. De bruinvis komt vooral voor in ondiepe zeeën voor tot 200 meter diepte. Bruinvissen hebben een brede prooikeuze maar eten vooral vissen en inktvissen. Het voedsel verschilt sterk regionaal en is afhankelijk van plaatselijk voedselaanbod. In de Nederlandse kustwateren en verder op zee worden 's zomers moederdieren met kalfjes waargenomen. Hieruit wordt opgemaakt dat ook in de Nederlandse wateren jongen geboren worden. De actuele kennis over verspreiding en dieet geven, vanwege de wijde verspreiding, onvoldoende aanleiding om in het Nederlandse deel van de zuidelijke Noordzee specifieke voortplantingsgebieden, geboortegronden of foerageergebieden te identificeren (Ministerie van Economische Zaken, 2014c). Het belangrijkste leefgebied van de bruinvis omvat de kustwateren van de gematigde en subarctische delen van het noordelijke halfrond. In het Nederlands Continentaal Plat (NCP) nemen vanaf begin jaren negentig van de twintigste eeuw de frequentie van de waarnemingen en de gemelde aantallen toe. 's Zomers trekken veel bruinvissen weg uit de Nederlandse kustwateren. Verder uit de kust blijft de soort aanwezig, maar aanzienlijke aantallen migreren over de grens, naar Britse en vermoedelijk ook naar Duitse wateren. De migratiebewegingen van bruinvissen tussen de kustwateren en de open zee als ook die op grotere schaal zijn voor de zuidelijke Noordzee zeer onduidelijk (Ministerie van Economische Zaken, 2014c).

Over de jaren heen is uit waarnemingen van onder meer Wageningen Marine Research (Geelhoed, Lagerveld, & Verdaat, 2015) bevestigd dat bruinvissen het meest voorkomen in de Nederlandse kustwateren in de winterperiode van november tot maart. Uit de onderzoeken blijkt ook dat de jaarlijkse variatie in de Westerschelde hoog is. Dichtheden van dieren in de zuidelijke helft van de Nederlandse kustwateren (Delta) werden bij tellingen in juli geschat op 0,71 dieren/km<sup>2</sup> in 2019, 0,54 dieren/km<sup>2</sup> in 2018 en 0,85 dieren/km<sup>2</sup> in 2017 (Geelhoed, Janinhoff, Lagerveld, & Verdaat, 2020) (Geelhoed, Janinhoff, Lagerveld, & Verdaat, 2018). In het oostelijke deel van de Westerschelde komen bruinvissen slechts sporadisch voor.

Het aantal bruinvissen in de Nederlandse Noordzee neemt toe (Figuur 5-4). De gesignaleerde toename is hoogstwaarschijnlijk niet het gevolg van een gegroeide populatie, maar betreft een verschuiving van dieren vanuit de noordelijke Noordzee naar het zuiden, vanwege een verminderd voedselaanbod in de noordelijke Noordzee (Compendium voor de Leefomgeving, 2021). Daarnaast nemen de aantallen in de kustzone de laatste jaren af; de aantallen verspreiden zich verder van de kust.



FIGUUR 5-6 TREND BRUINVIS (COMPENDIUM VOOR DE LEEFOMGEVING, 2021)

## VISSEN

In de Westerschelde zijn drie functionele groepen vissen van belang; bentische soorten (bodenvissen), pelagische soorten (open water) en trekvissen.

### Gebruik van het gebied door vissen

De geulen en nevengeulen zullen door vissen als zwemroute gebruikt worden. In principe kan er ook gejaagd worden. Voor vissen die benthos eten is de voedselrijkheid in de geulen laag omdat de hoogste biomassa's van het benthos zich in de ondiepere delen bevinden (Wijsman, 2003). Dit wordt veroorzaakt door de hoge dynamiek van de geulhabitat. Door deze dynamiek is het ook niet aannemelijk dat de vissen de geulen als rustplaats gebruiken.

De ondiepe delen langs de plaatranden kunnen als rustplaats, foerageerplaats, kraamkamer en kinderkamer worden gebruikt door vissen. Verschillende soortafhankelijke (a)biotische factoren bepalen de geschiktheid van een gebied als kraam- en kinderkamer. Door deze omstandigheden hebben eieren, larven of juveniele vis een hogere overlevingskans dan in andere gebieden. Een gebied met een belangrijke kinderkamerfunctie wordt vaak gekenmerkt door een lage predatiedruk. Een belangrijke bepalende factor hierbij is het beschikbare ondiepe areaal. Ondiepe gebieden kunnen niet of minder door grote predatoren bereikt worden, waardoor juveniele een grotere kans hebben om te overleven.

De Westerschelde wordt maar door een beperkt aantal soorten als paaigebied gebruikt. Er worden 14 soorten vermeld in het rapport van Hostens (Hostens, 2003) waaronder kleine zeenaald, brakwatergrondel, dikkopje en puitaal. De meeste mariene soorten paaïen op open zee en migreren de estuaria in om op te groeien (Hostens, 2003). Paaiplaatsen liggen dus ver buiten de estuaria.

De gehele Westerschelde wordt door circa 30 mariene en estuariene soorten als kinderkamer gebruikt zoals tong, harnasmannetje, zeedonderpad, bot, zeebaars, horsmakreel en pollak (Hostens, 2003). De juvenielen die de Westerschelde als kinderkamer gebruiken, kunnen omgaan met de huidige abiotische omstandigheden. Doorzicht is over het algemeen het gehele jaar in de Westerschelde zeer laag, maar door verhoogde afvoer van de rivieren in het voorjaar nog lager (Hostens, 2003). Doordat eieren meestal in het voorjaar uitkomen is de dichtheid aan juveniele vis in deze periode hoog. Kennelijk kunnen deze soorten met het zeer lage doorzicht in de Westerschelde in deze periode omgaan. Ook uit onderzoek van Cattrijse & Hampel (2000) blijkt dat zelfs sterk visueel georiënteerde vissoorten acute en sterke schommelingen in doorzicht kunnen weerstaan (Cattrijse & Hampel, 2000).

Vissen vormen een belangrijke voedselbron voor vogels en zeezoogdieren in de Westerschelde. Met name (jonge) haring en zandspiering zijn voedsel voor o.a. soorten sterns die in het gebied broeden en daar als broedvogel beschermd worden.

Zandspiering heeft zijn paaigronden op zandige bodems in de monding en voor de kust tot een diepte van – 20 m en de opgroeigebieden bevinden zich in het estuarium, tot zelfs de droogvallende delen van de getijzone. De larven en juvenielen bereiken het opgroeigebied eind april/begin mei, afhankelijk van de wind en stroming.

Haring heeft zijn paaigronden in het Kanaal en de opgroeigebieden liggen in estuaria, binnenzeeën en ondiepe vooroevers. Grote aantallen jonge haring bereiken het kustwater pas eind mei of half juni. In sommige jaren bereiken de scholen pas in juli de Nederlandse kust. In jaren dat de haring laat de Nederlandse kust heeft bereikt, zijn ze in sommige jaren in het volgende voorjaar vroeg aanwezig, zodat wordt verondersteld dat ze onder die omstandigheden overwinteren in het estuarium.

### **Beschermde vissoorten**

Het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe is aangeduid voor de vissoorten zeeprík, rivierprík en fint. Dit betreffen anadrome vissen, deze vissen trekken door het estuarium op weg naar zoet water om zich voort te planten. De Westerschelde dient voornamelijk als doortrekgebied voor deze vissoorten in de richting van de paaiplaatsen van deze soorten in België. Larven laten zich afzakken tot de Westerschelde om op te groeien in het estuarium.

De rivierprík en zeeprík zijn parasitair en hebben een bentische levenswijze, de vis leeft voornamelijk op de bodem en is daar ook afhankelijk van. De fint is een carnivoor, eet zoöplankton en andere invertebrate vissen, en heeft een pelagische levenswijze, de vis brengt zijn leven door in de waterkolom.

De rivierprík en fint worden regelmatig aangetroffen tijdens visvangstonderzoeken, terwijl de zeeprík slechts sporadisch wordt aangetroffen (bij Antwerpen in 2011, bij Asper in 2012 en in Doel in 2014). De laatste vijf jaar werd de zeeprík niet meer aangetroffen (De Boois & Couperus, 2020).

De rivierprík en fint worden over de gehele lengte van de Westerschelde en in de Zeeschelde aangetroffen, er is voor beide soorten sprake van een reproducerende populatie in de Schelde (Breine, et al., 2019; De Boois & Couperus, 2020)). Van de migrerende vissoorten fint en rivierprík worden in de Westerschelde slechts kleine exemplaren aangetroffen.



Voor rivierprikken betreft het meerjarige dieren die het larvale stadium in het zoete water al voorbij zijn en zich voorbereiden voor het leven in zee. De finten worden eveneens als juvenielen of mogelijk 0-jarigen aangetroffen. De exemplaren van de rivierprik waren gemiddeld 15 cm en die van de fint waren gemiddeld 13 cm lang. De grootste exemplaren van de rivierprik worden 50 cm lang, volwassen dieren worden gemiddeld 30 cm. Voor rivierprik is de plaat van Walsoorden de locatie waar de meeste exemplaren worden aangetroffen. Deze exemplaren hadden een lengte die hoort bij volwassen individuen (9 tot 18 cm), oudere individuen kunnen echter tot 60 cm lang worden. Voor de rivierprik en fint duidt de lengte op een populatie van jonge vissen.

Voor de trekviszen zeeprik, rivierprik en fint zijn doelstellingen geformuleerd voor behoud van de omvang en de kwaliteit van het leefgebied voor een uitbreiding van de populatie. De instandhoudingsdoelstellingen worden niet behaald, maar het knelpunt ligt buiten het betreffende Natura 2000-gebied. Deze soorten worden in hun trek- of paaimogelijkheden belemmerd door abiotische omstandigheden buiten de grenzen van Nederland.

TABEL 5-12 INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN VISSOORTEN WESTERSCHELDE & SAEFTINGHE

Soort	Landelijke SVI	IHD			SVI
		Omvang	Kwaliteit	Populatie	
Zeeprik	-	=	=	>	--
Rivierprik	-	=	=	>	--
Fint	--	=	=	>	--

Naast deze soorten zijn Europese steur en houting strikt te beschermen soorten. Deze soorten komen voor in en nabij de wateren van de Westerschelde. Zowel voor de steur als houting is er momenteel echter nog geen sprake van een vaste populatie in de Westerschelde. De Westerschelde vervult echter wel een rol als migratieroute.

TABEL 5-13 RELEVANTE BESCHERMDE VISSOORTEN

Soort	Latijnse naam	Soortbescherming	Gebiedsbescherming
Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>		W&S
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>		W&S
Fint	<i>Alosa fallax</i>		W&S
Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Europees strikt beschermd (art 3.5 Wnb)	
Europese steur	<i>Acipenser sturio</i>	Europees strikt beschermd (art 3.5 Wnb)	

## 5.2. Habitatrictlijngebied Schelde- en Durmeëstuarium van Nederlandse grens tot Gent (Vlaanderen)

### 5.2.1. Algemene beschrijving

Het Habitatrictlijngebied BE2300006 “Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent” beslaat een oppervlakte van 6.005 ha. Het Habitatrictlijngebied werd afgebakend omwille van het unieke en waardevolle karakter van de complete estuariene gradiënt met de typische habitats van Europees belang. Meer dan de helft van het gebied bestaat uit slikken, schorren en diepe tot ondiepe watergebieden. Versnipperd in de riviervallei liggen moerassen, vochtige graslanden en natte bossen. Op een kleine oppervlakte vind je ook fossiele rivierduinen met droge graslanden, heiden en bossen.

### 5.2.2. Instandhoudingsdoelstellingen

Op 23 april 2014 zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor dit gebied door de Vlaamse Regering vastgesteld. Op 16 september 2016 werden een beperkt aantal wijzigingen aan de instandhoudingsdoelstellingen doorgevoerd.

Het managementplan is het centrale instrument waarmee de voortgang van de implementatie van de natuurdoelen van een speciale beschermingszone wordt bijgehouden en aangestuurd. De managementplannen 1.0 werden niet formeel vastgelegd en zijn informatieve documenten. Vanuit het managementplan Natura 2000 1.0 voor de betrokken SBZ's (Agentschap voor Natuur en Bos, 2014) wordt een taakstelling voor de habitats en soorten vastgesteld. Tevens worden de prioritaire inspanningen per deelgebied vastgelegd. Het projectgebied is gelegen in deelgebied 32.

Onderstaand worden de instandhoudingsdoelstellingen voor de Europees te beschermen habitattypes en soorten opgelijst.

TABEL 5-14 INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN VOOR DE EUROPEES TE BESCHERMEN HABITATS VOOR IHD-ZEESCHELDE (SBZ-H “SCHELDE- EN DURMEËSTUARIUM VAN DE NEDERLANDSE GRENS TOT GENT”, SBZ-V “DE KUIFEEND EN DE BLOKKERSDIJK” EN SBZ-V “DURME EN DE MIDDENLOOP VAN DE SCHELDE” (AGENTSCHAP VOOR NATUUR EN BOS, 2014)

Habitat bijlage 1 van het Natuurdecreet	Oppervlakte-doelstelling	Kwaliteits-doelstelling
1130 - Estuaria	↑	↑
1310 - Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden	↑	↑
1320 - Schorren met slijkgrasvegetatie	↑	↑
1330 - Atlantische schorren	↑	↑
2310 – Psammofiele heide	↑	↑
2330 – Open grasland op landduinen	↑	↑
3140 – Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren	=	=
3150 – Van nature eutrofe meren	↑	↑
3270 - Rivieren met sl koeyers	↑	↑
6430 - Voedselrijke ruigten	↑	↑

Habitat bijlage 1 van het Natuurdecreet	Oppervlakte- doelstelling	Kwaliteits- doelstelling
6510 – Laaggelegen, schraal hooiland	↑	↑
7140 - Overgangs- en trilveen	↑	↑
9120 - Atlantische zuurminnende beukenbossen	=	=
9160 - Eikenbossen	=	=
91E0* - Alluviale bossen	↑	↑

= behoudsdoelstelling

↑ uitbreidings- of verbeterdoelstelling

TABEL 5-15 INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN VOOR DE EUROPEES TE BESCHERMEN SOORTEN VOOR IHD-ZEESCHELDE (SBZ-H "SCHELDE- EN DURMEËSTUARIUM VAN DE NEDERLANDSE GRENS TOT GENT", SBZ-V "DE KUIFEEND EN DE BLOKKERSDIJK" EN SBZ-V "DURME EN DE MIDDENLOOP VAN DE SCHELDE") (AGENTSCHAP VOOR NATUUR EN BOS, 2014)

	Populatie- doelstelling	Kwaliteitsdoelstelling aan de leefgebieden
Bittervoorn	=	=
Fint	↑	↑
Kleine modderkruiper	↑	↑
Rivierprik	↑	↑
Europese bever	↑	↑
Meervleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, franjestaart, watervleermuis,	↑	↑
Ingekorven vleermuis	↑	↑
Laatvlieger, gewone en kleine dwergvleermuis	=/↑	=/↑
Gevlekte witsnuitlibel	↑	↑
Kamsalamander	=	=/↑
Poelkikker	=	=

= behoudsdoelstelling

↑ uitbreidings- of verbeterdoelstelling

Daarnaast zijn 10 prioritaire inspanningen nodig om de instandhoudingsdoelstellingen voor IHD-Zeeschelde te bereiken:

1. Verbetering van de waterkwaliteit
2. Verminderen van hoge zoetwaterafvoer bij piekdebieten
3. Opheffen van migratieknelpunten tussen het estuarium en de bovenlopen en tussen het estuarium en haar valleien
4. Inrichting van estuariene natuurontwikkelingsgebieden in gecontroleerde overstromingsgebieden met gecontroleerd gereduceerd getij (GOG-GGG)

5. Inrichting van estuariene natuurontwikkelingsgebieden door ontpoldering en afgravingen
6. Bijkomende verbetering van de structuurkwaliteit van het estuarium en de zijrivieren: aantakkingen en winterbed (dijkverplaatsing)
7. Wetlandontwikkeling: grasland- en moeraskernen
8. Wetlandontwikkeling: inrichting van grote complexen met alluviaal bos
9. Geschikt hydrologisch beheer voor tot doel gestelde habitattypes
10. Kwaliteitsverbetering van aanwezige habitattypes in de SBZ-deelgebieden buiten de Sigmagebieden (categorie 2)

## 5.3. Vogelrichtlijngebied ‘Schorren en polders van de Beneden-Schelde’ (Vlaanderen)

### 5.3.1. Algemene beschrijving

Het Habitatrictlijngebied overlapt deels met het Vogelrichtlijngebied ‘Schorren en polders van de Beneden-Schelde’. Dit Vogelrichtlijngebied omvat de linker- en rechteroever van de Schelde op het grondgebied van de gemeenten Antwerpen, Beveren en Sint Gillis-Waas en heeft een oppervlakte van 7.085 ha. De beschermde habitats betreffen alle natuurgebieden en natuurreservaten (gewestplan) en alle slikken, brakwaterschorren, dijken, kreken en hun oevervegetaties.

### 5.3.2. Instandhoudingsdoelstellingen

Op 17 mei 2019 werden de instandhoudingsdoelstellingen voor het Vogelrichtlijngebied Schorren en polders van de Beneden-Schelde gewijzigd.

TABEL 5-16 INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN VOOR DE EUROPEES TE BESCHERMEN SOORTEN VOOR SBZ-V “SCHORREN EN POLDERS VAN DE BENEDEN-SHELDE” (VLAAMSE REGERING)

	Populatie- doelstelling	Kwaliteitsdoelstelling aan de leefgebieden
<i>Broedvogels</i>		
Bruine kiekendief	↑	↑
Blauwborst	↑	↑
IJsvogel	↑	↑
Roerdomp	↑	↑
Lepelaar	↑	↑
Porseleinhoen	↑	↑
Kluut	↑	↑
Visdief	↑	↑
Strandplevier	↑	↑
Zwartkopmeeuw	↑	↑
<i>Doortrekkende en overwinterende watervogels</i>		
Wintertaling	↑	↑
Bergeend	↑	↑
Kleine zwaan	↑	↑
Lepelaar	=/↑	↑
Slobeend	=/↑	=/↑
Pijlstaart	↑	↑
Krakeend	↑	↑

	Populatie- doelstelling	Kwaliteitsdoelstelling aan de leefgebieden
Kemphaan	↑	↑
Kluut	↑	↑
Goudplevier	↑	↑
Grauwe gans	↑	↑
Smient	↑	↑
Kolgans	↑	↑
Blauwe kiekendief	↑	↑
Kokmeeuw	↑	↑
Waterrietzanger	↑	↑
<i>Vaatplanten</i>		
Groenknolorchis	↑	↑

TABEL 5-17 INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN VOOR DE EUROPEES TE BESCHERMEN HABITATS VOOR SBZ-V "SCHORREN EN POLDERS VAN DE BENEDEN-SCHELDE" (VLAAMSE REGERING)

Habitat bijlage 1 van het Natuurdecreet	Oppervlakte- doelstelling	Kwaliteits- doelstelling
1130 - Estuaria	↑	↑
1310 - Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden	↑	↑
1320 - Schorren met slijkgrasvegetatie	↑	↑
1330 - Atlantische schorren	↑	↑

Daarnaast zijn 3 prioritaire inspanningen nodig om de instandhoudingsdoelstellingen te bereiken:

1. Het realiseren van instandhoudingsmaatregelen voor de huidige leefgebieden van de Europees te beschermen soorten door passend beheer en optimalisatiewerken ter verbetering van de kwaliteit van de huidige leefgebieden van de soorten die behoren tot de groep
  - a. Plas en Oever
  - b. Riet en water
  - c. Rietschor
  - d. Natuurweide zoet/zilt
  - e. Begraasd schor
  - f. Surrogaatkust
  - g. Slikken met eilanden
  - h. Polders
 en beheer van (braakliggende) haventerreinen
2. Het realiseren van instandhoudingsmaatregelen voor Europees te beschermen habitats
  - a. Estuariene habitats
  - b. Terrestrische wetlands – 'Zilte weiden' (Atlantische schorren – 1330, subtype binnendijs zilte vegetaties)
3. Op basis van de prioritaire inspanningen 1 en 2 wordt de distance to target berekend die uitgedrukt wordt in een globale, gelokaliseerde oppervlakte leefgebied en/of habitat en waarbij de ecologische vereisten duidelijk in kaart worden gebracht.

## 6. EFFECTBESCHRIJVING

### 6.1. Inleiding

De voorgenomen stortactiviteiten in de Westerschelde verschillen ten opzichte van de huidige stortactiviteiten. De belangrijkste veranderingen houden in dat stortpolygonen (d.w.z. de oppervlakte) in de hoofdgeul worden vergroot en die van de plaatrandstortlocaties worden verkleind, twee nieuwe stortzones worden ingezet (Inloop van Ossensisse (SH31) en Put van Hansweert (PvH)), drie stortzones uit de huidige vergunningstermijn (2015-2021) worden uit voorzorg niet behouden, rekening houdend met risico tot ophoging en versteiling van de plaatranden (Hooge Platen Noord en Rug van Baarland) en de afname van het watervolume in de nevengeul (Middelgat). De nevengeulstortzones SN51 en SN61 zijn momenteel ook niet inzetbaar maar worden voorwaardelijk toch opgenomen in de voorgenomen strategie en worden dus wel mee passend beoordeeld<sup>21</sup>. Bovendien komt in de voorgenomen stortstrategie de nadruk meer te liggen op storten in de hoofdgeul van de Westerschelde.

Deze veranderingen in de voorgenomen stortstrategie kunnen leiden tot abiotische wijzigingen die ook aanleiding geven tot mogelijke biotische effecten voor de aanwezige beschermde natuurwaarden in de Westerschelde en omliggende Natura 2000-gebieden. In dit hoofdstuk worden verwachte abiotische effecten omschreven als gevolg van veranderingen in de stortstrategie en wordt de biotische doorvertaling naar effecten voor fauna en flora gemaakt. Hierbij worden de effectgroepen die in paragraaf 4.2 werden opgelijst als relevant om verder te onderzoeken, verder onderzocht en beschreven.

TABEL 6-1 OVERZICHT VAN DE UITGEWERKTE EFFECTGROEPEN N.A.V. DE VOORGENOMEN STORTSTRATEGIE

Effectgroep	Bagger-activiteiten	Stortactiviteiten			Schepen op baggerstortlocaties en tijdens transport
		Hoofdgeul	Nevengeul	Plaatrand	
Direct ruimtebeslag door bedekking en omwoelen	-	Sectie 6.2.1	Sectie 6.2.1	Sectie 6.2.1	-
Wijziging hydrodynamica t.g.v. morfologische veranderingen en veranderingen in de waterbeweging	-	Sectie 6.3.1	Sectie 6.3.1	Sectie 6.3.1	-
Wijziging hydrodynamica t.g.v. vertroebeling	Sectie 6.3.2	Sectie 6.3.2	Sectie 6.3.2	Sectie 6.3.2	-
Verstoring – boven water	-	-	-	-	Sectie 6.4.1
Verstoring – onder water	-	-	-	-	Sectie 6.4.2
Eutrofiëring	-	-	-	-	Sectie 6.5

<sup>21</sup> Deze zones worden voorwaardelijk ingezet vanwege de ongewenste ontwikkeling van het watervolume van de nevengeul in macrocel 5 en om de diepgang voor de binnenvaart in de nevengeul van macrocel 6 te vrijwaren. Beide zones worden wel als potentiële stortzone meegenomen door een stortvolume toe te kennen die in de toekomst als extra ruimte kan aangevraagd worden mits het doorlopen van het beslisproces flexibel storten

Tabel 6-1 geeft een overzicht van deze uitgewerkte effectgroepen en in welke paragraaf de effectbespreking is opgenomen.

TABEL 6-1 OVERZICHT VAN DE UITGEWERKTE EFFECTGROEPEN N.A.V. DE VOORGENOMEN STORTSTRATEGIE

Effectgroep	Bagger-activiteiten	Stortactiviteiten			Schepen op bagger-stortlocaties en tijdens transport
		Hoofdgeul	Nevengeul	Plaatrand	
Direct ruimtebeslag door bedekking en omwoelen	-	Sectie 6.2.1	Sectie 6.2.1	Sectie 6.2.1	-
Wijziging hydrodynamica t.g.v. morfologische veranderingen en veranderingen in de waterbeweging	-	Sectie 6.3.1	Sectie 6.3.1	Sectie 6.3.1	-
Wijziging hydrodynamica t.g.v. vertroebeling	Sectie 6.3.2	Sectie 6.3.2	Sectie 6.3.2	Sectie 6.3.2	-
Verstoring – boven water	-	-	-	-	Sectie 6.4.1
Verstoring – onder water	-	-	-	-	Sectie 6.4.2
Eutrofiëring	-	-	-	-	Sectie 6.5

## 6.2. Direct ruimtebeslag door bedekking en omwoelen van de bodem

### 6.2.1. Plaatrandstoringen

Bij de totstandkoming van effecten van het storten van specie op bodemdieren wordt ervan uitgegaan dat ter plekke van het storten al het bodemleven verdwijnt of begraven wordt. Het verdwijnen van al het bodemleven zal zeker het geval zijn als het materiaal op één plek geconcentreerd wordt gestort. Na het storten kan het bodemleven zich weer herstellen, wat afhankelijk van de soort 1 tot meerdere jaren duurt. Bij voortzetting van de stortingen kan het eventueel al deels herstelde bodemleven opnieuw verstoord worden. De effecten hiervan kunnen in beginsel doorwerken op het hele ecosysteem, omdat deze bodemdieren een voedselbron vormen voor bepaalde soorten vogels en vissen, en deze vissen op hun beurt voedsel kunnen zijn van andere soorten vogels en zeezoogdieren.

Ten opzichte van de huidige zones (vergunning 2015-2021) zijn de voorgestelde plaatrandstortzones in oppervlak gereduceerd (85% en 65% blijft behouden voor respectievelijk Hooge Platen West en de Plaat van Walsoorden), waarbij het hoog- en laagdynamisch litoraal niet meer is opgenomen, maar enkel het sublitoraal behouden blijft.

De gereduceerde polygonen zijn vrijwel geheel in het hoogdynamisch sublitoraal gesitueerd, waar een kleinere dichtheid van bodemdieren aanwezig is ten opzichte van de laagdynamische zones (Schellekens en Vanagt, 2018; IMDC, 2020c). Bovendien is het aangevraagde stortvolume voor Hooge Platen West onveranderd ten opzichte van de huidige vergunning (2015-2021) en is het stortvolume voor de Plaat van Walsoorden in de aangevraagde stortstrategie licht afgenomen (circa 15%). De aangevraagde volumes sluiten

aan bij de huidige praktijk.. Effecten van direct ruimtebeslag als gevolg van de plaatrandstortingen op bodemdieren kunnen, ten opzichte van de huidige situatie, in de aangevraagde stortstrategie dus worden uitgesloten.

## 6.2.2. Mortaliteit vissen

De in de bagger- en stortlocaties aanwezige vissen kunnen gedood worden of gewond raken wanneer ze respectievelijk opgezogen of bedolven worden onder baggerspecie. Daarnaast kunnen visseneieren in paaigebieden (kraamkamer) worden aangetast door bedekking met baggerspecie.

Zoals eerder aangehaald, komt in de voorgenomen stortstrategie de nadruk meer te liggen op storten in de hoofdgeul van de Westerschelde dan in de huidige stortstrategie. De stortpolygoon (d.w.z. de oppervlakte) in de hoofdgeul worden vergroot en die van de plaatrandstortlocaties worden verkleind. De voorgenomen activiteiten beslaan verder een klein oppervlak van de totale biotoop van vissen in de Westerschelde, waardoor de kans dat een vis in aanraking komt met de sleepluiperzuiger tijdens het baggeren of bedolven raakt tijdens het storten gering is. Daarnaast maakt het schip geluid en beweegt zich langzaam voort. De vissen in de hoofd- en nevengeul die aan het verplaatsen of foerageren zijn, zullen bemerken dat het baggerschip er aan komt, en voldoende tijd hebben om te vluchten, daardoor is de kans op beschadiging of sterfte van vissen door het baggeren of storten in de hoofd- en nevengeul zeer gering (Arcadis, 2013; Maes & Ollevier, 2005). Tevens zal de reeds bestaande mitigerende maatregel die opgenomen is in de vigerende vergunning (zie paragraaf 3.5) inzake het niet uit varende schepen storten in de nevengeulen, gehandhaafd worden in de voorgenomen stortstrategie (zie paragraaf 7.3). Deze mitigerende maatregel beperkt de verspreiding van specie en daarmee de bedelving van bodemdieren en vissen in de nevengeulen.

Langs de plaatranden kunnen zich gebieden bevinden die een belangrijke rol spelen in de kraam- en kinderkamerfunctie van de Westerschelde. De zones waar plaatrandstortingen worden toegepast, wijzigen voor de voorgenomen stortstrategie niet ten opzichte van de huidige situatie maar de oppervlakte van de stortpolygoon wordt wel verkleind (minder ondiepere zones dicht bij de plaatrand), waardoor ze vrijwel geheel in het hoogdynamisch sublitoraal zijn gesitueerd. Dergelijke hoogdynamische gebieden zijn niet geschikt voor opgroeiende vis. Het directe effect van plaatrandstortingen op de mogelijke kraam- en kinderkamerfunctie van de Westerschelde is daardoor uit te sluiten. Effecten op de in de Westerschelde voorkomende beschermde soorten trekvis (zeeprik, rivierprik, fint, houting en steur) zijn bij voorbaat uit te sluiten, want deze gebruiken de Westerschelde (momenteel) niet als kraam- en kinderkamer. Van de twee laatstgenoemde soorten komt, zoals eerder aangehaald, geen vaste populatie voor in de Westerschelde.

Gezien we geen effect verwachten van de voorgenomen activiteiten op de mortaliteit van vissen, zal er ook geen doorwerking zijn naar visetende soorten en de hogere trofische niveaus.

## 6.2.3. Conclusie direct ruimtebeslag

De voorgenomen stortstrategie zal m.b.t. de effectgroep 'direct ruimtebeslag door bedekking en omwoelen' geen negatieve gevolgen hebben voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen (behoud of uitbreiding) voor de buitendijkse habitattypen in het Habitatrichtlijngebied, met name de permanent overstroomde zandbaken (H1110B), het estuarium (H1130), de slik- en zandplaten (H1140B) en de schorren en pionierszones (H1310A, H1310B, H1320, H1330A) of de daaraan gebonden soorten zoals bodemdieren en vissen.



De bestaande mitigerende maatregelen die reeds genomen worden in de vigerende vergunningen blijven van kracht gezien er geen nieuwe wetenschappelijke inzichten zijn waardoor deze herzien zouden moeten worden. Specifiek met betrekking tot de effectgroep 'direct ruimtebeslag door bedekking en omwoelen' gaat het om volgende (bestaande) mitigerende maatregel:

- In de nevengeulen in de Westerschelde wordt niet vanuit varende schepen gestort om de verspreiding van specie en daarmee de bedelving van bodemdieren te beperken.

## 6.3. Wijziging hydrodynamica van het oppervlaktewater

### 6.3.1. Morfologische veranderingen en veranderingen in waterbeweging

#### 6.3.1.1. Fysische veranderingen

De effecten van wijzigingen in de stortstrategie op de morfologie en op waterbeweging worden in samenhang besproken vanwege de fysische wisselwerking tussen beide. De effectbespreking wordt onderverdeeld in:

1. Effecten van wijzigingen in nevengeulstortingen op morfologie en waterbeweging;
2. Effecten van wijzigingen in hoofdgeulstortingen op morfologie en waterbeweging;
3. Effecten van wijzigingen in plaatrandstortingen op morfologie en waterbeweging;
4. Veranderingen op de stabiliteit van het meergeulenstelsel door wijzigingen in de stortstrategie;
5. Verandering van het getij door wijzigingen in de stortstrategie

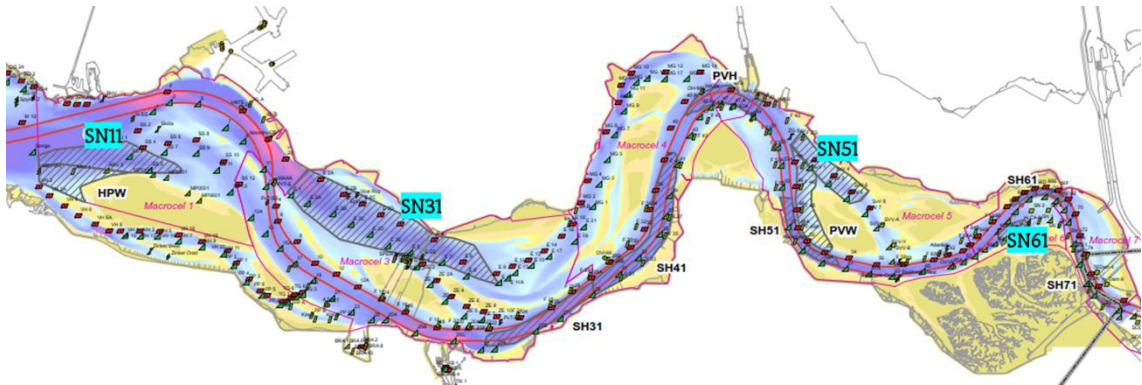
#### NEVENGEULSTORTINGEN

(zie Figuur 6-1)

De mogelijke effecten van wijzigingen op morfologie betreffen indirecte effecten door verspreiding naar de omgeving. Dit hangt samen met mogelijke effecten op waterbeweging.

De nevengeulen zijn in de huidige situatie vrijwel volledig gelegen in het hoogdynamisch sublitoraal; de stroomsnelheden liggen ruim boven de grenswaarden van hoog- naar laagdynamisch (T2015 Consortium, 2018). Als gevolg van de stortingen in de nevengeulen zouden de (lokale) stroomsnelheden licht kunnen toenemen. In de huidige situatie wordt echter ook al op deze locaties gestort (macrocel 1 en 3), of de mogelijke stortvolumes zijn dermate klein (macrocel 5 en 6), dat er ten opzichte van de huidige situatie geen noemenswaardig effect op de stroomsnelheden wordt verwacht als gevolg van de (veranderingen in) stortingen. In macrocel 1 en 3 zal het stortvolume in de nevengeul ten opzichte van de huidige vergunning (2015-2021) niet veranderen of afnemen, en worden effecten op de lokale stroomsnelheid als gevolg van veranderingen in de stortstrategie dus uitgesloten. In de nevengeulen van macrocel 5 en 6 zal slechts, onder voorwaarden, een beperkt volume van respectievelijk 0,2 en 0,4 Mm<sup>3</sup> per jaar worden gestort. Er worden geen noemenswaardige effecten verwacht van dit kleine stortvolume in deze hoogdynamische omgeving. Niettegenstaande wordt het watervolume nevengeulen jaarlijks getoetst als

kwaliteitsparameter voor de protocol voorwaarde behoud meergeulenstelsel (zie protocol paragraaf 3.3 en Bijlage 5; zie mitigerende maatregelen paragraaf 7.3).



FIGUUR 6-1 LOCATIES NEVENGEULSTORTINGEN

Onderstaand wordt per nevengeulstortzone meer in detail beschreven welke fysische wijzigingen op de morfologie en op de waterbeweging kunnen optreden ten gevolge van de nieuwe stortstrategie.

### SN11

In de meest westelijke nevengeulstortzone SN11, in macrocel 1, worden geen veranderingen in morfologische ontwikkelingen ten gevolge van de stortingen verwacht. In deze nevengeul zal het stortvolume namelijk gelijkblijven aan de huidige situatie, en in de eerste twee vergunningsperioden sinds de 3<sup>de</sup> verruiming (2010-2021) hebben de stortingen geen negatieve morfologische effecten tot gevolg gehad. De effecten op de nevengeulen worden gemonitord aan de hand van de diepteligging van de geul, op basis waarvan het watervolume in de nevengeul (onder de -5 m NAP) wordt bepaald. Voor de nevengeulstortzone SN11 geldt dat door de initiële stortingen als gevolg van de vaargeulverruiming (d.w.z. de aanlegbaggerwerkzaamheden) het volume van de nevengeul te veel was afgenomen, wat leidde tot een onderschrijding van de waarschuwingsgrens. Vervolgens nam het watervolume van de nevengeul weer toe en varieerde boven de waarschuwingsgrens, (deels) als gevolg van de onderhoudsstortingen en erosieprocessen.

### SN31

Voor de nevengeulstortzone in macrocel 3, SN31, worden beperkte veranderingen in morfologie verwacht als gevolg van de stortstrategie. Hier zal een substantieel lager volume worden gestort (-58%) ten opzichte van de huidige stortstrategie, omdat de sedimentatie van de nevengeul mede gestuurd wordt door het storten. In deze nevengeul werd tot 2014 een toename van het watervolume waargenomen, en dus een verlaging van de gemiddelde diepteligging. In de jaren daarop werd een afname van het watervolume geconstateerd, die wel nog ruim boven de waarschuwingsgrens blijft, en die in recente jaren ook minder sterk was. In de recente modelstudie van Deltares (Deltares, 2021) wordt deze sedimentatie van de nevengeul sinds 2014 bevestigd en op basis hiervan wordt een (theoretische) stortcapaciteit van de nevengeul van 0,5 Mm<sup>3</sup> per jaar geadviseerd (welke wordt opgenomen in de voorgenomen stortstrategie), omdat de sedimentatie van de nevengeul deels gestuurd wordt door het storten (studie toegevoegd in Bijlage 6).

De stortingen in nevengeulstortzone SN31 hebben een invloed op de evolutie van de hydrodynamica, morfologie, en korrelgrootte van de aan de noordzijde gelegen intergetijdenplaten (de Vet et al. 2020). De veranderingen omvatten een uitbreiding van de oevers (migratie richting de geul), een verhoging van de intergetijdenplaat, een bijbehorende verlaging van de stroomsnelheid en (lokaal) een afname van de korrelgrootte. Dit heeft een

positief effect op de aanwezigheid van bodemdieren op de intergetijdenplaat en op de evolutie van de slikken en schorren (uitbreiding, migratie richting de geul).

### **SN51 (voorwaardelijk, enkel als alternatieve stortruimte)**

In de nevengeulstortzone SN51, in macrocel 5, worden beperkte morfologische veranderingen verwacht als gevolg van de stortingen, door het kleine stortvolume en de voorwaarde dat de nevengeul eerst ruim erodeert, alvorens er gestort kan worden. In de huidige vergunningsperiode (2015-2021) is er niet gestort in deze zone, vanwege het afnemend en laagblijvend watervolume van deze nevengeul (IMDC, 2020a). In de recente studie van Deltares (Deltares, 2021) wordt echter gesteld dat hier een kleine hoeveelheid van 0,2 Mm<sup>3</sup> per jaar gestort kan worden (welke wordt opgenomen in de voorgenomen stortstrategie als voorwaardelijke alternatief stortvolume), maar onder voorwaarde dat wordt voldaan aan de voorwaarde behoud van het meergeulensysteem van het protocol flexibel storten.

### **SN61 (voorwaardelijk, enkel als alternatieve stortruimte)**

In nevengeulstortzone SN61, in macrocel 6, wordt in de huidige vergunningsperiode niet (continu) gestort, omdat er gevreesd wordt voor een negatieve impact op de diepgang van de nevengeul Schaar van de Noord. Een proefstortcampagne in 2018 van ca. 200.000 m<sup>3</sup> liet zien dat de gestorte specie stabiel is. De ontwikkeling van de stortingen wordt nog verder opgevolgd (IMDC, 2020a). De recente studie van Deltares (Deltares, 2021) geeft aan dat in de nevengeulstortzone SN61 0,4 Mm<sup>3</sup> per jaar gestort zou kunnen worden zonder morfologische effecten, op basis van de historische ontwikkelingen van de geul. Dit volume is opgenomen in de voorgenomen stortstrategie als voorwaardelijk alternatief stortvolume, mits voldaan wordt aan de voorwaarde van het protocol flexibel storten met betrekking tot het behoud van het meergeulensysteem.

### **Monitoring**

Door aanpassingen in de stortstrategie in de nevengeulen worden geen negatieve effecten verwacht. Het aantal nevengeulstortzones is gereduceerd (twee + twee enkel voorwaardelijk) en ook de volumes in de nevengeulstortzones zijn gereduceerd overeenkomstig het advies van Deltares om morfologische problemen te voorkomen (Bijlage 6). De stortruimte wordt gelimiteerd om de stabiliteit van het meergeulensysteem op macroschaal te waarborgen, in het bijzonder de verhouding tussen de geulen in een macrocel. De praktische richtlijn die volgt uit de studie van Deltares (Bijlage 6) geeft een indicatie van het sedimentvolume dat langdurig kan worden gestort zonder dat de stabiliteit van het meergeulensysteem in gevaar komt (Jeuken, M.C.J.L. & Wang, Zheng Bing., 2010; Jeuken *et al.*, 2014; Deltares, 2021).

Omwille van morfologische dynamiek in de Westerschelde blijft voorzichtigheid nodig. Daarom wordt de protocol voorwaarde flexibel storten in verband met het behoud van het meergeulensysteem, zoals dit reeds 10 jaar bestaat voor het onderhoud sinds 2010 (1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> vergunningsperiode sinds de 3<sup>e</sup> verruiming van de Westerschelde in 2010), behouden als monitoring methodiek. Jaarlijks moeten de nevengeul-volumes bepaald en getoetst worden. De monitoring omvat een jaarlijkse detailopname van bodemligging door een volledige bathymetrische opname (Bijlage 4 Projectmonitoring). Dit is een verderzetting van wat reeds 10 jaar gebruikelijk is voor het onderhoud. De berekening en evaluatie methodiek van het watervolume staat beschreven in het Protocol voorwaarden Flexibel Storten. Debietmetingen worden daarbij ook gebruikt.

Het protocol (Bijlage 5) beschrijft wat aangemerkt wordt als ongewenste ontwikkeling; namelijk een afwijking groter dan de maximaal toelaatbare afwijking. De maximaal toelaatbare afwijking in een nevengeul is gedefinieerd in het protocol. Het minimum, het maximum en de standaarddeviatie worden bepaald over een periode van vijf jaar.

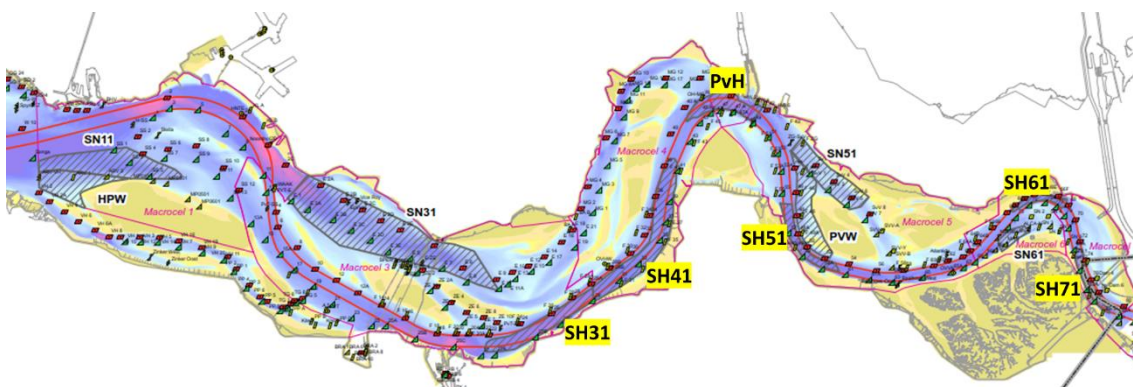
De ondergrens wordt bepaald door de maximaal toelaatbare afwijking ten opzichte van het grootste gemeten watervolume. Het waarschuwingsniveau is gedefinieerd als zijnde 80 % van de maximaal toelaatbare afwijking.

Als de maximale ongewenste ontwikkeling zich nog niet heeft voorgedaan, maar er is sprake van een overschrijding van 80% van de maximale afwijking (waarschuwingsdrempel), dan kan OFS een onderzoeksvraag formuleren. Hieruit kunnen conclusies volgen om delen van een stortzone (tijdelijk) niet meer te gebruiken. Doet de maximale ongewenste ontwikkeling zich voor, dan moet beslist worden of corrigerende maatregelen nodig zijn. Dit kan inhouden dat delen van een stortzone (tijdelijk) niet meer te gebruiken zijn, of dat een volledige stortzone (tijdelijk) niet meer te gebruiken is.

## HOOFDGEULSTORTINGEN

(zie Figuur 6-2)

Naast de vier hoofdgeulstortzones die reeds lang in gebruik zijn (SH41, SH51, SH61, SH71), zijn de twee proefstortzones 'Inloop van Ossensisse' (SH31) en 'Put van Hansweert' (PvH), opgenomen in de voorgenomen stortstrategie. De proefstortingen op deze locaties zijn uitgebreid gemonitord en bestudeerd om het gedrag van deze stortingen te evalueren (hoofdstuk 3). Op basis van die bevindingen, in combinatie met ander onderzoek omtrent storten in de diepere delen van de hoofdgeul, worden morfologische veranderingen verwacht als gevolg van de voorgenomen stortstrategie. Mogelijke effecten van wijzigingen op morfologie betreffen indirecte effecten door verspreiding naar de omgeving. Dit hangt samen met mogelijke effecten op de waterbeweging.



FIGUUR 6-2 LOCATIES HOOFDGEULSTORTINGEN

In de reeds langer in gebruik zijnde zones SH51 en SH71 wordt een hoger stortvolume aangevraagd in de voorgenomen stortstrategie dan de termijn 2015-2020 (Tabel 3-4). Dit is verantwoord op basis van de geactualiseerde analyse van morfologische ontwikkelingen en richtlijnen voor stortcapaciteit door Deltares (Deltares, 2021; in Bijlage 6).

Morfologische veranderingen van de diepere delen in de hoofdgeul kunnen zich voordoen wanneer deze diepere delen deels opvullen als gevolg van het storten, waarbij op den duur (lange termijn) een nieuwe dynamische evenwichtssituatie ontstaat, met een gelijkwaardige erosiesnelheid en stortintensiteit, met als gevolg een verondieping van het diepe deel (Lanckriet *et al.*, 2017; IMDC, 2019a).

Globaal gezien wordt verwacht dat het effect van het storten in de diepere delen van de hoofdgeul op gebieden met een hoger slibgehalte (slikken en hogere platen) niet noemenswaardig is. In die gebieden is de stroomsnelheid over het algemeen namelijk een stuk lager. Gebaggerd materiaal bestaat voornamelijk uit zand (zie sectie 4.2.2.3), wat na

het storten snel bezinkt voordat het in gebieden met een lage stroomsnelheid terecht kan komen (Huisman *et al.*, 2021).

Volgende effecten worden hierna nader beoordeeld:

- Effecten op waterbeweging: stroomsnelheid
- Verspreiding van gestorte specie naar drempels, impact op baggerbezwaar
- Verspreiding van gestorte specie naar nabijgelegen nevengeulen, plaatranden, slikken
- Effect op stabiliteit hoofdgeul (geulwanden, bochten, zettingsvloeiingen)

## Waterbeweging

Mogelijke veranderingen in stroomsnelheid in de hoofdgeul als gevolg van de stortstrategie vallen in een hoogdynamische omgeving waar de stroomsnelheden dusdanig hoog zijn dat het effect van zulke veranderingen als verwaarsloosbaar wordt beschouwd.

Stortingen in de hoofdgeul worden door de hoge stroomsnelheden over het algemeen snel verspreid, en blijven beperkt op de stortlocatie aanwezig. Dit is duidelijk zichtbaar in de aanwezige volumes in de hoofdgeulstortzones ten opzichte van de gestorte volumes sinds 2010. Een groot deel van dit gestorte sediment wordt door de stroming in de eb- en vloedrichting binnen de hoofdgeul verspreid, en verplaatst zich zo van de stortlocatie terug naar de drempels van de hoofdgeul. Als gevolg van het (intensiever) storten in de diepere delen van de hoofdgeul, kunnen deze diepere delen (tijdelijk) ondieper worden, omdat er meer sediment van de storting blijft liggen dan er erodeert, met lokaal een ondiepere hoofdgeul tot gevolg. Hierdoor kan er sprake zijn van een verhoging van de stroomsnelheden. Na enige tijd kan er een nieuw evenwicht ontstaan waarbij de (verhoogde) erosiesnelheid van het diepe deel gelijk is aan het gestorte volume.

Veranderingen in stroomsnelheid als gevolg van een stortstrategie waarbij in de dichtstbijzijnde diepe delen van de Westerschelde wordt gestort, werden onderzocht met een gekalibreerd (en geschematiseerd) numeriek model in Huisman *et al.* (2018). Hieruit blijkt dat de (raaigemiddelde) piekstroomsnelheid in langsricting (as van de geul) in de Put van Hansweert toeneemt met 0,25 m/s. Dit werd echter berekend voor een situatie waarbij de put volledig zou zijn opgevuld, waardoor deze waarde als een bovengrens beschouwd kan worden, aangezien een dergelijke opvulling in de praktijk niet voor zal komen. In Huisman *et al.* (2020) wordt de invloed van het opvullen van de Put van Hansweert (door een opgelegde bodemverhoging, tot maximaal 6 Mm<sup>3</sup>) op stroompatronen verder onderzocht. Er wordt opgemerkt dat dit tevens een extreme situatie betreft die in werkelijkheid niet zal voorkomen. De conclusie van de studie is dat de aanwezige patronen in stand blijven (de recirculatiecellen), maar dat de intensiteit wel verandert, waarbij de stroomsnelheid in dwarsrichting (dwars op de as van de geul) zal afnemen, terwijl die in langsricting toeneemt. Ook in andere diepere delen van de hoofdgeul waar gestort zal worden (zoals SH31, SH41, SH51), kan een beperkte verhoging van de stroomsnelheid verwacht worden (in de langsricting van de geul) door een gedeeltelijke opvulling van deze diepere delen en een afname van doorstroomoppervlak. De verandering van de dwarsstroming, op stortlocaties in bochten van de geul, is meer locatiespecifiek.

## Verspreiding naar drempels, impact op baggerbezwaar

Door het sterker inzetten van de diepe delen van de hoofdgeul kan een vergrote (in)directe interactie van de diepere delen van de hoofdgeul met de drempels worden verwacht (Huisman *et al.*, 2021).

De uitwisselingsprocessen tussen diepe delen en drempels vinden (onder meer) plaats in de hoofdgeul (Plancke *et al.*, 2019; Deltares, 2020a, 2020b; Huismans *et al.*, 2021; IMDC, 2021). Van nature vindt er reeds een uitwisseling van sediment plaats tussen beide gebieden. Het gedrag van gestort sediment in een hoofdgeulstortzone toont sterke gelijkenis met dit natuurlijke gedrag en er wordt dan ook niet verwacht dat storten in de diepere delen van de hoofdgeul zal leiden tot belangrijke veranderingen in sedimenttransportpatronen. In lijn met de verwachtingen in Huismans *et al.* (2020) voor intensievere stortingen in de Put van Hansweert (ten opzichte van de tot nu toe gestorte hoeveelheden), wordt verwacht dat frequentere of grotere stortingen eerder tot een intensivering van de huidige (bovenstaande) trends leiden. Bovendien is de stabiliteit van de stortingen in de diepere delen van de hoofdgeul (bijvoorbeeld SH31, PvH en SH41) lager dan stortingen op plaatranden of in nevengeulen (IMDC, 2019b), waardoor een toename van de aanzanding op de drempels mogelijk is, met als gevolg een mogelijke toename van de onderhoudsfrequentie. De drempels worden sowieso geregeld opgevolgd om te weten waar onderhoud nodig is om de vereiste diepte te garanderen.

Op basis van de numerieke modelstudie in Huisman *et al.* (2020) wordt een verhoging van het baggerbezwaar verwacht van 10 tot 20% (op korte termijn), doordat in de voorgenomen stortstrategie dichterbij de baggerlocaties wordt gestort en de nadruk meer komt te liggen op het storten in de diepere delen van de hoofdgeul (zoals SH41, SH51, SH61, PvH en SH31) (hoogdynamisch) waardoor de retourstroomtijd van het sediment afneemt, ten opzichte van bijvoorbeeld plaatrandstortingen. Op de langere termijn (meer dan 5 jaar) kan deze toename zich voortzetten, aangezien de diepere delen van de hoofdgeul verder opgevuld zullen zijn waardoor de transportcapaciteit toeneemt. Echter, deze modelresultaten worden vooralsnog niet bevestigd door monitoringsresultaten op het terrein, aangezien de proefstortingen gedurende de voorbije jaren geen toename van baggernoodzaak hebben aangetoond (Plancke *et al.*, 2019). Desalniettemin zal een vergroting van het baggerbezwaar een hogere stortintensiteit tot gevolg hebben, wat een invloed heeft op het eventueel aanwezige bodemleven. In de effectbeschrijving wordt uitgegaan van een verhoging van de baggerintensiteit volgens de modelstudie.

### **Verspreiding naar nabijgelegen nevengeulen, plaatranden, slikken**

Als gevolg van een ondiepere hoofdgeul en een verhoogde transportcapaciteit kan een licht vergrote interactie (meer uitwisseling van sediment) van de diepere delen met nabijgelegen plaatranden, nevengeulen, en kortsluitgeulen worden verwacht (Huisman *et al.*, 2021). Deze interacties tussen de diepere delen van de hoofdgeul en de plaatranden en nevengeulen werd op kortere termijn (tijdens de proefstortcampagnes) al bevestigd (Plancke *et al.*, 2019; Deltares, 2020a, 2020b; Huismans *et al.*, 2021; IMDC, 2021). De aanvoer van sediment naar de nevengeulen en de verzanding van de nevengeulen op de langere termijn zal echter beduidend minder zijn dan wanneer er wordt gestort in de nevengeulen zelf (Huisman *et al.*, 2021). Door middel van het protocol voorwaarden flexibel storten worden veranderingen in nevengeulen (watervolume) en ecologisch waardevol gebied (areaal, hoogteligging van platen en slikken) opgevolgd en kan een ongewenste ontwikkeling (watervolume afname in nevengeulen, afname laagdynamisch areaal, ophoging van platen en slikken) aanleiding geven tot aanpassing van de stortstrategie (zie protocol paragraaf 3.3 en Bijlage 5; zie mitigerende maatregelen paragraaf 7.3).

### **Effect op stabiliteit hoofdgeul (geulwanden, bochten, zettingsvloeiingen)**

Bochten van de hoofdgeul zouden door stortingen op deze locaties een grotere radius kunnen krijgen. Het gestorte sediment in de diepere delen van een bochtsectie wordt via driedimensionale stromingen (Plancke *et al.*, 2017) meegevoerd en komt op de binnenbocht terecht, waardoor de binnenbocht uitbreidt. De uitbreiding van de binnenbocht duwt de stroming verder naar buiten, waardoor de buitenbocht erodeert en mogelijk een verschuiving

van de hoofdgeul veroorzaakt. Dit gedrag komt overeen met het natuurlijk gedrag van een meanderende rivier. Door de aanvoer van extra sediment naar de binnenbocht als gevolg van de stortingen in het diepe deel, kan dit effect zich versneld ontwikkelen (Huisman *et al.*, 2021). Echter, op plaatsen waar erosiebescherming aanwezig is, zal dit effect zich niet kunnen voordoen, waardoor mogelijk (extra) erosie plaatsvindt in de buitenbocht op plekken waar geen oeverbescherming aanwezig is. Daarnaast zal de uitbreiding van de binnenbocht zich ook minder snel voordoen vanwege het optreden van zettingsvloeiingen, waarbij een deel van het sediment dat zich op de binnenbocht bevindt, afvloeit naar de diepere delen van de (hoofd)geul (deels door een te steile helling van de binnenbocht) (IMDC, 2016; van Dijk *et al.*, 2018). Aangezien de lokale sedimentaanvoer toeneemt, doordat een deel van de stortingen via sedimenttransport op de binnenbocht terechtkomt, is een toename van de frequentie van zettingsvloeiingen realistisch. Een verhoging van het aantal zettingsvloeiingen zou verdere systeemdynamiek bevorderen. Door het baggeren en storten in de Westerschelde wordt echter een beperkte invloed van deze zettingsvloeiingen verwacht op de morfologie op de lange termijn (van Dijk *et al.*, 2019). De recentste systeemevaluatie maakte ook melding van een aanzienlijke afslag op een aantal plaatsen, maar stelde ook dat dit voorheen ook al het geval was en dat op andere plaatsen het intergetijdengebied aangroeide door plaatrandstortingen en sedimentatie (T2015 Consortium, 2018). Deze zettingsvloeiingen leiden over het algemeen niet tot een permanente afslag van plaatranden, maar geven aanleiding tot hernieuwde sedimentatie op de locatie van de afslag, waardoor de plaatrand opnieuw aangroeit. Het sediment van de zettingsvloeiing dat is afgeschoven in de geul wordt deels weer terug naar de plaatrand getransporteerd en is onderdeel van de normale sedimentdynamiek van de platen.

Als gevolg van het intensiever storten in de diepere delen van de hoofdgeul van de Westerschelde zullen de geulwanden mogelijk morfologisch dynamischer worden doordat het gestorte sediment deels op dichtbijgelegen geulwanden terecht zou kunnen komen (Deltares, 2020a; Huisman *et al.*, 2021; Huismans *et al.*, 2021; IMDC, 2021). Sedimentatie van de geulwanden in de binnenbocht zal met name het geval zijn bij bochtsecties in de hoofdgeul met een relatief kleine kromtestraal (d.w.z. PVH, SH51 en SH61, (Huisman *et al.*, 2021)). Ook elders wordt verwacht dat sediment in vloed- of ebrichting mee wordt genomen over de geulwanden en ondiepe oevers, maar dan in iets minder sterke mate. Deze veranderingen zouden horizontale verschuivingen van geulen en platen tot gevolg kunnen hebben.

## Monitoring

De aanpassingen in de stortstrategie (toevoeging van twee nieuwe hoofdgeulstortzones na proeffesten) zijn een antwoord op morfologische uitdagingen van de laatste 10 jaar (verschillende plaatrand- en nevengeulstortzones die niet meer inzetbaar waren als gevolg van ophoging/versteiling van platen en verondiepen van nevengeulen, ontoereikende stortcapaciteit in het oostelijke deel van de Westerschelde). De verschuiving van stortaandeel naar de hoofdgeul zorgt voor een ontlasting van de platen en nevengeulen en het extra storten in de hoofdgeul is uitvoerig getest in twee proefstortcampagnes.

Voor de nieuwe stortzones SH31 en PvH wordt extra opvolging (multibeam peilingen) voorzien aangezien beide zones na de proefstortcampagnes voor het eerst als reguliere zones zullen ingezet worden. De bestaande frequentie van multibeam peilingen vanuit de proefstortingen wordt verdergezet (2-maandelijks), maar de frequentie kan eventueel afgebouwd worden op aangeven van het overleg flexibel storten. De stortzone SH61 wordt uitgebreid om de stortflexibiliteit te verbeteren, maar omwille van onder andere nautische bezorgdheden wordt opvolging met peilingen voorzien. Dit zal worden gedaan met dezelfde frequentie als voor Put van Hansweert en SH31. Deze wordt bijgesteld als dit nodig geacht wordt binnen het OFS.

De zone SH61 wordt ook extra opgevolgd. Deze zone wordt uitgebreid om de stortflexibiliteit te verbeteren, maar omwille van onder andere nautische bezorgdheden wordt opvolging met peilingen voorzien. Dezelfde frequentie als voor Put van Hansweert en SH31. Deze wordt bijgesteld als dit nodig geacht wordt binnen het OFS.

Omdat niet alle effecten volledig zijn uit te sluiten en omwille van de morfologische dynamiek in de Westerschelde blijft voorzichtigheid nodig. Daarom worden de protocol voorwaarden flexibel storten in verband met het behoud van het meergeulenstelsel en behoud van de oppervlakte ecologisch waardevol gebied, zoals dit reeds 10 jaar bestaat voor het onderhoud sinds 2010 (1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> vergunningsperiode sinds de 3<sup>e</sup> verruiming van de Westerschelde in 2010), behouden als monitoring methodiek (Bijlage 5 Protocol). Met deze twee voorwaarden worden eventuele onverwachte en ongewenste verspreiding van sediment uit stortzones naar de omgeving (richting nevengeulen, richting ecologisch belangrijke gebieden) opgevolgd. Indien ongewenste ontwikkelingen aan het licht komen tijdens de jaarlijkse toetsing (bijvoorbeeld verondieping van nevengeulen of ophoging van slikken) bepaald het protocol welke acties moeten worden genomen (die eventueel kunnen leiden tot het bijsturen van de stortstrategie). Monitoring is voorzien om de verschillende kwaliteitsparameters die gedefinieerd zijn in het protocol, op te volgen (Bijlage 4 Projectmonitoring). Dit kan dan aanleiding geven tot het bijsturen van de stortstrategie via het beslisproces flexibel storten.

De voorwaarde met betrekking tot het behoud van het meergeulenstelsel werd reeds toegelicht in het deel hiervoor over nevengeulstortingen. De voorwaarde met betrekking tot het behoud van ecologisch belangrijke gebieden bevat volgende twee kwaliteitsparamters:

#### 1. Areaal

Veranderingen in de totale oppervlakte ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde wordt bepaald op termijn van drie jaar aan de hand van de ecotopenkaarten van de Westerschelde ten opzichte van de meest recente ecotopenkaart die gemaakt werd voorafgaand aan de uitvoering van deze onderhoudsperiode 2022-2028 T0-Ecotopenkaart Westerschelde (2020)<sup>22</sup>. De totale oppervlakte ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde wordt bepaald op basis van de ecotopenkaart van de Westerschelde (frequentie wordt verlaagd van 2 jaarlijks naar 3 jaarlijks; Bijlage 4). In de toetsing wordt vooral aandacht besteed aan de trends tussen opeenvolgende beschikbare ecotopenkaarten (doormiddel van verschilkaarten).

Het areaal 'Ecologisch Waardevol Gebied' wordt samengesteld uit de arealen:

- Laagdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal;  
Er wordt opgemerkt dat voor het laagdynamisch zacht substraat in het sublitoraal enkel het areaal in het ondiepe sublitoraal wordt aangemerkt als ecologisch waardevol gebied. Het areaal laagdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal wordt dus niet in de berekening meegenomen.
- Laagdynamisch fijnzandig laag litoraal;
- Laagdynamisch slibrijk laag litoraal;
- Laagdynamisch fijnzandig middelhoog litoraal;
- Laagdynamisch slibrijk middelhoog litoraal;
- Laagdynamisch fijnzandig hoog litoraal;
- Laagdynamisch slibrijk hoog litoraal.

---

<sup>22</sup> De eerst volgende ecotopenkaart (2022) komt vermoedelijk pas in de loop van 2023 ter beschikking. Deze kan daarom niet als referentie gebruikt worden voor de toetsing. In 2020 lag het totaal laag-dynamisch areaal in de Westerschelde, en ter hoogte van de plaatranden in het bijzonder, ruim boven het oppervlakte dat volgens de vergunning 2015-2021 vereist was. Deze winst in plaatranden en laag-dynamisch areaal wordt door de keuze van 2020 als referentie dus vastgelegd.



De kwaliteit van het intergetijdenareaal ter hoogte van de plaatrandstortingen wordt opgevolgd aan de hand van de sedimentsamenstelling (geschat lutumgehalte) en de dichtheid van de aanwezige macrozoöbenthos (geschat ter plaatse). Als ongewenste ontwikkeling wordt aangemerkt een vermindering van het areaal ecologisch waardevol gebied ten gunste van minder waardevol habitat.

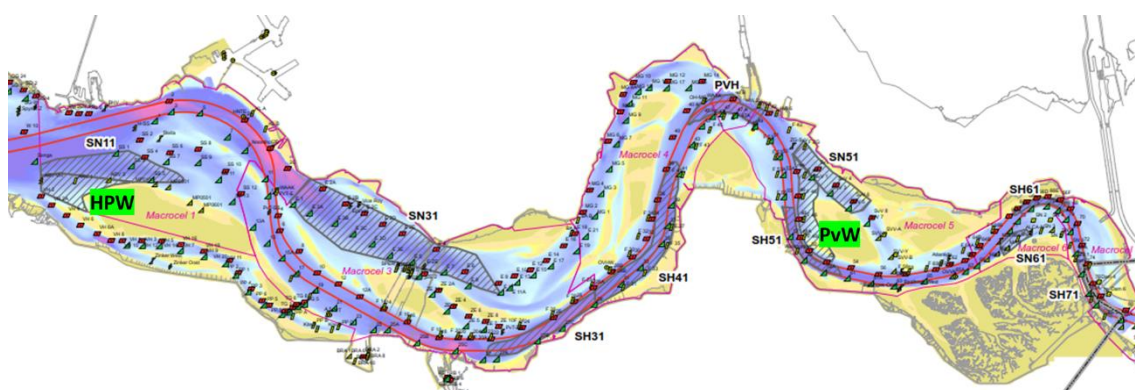
## 2. Hoogte van platen en slikken

Voor de beoordeling van de hoogte van platen en slikken zijn de volgende (meet)gegevens nodig: RTK-raai hoogtemeting op platen en slikken; RTK-punt hoogtemeting (sedimentatie/erosie). De RTK-raai hoogtemetingen worden per raai bekeken, inclusief de gegevens van de voorgaande 10 jaren. De RTK-punt hoogtemetingen worden weergegeven over een periode van de laatste 10 jaar indien de bijbehorende geomorfologische codering van het meetpunt is gewijzigd t.o.v. de vorige meting. Een ongewenste slik/plaat hoogte verandering omvat een versnelde sedimentatie of een versnelde erosie als gevolg van de stortstrategie. Voor platen betreft het specifiek de twee platen waar plaatrandstortzones worden uitgevoerd, Hooge Platen West en Plaat van Walsoorden. Voor slikken oevers van de Westerschelde betreft het slikken in nabijheid van stortzones. De norm voor zowel versnelde sedimentatie als erosie zijn bepaald per hoogteklaas (2-10 cm/j; tabel in protocol Bijlage 5).

Indien een ongewenste ontwikkeling wordt opgemerkt, beschrijft het protocol welke acties moeten genomen worden. Dit kan resulteren in de bijsturing van de stortstrategie. Dit kan inhouden dat delen van een stortzone (tijdelijk) niet meer te gebruiken zijn, of dat een volledige stortzone (tijdelijk) niet meer te gebruiken is.

## PLAATRANDSTORTINGEN

De plaatrandstortzones Hooge Platen West (HPW) en Plaat van Walsoorden (PvW) worden opnieuw aangevraagd in de voorgenomen stortstrategie (zie Figuur 6-3).



FIGUUR 6-3 LOCATIES PLAATRANDSTORTINGEN

### Morfologische effecten

Gedurende de voorgaande vergunningsperioden (2010-2021) is het beoogde laagdynamisch areaal groter geworden (IMDC, 2019b, 2020a). Voor Hooge Platen West is een toename van het laagdynamisch areaal geobserveerd ten gevolge van de

plaatrandstortingen, maar deze wordt in de toetsingsmethodologie onderschat door de referentiekaart (T0, 2010) en de toetspolygoon. Het is mogelijk dat de referentie-ecotopenkaart van 2010 al een deel van het effect van de plaatrandstortingen bevatte. Daarnaast vond de groei van de laagdynamische zone, met name buiten de stortpolygoon plaats, doordat het sediment opwaarts richting de plaat migreert, waardoor de groei van het intertidaal laagdynamisch areaal in de toetsing wordt onderschat. In de nieuwste ecotopenkaart van 2020 wordt wel weer meer laagdynamisch areaal binnen de polygoon waargenomen.

Voor de Plaat van Walsoorden werd de afnemende trend in laagdynamisch areaal sinds 2010 omgebogen naar een toename, en de plaatrandstortingen hebben hier naar alle waarschijnlijkheid een rol in gespeeld. De uitgevoerde stortingen in deze zones hebben dus waarschijnlijk bijgedragen aan het behoud/groei van dit areaal. Aangezien de op de plaatrand gestorte specie (deels) richting de plaat migreert, is een mogelijk effect de ongewenste ophoging van de (hogere delen) van de plaat. Ophoging is een gewenst effect op de plaatrand zelf, waar dit voor een toename van het laagdynamisch gebied kan zorgen, maar hoger op de plaat is een snelle toename in hoogteligging niet gewenst. Echter worden deze stortingen al sinds lange tijd op deze locaties uitgevoerd zonder dergelijke negatieve effecten, en zal de hoogteligging van de platen op vaste punten worden opgevolgd, zoals hieronder besproken.

Bovendien levert de plaatrandstortzone Plaat van Walsoorden een belangrijke bijdrage aan de totale stortcapaciteit in de oostelijke zone van de Westerschelde. Daarom wordt deze plaatrandstortzone meegenomen in de voorgenomen stortstrategie, waarbij het volume licht afneemt (17%) ten opzichte van de huidige vergunning (2015-2021). Hierdoor wordt, ten opzichte van de ontwikkelingen in de voorgaande vergunningsperiode, geen belangrijke verandering in het gedrag van deze plaat verwacht als gevolg van de plaatrandstortingen. In de huidige vergunning (2015-2021) is er een totaal stortvolume voor Hooge Platen vergund (ca. 1 Mm<sup>3</sup> per jaar). Echter, in deze vergunningsperiode werd Hooge Platen Noord nauwelijks gebruikt, waardoor het gehele vergunde stortvolume kon worden gestort op Hooge Platen West. In de voorgenomen stortstrategie wordt alleen Hooge Platen West opgenomen. Op deze plaatrandstortlocatie wordt het jaarlijks stortvolume niet veranderd ten opzichte van de huidige situatie in de huidige vergunningsperiode (2015-2021), waardoor geen belangrijke veranderingen in de invloed van de stortingen op het gedrag van de plaat worden verwacht. De stortingen worden uitgevoerd aan de westelijke punt van de plaat en migreren (deels) opwaarts richting de plaat. Hierdoor is een grote zandrug ontstaan die opwaarts migreert, waarachter laagdynamisch gebied voorkomt. Met het doorzetten van de stortingen ten westen hiervan zal deze sedimentbeweging niet veranderen.

Beide platen waar stortingen mogelijk zijn (Hooge Platen West en Plaat van Walsoorden) worden getoetst met het oog op het behoud van laagdynamisch waardevol gebied. Meer bepaald wordt ecotopen areaal, hoogteligging, sedimentsamenstelling en benthos opgevolgd als kwaliteitsparameters (zie protocol paragraaf 3.3 en Bijlage 5; zie mitigerende maatregelen paragraaf 7.3).

### **Waterbeweging**

In het algemeen hangen de veranderingen in stroomsnelheden op de plaatrandstortlocaties sterk samen met de morfologische respons van de plaat op de plaatrandstortingen. Hierbij spelen onder andere de stortingen, autonome trends, bathymetrie, en beschouwde tijdsperiode een rol. De verwachting is dat bij het gelijkblijven van het stortvolume (Hooge Platen West), of een lichte verlaging daarvan (-17%, Plaat van Walsoorden), geen veranderingen in de stroomsnelheden of het algemeen stroombeeld op de plaatranden zullen optreden ten opzichte van de huidige situatie.

Door middel van modelsimulaties en metingen van de stroomsnelheden op de platen wordt de samenhang tussen morfologische respons en veranderende stroomsnelheden benadrukt op korte (Goossens *et al.*, 2020) en lange termijn (Goossens *et al.* 2019). Op korte termijn was er bij Hooge Platen West en de Plaat van Walsoorden geen direct effect van de stortingen op de stroomsnelheden zichtbaar. Bij Hooge Platen West zijn voornamelijk veranderingen in stroomsnelheid zichtbaar ter hoogte van het Plaatje van Breskens, zowel op korte als op lange termijn, waar door langetermijnprocessen de grootste morfologische veranderingen plaatsvinden. De maximale stroomsnelheden tijdens eb en vloed zijn hier overwegend afgenomen. Bij de Plaat van Walsoorden wordt zowel op korte als lange termijn een gevarieerd beeld van toenames en afnames in stroomsnelheid geconstateerd tijdens eb en vloed.

## Monitoring

Door aanpassingen in de stortstrategie aan de plaatranden worden geen negatieve effecten verwacht. Er zijn slechts twee plaatrandstortzones behouden (voorheen waren er 4). De meest ondiepe zones van de stortzones maken geen deel meer uit van de stortzones (Bijlage 9 Beschrijving stortzones).

Deze zones zullen gepeild worden om op te volgen waar het sediment naar toe gaat (stabiliteit) en om de operationele vraag te beantwoorden of er nog gestort kan worden. Multibeam peilingen zijn voorzien in de projectmonitoring. De bestaande frequentie in de twee zones wordt verdergezet (elke 2 maanden een kleine peiling en 1x per jaar een grote peiling), maar de frequentie kan eventueel afgebouwd worden op aangeven van het overleg flexibel storten.

Omwille van morfologische dynamiek in de Westerschelde blijft voorzichtigheid nodig. Daarom wordt de protocol voorwaarde flexibel storten in verband met het behoud van de oppervlakte ecologisch waardevol gebied, zoals dit reeds 10 jaar bestaat voor het onderhoud sinds 2010 (1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> vergunningsperiode sinds de 3<sup>e</sup> verruiming van de Westerschelde in 2010), behouden als monitoring strategie (Bijlage 5 Protocol).

De voorwaarde voor het realiseren en behoud van de maximale ecologische winst van de plaatrandstortingen is niet opnieuw opgenomen omdat dit niet langer een expliciete doelstelling is voor de plaatrandstortingen. Het behoud van het areaal wordt wel nog steeds opgevolgd via de voorwaarde behoud van ecologisch belangrijke gebieden. Deze voorwaarde omvat de kwaliteitsparameter dat jaarlijks de hoogteligging van platen HPW en PvW moeten opgevolgd en getoetst worden. Monitoring is voorzien om de kwaliteitsparameter te kunnen opvolgen (Bijlage 4 Projectmonitoring).

## STABILITEIT VAN HET MEERGEULENSTELSEL

De recentste systeemevaluatie vermeldt dat over de hele Westerschelde bekeken het watervolume van de geulen tussen 2010 en 2015 toenam (0,5%), terwijl de oppervlakte kleiner werd (-1,5 %) (T2015 Consortium, 2018). De geulen werden dus iets smaller en dieper. Tussen 2010 en 2011 bleef het totale watervolume min of meer gelijk. De geulen werden op sommige plaatsen ruimer, onder meer door baggerwerken voor de Derde Verruiming en lokale erosie, en op andere plaatsen krappert door stortingen in nevengeulen en lokale sedimentatie. Na 2011 kregen lokale erosieprocessen de overhand.

Er wordt geen afname in de stabiliteit van het meergeulensysteem verwacht als gevolg van de aangevraagde stortstrategie. De stabiliteit van het meergeulensysteem wordt beoordeeld aan de hand van het watervolume in de nevengeul, zoals hierboven bij de nevengeulen reeds werd besproken. Daarnaast wordt ook de kantelindex bekeken, de verhouding tussen de gemiddelde waterdiepte in de hoofd- en nevengeul. Met name de stortingen in de nevengeul (en op de plaatranden) zijn van belang voor de stabiliteit van het meergeulensysteem. Ook de

stortingen in de hoofdgeul en de hoogteligging van de drempels kunnen hier een invloed op hebben, maar aangezien de onderhoudsdiepte van de vaargeul gelijk blijft aan de huidige situatie, wordt er als gevolg hiervan geen verandering in de stabiliteit van het meergeulenstelsel verwacht.

In macrocel 1 zal er geen verandering zijn van het stortvolume in de nevengeul en op de plaatrand ten opzichte van de huidige situatie. In macrocel 4 en 7 wordt, net als in de huidige situatie, niet in de nevengeul gestort. Negatieve effecten van de stortstrategie op de stabiliteit van het meergeulenstelsel worden in deze macrocellen dan ook niet verwacht. In macrocel 3 wordt sinds 2014 een afname van het watervolume in de nevengeul waargenomen (zie voorgaande bespreking). Hier zal het stortvolume afnemen ten opzichte van de huidige situatie, waardoor er geen negatieve effecten van de stortstrategie op de stabiliteit van het meergeulenstelsel worden verwacht.

In de nevengeul van macrocel 5 en 6 kan in de nieuwe stortstrategie een beperkt volume worden gestort, terwijl er in de huidige situatie niet wordt gestort. Bij macrocel 5 is dit stortvolume in de nevengeul verbonden aan een voorwaarde dat eerst moet voldaan zijn aan de protocolvoorwaarde meergeulenstelsel (kwaliteitsparameter nevengeul watervolume). In de recente studie van Deltares (Bijlage 6) wordt geschat dat de geul eerst ca. 2,5 miljoen m<sup>3</sup> ruimer moet worden alvorens terug in deze nevengeul kan gestort worden. De stortvolumes in de nevengeulen van macrocel 5 en 6 zijn gebaseerd op de theoretische stortcapaciteit (oftewel de stortcapaciteit waarbij het meergeulenstelsel wordt gehandhaafd), waardoor er geen belangrijke veranderingen in de stabiliteit van het meergeulenstelsel worden verwacht.

De jaarlijkse toetsing van het behoud van het meergeulenstelsel wordt verdergezet. De kwaliteitsparameter watervolume nevengeulen wordt behouden (zie protocol paragraaf 3.3 en Bijlage 5; zie mitigerende maatregelen paragraaf 7.3).

## Monitoring

De verschuivingen in de stortstrategie (groter aandeel in de hoofdgeul, beter behoud van de sedimentbalans doordat een hoger beschikbaar stortvolume voorzien wordt in het oostelijk deel van de Westerschelde) beantwoorden aan de theoretische stortcapaciteit zoals deze recent werd geactualiseerd door Deltares (Bijlage 6). De stortruimte wordt gelimiteerd om de stabiliteit van het meergeulensysteem op macroschaal te waarborgen, in het bijzonder de verhouding tussen de geulen in een macrocel. De praktische richtlijn die volgt uit de studie van Deltares (Bijlage 6) geeft een indicatie van het sedimentvolume dat langdurig kan worden gestort zonder dat de stabiliteit van het meergeulensysteem in gevaar komt (Jeuken, M.C.J.L. & Wang, Zheng Bing., 2010; Jeuken *et al.*, 2014; Deltares, 2021). Voor de nevengeulstortzones is de praktische richtlijn uit dit advies gevolgd. De voorgestelde hoge alternatieve stortvolumes voor de hoofdgeulstortingen zijn ook onderworpen aan de morfologische toets (Bijlage 7).

Omwille van morfologische dynamiek in de Westerschelde blijft voorzichtigheid nodig. Daarom wordt de protocol voorwaarde flexibel storten in verband met het behoud van het meergeulenstelsel zoals dit reeds 10 jaar bestaat voor het onderhoud sinds 2010 (1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> vergunningsperiode sinds de 3<sup>e</sup> verruiming van de Westerschelde in 2010), behouden als monitoring strategie. Jaarlijks moeten de nevengeulvolumes bepaald en getoetst worden. Dit is dezelfde opvolging en toetsing zoals reeds beschreven voor de nevengeulstortingen.

## GETIJ

In de Westerschelde is sprake van een ongewenste autonome toename van de getijslag (door bijvoorbeeld zeespiegelstijging, inpolderingen en verdiepingen), waarbij de hoogwaterstanden (bij Terneuzen) sneller toenemen dan de laagwaterstanden (Consortium

Arcadis-Technum, 2007; Deltares, 2013; T2009 Consortium, 2013; T2015 Consortium, 2018). Op basis van de langjarige ontwikkeling (1960 – 2015) van het gemiddelde laag- en hoogwater bij Terneuzen, kan worden gesteld dat het hoogwater grofweg toeneemt met 0,25 cm per jaar terwijl dit 0,13 cm per jaar is voor de laagwaterstanden (T2015 Consortium, 2018). De getijslag, de waterstanden bij hoog en laag water, en de overstromingsfrequentie en -duur zijn bepalend voor het bestaan van slikken en schorren en de dynamiek (laag- of hoogdynamisch, (Bouma *et al.*, 2005)) van deze ecotopen. Slikken bevinden zich net boven de gemiddelde laagwaterlijn en worden elk hoogtij overstromd. Schorren zijn hogergelegen en worden doorgaans enkel bij springtij overstromd. Wanneer er een permanente wijziging van de hoog- en/of laagwaterstanden optreedt, en de slikken en schorren niet in gelijke mate sedimenteren, zorgt dit op termijn voor een verschuiving van het areaal slik en schor.

Stroming als gevolg van getij in een estuarium wordt in belangrijke mate bepaald door de vorm van het estuarium en de diepte van de geulen (Pieters, 2002; Van Rijn, 2010; van Rijn, 2011; IMDC, 2013). Er wordt verwacht dat als gevolg van het (intensiever) storten in de diepere delen van de hoofdgeul, de diepte afneemt ter hoogte van de stortingen (zie voorgaande bespreking). Berekeningen laten zien dat door deze afname een beperkte reductie (minder dan 1 cm) van de getijslag verwacht kan worden (op lange termijn, decennia) opwaarts van de stortingen in de diepere delen van de hoofdgeul, als gevolg van een hogere bodemwrijving (Huisman *et al.*, 2018). Echter is dit gemodelleerd effect niet meetbaar en verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome ontwikkeling van de getijslag. De recentste systeemevaluatie geeft aan dat de aanlegbaggerwerkzaamheden voor de Derde Verruiming en andere morfologische veranderingen (zoals kleine vergroting en ophoging van intergetijdengebied) geen waarneembaar effect op de getijgegevens hadden in de periode 2010 tot 2015 (T2015 Consortium, 2018)). Intensiever storten in de diepere delen zoals voorzien in de aangevraagde stortstrategie, heeft dus geen aantoonbaar effect maar kan wel bijdragen in het reduceren van de ongewenste autonome toename van de getijslag (de modelstudie geeft aan dat er een beperkte reductie van de getijslag kan verwacht worden indien intensiever wordt gestort in diepere delen van de hoofdgeul).

## SAMENVATTING FYSISCHE VERANDERINGEN

Onderstaande tabel geeft de samenvatting weer van de bovenstaand beschreven fysische effecten op morfologie en waterbeweging per stortzone per macrocel.

Zone (Hoofdgeul, Nevengeul, Plaatrand)	Veranderingen morfologie en waterbeweging	Voorwaarden, monitoring
H (MC 3,4,5,6,7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwaarloosbaar effect op stroomsnelheden in de hoogdynamische omgeving;</li> <li>- Mogelijke toename van aanzanding op nabijgelegen drempels, nevengeulen, plaatranden, slikken als gevolg van relatief meer storten in de hoofdgeul (protocol als mitigerende maatregel);</li> <li>- Stabiliteit hoofdgeul: mogelijk morfologisch dynamischer als gevolg van relatief meer storten in de hoofdgeul;</li> <li>- Geen waarneembaar effect op getijslag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocol flexibel storten: behoud meergeulenstelsel, behoud ecologisch waardevol gebied</li> <li>- Extra monitoring (multibeam peilingen) van SH31, Pvh, SH61</li> </ul>
N (MC 1, 3, 5(voorwaardelijk), 6(voorwaardelijk))	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geen noemenswaardig effect op de stroomsnelheden in de hoogdynamische omgeving;</li> <li>- Geen effect op nevengeul volume en stabiliteit meergeulenstelsel (MC1 geen wijziging; MC3,5,6 stortvolume herzien opdat er geen effect zal zijn op basis van het advies van Deltares (Deltares, 2021), inclusief voorwaarden voor MC5 en 6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocol flexibel storten: behoud meergeulenstelsel</li> <li>- Voorwaarde SN51 (protocol voorwaarde behoud meergeulenstelsel voor de nevengeul macrocel 5).</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voorwaarde SN61 (protocol voorwaarde behoud meergeulenstelsel voor de nevengeul macrocel 6)</li> </ul>
P (MC 1, 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geen wijziging ten opzichte van vorige vergunningsperioden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocol flexibel storten: behoud ecologisch waardevol gebied</li> <li>- Extra monitoring (multibeam peilingen) van HPW en PvW</li> </ul>

### 6.3.1.2. Biotische doorvertaling

Met betrekking tot de **plaatrandstoringen** zijn er, zoals bovenstaand beschreven, geen wijzigingen in de morfologie of waterbeweging te verwachten ten opzichte van de vorige vergunningsperioden door het storten thv de stortlocaties Hooge Platen West (HPW) en Plaat van Walsoorden (PvW). Er worden geen belangrijke morfologische veranderingen in het gedrag van de platen (H1310, H1330) verwacht. Er worden verder ook geen veranderingen in stroomsnelheden of het algemeen stroombeeld op de plaatranden verwacht ten opzichte van de huidige situatie. Het ondiepe sublitorale habitat waar de plaatrandstoringen plaatsvinden, wordt iets ondieper, maar blijft tot dat habitatype behoren en dat geldt ook voor de omgeving (H1130). De veranderingen in de waterdiepte zorgen niet voor een fundamentele wijziging van de karakteristieken van het habitat en hebben geen noemenswaardige effecten op aanwezige soorten.

Met betrekking tot de **nevengeulstoringen** zijn er, zoals bovenstaand beschreven, in het algemeen geen noemenswaardige effecten te verwachten op de stroomsnelheden in deze hoogdynamische omgeving ten opzichte van de huidige situatie. Er wordt globaal ook geen effect verwacht op de volumes in de nevengeul of de stabiliteit van het meergeulenstelsel ten gevolge van de nevengeulstoringen in SN11, SN31, SN51 en SN61. Het watervolume in de nevengeulen wordt jaarlijks getoetst als kwaliteitsparameter voor de protocolvoorwaarde m.b.t. het behoud meergeulenstelsel zodat eventuele bijstellingen aan de stortstrategie mogelijk zijn indien er toch ongewenste effecten voor het watersysteem zouden optreden.

Specifiek voor SN31 wordt wel aangegeven dat er beperkte lokale veranderingen in morfologie verwacht worden door de voorgenomen stortstrategie: de storingen in nevengeulstortzone SN31 hebben een invloed op de evolutie van de hydrodynamica, morfologie, en korrelgrootte van de aan de noordzijde gelegen intergetijdenplaten (H1130). De veranderingen omvatten een uitbreiding van de oevers (migratie richting de geul), een verhoging van de intergetijdenplaat (met gekarteerd H1330, zoals weergegeven op Figuur 5-1), een bijbehorende verlaging van de stroomsnelheid en (lokaal) een afname van de korrelgrootte. Dit heeft in principe een positief effect op de aanwezigheid van bodemdieren op de intergetijdenplaat en op de evolutie van de slikken en schorren (uitbreiding, migratie richting de geul).

Met betrekking tot de **hoofdgeulstoringen**, waarop meer ingezet wordt in de voorgenomen stortstrategie, zijn er, zoals bovenstaand beschreven, in het algemeen verwaarloosbare effecten op de stroomsnelheden in deze hoogdynamische omgeving ten opzichte van de huidige situatie. Er is wel een mogelijke toename van de aanzanding op nabijgelegen locaties te verwachten, ten gevolge van verspreiding van specie naar de omgeving, omdat er relatief meer gestort wordt in de hoofdgeul ten opzichte van de huidige situatie. Naast de reeds bestaande hoofdgeulstortzones SH41, SH51, SH61 en SH71 zijn er immers ook twee nieuwe (proefstort)zones opgenomen in de voorgenomen strategie: de Inloop van Ossenisse (SH31) en de Put van Hansweert (PvH). Globaal gezien wordt echter verwacht dat het effect van de

verhoogde aanzanding op gebieden met een hoger slibgehalte zoals de slikken en hogere platen (als onderdeel van H1130), niet noemenswaardig is. In die gebieden is de stroomsnelheid over het algemeen namelijk een stuk lager. Het gebaggerd materiaal bestaat voornamelijk uit zand wat na het storten snel bezinkt voordat het in gebieden met een lage stroomsnelheid terecht kan komen. Via de protocolvoorwaarden 'flexibel storten' worden veranderingen in het ecologisch waardevol gebied (areaal, hoogteligging van platen en slikken) opgevolgd en kan een ongewenste ontwikkeling (bv. ophoging van platen en slikken) aanleiding geven tot aanpassing van de stortstrategie.

Op basis van de analyse van de fysische veranderingen ten gevolge van de voorgenomen stortstrategie ter hoogte van de hoofdgeulstortingen wordt verder besloten dat mogelijke veranderingen in stroomsnelheid in de hoofdgeul optreden in een hoogdynamische omgeving waar de stroomsnelheden dusdanig hoog zijn dat het effect van zulke veranderingen als verwaarsloosbaar wordt beschouwd.

Met betrekking tot de **stabiliteit van de geulen en het meergeulenstelsel** wordt er geen afname verwacht als gevolg van de voorgenomen stortstrategie ten opzichte van de bestaande situatie. De stabiliteit van het meergeulensysteem op macroschaal wordt gewaarborgd met de voorgenomen stortstrategie. De praktische richtlijn die volgt uit de studie van Deltares (Bijlage 6) geeft een indicatie van het sedimentvolume dat langdurig kan worden gestort zonder dat de stabiliteit van het meergeulensysteem in gevaar komt (Jeuken, M.C.J.L. & Wang, Zheng Bing., 2010; Jeuken *et al.*, 2014; Deltares, 2021). Deze richtlijn werd gevolgd in de voorgenomen stortstrategie (paragraaf 3.2.3).

Zoals eerder aangehaald, wordt het watervolume in de nevengeulen, als kwaliteitsparameter voor de protocolvoorwaarde m.b.t. het behoud meergeulenstelsel, jaarlijks getoetst zodat eventuele bijstellingen aan de stortstrategie mogelijk zijn indien er toch ongewenste effecten voor het watersysteem zouden optreden.

Met betrekking tot effecten op de **getijslag** toont het onderzoek van de fysische effecten dat als gevolg van het (intensiever) storten in de diepere delen van de hoofdgeul, de diepte afneemt ter hoogte van de stortingen. Hierdoor is een beperkte reductie van de getijslag te verwachten op lange termijn (decennia) opwaarts van de stortingen in de diepere delen van de hoofdgeul. Dit gemodelleerd effect is echter niet meetbaar en verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome ontwikkeling van (de toename van) de getijslag, maar kan wel bijdragen aan het reduceren van deze ongewenste autonome ontwikkeling.

Op basis van deze vaststellingen kunnen we concluderen dat de oppervlaktes van de estuariene ecotopen (o.a. slikken, schorren, platen, ondiep subtidaal) niet noemenswaardig wijzigen ten opzichte van de huidige situatie door de voorgenomen stortstrategie. Voor geen van de stortzones treden immers zodanige effecten voor de morfologie op dat het areaal van het habitatype H1130 (estuaria), H1110B (overstroomde zandbanken), H1140B (slik- en zandplaten), H1310A (pioniersvegetaties zeekraal), H1310B (pioniersvegetaties zeevetmuur), H1320 (schorren met slijkgras), H1330A (schorren en zilte graslanden, buitendijks) of het meergeulenstelsel negatief worden beïnvloed.

Verder wijzigen de stroomsnelheden niet wezenlijk en wordt ook de getijslag in het estuarium niet negatief beïnvloed ten gevolge van de voorgenomen stortstrategie. Er zal dus ook geen verschuiving optreden van hoog- naar laagdynamische habitats of omgekeerd. De kwaliteit van het habitatype H1130 (estuaria) en de overige bovengenoemde aangemelde habitats in de Westerschelde verandert bijgevolg niet. Voor geen van de stortzones treden zodanige effecten voor de waterbewegingen in de Westerschelde op dat het areaal en de kwaliteit van het habitatype H1130 (estuaria), H1110B (overstroomde zandbanken), H1140B (slik- en zandplaten), H1310A (pioniersvegetaties zeekraal), H1310B (pioniersvegetaties zeevetmuur), H1320 (schorren met slijkgras), H1330A (schorren en zilte graslanden,

buitendijks) of het meergeulenstelsel negatief worden beïnvloed. Aangezien de verdeling van de habitattypen niet wijzigt en de kwaliteit van het areaal niet verandert ten opzichte van de bestaande situatie, worden er geen gevolgen voor het leefgebied en de populatie van soorten (bodemdieren, vissen, vogels of zeezoogdieren) in het estuarium verwacht door de voorgenomen stortstrategie.

## MONITORING

Er worden geen significante negatieve effecten verwacht, maar omwille van de dynamiek in de Westerschelde blijft voorzichtigheid en opvolging nodig. Daarom worden de protocol voorwaarden flexibel storten in verband met het behoud van het meergeulenstelsel en behoud van de oppervlakte ecologisch waardevol gebied, zoals dit reeds 10 jaar bestaat voor het onderhoud sinds 2010 (1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> vergunningsperiode sinds de 3<sup>e</sup> verruiming van de Westerschelde in 2010), behouden als monitoring strategie (Bijlage 5 Protocol). Met de twee behouden voorwaarden worden eventuele onverwachte en ongewenste ontwikkelingen van nevengeulen en plaatranden opgevolgd. Tevens zorgt dit voor een opvolging van eventuele onverwachte verspreiding van sediment uit stortzones naar de omgeving (richting nevengeulen, richting ecologisch belangrijke gebieden). Beide voorwaarden, met de bijhorende kwaliteitsparameters, definitie van ongewenste ontwikkeling en benodigde monitoring zijn hiervoor reeds toegelicht bij de verschillende fysische onderdelen (nevengeulstortingen, hoofdgeulstortingen, plaatrandstortingen, stabiliteit van het meergeulenstelsel).

De projectmonitoring voorziet ook in extra operationele opvolging van volgende stortzones om de stortstrategie te kunnen aansturen:

- **Nevengeulstortingen:** Informatie die beschikbaar is voor het toetsen van de voorwaarde behoud meergeulenstelsel biedt voldoende informatie om de nevengeulstortingen te sturen.
- **Plaatrandstortzones** Hoge Platen West en Plaat van Walsoorden: Er wordt opgevolgd waar het sediment naar toe gaat (stabiliteit) en om de operationele vraag te beantwoorden of er nog gestort kan worden, dienen deze zones gepeild te worden. Multibeam peilingen zijn voorzien in de projectmonitoring. De bestaande frequentie in de twee zones wordt verdergezet (elke 2 maanden een kleine peiling en 1x per jaar een grote peiling), maar de frequentie kan eventueel afgebouwd worden op aangeven van het overleg flexibel storten.
- **Hoofdgeulzones:** multibeam peilingen van volgende 3 zones om opvolging mogelijk te maken:
  - **SH31 en Put van Hansweert:** Er wordt opgevolgd waar het sediment naar toe gaat (stabiliteit en baggerintensiteit aangrenzende drempels). Om de operationele vraag te beantwoorden of er nog gestort kan worden, dienen deze zones gepeild te worden. De bestaande frequentie van multibeam peilingen vanuit de proefstortingen wordt verdergezet (2-maandelijks), maar de frequentie kan eventueel afgebouwd worden op aangeven van het overleg flexibel storten.
  - **SH61:** Deze zone wordt uitgebreid om de stortflexibiliteit te verbeteren, maar omwille van onder andere nautische bezorgdheden wordt opvolging met peilingen voorzien. Dezelfde frequentie als voor Put van Hansweert en SH31. Deze wordt bijgesteld als dit nodig geacht wordt binnen het OFS.
  - Overige zones in de hoofdgeul zijn reeds lang in gebruik. Extra opvolging is daarom niet nodig.



## 6.3.2. vertroebeling

De belangrijkste factor wat betreft de vertroebeling van de waterkolom, is het slibgehalte van het gebaggerde sediment. Bij toename van zwevend slib in het water neemt het doorzicht van het water af. Dit heeft een invloed op de lichtdoordringing in het bovenste deel van de waterkolom en daardoor op de primaire productie en daaraan gekoppeld dus ook voor specifieke flora- en faunasoorten (o.a. fytoplankton, zoöplankton, vis). Tevens bepaalt het doorzicht van het water ook het vangstsucces van op zichtjagende vogels in het estuarium. Bijkomende vertroebeling in de diepere waterlagen (dieptegemiddelde vertroebeling) kan ook effect hebben op trekvis en zeezoogdieren omdat de verhoogde slibconcentratie een barrière kan vormen en tenslotte kan deze bijkomende vertroebeling in de diepere waterlagen ook een effect hebben op de bodemdieren, met name de filterfeeders in het estuarium zoals mosselen en kokkels.

Op basis van de exponentiële relatie tussen slibconcentratie en doorzicht, gemeten in het westelijk deel van de Westerschelde, werd vastgesteld dat bij een slibconcentratie van meer dan 50 mg/l het doorzicht nauwelijks verder afneemt (Kater, Snoek, Kouwenberg, van der Zon, & van Hogendorp, 2013).

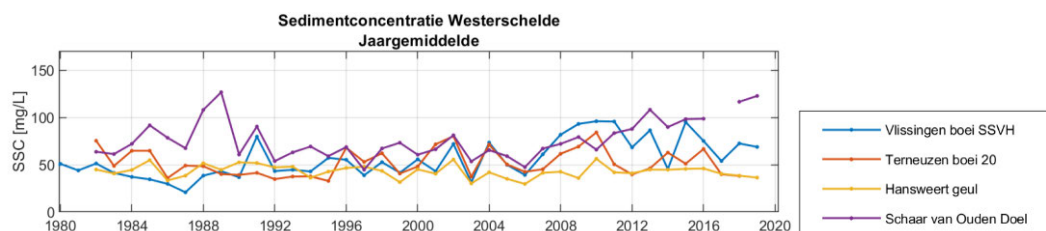
### 6.3.2.1. Fysische veranderingen

Er zijn data beschikbaar van slib in de bodem uit jaarlijkse monitoringcampagnes op de baggerlocaties (Ministerie van Verkeer en Waterstaat *et al.*, 1999; VMM, 2017) en in de waterkolom uit periodieke metingen op 4 locaties in de Westerschelde (T2015 Consortium, 2018; IMDC, 2020c). Deze data zijn opgenomen in Bijlage 3. In het algemeen kan gesteld worden dat het aanwezige sediment voornamelijk uit zand en zandig materiaal bestaat, met een beperkte fractie aan slib (<63 µm). Het gebaggerde sediment met een beperkt slibgehalte wordt toegevoegd in een systeem waarin van nature hoge sediment- en slibconcentraties voorkomen in de waterkolom (metingen Figuur 6-4) en waarin dus van nature een bepaalde mate van vertroebeling voorkomt, die bovendien sterk varieert in ruimte en tijd.

In het centrale deel van de Westerschelde zijn de slibpercentages in de bodem op de baggerlocaties beperkt (circa 2-3%), terwijl de sedimentconcentratie in de waterkolom circa 38 mg/l is.

In het oostelijk deel van de Westerschelde zijn de slibpercentages in de bodem op de baggerlocaties iets groter (circa 2-4%), terwijl de sedimentconcentratie in de waterkolom circa 123 mg/l is.

In het westelijk deel van de Westerschelde zijn de slibpercentages in de bodem op de baggerlocaties het grootst (tot 12,5%, mogelijk gerelateerd aan havenstortingen in dit gebied), terwijl de sedimentconcentratie in de waterkolom circa 69 mg/l is.



FIGUUR 6-4 JAARGEMIDDELTE VAN PERIODIEKE METINGEN SEDIMENTCONCENTRATIE IN DE WESTERSCHELDE

### Modelstudie

Er is een modelstudie uitgevoerd om het relatieve effect van de aangevraagde stortstrategie ten opzichte van de gangbare stortstrategie (2010-2021) op de achtergrondsedimentconcentraties in de waterkolom te simuleren.

De pluimmodellering is uitgevoerd met het numerieke IMDC Scheldemodel. Dit model is ontwikkeld in TELEMAC-3D en is in staat om de hydrodynamica in het gehele Schelde estuarium, inclusief een klein gedeelte van de Belgische kustzone in de monding van de Westerschelde te simuleren. Dit model werd reeds eerder ingezet voor de pluimberekeningen voor de Nieuwe Sluis Terneuzen en aanleg Oosterweeltunnel (IMDC, 2019c, 2019d, 2019e, 2019f). Validatieresultaten van de gesimuleerde hydrodynamica en zwevend stof gehalten in het Scheldemodel zijn uitvoerig beschreven in (IMDC, 2019c, 2020d). De details van het model en de gebruikte aannames staan beschreven in bijlage 3.

### *Bagger- en stortprocessen*

De verspreiding van fijn sediment dat tijdens de bagger- en stortcyclus vrijkomt, werd berekend. Het model vertrekt van de gekende fractie aan fijn sediment in de baggerlocaties en simuleert vervolgens het aandeel dat in suspensie komt tijdens het baggeren, tijdens de overflow fase en tijdens het storten via kleppen.

In het model worden verschillende brontermen gebruikt om sediment dat in suspensie raakt tijdens bagger- en stortwerkzaamheden te simuleren. Een schematisch overzicht van de verschillende processen waardoor sediment in suspensie raakt is weergegeven in Figuur 6-5. Het Scheldemodel neemt 3 van de in de afbeelding getoonde brontermen in beschouwing:

- Z1%: Deze bronterm representeert het fijne sediment (slib) wat in suspensie raakt tijdens de overloopfase van het baggeren. Deze fase start wanneer het beun tot de maximale hoogte is gevuld met zand en water. Tijdens de overloopfase wordt het baggeren voortgezet om het water in het beun zoveel mogelijk te vervangen door zand. Van de hoeveelheid fijn sediment tijdens de overflow is aangenomen dat 100% in suspensie zal geraken. Dit is aangenomen op 2/3<sup>e</sup> van de totale hoeveelheid gebaggerd fijn sediment (afhankelijk van de duur van de overflow per trip en percentage fijn sediment per baggerlocatie).
- R1%: Deze bronterm representeert de opwoeling van sediment door de sleepkop en wordt gedurende een gehele trip toegepast. De hoeveelheid materiaal die hierdoor in suspensie komt, is vastgesteld op 0.77% van het percentage fijn materiaal dat gebaggerd werd (gebaseerd op (IMDC, 2019d)).
- Z2%: Deze bronterm representeert het fijne sediment wat onmiddellijk in suspensie raakt tijdens het kleppen en komt overeen met circa 20% van de resterende massa fijn sediment in beun (gebaseerd op (IMDC, 2019c)). De hoeveelheid fijn sediment in het beun voor het kleppen is aangenomen op 1/3<sup>e</sup> van de totale hoeveelheid gebaggerde fijn sediment.
- De bronterm R2% in Figuur 6-5, welke een percentage van resuspensie van het geklepte materiaal voorstelt, wordt niet in acht genomen omdat resuspensie van sediment dat op de bodem is afgezet al in het model in beschouwing wordt genomen.

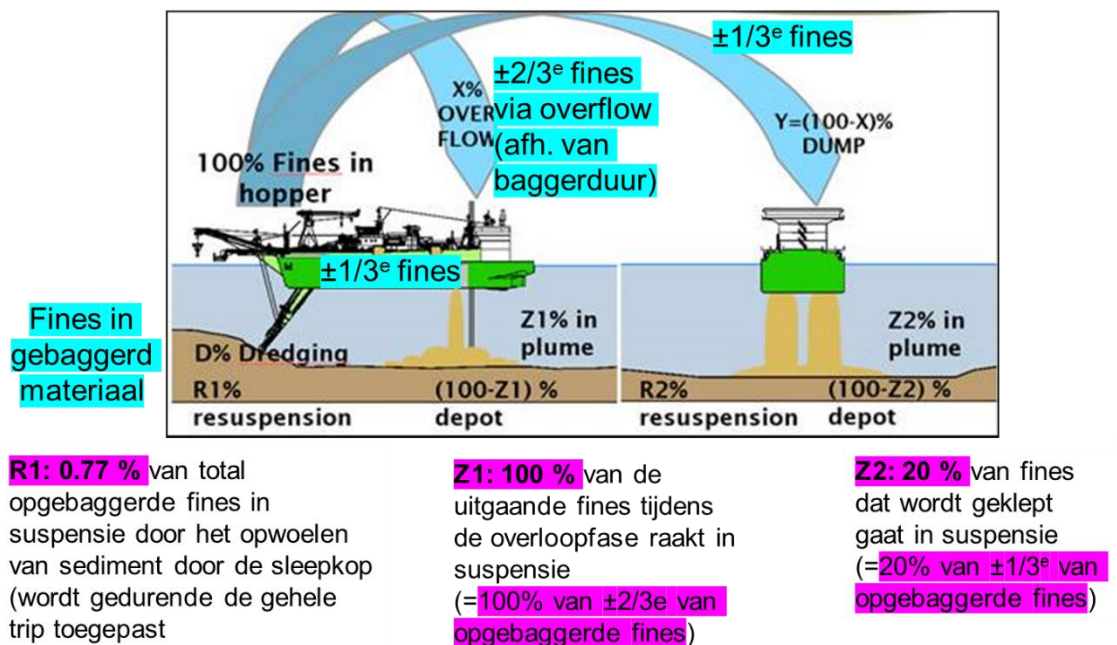
De verticale profielen van de brontermen die in het model worden geïntroduceerd, zijn gebaseerd op eerdere studies (Decrop, 2015; IMDC, 2019c, 2019e).

Als input voor de berekening van de brontermen worden vanuit de Bagger Informatie Systeem (BIS) gegevens verschillende inputgegevens uitgelezen. Hiertoe behoren: tijdstippen van de bagger en storttrips; en beunvolumes en densiteiten. Gemeten percentage van fijn sediment (slib) per stortlocatie komen uit het jaarlijks waterbodemonderzoek vanuit het Besluit Bodemkwaliteit.

Uit de tijdstippen van ieder stortmoment uit de BIS gegevens in de Westerschelde blijkt dat de gemiddelde tijdsduur waarin het geklepte materiaal in het water komt, 8,6 minuten is. Deze 8,6 minuten zijn in het model gebruikt als duur van een stortmoment.

Vanuit de BIS gegevens bij baggerlocaties Pas van Terneuzen en Drempeel van Borssele, waar niet altijd met overflow gebaggerd wordt, is vastgesteld dat de baggerduur tot de start van de overflow 35 minuten bedraagt. In het model wordt hierdoor de start van de overflow op 35 minuten na start van de baggerwerkzaamheden gezet.

Uit de beundichtheden van trips zonder overflow bij de bovengenoemde locaties is vastgesteld dat de mengseldichtheid van de inkomende suspensie door de pijp tijdens het baggeren 0.58 TDS/m<sup>3</sup> bedraagt.



FIGUUR 6-5 SCHEMATISCH OVERZICHT VAN SEDIMENT BRONTERMEN TIJDENS HET BAGGER/ STORTPROCES.

### Simulatieperiode

Er is een simulatie uitgevoerd voor een periode van 8 weken. Gezien de grootschaligheid van het numerieke Scheldemodel, met bijbehorende lange rekentijden, is de inzet van het model beperkt tot het simuleren van periodes van maximaal 8 weken. Deze gekozen periode is lang genoeg om een realistisch geheel van bagger- en stortactiviteiten te bekijken, dat representatief is voor de aangevraagde strategie. Verder bevat de 8-weekse simulatieperiode 4 verschillende spring-doodtij cycli, waardoor de periode ook vanuit hydrodynamisch perspectief representatief is.

### Scenario's

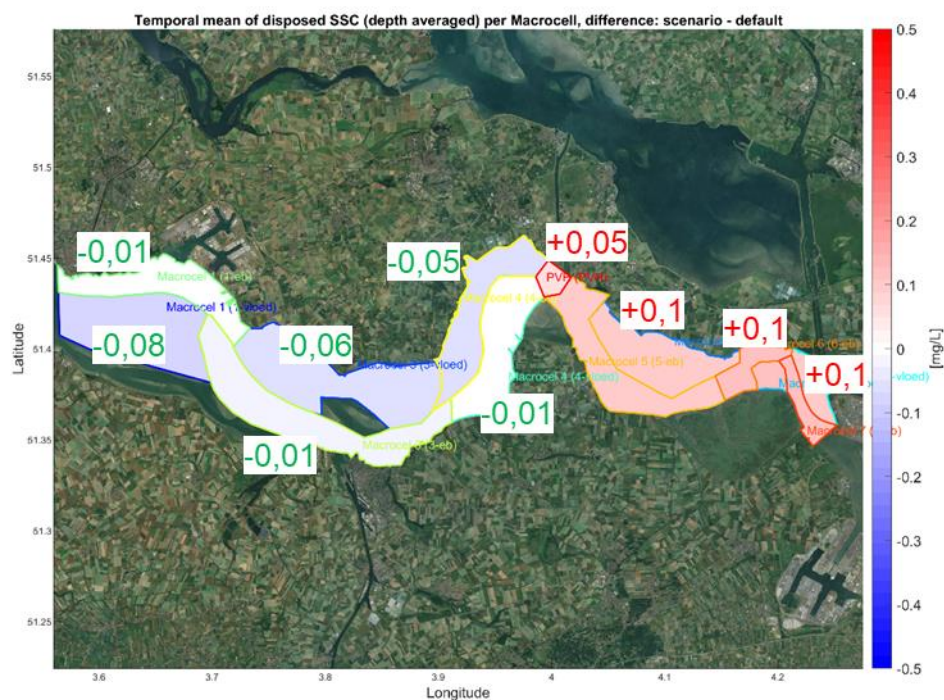
Er zijn twee scenario's met elkaar vergeleken.

- Als uitgangsscenario is een reële periode van 8 weken geselecteerd waarvan het totale baggervolume het beste aansluit bij het gemiddelde voor een periode van 8 weken op basis van de baggerdata van 2015-2020. De baggerstortrelaties staan in b.
- Het toekomstscenario vertrekt van dezelfde baggervolumes per baggerlocatie als het uitgangsscenario (data van de periode week 18-25 in 2020). Voor de stortspreading zijn deze baggervolumes verdeeld over de aangevraagde stortzones volgens de gewijzigde stortstrategie. De baggerstortrelaties staan in b.

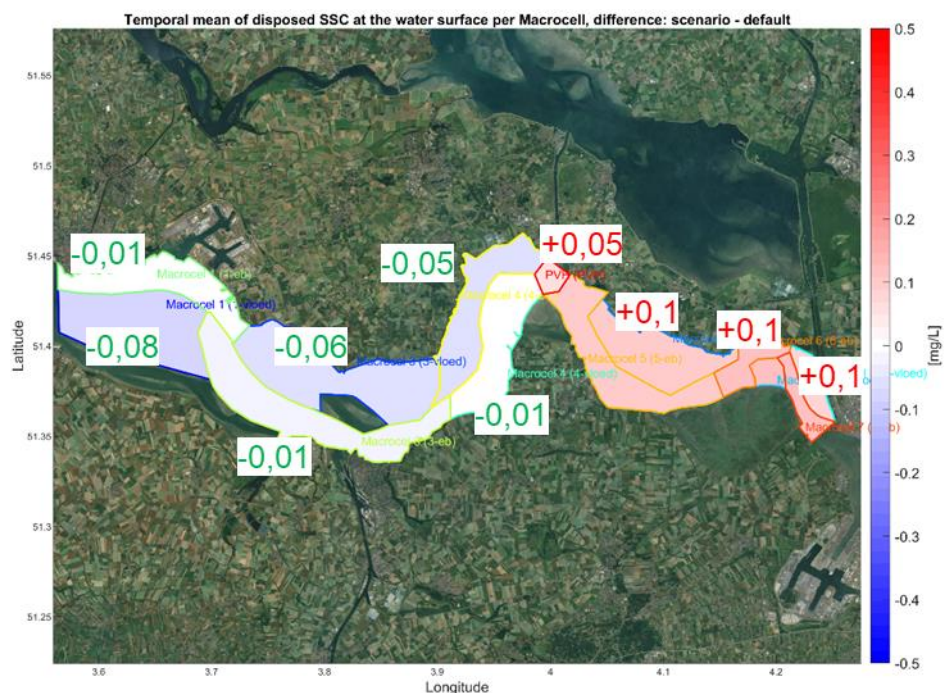
### Resultaten

De resultaten van de vergelijking van de 8-weekse pluimsimulaties van het uitgangsscenario en het toekomstscenario zijn weergegeven in Figuur 6-6 en Figuur 6-7. De figuren tonen de absolute verschillen in de tijdsgemiddelde waarden van respectievelijk de dieptegemiddelde zwevend stof concentraties en de concentraties aan het wateroppervlak.

De verschilwaarden variëren tussen -0.08 mg/L en 0.1 mg/L. Voor zowel de dieptegemiddelde als ook de zwevend stof concentraties aan het wateroppervlak is duidelijk zichtbaar dat er bij het toekomstscenario een afname in concentratie plaatsvindt in de macrocellen stroomafwaarts van de Put van Hansweert en een toename in concentratie stroomopwaarts van de Put van Hansweert. Ter vergelijking, de achtergrondwaarden van sediment in de Westerschelde bedragen een grootteorde van 40-110 mg/L voor de 4 meetlocaties (periodiek gemeten tijdens laagwater; Figuur 6-4). Deze verschuiving naar het oostelijk deel van de Westerschelde is het gevolg van enerzijds de beschikbaarheid over een grotere stortcapaciteit in het oostelijk deel van de Westerschelde en anderzijds de wijziging in de strategie om ook in een macrocel opwaarts van de stortzone te kunnen storten.



FIGUUR 6-6 VERSCHILKAART (TOEKOMSTSCENARIO – UITGANGSSCENARIO) VAN TIJDSGEMIDDELD (OVER 8 WEKEN) EN DIEPTEGEMIDDELD VERANDERING IN ZWEEVEND STOF CONCENTRATIES PER MACROCEL.



FIGUUR 6-7 VERSCHILKAART (TOEKOMSTSCENARIO – UITGANGSSCENARIO) VAN TIJDSGEMIDDELTE (OVER 8 WEKEN) EN VERANDERING IN ZWEVEND STOF CONCENTRATIES AAN HET WATEROPPERVLAK PER MACROCEL.

## EFFECTEN OP VERTROEBELING DOOR STORTEN VIA RAINBOWEN

Het verspreiden van sediment door middel van rainbowen zal een grotere vertroebeling geven in vergelijking met kleppen (Consortium Arcadis-Technum, 2007d). Doordat al het sediment in het beun opnieuw wordt opgemengd met water en over de boeg wordt geperst, komt naar verwachting al het fijn sediment in suspensie. Rainbowen vindt over het algemeen plaats in ondiepe, laag dynamische gebieden (plaatrandzones), waardoor de verspreiding van het fijne sediment beperkt is. In december 2003 is een terreinproef uitgevoerd (in de Waddenzee), waarbij gedurende 79 minuten in totaal ruim 1300 ton gerainbowd werd. De effecten van de slibpluim hadden een reikwijdte van maximaal 500 meter (Mulder & Rommel, 2004). Op deze afstand trad een maximale verhoging van de concentratie van 10 mg/l op, waarbij de achtergrondconcentratie niet bekend is. Hierbij zijn de effecten van rainbowen op troebelheid/doorzicht gering (in de geul van waaruit het rainbowen plaatsvindt).

Er wordt opgemerkt dat naar verwachting deze techniek niet of nauwelijks gebruikt zal worden. Alleen wanneer de vaardiepte ontoereikend is, wat het geval kan zijn bij plaatrandstortingen. Er zijn echter twee plaatrandstortzones verlaten ten opzichte van de huidige stortstrategie en voor de plaatrandstortzones die behouden zijn, Hooge Platen West (HPW) in het westelijke deel van de Westerschelde en Plaat van Walsoorden (PvW) in het centrale deel van de Westerschelde, zijn de meest ondiepe zones verlaten. Daardoor is de waarschijnlijkheid dat rainbowen toegepast zal worden sterk gereduceerd ten opzichte van de huidige vergunning 2015-2021 (waarin deze techniek ook al bijna niet toegepast is). Het gaat hier dus over een gering effect dat zich eerder zeldzaam zal voordoen.

### 6.3.2.2. Biotische doorvertaling

Zoals uit de bovenstaande paragrafen blijkt, zijn de abiotische wijzigingen die optreden voor vertroebeling klein, lokaal en van tijdelijke duur. Het gestorte materiaal bestaat immers voornamelijk uit zand en zandig materiaal dat snel neerslaat op de bodem. De verschilwaarden tussen de voorgenomen stortstrategie en de huidige stortstrategie variëren van een afname van 0.08mg/l zwevend stof in de westelijke regio van de Westerschelde (macrocel 1,3,4) tot een toename van 0.1 mg/l zwevend stof voor de centrale en oostelijke regio (PvH tot macrocel 7). Dit geldt zowel voor de dieptegemiddelde concentraties als de concentraties in het bovenste deel van de waterkolom (0-2m). Deze wijzigingen moeten beschouwd worden ten opzichte van de jaargemiddelde sedimentconcentraties in de Westerschelde die in een grootte-orde van 50mg/LI tot 70mg/l zwevend stof liggen, met aanzienlijke schommelingen door het jaar heen.

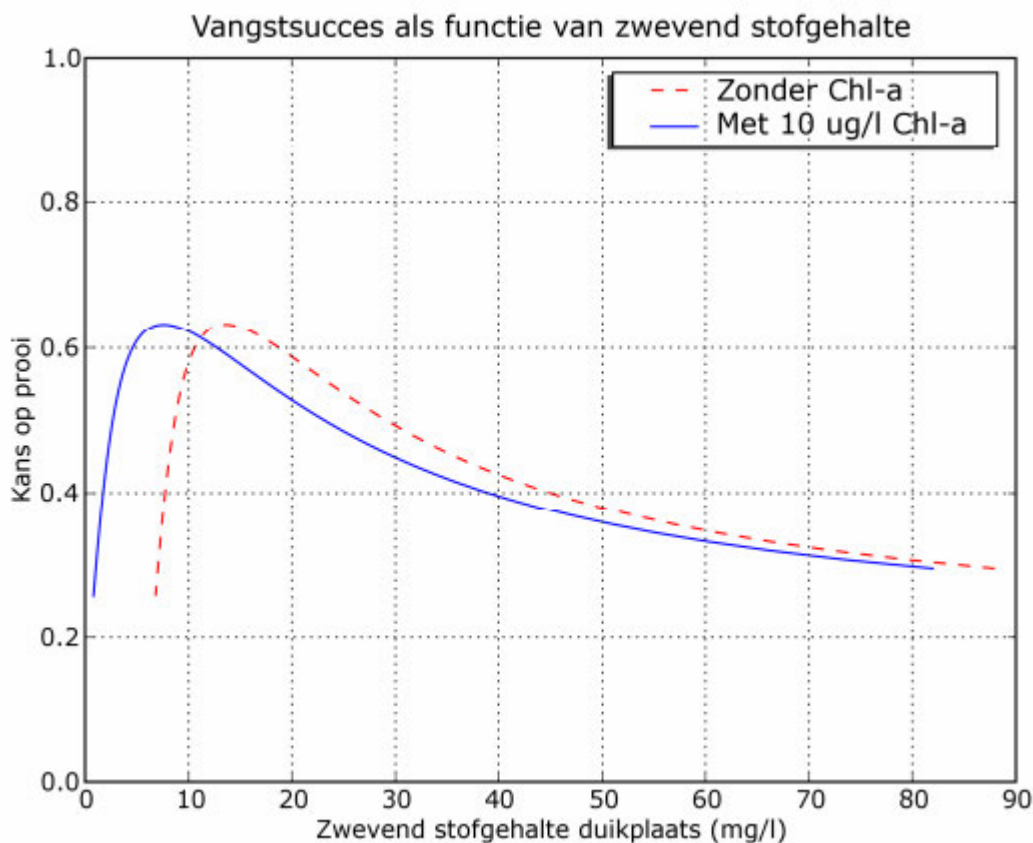
#### EFFECT OP HABITATS EN PRIMAIRE PRODUCTIE

De sedimentconcentratie (zwevend stofgehalte) heeft een invloed op de lichtdoordringing in de waterkolom en daardoor op de primaire productie en daaraan gekoppeld dus ook voor specifieke flora- en faunasoorten (o.a. fytoplankton, zoöplankton, vis). Van nature komen er in het Scheldesysteem seizoenale variaties in zwevend stofgehalte voor. De sedimentconcentraties hebben een invloed op de eufotische diepte, dit is de diepte tot waar nog genoeg licht kan doordringen voor fotosynthese. Primaire productie brengt zuurstof in het water, is de basis van de voedselketen en draagt bij aan de cyclering van o.a. stikstof en fosfor.

Gezien de wijzigingen van minder dan 0.5% in gehalte zwevend stof ten gevolge van de voorgenomen stortstrategie, de korte duur van de vertroebeling en de beperkte reikwijdte, zoals in vorige paragrafen beschreven, zijn ook effecten op de kwaliteitskenmerken als primaire productie en kenmerkende soorten van habitatype H1130 uitgesloten. Het ontbreken van negatieve effecten voor de primaire productie door de bijkomende tijdelijke en lokale vertroebeling wordt o.a. bevestigd door de studie van Kromkamp en Peene (Kromkamp & Peene, 2005) die een vergelijking maakt tussen de primaire productie in 1991 en 2001, een periode waarin de bagger- en stortactiviteiten aanzienlijk toenamen. Deze studie liet geen effect op primaire productie zien. De auteurs concluderen uit hun onderzoek dat de toegenomen bagger- en stortactiviteiten geen invloed hadden op de netto primaire productie van het aanwezige fytoplankton. Het areaal van habitatype H1130 (estuaria) verandert verder niet door vertroebeling en doorzichtverandering in het bovenste deel van de waterkolom.

#### EFFECT OP VOGELS

In de Westerschelde broeden visdief, dwergstern en grote stern. Een belangrijke broedlocatie is Hooge Platen in de Westerschelde ten oosten van stortlocaties HPW en SN11. Zeker van de 2 laatstgenoemde soorten komen op deze locatie de meeste broedende aantallen in de Westerschelde voor. Voor visdief zijn andere belangrijke broedlocaties nog: Hoedenskerke, Hoofdplaat (ten zuidoosten van Hooge Platen) en het schiereiland aan de haven van Terneuzen. Deze 3 soorten jagen op zicht, waarbij hun vangstsucces afhankelijk is van het doorzicht. Onderstaande grafiek (Figuur 6-8) geeft het verband weer tussen slibgehalte en vangstsucces van grote sterns aan de hand van een onderzoek door Baptist en Leopold (Baptist & Leopold, 2007).



FIGUUR 6-8 VANGSTSUCCESS GROTE STERNS I.F.V. ZWEVEND STOF GEHALTE (BAPTIST & LEOPOLD, 2007)

Volgens de vangstsuccescurve ligt het optimum tussen de 8 en 13 mg/l met 63% vangstsucces. Helderder of troebeler water zorgt voor verminderd vangstsucces bij sterns. Het broedseizoen van sterns ligt in de zomermaanden, tussen medio april en half augustus. De slibconcentratie in het centrale deel van de broedperiode bedraagt gemiddeld 25 mg/l in de Westerschelde. Het vangstsucces bij dit slibgehalte bedraagt 47%. In april en augustus is de achtergrondwaarde hoger (gemiddeld 50 mg/l). Bij deze waarde is het vangstsucces 36%. De van nature aanwezig achtergrondwaarden in het systeem van de Westerschelde hebben dus al op zichzelf een negatief effect op het vangstsucces van de sterns, maar hier zijn de foeragerende en broedende sternpopulaties al op ingesteld. De wijzigingen in zwevend stof ten gevolge van de voorgenomen stortstrategie zijn minder dan 0,5% van de achtergrondconcentratie. Er worden geen noemenswaardige effecten op het lokale vangstsucces van de zichtjagers verwacht.

Daarenboven is het foerageergebied van de 3 genoemde broedende zichtjagers vrij groot. Visdieven foerageren lokaal met een maximale foerageerafstand tussen de 5 en 10 kilometer. Wanneer de reikwijdte van de slibpluim maximaal 500 meter is, betekent dit dat gedurende een aantal getijcycli een zeer klein deel van hun foerageergebied troebeler is dan normaal, en een lager vangstsucces kent. Voor dwergsterns, met een actieradius van ca. 3 kilometer, is de tijdelijke beperking van het foerageergebied zeer beperkt. Ook dichtbij de broedlocaties blijft voldoende foerageergebied beschikbaar. Het foerageergebied van Grote sterns heeft een grote de omvang en de vliegafstanden zijn soms aanzienlijk tot meerdere tientallen kilometers. Deze soort wordt daarom ook niet beïnvloed door de beperkte, lokale en tijdelijke vertroebeling in de Westerschelde.

Het percentage vangstgebied wat voor deze op zicht jagende vogelsoorten een verminderd vangstsucces zal hebben, is verwaarloosbaar klein. Bovendien houdt de vertroebeling maar enkele getijcycli aan. Er zijn verder voldoende uitwijkmogelijkheden voor deze soorten om te foerageren in zones van de Westerschelde en de ondiepe kustwateren waar de vertroebeling op dat moment het vangstsucces niet beperkt. Een effect op de populatie broedende grote stern, dwergstern en visdief is daarom uit te sluiten.

Visetende niet-broedvogels die een effect kunnen ondervinden van de vertroebeling zijn fuut en middelste zaagbek. Beide soorten foerageren duikend, waarbij ze op zicht hun prooi detecteren. Futen en middelste zaagbekken houden zich in de Westerschelde op langs de kust op de luwere plaatsen. Beide soorten komen vergeleken met andere wateren in de Westerschelde in zeer lage aantallen voor. De beperkte, lokale en tijdelijke toename van het slibgehalte als gevolg van het storten van het gebaggerde materiaal zal bij de relatief hoge achtergrondwaarden in de Westerschelde dan ook slechts kunnen leiden tot een zeer kleine afname van het vangstsucces voor deze soorten. Er zijn bovendien voldoende uitwijkmogelijkheden voor deze soorten om te foerageren in gebieden waar de vertroebeling op dat moment het vangstsucces niet beperkt.

## EFFECT OP VISSSEN EN ZEEZOOGDIEREN

Effecten van verhoogde vertroebeling kunnen in theorie optreden voor de trekvissen in de Westerschelde. Dit zijn zeeprík, rivierprík en fint. Deze vissoorten zijn allen anadrome soorten en migreren stroomopwaarts in het estuarium tussen zoute en zoete wateren voor het volbrengen van hun levenscyclus. De instandhoudingsdoelstelling voor deze vissen is het behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied, waarbij ernaar wordt gestreefd de populaties uit te breiden. De zeeprík en rivierprík hebben een matig ongunstige landelijke staat van instandhouding en de fint een zeer ongunstige. De trekperiodes van de vissoorten zijn verschillend, waarbij zeeprík en rivierprík eerder stroomopwaarts migreren in het vroege voorjaar (januari tot april) en fint in het late voorjaar / vroege zomer (mei-juni).

De respons van vissen op vertroebeling is soortspecifiek en afhankelijk van de mate van vertroebeling en de duur ervan. Enkele studies hebben de effecten van vertroebeling door baggeractiviteiten inzichtelijk gemaakt voor estuariene vissen (Wilber & Clarke, 2001) (Kjelland, Woodley, Swannack, & Smith, 2015). De effecten van gesuspendeerd sediment in de waterkolom op vissen is sterk afhankelijk van o.a. het type sediment, de tolerantie van de soort, de levenscyclus en biologie van de soort, de duur van de blootstelling en de frequentie van de achtereenvolgende blootstellingen (Kjelland, Woodley, Swannack, & Smith, 2015). Hierbij is wel vastgesteld dat benthische soorten beduidend beter tegen vertroebeling door gesuspendeerd sediment bestand zijn. De effecten van een verhoogde vertroebeling op de bodemgebonden soorten steur, rivierprík en zeeprík is verwaarloosbaar klein. Deze benthische soorten zijn al een hoge mate van vertroebeling gewend door hun bodemgebonden levenswijze en worden hierdoor niet snel verstoord. Pelagische trekvissoorten als fint en houting zijn mogelijk gevoeliger voor verhoogde concentraties gesuspendeerd sediment.

Echter, alle soorten trekvissen die door het Schelde estuarium trekken, zijn vertrouwd met hoog fluctuerende achtergrondconcentraties in de Westerschelde en nog substantiëler de hogere concentraties gesuspendeerd sediment in de Zeeschelde. Hierdoor zal de geringe mate van vertroebeling door verhoogde concentratie aan slib door de voorgenomen stortstrategie (minder dan 0.5% van de achtergrondwaarde) een verwaarloosbare barrièrewerking teweegbrengen voor vissen die van nature in het Schelde estuarium kunnen leven.



Barrièrewerking door vertroebeling op deze trekvissen als gevolg van het storten van gebaggerd materiaal in de Westerschelde is daarom niet aan de orde en significant negatieve effecten worden dan ook uitgesloten.

Zeezoogdieren zoals bruinvis, gewone en grijze zeehond komen voor binnen het Schelde-estuarium en kunnen omgaan met wisselende vertroebeling in het waterlichaam gezien ze minder van hun zicht afhankelijk zijn voor het foerageren. Bruinvissen gebruiken bv. vooral hun gehoor (echolocatie) voor communicatie en foerageren (Todd, et al., 2015). Plaatsen met verhoogde lokale vertroebeling kunnen eventueel gemeden worden door deze soorten. De beperkte, lokale en tijdelijke verhoging van het sedimentgehalte in de waterkolom ten gevolge van de stortactiviteiten zal bijgevolg geen significant negatieve effecten hebben voor deze zeezoogdieren.

## EFFECT OP BODEMDIEREN

Filter-feeders voeden zich met de verteerbare fracties (fytoplankton, bacteriën, verteerbaar detritus) in het zwevend materiaal in de waterkolom. Hun fysiologie maakt het mogelijk om in de troebele omstandigheden van de Westerschelde te leven. Mosselen als kokkels kunnen zowel hun eliminatiesnelheid van niet verteerbare delen als hun opnamesnelheid aanpassen aan de omstandigheden. Onderzoek heeft uitgewezen dat een tijdelijke verhoging met 20% de groei van kokkels niet nadelig beïnvloed (Essink, 1993). De beperkte toename van vertroebeling tot max. 0.1mg/l, wat minder dan 0.5% van de achtergrondwaarde in de Westerschelde is, zal bijgevolg geen invloed hebben op deze organismen. Verhogingen naar 200 tot 300 mg/l hebben volgens uitgevoerde studies wel een sterke nadelige invloed op de groei (Essink, 1993). Een recent overzicht van oorzaken van massa mortaliteit onder kokkels wijst niet een verhoogde concentratie aan slib als belangrijk oorzaak aan (Burdon, Callaway, Elliott, Smith, & Wither, 2014). De conclusie is wel dat er weinig bekend is over de lange termijn effecten van verhoogde slibgehaltenes op de kokkel populatie.

Het nonnetje en de platte slijkgaper zullen nog minder stress ondervinden van de vertroebeling dan kokkels, omdat deze soorten ook voedsel tot zich kunnen nemen via 'deposit feeding', waarbij zij materiaal van de bodem opnemen. Zij kunnen bij verhoogde concentratie aan slib makkelijker overschakelen naar deze vorm van voedselopname.

De verhoging van de concentratie aan slib is zoals bovenstaan beschreven gering, lokaal en tijdelijk. De bodembewonende filter-feeders hebben het vermogen zich hieraan aan te passen. Significante effecten op filter-feeders en de daarop prederende organismen in de Westerschelde zijn dan ook uitgesloten.

## CONCLUSIE EFFECTGROEP VERTROEBELING

Bovenstaande biotische effectbeschrijving en -beoordeling inzake de effectgroep vertroebeling wordt in onderstaande tabel beknopt samengevat.

TABEL 6-2 SAMENVATTING EFFECTBESCHRIJVING EN – BEOORDELING EFFECTGROEP VERTROEBELING

Abiotische effectgroep	Biotische receptor	Biotische doorvertaling (van het abiotisch effect)	Conclusie
Vertroebeling	<u>Habitats en primaire productie</u>	Geen areaalw jziging H1130 Geen invloed op kenmerkende soorten H1130 Geen invloed op netto primaire productie aanwezige fytoplankton	Geen effect
	<u>Vogels</u> (visdief, dwergstern, grote stern) (fuut, middelste zaagbek)	T jdelijk, beperkt effect Hoge achtergrondwaarden en fluctuaties Fractie van het foerageergebied Uitwijkmogelijkheden	Geen effect
	<u>Vissen</u> (zeeprik, rivierprik, steur) (fint, houting)	T jdelijk, beperkt effect Hoge achtergrondwaarden en fluctuaties Deels benthische soorten	Geen effect
	<u>Zeezoogdieren</u> (bruinvis, gewone en grijze zeehond)	T jdelijk, beperkt effect Hoge achtergrondwaarden en fluctuaties Foerageren o.b.v. echolocatie Vermijdingsgedrag	Geen effect
	<u>Bodemdieren</u> (filter en deposit feeders)	T jdelijk, beperkt effect Hoge achtergrondwaarden en fluctuaties Aanpassingsvermogen	Geen effect

### 6.3.3. Conclusies hydrodynamica: effecten, mitigerende maatregelen, monitoring

Op basis van de bovenstaand beschreven abiotische wijzigingen voor morfologie, waterbeweging en vertroebeling en de vertaling ervan naar biotische effecten toe, kunnen we een beoordeling doen van de eventuele wijziging van de kwaliteitscriteria voor het habitatype H1130 (Estuarium) ten gevolge van de voorgenomen stortstrategie. Onderstaande Tabel 6-3 vat de conclusies samen zoals ze besproken zijn in de voorgaande paragrafen. We zien in de tabel dat alle maatgevende parameters geen noemenswaardige wijziging ondergaan door de voorgenomen activiteiten.

TABEL 6-3 BEOORDELING KWALITEITSCRITERIA VOOR HABITATTYPE H1130 ESTUARIUM

Kwaliteitsaspect	Wijzigingen maatgevende parameter	Beoordelingscriterium
Morfologie	Areaal laagdynamisch	Geen afname
	Meergeulenstelsel	Blijft in stand
Getijdewerking	Getijdeslag	Geen vergroting
	Droogvaltijd	Geen verkorting
Rivierdynamiek	Zoetwateraanvoer	Geen verlaging
Zoutdynamiek	Zoet-zoutgradiënt	Geen verplaatsing
Slibdynamiek	Doorzicht	Niet minder
Nutriënten	Voedselrijkdom	Niet hoger
Waterkwaliteit	Concentratie slecht afbreekbare stoffen	Niet hoger
Kenmerkende onderdelen van structuur en functie	Mosse banken	Nemen niet af
	Zeegrasvelden	Nemen niet af
Verbinding	Migratiemogelijkheden	Neemt niet af
Typische soorten	Aanwezigheid	Aanzienlijke en onomkeerbare aantasting van leefgebied en/of populatie

**Legende**

Geen/verwaarloosbare wijziging	
Beperkt positieve wijziging	
Positieve wijziging	
Beperkt negatieve wijziging	
Negatieve wijziging	

De voorgenomen stortstrategie zal m.b.t. de effectgroep ‘wijziging van de hydrodynamica van het oppervlaktewater’ geen negatieve gevolgen hebben voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen (behoud of uitbreiding) voor de buitendijkse habitattypen in het Habitatrichtlijngebied, met name de permanent overstroomde zandbanken (H1110B), het estuarium (1130), de slik- en zandplaten (H1140B) en de schorren en pionierszones (H1310A, H1310B, H1320, H1330A) of de daaraan gebonden soorten.

Er zijn geen specifieke mitigerende maatregelen noodzakelijk.

Vanwege de mogelijke verspreiding van het zandige materiaal in het systeem naar nevengeulen, slikken of schorren, is vanuit het voorzorgsbeginsel een protocol met voorwaarden voor flexibel storten toegevoegd als monitoring strategie bij deze vergunningsaanvraag (Bijlage 5). Dit protocol bevat twee voorwaarden met kwaliteitsparameters die jaarlijks moeten getoetst worden ter controle van het behoud van het meergeulenstelsel en het behoud van het ecologisch waardevol (laagdynamisch) gebied. Het protocol beschrijft acties die moeten genomen worden indien grenswaarden voor negatieve ontwikkelingen voor deze kwaliteitsparameters worden overschreden. Op die manier kan indien nodig, op basis van deze toetsing, een bijsturing van de stortstrategie aan de orde zijn.

## 6.4. Verstoring

### 6.4.1. Boven water verstoring

De aanwezigheid van schepen en bagger- en stortactiviteiten kunnen tot visuele verstoring leiden. Visuele verstoring treedt op als de activiteiten binnen een bepaalde afstand van (broed)vogels of zeezoogdieren worden uitgevoerd. Dieren reageren door middel van alertheid, vluchtgedrag en vermijdingsgedrag. Het daadwerkelijke optreden van verstoring hangt sterk van de situatie af en is niet eenvoudig te voorspellen. Zo is verstoringsgevoeligheid per soort specifiek, maar ook variabel tussen seizoenen.

In het studiegebied is reeds verstoring aanwezig. De hoofdvaargeul in de Westerschelde is een druk bevaren vaarweg. De boven water verstoring ten gevolge van voorliggend project ter hoogte van deze vaargeul is vergelijkbaar met de reeds bestaande verstoring. Een impact hiervan op de hier voorkomende vogel- of zeezoogdiersoorten wordt uitgesloten (er treden geen cumulatieve effecten op). Aangenomen kan worden dat de binnen de verstoringszone van de hoofdgeul de voorkomende soorten niet gevoelig zijn voor verstoring.

Boven water verstoring is, naast voor de soorten in het Natura 2000-gebied “Westerschelde & Saefinghe”, mogelijk relevant voor de soorten in het Vlaamse Habitatrichtlijngebied “Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent” en het Vlaamse Vogelrichtlijngebied “Schorren en polders van de Beneden-Schelde”. Ter hoogte van de Vlaamse gebieden zijn de activiteiten beperkt tot de vaargeul. De geplande activiteiten zijn niet van die aard dat dit een impact heeft op de reeds bestaande verstoringszone van de activiteiten ter hoogte van de vaargeul. In onderstaande paragrafen worden hierdoor enkel de effecten op de soorten in het Natura 2000-gebied “Westerschelde & Saefinghe” besproken. Om effecten van verstoring ten gevolge van de voorgenomen stortstrategie in kaart te brengen, is gebruik gemaakt van verstoringscontouren. Dit wordt hieronder voor zowel (broed)vogels als zeezoogdieren verder beschreven.

#### VOGELS

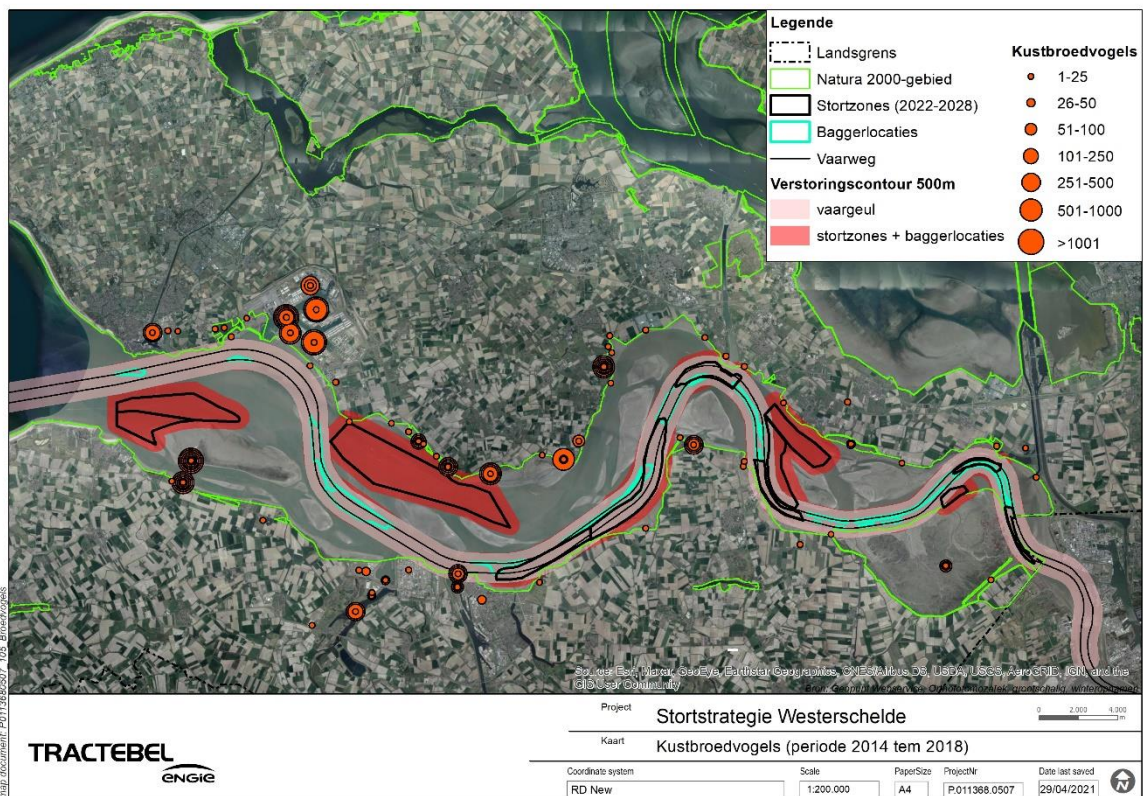
Effecten op vogels kunnen mogelijk optreden door visuele verstoring van foeragerende, rustende, ruiende en of broedende vogels. De kans hiertoe is het grootst wanneer schepen tijdens stortactiviteiten (met name zeker tijdens plaatrandstortingen) te dicht naderen. Door Jongbloed et al. (2011) is afgeleid dat voor de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringsafstand van 500 meter voldoende zekerheid biedt tegen verstoring door diverse varende objecten op het water. Deze afstand is representatief voor foeragerende en rustende steltlopers als ook voor broedvogels, waarvan de verstoringsafstand minder ver reikt. Voor ruiende bergeenden wordt eveneens een verstoringsafstand gehanteerd van 500 meter.

#### Broedende vogels

Kustbroedvogels broeden op de delen in de Westerschelde die boven het hoogwater zijn gelegen. Het merendeel van deze gebieden valt buiten de verstoringcontour van 500 meter (Figuur 6-9). De broedlocaties (periode 2014-2018) die overlappen met de verstoringscontour betreffen enerzijds het binnendijks gelegen (natuur)gebied de Inlaag Ellewoutsdijk ter hoogte van SN31 en Simon Hendrikshoek te Kruiningen ter hoogte van PvH. Deze locaties worden afgeschermd door de zeedijk, waardoor verstoring hier niet aan de orde is. Andere locaties zijn broedlocaties op de zeedijk: ter hoogte van Borssele nabij SN31 (1 broedgeval van bontbekplevier in 2017) en Veerhaven-Waarde te Kruiningen nabij SN51 (jaarlijkse 1 tot 4 broedgevallen van bontbekplevier en strandplevier). De soortspecifieke verstoringsafstand van bontbekplevier en strandplevier bedraagt respectievelijk 150 en 200 meter (Krijgsveld & Van der Winden, 2008). De broedlocatie Veerhaven-Waarde is op een grotere afstand gelegen (ca. 380 m), waardoor hier geen

sprake is van verstoring. De broedlocatie te Borssele ligt op ca. 50 m van het stortvak SN31. Opgemerkt wordt dat de stortlocatie hier ten opzichte van de huidige situatie niet wijzigt dus het vastgestelde broedgeval vestigde zich op deze locatie ondanks de bestaande (visueel) versturende bagger- en stortactiviteiten. In de voorgenomen stortstrategie neemt het stortvolume voor SN31 aanzienlijk af, met bijna 1 Mm<sup>3</sup> per jaar. Hierdoor wordt een afname van de visuele verstoring ter hoogte van SN31 verwacht ten opzichte van de bestaande situatie.

**Mitigerende maatregel:** Om verstoring van broedende vogels maximaal te voorkomen, wordt finaal, zowel in de bestaande als in de nieuwe voorgenomen stortstrategie<sup>23</sup>, in het kader van de zorgplicht, tijdens het broedseizoen (15 maart t/m 15 juli), tijdens het storten met baggerschepen in de Westerschelde buiten de vaargeul, een afstand van ten minste 200 meter aangehouden tot de zeewering of hoogwaterlijn (zie ook paragraaf 3.5). Hierdoor zal verstoring voor de aanwezige broedvogels finaal worden uitgesloten.



FIGUUR 6-9 DE 500 METER VERSTORINGSCONTOUR RONDOM DE BESTAANDE VAARGEUL EN DE GEPLANEDE ACTIVITEITEN TEN OPZICHTE VAN DE VERSPREIDINGSGEVEGENS VAN KUSTBROEDVOGELS IN DE WESTERSCHELDE (PERIODE 2014-2018).

Van de roofvogels broedt alleen de bruine kiekendief in de Westerschelde, en dan specifiek op het Verdrongen Land van Saeftinghe. Broedende roofvogels hebben een verstoringsafstand van circa 100 meter (Krijgsveld & Van der Winden, 2008). Het Verdrongen Land van Saeftinghe valt vrijwel geheel buiten de verstoringscontour van de dichtstbijzijnde stortvakken waar gestort gaat worden. De effecten zijn beperkt tot het sub-, laag- en middenlitoraal (de platen en slikken), welke niet als broedgebied gebruikt wordt. Verstoring van broedende roofvogels is dan ook uitgesloten.

23

Er zijn geen nieuwe wetenschappelijke inzichten waardoor de bestaande mitigerende maatregelen in de vigerende vergunningen herzien zouden moeten worden.

## Foeragerende vogels

Kustvogels (met name de steltlopers), foerageren op de laagdynamisch litorale gebieden die bij laagwater droogvallen. In de Westerschelde vindt ten gevolge van de bagger- en stortactiviteiten een zekere overlap plaats van de gehanteerde verstoringscontour van 500 meter met laagdynamische litorale gebieden (Figuur 6-10). Circa 16% van deze gebieden kan potentieel verstoord worden. De daadwerkelijke verstoring bedraagt slechts een deel van de oppervlakte potentieel verstoord gebied, omdat niet alle stortlocaties tegelijk worden gebruikt en een deel (ca. 37%) binnen de bestaande verstoringszone van de vaargeul valt. Daarnaast geldt voor veel soorten een minder grote verstoringsafstand. Het totale oppervlak aan laag dynamisch litoraal gebied, het potentiële foerageergebied voor steltlopers, dat wordt verstoord, is dan ook te verwaarlozen.

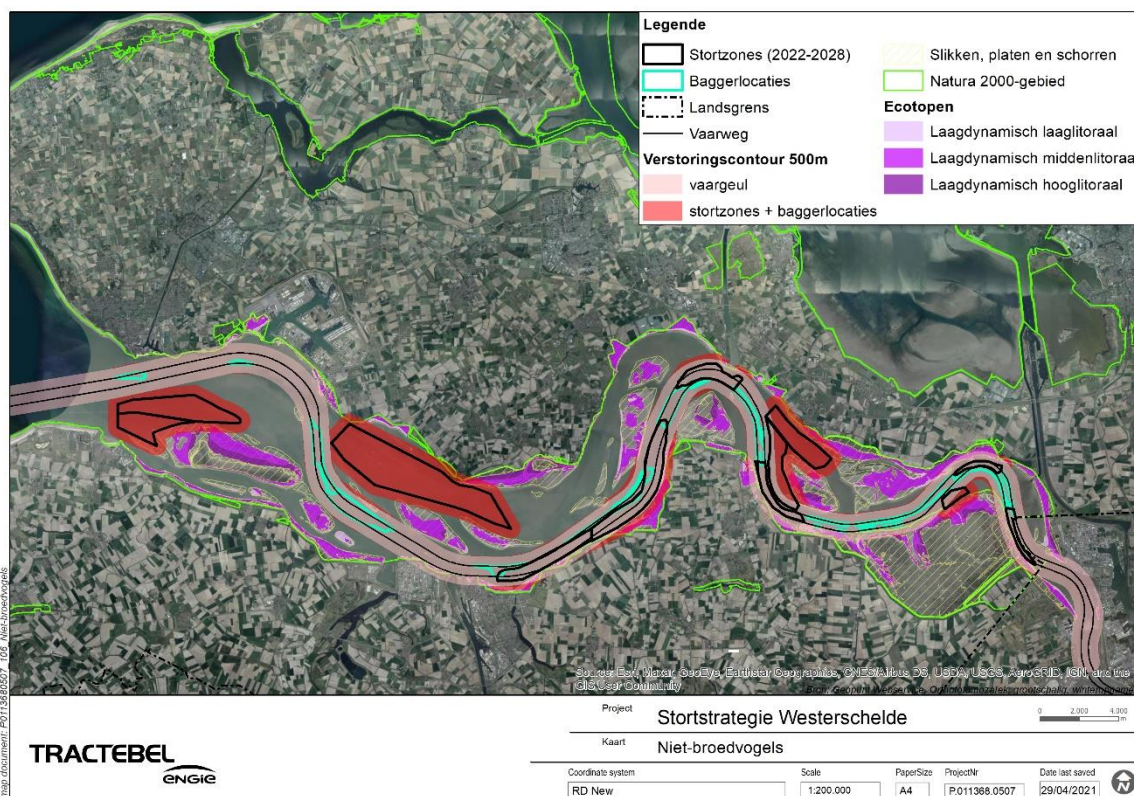
Mitigerende maatregel: Om verstoring van foeragerende vogels te voorkomen, wordt, zowel in de bestaande als nieuwe stortstrategie<sup>24</sup>, in het kader van de zorgplicht tijdens het storten met baggerschepen in de Westerschelde buiten de vaargeul een afstand van ten minste 500 meter aangehouden tot de laagdynamisch litorale gebieden, of er wordt gestort tijdens hoogwater als de vogels op de hoogwatervluchtplaatsen verblijven (zie ook paragraaf 3.5). De afgebakende stortvakken zijn ruim voldoende om hier rekening mee te houden. Hierdoor kan verstoring op foeragerende steltlopers finaal worden uitgesloten.

Daarnaast wordt opgemerkt dat ten opzichte van de huidige stortstrategie de stortingen in de nevengeulen en aan de plaatranden, aanzienlijk afnemen. In de nevengeulen daalt de aangevraagde stortcapaciteit van 4,1 Mm<sup>3</sup> per jaar, naar 1,6 Mm<sup>3</sup> per jaar, en op de plaatranden van 2,4 Mm<sup>3</sup> per jaar naar 1,75 Mm<sup>3</sup> per jaar.

---

24

Er zijn geen nieuwe wetenschappelijke inzichten waardoor de bestaande mitigerende maatregelen in de vigerende vergunningen herzien zouden moeten worden.



FIGUUR 6-10 DE 500 METER VERSTORINGSCONTOUR RONDOM DE BESTAANDE VAARGEUL EN DE GEPLANEDE ACTIVITEITEN TEN OPZICHTE VAN DE DROOGVALLENDE SLIKKEN

Visetende vogels (fuut, middelste zaagbek, lepelaar en kleine zilverreiger) foerageren in de gehele Westerschelde, afhankelijk van de beschikbaarheid van voedsel (vis). Voor deze soorten is de trend stabiel of positief. De meeste visetende vogels hebben een groot foerageergebied en zijn minder gevoelig voor verstoring door scheepvaart (Krijgsveld & Van der Winden, 2008) (effectenindicator soorten). In geval van verstoring kunnen zij bovendien gemakkelijk al duikende uitwijken naar andere foerageerlocaties. Het effectief opvliegen ten gevolge van de bagger- of stortactiviteiten wordt niet verwacht, vanwege de voorspelbaarheid van de activiteiten. De verstoring is telkens van korte duur en niet permanent aanwezig. Zoals bovenstaand aangegeven, nemen de activiteiten buiten de hoofdgeul bovendien af, waardoor de kans op verstoring eveneens afneemt ten opzichte van de bestaande situatie.

De zeearend, slechtvalk (niet-broedvogels) en bruine kiekendief (broedvogel) zijn de roofvogelsoorten die foeragerend ter hoogte van de Westerschelde kunnen worden aangetroffen. Voor slechtvalken vormen de laagdynamisch litorale gebieden het voornaamste foerageergebied. Bovenstaand is aangetoond dat het effect op deze gebieden te verwaarlozen is. Bovendien is de soort weinig gevoelig voor verstoring (Krijgsveld & Van der Winden, 2008) (effectenindicator soorten). De bruine kiekendief foerageert hoofdzakelijk in het Verdrongen Land van Saefthinghe, waar hij zijn broedgebied heeft. Rekening houdend met de beperkte oppervlakte aan potentieel foerageergebied dat mogelijk verstoord wordt en de beperkte duur van de verstoring, wordt een impact op de populatie bruine kiekendief uitgesloten. Rekening houdend met de reeds aanwezige (scheeps)activiteiten in de omgeving van het leefgebied, wordt de verstoring van de bagger- en stortactiviteiten als zeer laag beschouwd. De soort wordt ook niet als gevoelig voor verstoring aangeduid (Krijgsveld & Van der Winden, 2008) (effectenindicator soorten). Zeearenden worden eveneens hoofdzakelijk waargenomen in het Verdrongen Land van Saefthinghe, maar in feite vormt de gehele Westerschelde (potentieel) geschikt foerageergebied. Het oppervlak aan

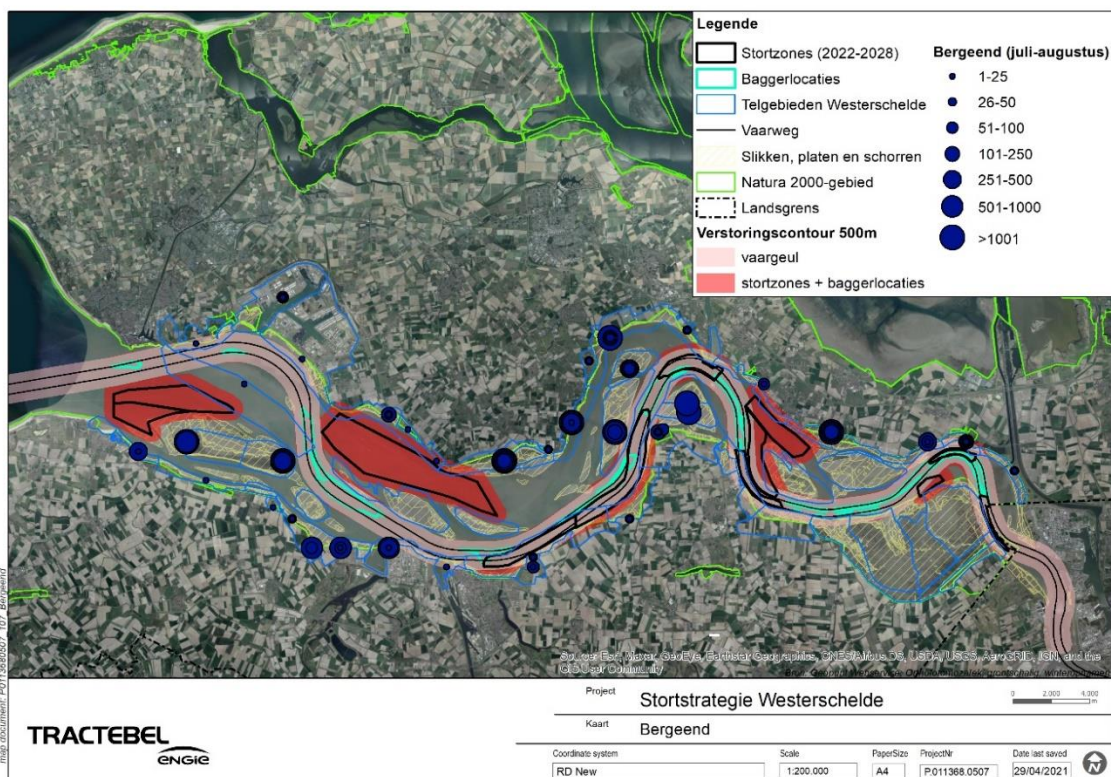
foerageergebied van de zeearend dat potentieel wordt verstoord, is te verwaarlozen ten opzichte van het totale oppervlak aan foerageergebied dat voorhanden is. De gevoeligheid voor verstoring wordt voor zeearend bovendien beperkt beschouwd (Krijgsveld & Van der Winden, 2008) (effectenindicator soorten).

Effecten op foeragerende roofvogels worden op basis van bovenstaande analyse uitgesloten.

### Ruiende vogels

Gedurende de ruiperiode, ongeveer van 15 juni tot 1 september, zijn bergeenden kwetsbaar omdat ze niet kunnen vliegen en ze zich veelal op open water of langs droogvallende platen bevinden om predatie vanaf land te voorkomen. In de Westerschelde vormt de Hooge Platen een zeer belangrijk ruigebied voor bergeenden, maar ook de andere platen worden gebruikt (Oosterbaan, Brouwer, & Den Boer, 2004). De bergeend bevindt zich in een goede staat van instandhouding: de instandhoudingsdoelstelling voor het gebied Westerschelde & Saeftinghe wordt behaald en de populatie vertoont een positieve trend.

Een deel van de slikken en schorren ter hoogte van Nummer Eén, de Slikken van Everingen/Plaat van Baarland, de slikken en schorren ter hoogte van Waarde-Zimmermanpolder en de slikken van het Verdrongen Land van Saeftinghe vallen binnen de verstoringscontour van 500 meter en kan dus potentieel verstoord worden ten gevolge van de bagger- en stortactiviteiten (Figuur 6-11). Het gaat hierbij specifiek om stortactiviteiten in het stortvak Hoge Platen West, SN31, SN51 en SN61. De andere locaties vallen allen binnen de bestaande verstoringszone van de vaargeul. Op deze locaties wordt, gezien de reeds aanwezige verstoringen, geen bijkomende verstoring verwacht van de geplande activiteiten door de voorgenomen stortstrategie.



FIGUUR 6-11 DE 500 METER VERSTORINGSCONTOUR RONDOM DE BESTAANDE VAARGEUL EN DE GEPLANDE ACTIVITEITEN TEN OPZICHTE VAN DE VERSPREIDINGSGEVEGENS VAN BERGEENDEN TIJDENS DE RUIPERIODE (JULI EN AUGUSTUS) IN DE WESTERSCHELDE (PERIODE 2014-2018).



De invloedzone van stortvak Hoge Platen West overlapt volledig met het telgebied Nummer Een-Breskens (WS840). De hier voorkomende aantallen zijn verwaarloosbaar.

Stortvak SN31 heeft een mogelijke impact op de telgebieden WS311, WS320, WS330. Enkel ter hoogte van WS330 (Ellewoutsdijk – Scheldeoord/Plaat van Baarland) komen belangrijke aantallen bergeenden voor. Enkel de westelijke zijde van het gebied kan beïnvloed worden; er blijft dus nog voldoende ruimte aanwezig voor bergeend om zich, indien nodig, lokaal te verplaatsen.

De invloedzone van stortvak SN51 overlapt met WS410 en WS420. Ter hoogte van WS420 (Waarde-Zimmermanpolder) komt een kleine populatie bergeend voor. Ook hier geldt dat slechts een beperkte zone van het gehele ruigebied binnen de invloedzone valt.

Voor het Verdronken Land van Saeftinghe wordt geen impact van de stortactiviteiten ter hoogte van stortzone SN61 op ruiende bergeenden verwacht. De beïnvloede zone is beperkt en er is, indien nodig, voldoende ruimte voor de bergeenden om zich binnen het ruigebied te verplaatsen. De hoogwatervluchtplaatsen bevinden zich hier buiten de invloedzone (Figuur 6-12).



FIGUUR 6-12 HOOGWATERVLUCHTPLAATSEN BERGEEND IN DE ZOMER (JUNI T/M AUGUSTUS)<sup>25</sup>

**Mitigerende maatregel:** Voor de ruigebieden van de bergeend geldt dat, zowel in de bestaande als nieuwe voorgenoemde stortstrategie<sup>26</sup>, in het kader van de zorgplicht er tijdens de ruiperiode (half juni tot september) ten allen tijde buiten de vaargeul een afstand van 500 tot de ruiplaatsen in acht genomen wordt (zie ook paragraaf 3.5). Dit geldt zowel bij laag- als hoogwater, aangezien bergeenden ook bij hoogwater ter hoogte van de ruiplaats kunnen verblijven. Het gaat dan specifiek om de Plaat van Baarland (WS330) en Waarde-Zimmermanpolder (WS420). Hierdoor kan verstoring van ruiende vogels worden uitgesloten.

Daarnaast wordt opgemerkt dat ten opzichte van de huidige stortstrategie de activiteiten ter hoogte van SN31 en SN51 aanzienlijk afnemen. De afbakening van Hoge Platen West wordt verder ook verkleind; de afstand ten opzichte van het telgebied Nummer Een-Breskens neemt toe, waardoor de kans op verstoring van dit gebied afneemt.

<sup>25</sup> <https://maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=be5a06b9e65d4054a4b7c825d68c72a7>

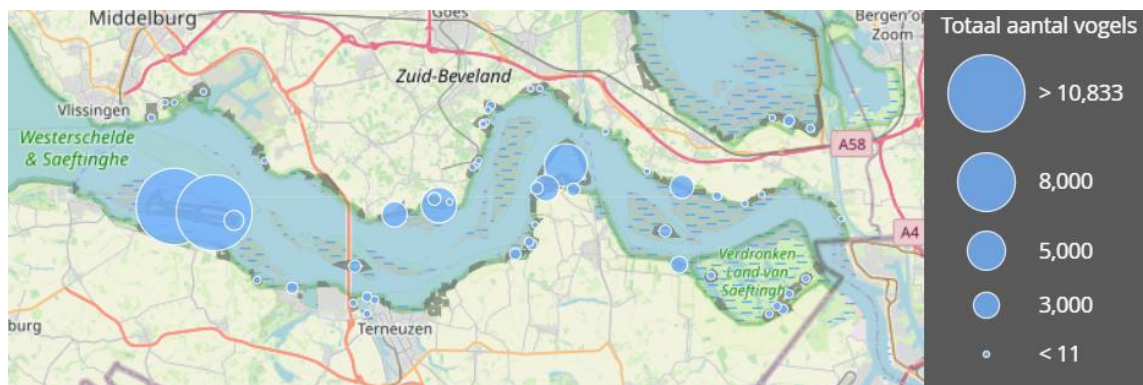
<sup>26</sup> Er zijn geen nieuwe wetenschappelijke inzichten waardoor de bestaande mitigerende maatregelen in de vigerende vergunningen herzien zouden moeten worden.

## Rustende vogels op hoogwatervluchtplaatsen

Vogels, voornamelijk steltlopers, rusten tijdens hoogwater op de droogblijvende gebieden in en nabij de Westerschelde. De hoogste delen van schorren en platen (bijvoorbeeld Hooge platen), dijken, dammen en andere constructies worden gebruikt als hoogwatervluchtplaats (Figuur 6-13 en Figuur 6-14). Vogels verzamelen hier bij hoogtij, totdat het tij weer zakt en het litoraal zich blootstelt en ze weer kunnen foerageren. Als kernopgave geldt voor de Delta een opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid, wat voor vogels betekent dat er voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied moeten zijn.



FIGUUR 6-13 HOOGWATERVLUCHTPLAATSEN IN HET VOORJAAR (MAART T/M MEI)<sup>27</sup>



FIGUUR 6-14 HOOGWATERVLUCHTPLAATSEN IN DE ZOMER (JUNI T/M AUGUSTUS)<sup>28</sup>

De verstoringszone van 500 meter voor vogels overlapt voor de activiteiten buiten de vaargeul nagenoeg niet met belangrijke hoogwatervluchtplaatsen, zoals Hooge Platen, Plaat van Baarland en Kop van Ossensisse (Figuur 6-15). Een relevante verstoring van rustende vogels wordt hier dus ook uitgesloten. De dynamiek op hoogwatervluchtplaatsen is bovendien hoog, veel soorten steltlopers zijn niet plaatsgebonden aan een hoogwatervluchtplaats, per seizoen, en van het ene op het andere jaar kunnen zeer wisselende aantallen voorkomen (Figuur 6-13 en Figuur 6-14).

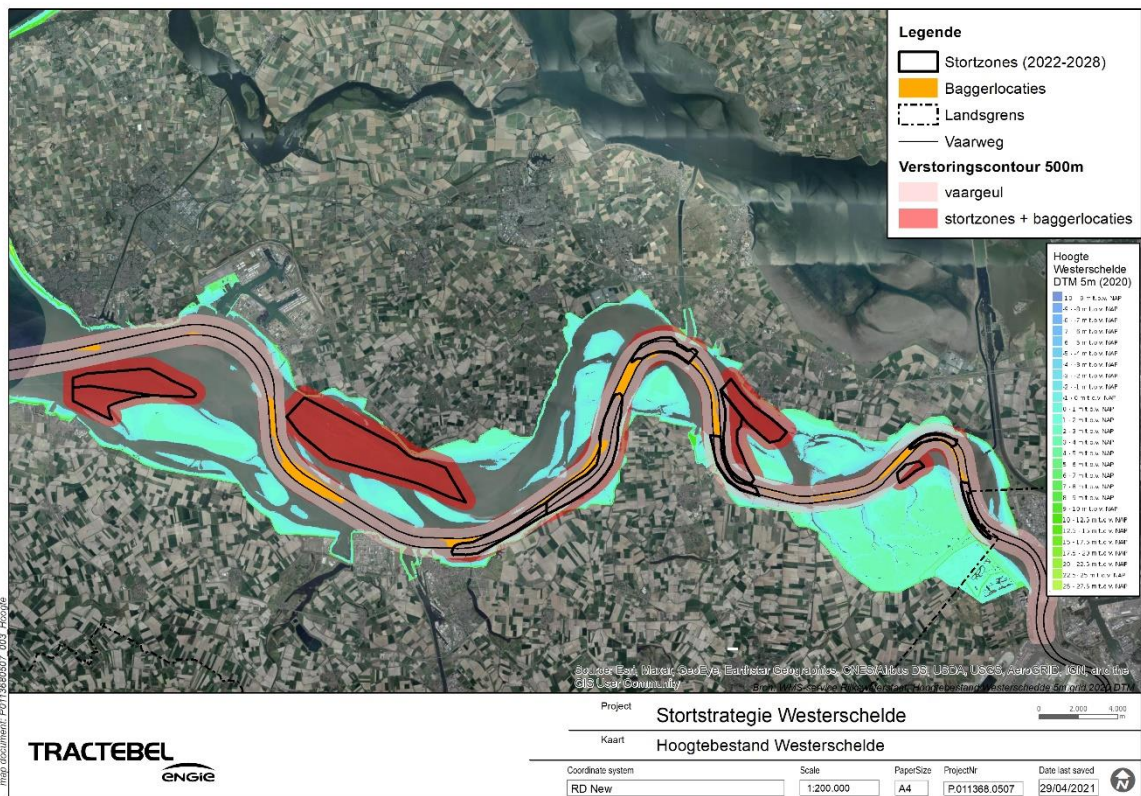
Er zijn wel enkele hoogwatervluchtplaatsen binnen de invloedzone van het de voorgenomen activiteiten gelegen (Figuur 6-15). Dit gaat met name om enkele buitendijkse schorren en dijken ter hoogte van SH41 en SN51. De hoogwatervluchtplaatsen nabij SH41 worden met name in de winter gebruikt door onder meer bonte strandloper en drieteenstrandloper.

<sup>27</sup> <https://maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=be5a06b9e65d4054a4b7c825d68c72a7>

<sup>28</sup> <https://maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=be5a06b9e65d4054a4b7c825d68c72a7>

Bonte strandloper vertoont een stabiele trend en de populatie drieteenstrandloper is de laatste jaren weer toe aan het nemen. De activiteiten ter hoogte van SH41 wijzigen niet relevant; de capaciteit neemt met 0,2 Mm<sup>3</sup> per jaar toe. De hoogwatervluchtplaatsen nabij SN51 wordt jaarrond met name gebruikt door wulp. De populatie wulp bevindt zich in een goede staat van instandhouding. De activiteiten ter hoogte van SN51 nemen aanzienlijk af; de capaciteit neemt met 1,4 Mm<sup>3</sup> per jaar af.

Effecten op rustende vogels op hoogwatervluchtplaatsen zijn op basis van bovenstaande analyse verwaarloosbaar.



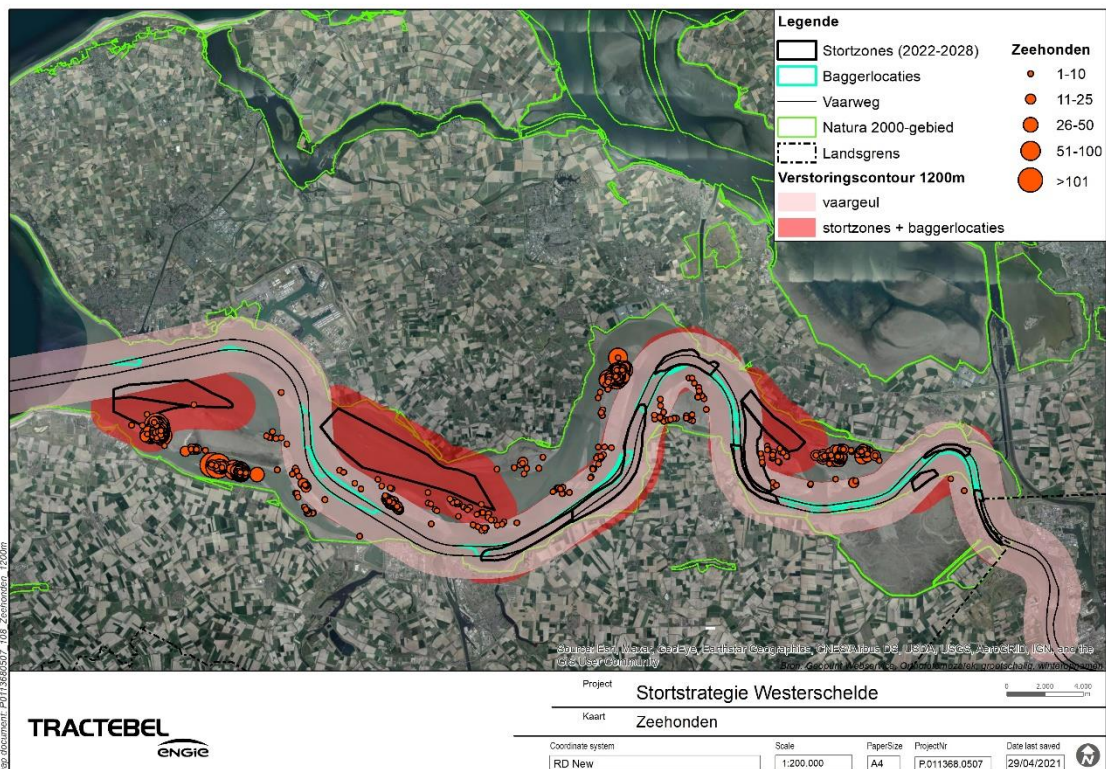
FIGUUR 6-15 DE 500 METER VERSTORINGSCONTOUR RONDOM DE BESTAANDE VAARGEUL EN DE GEPLANDE ACTIVITEITEN TEN OPZICHTE VAN DE HOOGTEKAART (2015)

## ZEEZOOGDIEREN

Van de zeezoogdieren zijn enkel de gewone en grijze zeehond gevoelig voor boven water verstoring. Verstoring bij zeehonden treedt met name op bij rustende en zogende dieren. Verstoring is echter niet eenduidig te kwantificeren. Door Brasseur & Reijnders (1994) is een eerste reactie bij zeehonden op de zwaarste verstoringbron (motorboot) vastgesteld op 1200 meter (Brasseur & Reijnders, 1994). Enkele onderzoeken naar verstoring van zeehonden door langsvarende baggerschepen en suppletie-werkzaamheden (Bouma, Lengkeek, Van den Boogaard, & Waardenburg, 2010) (Didderen & Bouma, 2012) (Bouma & van den Boogaard, 2011) laten zien dat de afstanden waarop verstoring (verandering van gedrag) wordt waargenomen, varieert van 300 tot 1500 meter (waarbij tot een afstand van 700 meter sterke gedragsveranderingen, zoals het water ingaan, zijn waargenomen).

Uit deze onderzoeken blijkt dat naast de afstand waarop schepen passeren ook gewinning van invloed is op de mate van verstoring die optreedt. In situaties waarin zeehonden gewend zijn aan verstoring van o.a. voorbij varende (bagger)schepen treedt veel minder snel verstoring op. Dit blijkt ook uit onderzoek naar het gedrag van zeehonden op belangrijke rustplaatsen in de Voordelta (Bouma, Lengkeek, & Van den Boogaard, 2012). Hier werden

zeehonden helemaal niet verstoord door op korte afstand voorbij varende schepen. De Westerschelde is één van de drukst bevaren vaarweg ter wereld. De zeehonden hebben dagelijks te maken met verschillende soorten scheepvaart en andere menselijke activiteiten, zoals recreatievaart waarvan de versturende invloed veel groter is dan van de beroepsvaart (Meininger, Witte, & Graveland, 2003). Hierdoor is een bepaalde mate van gewenning opgetreden, waarbij zeehonden in het algemeen minder reageren op menselijke activiteiten. Figuur 6-16 laat dan ook zien dat er overlap is tussen de bekende ligplaatsen van zeehonden in de Westerschelde (op basis van verspreidingsgegevens van zeehonden in de jaren 2014 tot en met 2018) en de verstoringscontour van bestaande scheepvaart in de vaargeul (1200 meter). De locaties met de hoogste aantallen zeehonden zijn wel buiten de 1200 verstoringszone van de vaargeul gelegen.



FIGUUR 6-16 DE 1200 METER VERSTORINGSCONTOUR RONDOM DE BESTAANDE VAARGEUL EN DE GEPLANDE ACTIVITEITEN TEN OPZICHTE VAN DE DROOGVALLENDE PLATEN EN DE VERSPREIDINGSGEDEGENS VAN ZEEHONDEN IN DE WESTERSCHDELDE (PERIODE 2014-2018).

Het merendeel van de verstoringszone van de geplande activiteiten door de voorgenomen stortstrategie vallen binnen de bestaande verstoringszone van de vaargeul. Er zijn een aantal vaste lig- en rustplaatsen van zeehonden waar sprake is van een bijkomende overlap met de 1200 meter verstoringscontour en waar dus effecten als gevolg van visuele verstoring kunnen optreden (Tabel 6-4). Het gaat hierbij om een gedeelte van de Hoge Platen, Middelpaat, Everingen, Plaat van Baarland, Plaat van Walsoorden (Platen van Valkenisse) en Zimmermangeul. Met uitzondering van Hoge Platen, Middelpaat en Zimmermangeul gaat het hier om ligplaatsen die doorgaans door één of enkele individuen worden gebruikt. De impact van de verstoring op de populatie zeehonden is op deze locaties dan ook beperkt. Daarnaast wordt opgemerkt dat de stortzones hier buiten de vaargeul ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg niet wijzigen, ter hoogte van Hoge Platen West wordt de stortzone kleiner, én nemen de stortactiviteiten over het algemeen zelfs af.

TABEL 6-4 MOGELIJKE VERSTORING VAN ZEEHONDEN DOOR GEPLANDE ACTIVITEITEN T.G.V. DE VOORGENOMEN STORTSTRATEGIE

Lig- en rustplaatsen (van west naar oost)	Max. aantal individuen (2014-2018)	Overlap bijkomende verstoringscontour
Hoge Platen (= De Bol)	141	+
Hoofdplaat	129	-
Plaat bij Hoofdplaat	45	-
Hoge Springer	6	-
Lage Springer	21	-
Middelplaat	25	+
Zandplaat DOW	1	-
Everingen	4	+
Plaat van Baarland	3	+
Plaat bij Straat van Willem	2	-
Rug van Baarland	77	-
Plaat van Ossenisse	4	-
Platen van Va kenisse/Walsoorden	7	+
Zimmermangeul	58	+
Saeftinge, Hondegat	1	-

+: overlap bijkomende verstoringscontour tov bestaande vaargeul met ligplaats

-: geen overlap bijkomende verstoringscontour tov bestaande vaargeul met ligplaats

De aantallen zeehonden in de Westerschelde kennen voor grijze zeehond een stabiele trend en voor gewone zeehond een stijgende trend. Ook op de Hoge platen, de Middelplaat en Zimmermangeul is deze trend zichtbaar. De verstoring door de huidige stortactiviteiten heeft bijgevolg geen negatieve impact op het gebruik van deze platen. De geplande activiteiten ter hoogte van deze platen betreffen een verderzetting van de huidige stortactiviteiten en nemen zelfs af in frequentie door het lager stortvolume buiten de vaargeul. Er worden bijgevolg geen negatieve effecten verwacht van de boven water verstoring voor zeehonden ten opzichte van de bestaande situatie.

**Mitigerende maatregel:** Net als in de huidige situatie<sup>29</sup> wordt, in het kader van de zorgplicht om verstoring van zeehonden finaal te voorkomen, tijdens het storten met baggerschepen buiten de bestaande vaargeul een afstand van ten minste 1.200 meter aangehouden tot de actuele ligplaatsen van zeehonden (zie ook paragraaf 3.5). Het baggeren, varen en storten zorgt dus niet tot het verontrusten of verstoren van vaste rust- en verblijfplaatsen van zeehonden.

29

Er zijn geen nieuwe wetenschappelijke inzichten waardoor de bestaande mitigerende maatregelen in de vigerende vergunningen herzien zouden moeten worden.

## 6.4.2. Onder water verstoring

De schepen en werktuigen op de schepen die worden ingezet bij de stortstrategie veroorzaken onderwatergeluid en dit zowel bij het baggeren, het varen als het storten. De verstoringafstand hiervan is maximaal 500 meter voor zeehonden. Voor bruinvissen en vissen is de verstoringafstand kleiner, maar wordt vanwege gebrek aan preciezere gegevens van dezelfde verstoringafstand uitgegaan (zie § 4.3.3).

Onder water verstoring is, naast de soorten in het Natura 2000-gebied “Westerschelde & Saefinghe”, mogelijk relevant voor de soorten in het Vlaamse Habitatrichtlijngebied “Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent” en het Vlaamse Vogelrichtlijngebied “Schorren en polders van de Beneden-Schelde”. Ter hoogte van de Vlaamse gebieden zijn de activiteiten echter beperkt tot de vaargeul. De geplande activiteiten zijn niet van die aard dat dit een impact heeft op de reeds bestaande verstoringzone van de activiteiten ter hoogte van de vaargeul. In onderstaande paragrafen worden hierdoor enkel de effecten op de soorten in het Natura 2000-gebied “Westerschelde & Saefinghe” besproken.

Richardson et al. (1995) onderscheiden zes categorieën van effecten die onderwatergeluid kunnen hebben op organismen (Richardson, Greene Jr., Malme, & Thomson, 1995). Deze categorieën zijn voor alle organismen aanwezig, maar de grenzen tussen de categorieën zijn soortspecifiek:

1. Het geluid kan te zwak zijn om door het dier gehoord te worden, door een hoger achtergrondgeluid of lager geluidsniveau dan de soortspecifieke drempelwaarde (geen effect)
2. Het geluid kan gehoord worden, maar te zwak zijn om een reactie teweeg te brengen (tolerantie voor geluid);
3. Het geluid leidt tot een gedragsverandering van allerlei mogelijke aard (bv. toename in hartritme of vermijdingsgedrag);
4. Herhaaldelijke blootstelling aan het geluid leidt tot gewenning (afname van gedragsverandering) of blijft leiden tot verstoring;
5. Bij voldoende geluidsniveau kan het leiden tot mogelijke afname van communicatie tussen soorten (masking);
6. Zeer sterk geluid kan leiden tot een tijdelijke doofheid (TTS) of permanente doofheid (PTS). Het geluidsniveau moet hiervoor de soortspecifieke grenswaarden sterk overschrijden.

Het onderwatergeluid van voorliggend project zal uit continu geluid bestaan, er treden geen harde impuls geluiden op zoals bijvoorbeeld bij heiwerkzaamheden, waardoor het niet waarschijnlijk is dat de laatste effectcategorie (TTS/PTS) optreedt (Todd et al. 2015; Nedwell & Parvin, 2006). Effectcategorie 1 en 2 zijn niet relevant dan wel verwaarloosbaar en worden niet verder beschreven. De overige effectcategoriën (3 t/m 5) kunnen wel optreden als gevolg van de geplande activiteiten en worden omvat door de term ‘onder water verstoring’. Effecten kunnen uiteenlopen van vermijdingsgedrag tot een afname van voortplanting als gevolg van beperking van onderlinge communicatie. Het daadwerkelijk optreden van deze effecten is soortspecifiek.

Zeezoogdieren en (trek)vissen zullen het gebied binnen de verstoringafstand mijden gedurende de uitvoering van de geplande activiteiten. Er is ter hoogte van de baggerlocaties en stortvakken geen sprake van een continu verstoorde zone onder water ten gevolge van deze activiteiten, omdat het effect van langsvarende/bewegende schepen snel uitgedoofd is. Er treden dan relatief lange periodes op waarbij de geluidniveaus ter hoogte van het projectgebied en ten gevolge van de geplande activiteiten niet tot vermijdingsgedrag leiden,

en de zone dus passeerbaar is voor zeezoogdieren en (trek)vissen. De Westerschelde blijft dan ook als doortrekgebied functioneren.

Op de tijdstippen dat verstoring optreedt, zullen zeezoogdieren en vissen de (nabije) omgeving van de geplande activiteiten gedurende korte perioden mijden. De omgeving van de bagger- en stortzones zal in de uitvoeringsperiode daardoor minder geschikt zijn als leefgebied. Wanneer wordt uitgegaan van de door Nedwell (2010) aangegeven verstoringsafstand van 500 meter voor sleehopperzuigers, dan beslaat de verstoorde zone circa 80 hectare ( $\pi \cdot 500^2$ ). Het leefgebied van de betrokken zeezoogdieren en (trek)vissen beslaat naast de gehele Westerschelde ook delen van de Zeeschelde en de Noordzee(kustzone) en in het geval van zeehonden eventueel ook de Waddenzee. Het tijdelijk niet beschikbaar zijn van lokale delen van het leefgebied ten gevolge van voorliggende stortstrategie heeft dan ook geen gevolgen voor de fitness van individuele dieren en de populaties. De zeehondenpopulaties in het Deltagebied nemen bovendien toe (Figuur 5-4). De zeehondenverspreidingsgegevens (2014-2018) van de Westerschelde laten een gelijkaardig beeld zien. In dit kader wordt geoordeeld dat de bagger- en stortactiviteiten niet leiden tot een relevante verstoring van zeezoogdieren. Voor de beschermde vissoorten is de Westerschelde vooral van belang als doortrekgebied. De verstoring door onderwatergeluid van de bagger- en stortactiviteiten leiden niet tot barrièrewerking.

Bovendien vinden het baggeren, de vaarroutes en een deels ook het storten plaats binnen de bestaande scheepvaartroutes, die ook intensief gebruikt worden door andere schepen. Hier treedt bijgevolg al verstoring van onderwatergeluid op. Ondanks de bestaande onderwatergeluidsbelasting komen in de Westerschelde verstoringsgevoelige dieren als zeezoogdieren en vissen voor. Ten gevolge van de geplande activiteiten worden in dit kader geen relevante gedragsveranderingen verwacht bij de aanwezige zeezoogdieren en (trek)vissen. Significante effecten als gevolg van extra onderwatergeluid op zeezoogdieren en (trek)vissen zijn uitgesloten.

Ten opzichte van de vigerende vergunning nemen de stortlocaties buiten de bestaande scheepvaartroutes af; de stortzones Hoge Platen Noord, Rug van Baarland, SN41 en DN54 vervallen. Deze locaties worden in de praktijk echter al niet meer gebruikt. Daarnaast neemt het stortvolume, en dus stortactiviteiten, in de nevengeul ook af.

### 6.4.3. Conclusies verstoring: effecten en mitigerende maatregelen

De voorgenomen stortstrategie zal m.b.t. de effectgroep 'verstoring' geen negatieve gevolgen hebben voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen (behoud of uitbreiding) voor de aangeduide soorten vogels (broed- en niet-broedvogels, zeezoogdieren en vissen).

De bestaande mitigerende maatregelen die reeds genomen worden in de vigerende vergunningen blijven van kracht gezien er geen nieuwe wetenschappelijke inzichten zijn waardoor deze herzien zouden moeten worden. Specifiek met betrekking tot de effectgroep 'verstoring' gaat het om volgende (bestaande) mitigerende maatregelen:

- Groepen vogels op het open water van de Westerschelde mogen niet dichterbij dan tot een afstand van 500m worden benaderd.
- Tijdens het storten met de baggerschepen in de Westerschelde wordt een afstand van ten minste 500 meter aangehouden tot de foerageergebieden van steltlopers<sup>30</sup> of er wordt gestort tijdens hoog water als de vogels op de hoogwatervluchtplaatsen verblijven.

- Tijdens het storten met de baggerschepen in de Westerschelde wordt in de ruiperiode van bergeenden (15 juni t/m 31 augustus) een afstand van ten minste 500 meter tot actuele ruiplaatsen aangehouden<sup>31</sup>.
- Tijdens het storten in stortvak SN41 en SH41 wordt in het broedseizoen (15 maart t/m 15 juli) een afstand van ten minste 125 meter tot de zeedijk/hoogwaterlijn aangehouden<sup>32</sup>.
- De gewone zeehond mag niet dichterbij worden benaderd dan tot 1.200 meter<sup>33</sup>.
- De bovenstaande voorschriften met genoemde afstanden gelden voor wat betreft de storttechniek rainbowen voor zowel de locatie van het vaartuig als de locatie waar de stort van de specie plaatsvindt.
- Verstoring door geluid dient te worden beperkt tot hetgeen strikt onvermijdbaar is in samenhang met de uitvoering van de vergunde activiteiten. Daarbij dienen piekgeluiden zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te worden voorkomen.
- De verlichting van de vaartuigen en overige apparatuur dient, ook wat de hoogte daarvan betreft, te worden beperkt tot hetgeen strikt onvermijdbaar is in samenhang met de uitvoering van de vergunde activiteiten.
- De verlichting dient zodanig te worden opgesteld en ingericht, en de lampen dienen zodanig naar buiten toe te worden afgeschermd, dat hinderlijke lichtstraling door direct licht voor de fauna wordt voorkomen.

## 6.5. Eutrofiëring door atmosferische depositie (stikstofdepositie)

### 6.5.1. Uitgangspunten

#### BESTUDEERDE SCENARIO'S

Er werden verschillende scenario's bestudeerd in het kader van de effectbeoordeling van de stikstofdepositie.

Om na te gaan of er een toename van de stikstofdepositie optreedt door de voorgenomen nieuwe stortstrategie<sup>34</sup> dient er vergeleken te worden met de activiteiten die voorzien zijn in de huidige aflopende vergunning. Hiervoor werd in 2013 een Passende Beoordeling opgesteld door Arcadis (Arcadis, 2013), op basis waarvan de vergunning toegekend kon worden. Bij de berekening van deze situatie, waarin jaarlijks 269 ton stikstof uitgestoten werd, werden echter verschillende aannames gedaan die achterhaald blijken. Zo werden er in de praktijk andere bagger- en stortzones gebruikt, waardoor de ruimtelijke verdeling van deze uitstoot niet overeenkomt met de realiteit. Om een realistische inschatting te kunnen maken van de stikstofdepositieverschillen die veroorzaakt zullen worden door de nieuwe stortstrategie was het dan ook nodig om een **uitgangssituatie** uit te werken die dichter aanleunt bij de realiteit.

<sup>31</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Geelhoed & Swaan, 2002) en (Krijgsveld & Van der Winden, 2008)

<sup>32</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Krijgsveld & Van der Winden, 2008)

<sup>33</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Brasseur & Reijnders, 1994)

<sup>34</sup> Aangezien het hier een project aan een vaarweg van nationaal belang betreft, is een uitzonderingsregel van toepassing en dient niet gekeken te worden naar de absolute depositie veroorzaakt door de te vergunnen activiteiten, maar kan er intern gesaldeerd worden; de bestaande (en vergunde) activiteiten vormen in dit geval de referentie, en er wordt nagegaan of de uitvoering van de nieuwe vergunning een toename van de stikstofdeposities zou kunnen veroorzaken.



Hiertoe baseerden we ons op de tijdens de aflopende vergunningsperiode daadwerkelijk gerealiseerde baggeractiviteiten, waarbij het totale baggervolume wel aangepast werd tot de huidige vergunde 11,7 miljoen ton per jaar. In realiteit bleek dit gemiddeld heel wat lager te liggen. Bijlage 1 en b lichten de opbouw van de scenario's in detail toe. De 'nieuwe' uitgangssituatie blijkt een flink lagere totale stikstofuitstoot te veroorzaken: nog 246,4 ton per jaar, en dit vooral doordat de vaarafstanden significant korter blijken dan waar in de vorige Passende Beoordeling (Arcadis, 2013) van uitgegaan werd.

In de **te vergunnen situatie** worden de bagger- stortrelaties vooropgesteld zoals ze in de nieuwe bagger-stortstrategie voorzien zijn voor de komende vergunningsperiode. Het maximale volume bedraagt net zoals de huidige vergunning 11,7 miljoen ton per jaar.

## EFFECTBEOORDELING

Voor wat betreft de atmosferische stikstofdepositie bekijkt de effectbeoordeling twee verschillende parameters: (1) de totale stikstofuitstoot en (2) de lokale stikstofdepositie.

Ten eerste mag, gezien de prangende stikstofproblematiek in de projectomgeving, het project **geen bijkomende stikstofuitstoot** genereren. De omgeving is immers in het algemeen reeds overbelast en de totale stikstofemissies dienen te dalen. Aan deze voorwaarde wordt vrij eenvoudig voldaan: het voorliggende project gaat immers uit van een aangevraagd maximaal bagger- en stortvolume van 11.7 miljoen ton per jaar, wat hetzelfde volume is als de vorige vergunning. Aangezien er van uitgegaan wordt dat hetzelfde materieel ingezet zal worden,<sup>35</sup> blijft de stikstofuitstoot voor deze activiteiten dezelfde. Tegelijkertijd biedt de aanpassing van de stortstrategie, waarbij er ook oostwaarts gestort kan worden, kansen om de vaarafstanden in te korten, waardoor de totale stikstofuitstoot van het te vergunnen project lager ligt dan deze tijdens de uitgangssituatie. In de Passende Beoordeling voor de aflopende vergunning<sup>36</sup> werd uitgegaan van een totale stikstofuitstoot van 269 ton N/jaar. Wanneer de hierdoor vergunde bagger- en stortvolumes realistischer verdeeld worden (volgens de daadwerkelijk uitgevoerde activiteiten, zoals beschreven in b), bedraagt deze uitstoot nog 246,4 ton N/jaar. De nieuwe stortstrategie, waarvoor de vergunning nu aangevraagd wordt, beperkt deze verder tot 240,3 ton N/jaar.

Naast deze totale stikstofuitstoot is in de Passende Beoordeling echter vooral aandacht voor de **lokale stikstofdepositie** binnen het betrokken Natura 2000-gebied. Hierbij gaat de aandacht naar de bijkomende depositie op reeds (bijna) overbelaste polygoon<sup>37</sup>. Het zijn immers deze polygoon waarvoor de bijkomende stikstofdeposities mogelijk voor negatieve effecten zullen zorgen. Binnen het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe gaat het om volgende 47 polygoon, getoond op onderstaande Figuur 6-17, in a zijn detailkaarten opgenomen waar de juiste locatie per (genummerd) polygoon af te lezen valt. Ze worden in meer detail besproken bij de resultaten in 6.5.2.

---

<sup>35</sup> Door de lange looptijden van de vergunning en de ontwikkelingen ter zake is dit een *worst case* benadering; in de praktijk is het zeer waarschijnlijk dat er in de loop van de aangevraagde vergunning materieel ingezet zal worden dat minder stikstof uitstoot genereert. De kwantificering hiervan is door de grote onzekerheden echter niet te maken, waardoor gekozen wordt voor deze *worst case* benadering.

<sup>36</sup> Arcadis 2013

<sup>37</sup> Modelpolygoon (hexagonen van 1 ha grootte) waarbij de achtergronddepositie de Kritische Depositiewaarde (KDW) van het meest gevoelige habitattype dat er in voorkomt, (haast) overschrijdt. Polygoon worden door AERIUS als kritisch aanzien als de achtergrondwaarde groter is dan de KDW – 70 mol-N-(ha.jaar). Noot hierbij is dat één modelhexagoon meerdere habitattypes kan bevatten, soms tot maar enkele vierkante meters groot – toch wordt te kens de meest gevoelige vegetatie (laagste KDW) als norm genomen.



FIGUUR 6-17 INDICATIEVE LOCATIE VAN DE KRITISCHE HEXAGONEN IN AERIUS (ROZE)

## 6.5.2. Effectberekening

### 6.5.2.1. AERIUS model

AERIUS is het rekeninstrument voor de leefomgeving in Nederland. Het instrument bestaat uit verschillende producten, elk gericht op een specifieke gebruikerstaak. In het kader van deze Passende Beoordeling werd AERIUS Calculator (versie 2020\_20210525) gebruikt. Dit is de basismodule, die de emissie van stikstof als gevolg van allerhande economische activiteiten, waaronder scheepvaart, berekent en de bijbehorende depositie op Natura 2000-gebieden. Het model houdt rekening met verschillende bronkarakteristieken, meteogegevens en terreinkarakteristieken en berekent via een complex dispersie- en depositiemodel de stikstofdepositie overheen het gehele Nederlandse grondgebied. Binnen de Natura 2000-gebieden, waarvoor het model specifiek opgebouwd werd, is de ruimtelijke detailgraad een grid van hexagonen met oppervlakte van 1 ha. Zowel de achtergronddepositie (op basis van alle gekende bronnen) als de projectdepositie worden op deze manier berekend. Een koppeling met de habitatgegevens van de verschillende Natura 2000-gebieden laat een eerste ruwe interpretatie toe van de resultaten, en geeft aan welke polygoenen (bijna) een te hoge stikstofdepositie kennen om de aanwezige habitats in goede staat van instandhouding te krijgen of te behouden. Voor een grondige bespreking van het modelinstrument verwijzen we naar het AERIUS-portaal: <https://www.aerius.nl/nl>

Het gebruik van AERIUS Calculator is wettelijk verplicht voor het bepalen van de stikstofdepositie van projecten in Nederland. Voor België bestaat er geen vergelijkbaar instrument, waardoor het ook voor de hier gelegen Natura 2000-gebieden aangeraden is, het gevalideerde Nederlandse model toe te passen. Het is immers aangepast om ook grensoverschrijdende deposities te berekenen (naast Vlaanderen zijn ook delen van Duitsland mee opgenomen in de dataset).

### 6.5.2.2. Invoer AERIUS

De bagger- en stortactiviteiten worden in AERIUS ingevoerd als puntemissies. De gekozen punten bevinden zich vanzelfsprekend binnen de bagger- en stortzones; de juiste locatie is gekozen op basis van een analyse van de activiteiten tijdens de vorige vergunningsperiode. Er wordt immers binnen de bagger- en stortzones niet uniform gewerkt, maar afhankelijk van noden en mogelijkheden. De *heatmaps* van de afgelopen activiteiten lieten toe een relevante keuze te maken voor de gemodelleerde emissielocaties.

De vaarbewegingen worden als lijnemissie gemodelleerd, waarbij de routes tussen de bagger- en stortzones maximaal de vaargeul volgen. Bijlage 1 gaat in detail in op de bepaling van zowel de bagger- en stortlocaties als de gebruikte vaarroutes en -afstanden.

De emissiehoeveelheden voor de verschillende activiteiten (baggeren, varen, storten) worden extern aan AERIUS bepaald, aangezien het model geen modellering van baggerschepen op zich toelaat. Er werd dan ook gekozen voor generieke bronnen die de karakteristieken van de baggerschepen zo goed mogelijk benaderen. In a worden de modelparameters en de berekeningswijze van de emissies meer in detail besproken. In b worden de verschillende scenario's met specifieke bagger-stortrelaties besproken. In basis worden er twee scenario's doorgerekend met het Aerijs-model in het kader van de voorliggende effectbeoordeling: het uitgangsscenario (bagger- stortactiviteiten volgens de huidige vergunning) en het toekomstige scenario (volgens de nieuwe stortstrategie). Hiernaast worden ook nog enkele worst case scenario's doorgerekend die rekening houden met een sterke groei van het baggervolume in de Honte of wijzigingen in de stortvolumes van de verschillende stortzones (gebruik van de alternatieve stortruimte zoals beschreven in 3.2.3.2). Ten slotte wordt voor elk van deze worst case scenario's ook een mildering voorgesteld en doorgerekend, die moet zorgen dat er geen toenames van de stikstofdepositie voorkomen op kritische hexagonen.

### 6.5.2.3. Scenario's

De opbouw van de scenario's wordt grondig besproken in b – deze paragraaf vat beknopt de essentie samen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende scenario's (Tabel 6-5).

TABEL 6-5 OVERZICHT SCENARIO'S VOOR EFFECTBEOORDELING EUTROFIËRING

	<b>Uitgangssituatie</b>	<b>Toekomstige situatie</b>	<b>Mildering (vergelijking t.o.v. uitgangssituatie)</b>
Basis vergelijking	(1) Uitgangsscenario cfr. uitgangssituatie	(2) Toekomstig scenario cfr. nieuwe stortstrategie	nvt
Worst case situaties		(3.1) Hoger baggervolume MC1	(3.2) Niet rainbowen op HPW; en emissie reductie door inzet van bijvoorbeeld ULEVs
		(4.1) SH61 niet	(4.2) Emissie reductie door inzet van bijvoorbeeld ULEVs
		(5.1) Volledige tabel alternatieve stortruimte (theoretisch)	(5.2) Emissie reductie door inzet van bijvoorbeeld ULEVs

## BASIS VERGELIJKING: NIEUWE AANVRAAG - VORIGE VERGUNNING

Om na te gaan of er een toename van de stikstofdepositie optreedt door de voorgenomen nieuwe stortstrategie<sup>38</sup>, dient er vergeleken te worden met de activiteiten die voorzien zijn in de huidige aflopende vergunning. Hiervoor werd in 2013 een Passende Beoordeling opgesteld door Arcadis (Arcadis, 2013), op basis waarvan de vergunning toegekend kon worden. Hierin is een scenario beoordeeld op basis van bagger- en stortdata van het referentiejaar 2011. Hierbij werd rekening gehouden met enkel westwaarts van de baggerlocatie storten en storten binnen de eigen macrocel, voor het totale aangevraagde baggervolume van 11,7 Mm<sup>3</sup>/jaar.

Dit scenario is in de praktijk echter niet relevant: de gekozen basis bleek, bij ophoging tot de vergunde 11,7 Mm<sup>3</sup>/jaar, tot een onrealistische verdeling van de bagger-stortrelaties te leiden, waardoor de spreiding van de activiteiten (en dus stikstofuitstoot en -depositie) niet overeenkomt met de realiteit. Bovendien werden sommige bagger- en stortlocaties niet opgenomen in dit scenario.

### *Scenario 1: Uitgangsscenario cfr. uitgangssituatie*

Om een correcte vergelijking mogelijk te maken, werd daarom een uitgangssituatie opgesteld met een correcte ruimtelijke spreiding van baggeren en storten gebruik makend van alle baggerlocaties en alle vergunde stortlocaties. Het totale volume bleef uiteraard op 11,7 Mm<sup>3</sup>/jaar. Dit is het uitgangsscenario i.f.v de modellering met Aerius.

De spreiding van baggervolumes is gebaseerd op de gemiddelde baggerdata van de periode 2015-2020. De spreiding van stortvolumes is volgens de tabel in de bestaande vergunning met de verdeling per stortzone (2015-2021). De bagger-stortrelaties zijn bepaald volgens het principe westwaarts storten van de baggerlocatie of in dezelfde macrocel (Bijlage 1).

### *Scenario 2: Toekomstig scenario cfr. nieuwe stortstrategie*

Het toekomstig scenario weerspiegelt de aangevraagde stortstrategie 2022-2028. Het totaal gemiddeld jaarlijks baggervolume blijft gelijk op 11,7 Mm<sup>3</sup>/jaar. De spreiding van baggervolumes is gebaseerd op de gemiddelde baggerdata van de periode 2015-2020. De spreiding van stortvolumes is volgens de aangevraagde volumes per stortzone. De vaarroutes werden geoptimaliseerd door een herschikking van de bagger-stortrelaties volgens de methode uitgelegd in Bijlage 1.

## WORST CASE SCENARIO'S M.B.T. BAGGERVOLUMES

Het gebruik van een totaal baggervolume van 11,7 Mm<sup>3</sup>/jaar is reeds een worst case benadering: in de praktijk blijkt het gebaggerde volume eerder 10 Mm<sup>3</sup>/jaar te bedragen, waardoor ook de gerealiseerde stikstofuitstoot in realiteit lager zal uitvallen dan de berekende waarden. Wel is het zo dat deze werkwijze ruimte biedt voor een zekere schommeling in het onderhoudsvolume veroorzaakt door onvoorziene omstandigheden.

Uit een analyse van de gebaggerde volumes tijdens de afgelopen vergunningsperiode werd nagegaan of er baggerlocaties zijn waar de kans bestaat dat er meer gebaggerd zal moeten worden tijdens de komende vergunningsperiode dan tijdens de afgelopen vergunningsperiode (zie b) en waarvoor het baggervolume groter is dan werd meegenomen in de aangevraagde stortstrategie (op macrocelniveau). Voor macrocel 1 bleek dit het geval.

38

Aangezien het hier een project aan een vaarweg van nationaal belang betreft, is een uitzonderingsregel van toepassing en dient niet gekeken te worden naar de absolute depositie veroorzaakt door de te vergunnen activiteiten, maar kan er intern gesaldeerd worden; de bestaande (en vergunde) activiteiten vormen in dit geval de referentie, en er wordt nagegaan of de uitvoering van de nieuwe vergunning een toename van de stikstofdeposities zou kunnen veroorzaken.

### Scenario 3.1: Hoger baggervolume MC1

Een simpele extrapolatie van de lineaire trend van de aflopende vergunningsperioden leidt tot een jaarlijks baggervolume van 1,16 Mm<sup>3</sup>, tegenover de in het toekomstscenario voorziene 0,75 Mm<sup>3</sup>/jaar. Aangezien deze macrocel in de buurt ligt van enkele kritische hexagonalen, werd een bijkomend scenario doorgerekend waarin dit bijkomende baggervolume eveneens gerealiseerd werd – de volumes van baggerzones in de andere macrocellen werden uniform en lineair verlaagd om het totale volume op 11,7 Mm<sup>3</sup>/jaar te houden (zie Tabel 12-10 en Tabel 12-11 voor de bagger-stortrelaties en de totale vaarafstanden). Dit is het worst case scenario m.b.t. baggervolumes.

Om na te gaan vanaf welke toename van het baggervolume in macrocel 1 de milderende maatregelen (zie volgende paragraaf) ingezet moesten worden, werden er ook nog tussenliggende scenario's berekend, met een totaal baggervolume in macrocel 1 van respectievelijk 0,80 Mm<sup>3</sup>/jaar, 0,90 Mm<sup>3</sup>/jaar en 1,00 Mm<sup>3</sup>/jaar.

### Scenario 3.2: Milderend worst case scenario hoger baggervolume MC1

Om de depositie op de kritische hexagonalen in de omgeving van macrocel 1 te beperken, werd er eveneens een scenario uitgewerkt waarbij op de stortzone HPW het gehele voorziene stortvolume door kleppen gedeponeed werd. Het meer brandstof verbruikende rainbowen werd hier niet meer gebruikt. Dit is het milderend worst case scenario m.b.t. baggervolumes. Aangezien er met deze milderend nog steeds een (beperkte) toename van de stikstofdepositie werd gemodelleerd op enkele kritische polygonen, werd in een tweede stap bijkomend de inzet van ULEV's<sup>39</sup> gemodelleerd, om een toename van de depositie in de kritische hexagonalen volledig te vermijden. In het scenario werd uitgegaan van de inzet van ULEV's voor 15% van het baggervolume in macrocel 1.

## WORST CASE STORTVERDELING (ALTERNATIEVE STORTRUIMTE FLEXIBEL STORTEN)

In het toekomstige scenario zijn de stortvolumes overeenkomstig met de aangevraagde volumes per stortzone maar dit houdt geen rekening met de mogelijkheid dat vervangen kan worden tussen verschillende stortzones (volgens het beslisproces flexibel storten) waardoor in bepaalde zones hogere volumes kunnen gestort worden (indien in een andere zone niet meer gestort kan worden). Er dient opgemerkt te worden dat indien een stortzone niet meer kan ingezet worden (omdat er bijvoorbeeld negatieve ontwikkelingen zijn vastgesteld op basis van de protocolvoorwaarde), dit niet noodzakelijk zal leiden tot capaciteitsproblemen aangezien het voorziene totale aangevraagde volume 11.7 Mm<sup>3</sup>/jaar bedraagt en het in de praktijk gerealiseerde volume eerder 10 Mm<sup>3</sup>/jaar bedraagt. Aanvragen van alternatieve stortruimte zal dus niet altijd nodig zijn.

Het vervangen van volume door gebruik te maken van alternatieve stortruimte geeft aanleiding tot kortere totale vaarafstanden(b). Dit is te begrijpen aangezien telkens als een zone niet meer ingezet wordt en de andere zones, die sowieso reeds ingezet werden, een hoger volume krijgen. Hierdoor moet er niet verder gevaren worden. Behalve indien SH61 of SH71 niet meer te benutten zijn, dan stijgt de totale vaarafstand met respectievelijk 1 754 km en 246 km op een totaal van 68 764 km voor het toekomstig scenario (201b). Aangezien het baggervolume in het oosten van de Westerschelde relatief hoog is ten opzichte van de beschikbare stortruimte zal er wel extra moeten gevaren worden indien SH61 of SH71 niet meer kan benut worden.

39

Ultra Low Emission Vessels: schepen die een veel minder hoge stikstofuitstoot genereren door het inzetten van filter- en katalysatorstechnieken. Zo zorgen ze voor een reductie van de stikstofuitstoot met meer dan 70%, naast een nog grotere reductie in de fijnstofuitstoot.

Op basis van dit inzicht zijn twee scenario's uitgewerkt om aan te tonen dat het inzetten van alternatieve stortruimte flexibel storten niet leidt tot een toename van de totale stikstof uitstoot ten opzichte van het uitgangsscenario (vergund) en geen toename van lokale depositie in reeds kritische hexagonen (mits mitigerende maatregelen). De baggerhoeveelheden en -locaties zijn hierbij gelijk aan het toekomst scenario.

- Scenario 4.1: SH61 wordt vervangen: dit geeft aanleiding tot de grootste toename in de totale vaarafstand en dus de grootste toename in de totale stikstofemissie. De impact hiervan is onderzocht.
- Scenario 5.1: Volledig inzetten van alternatieve stortruimte in alle stortzones tegelijk. Dit is een theoretisch scenario aangezien het totaal stortvolume steeds maximaal 11,7 Mm<sup>3</sup>/j bedraagt. Dit scenario dient dus enkel om lokale depositie effecten te beoordelen. Dit scenario maakt het mogelijk om cumulatieve effecten van een toename in stortvolume in naburige stortzones te testen. De totale emissie van dit scenario heeft geen betekenis (immers een stortzone kan enkel een hoger volume toegekend krijgen volgens de alternatieve stortruimte (Tabel 3-3) indien een andere zone niet meer ingezet kan worden).

#### *Scenario 4.1: SH61 niet*

Indien SH61 niet meer te benutten is en wordt vervangen door alternatieve stortruimte voor de andere stortzones, zal dit wel aanleiding geven tot een lichte toename van de totale vaarafstand. Dit is te verklaren aangezien het baggervolume in het oosten van de Westerschelde relatief hoog is ten opzichte van de beschikbare stortruimte. Bijkomend stortvolume hier zal dan ook voornamelijk westwaarts gestort moeten worden, met langere vaarafstanden als gevolg (zie Tabel 12-12 en Tabel 12-13 voor bagger-stortrelaties en totale vaarafstanden).

#### *Scenario 4.2 Milderings worst case scenario SH61 niet – inzet ULEV's*

Voor de mildering van de vastgestelde toenames van de depositie in het eerste worst casescenario met betrekking tot de stortverdeling, waarbij stortzone SH61 niet meer gebruikt kan worden, werd de inzet van ULEV's bestudeerd. In het milderingscenario wordt uitgegaan van de inzet van deze vaartuigen voor 5% van het totale baggervolume.

#### *Scenario 5.1: Volledige tabel alternatieve stortruimte (theoretisch)*

Het principe van het flexibel storten maakt dat er ingespeeld kan worden op de natuurlijke sedimentatie- en erosieprocessen, en is dan ook niet exact voorspelbaar – daarin ligt net de sterkte van het flexibel storten. Er zijn dan ook zeer veel bijkomende scenario's te bedenken die mogelijk gemaakt worden door de tabel met alternatieve stortruimte (Tabel 3-3), wat het in de praktijk onmogelijk maakt om met alle mogelijkheden rekening te houden in de stikstofmodelleringen.

Daarom kozen we voor een *maximum maximum*-benadering: het worst casescenario neemt het alternatieve stortvolume (Tabel 3-3) voor alle stortzones tegelijkertijd in rekening. Dit wil zeggen dat er, in het in AERIUS doorgerekende scenario in totaliteit 16,7 Mm<sup>3</sup>/jaar gestort werd. Ook de uitstoot van de vaarberekeningen werd hieraan aangepast. Het baggervolume is wel op 11,7 Mm<sup>3</sup>/j gehouden in het in AERIUS doorgerekende scenario aangezien dit het maximaal aangevraagd volume is (zie Tabel 12-14 en Tabel 12-15 voor volume verdeling en totale vaarafstanden). Het doel van dit theoretisch scenario is enkel gericht op het toetsen van de cumulatieve effecten indien naburige stortzones tegelijkertijd een hoger stortvolume krijgen (in realiteit betekent dit echter dat in andere stortzones er niet meer gestort kan worden). Omdat er te veel verschillende situaties mogelijk zijn, werd geopteerd om één maximum maximum scenario te beoordelen. Vanzelfsprekend is dit

geen realistisch scenario, dat dan ook enkel gebruikt wordt om de maximale lokale effecten te beoordelen en benodigde milderende maatregelen af te toetsen. De totale emissie van dit scenario heeft geen betekenis.

#### *Scenario 5.2 Milderung worst case scenario volledige tabel alternatieve stortruimte – inzet ULEV's*

Voor het *maximum maximorum*-scenario werd eveneens een milderung gemodelleerd: hierbij werd uitgegaan van een inzet van ULEV's voor 15% van de totale activiteit (baggeren, varen en storten) die meegenomen werd in het worst case modelscenario.

### 6.5.2.4. Resultaten

#### TOTALE EMISSIES

De totale stikstofemissies veroorzaakt door de onderhoudswerkzaamheden worden samengevat in onderstaande tabel.

Aangezien de totale bagger- en stortvolumes dezelfde zijn voor de verschillende reguliere scenario's, is ook de gerelateerde stikstofuitstoot ten gevolge van het baggeren en storten dezelfde. De verschillen in de totale stikstofuitstoot van de scenario's worden veroorzaakt door de vaarbewegingen, die al dan niet efficiënter verlopen bij een andere verdeling.

Merk op dat door een beperking van de vaarafstanden in het worst case scenario m.b.t. het baggeren in macrocel 1, de totale emissies iets lager uitkomen – het is dan ook specifiek opgemaakt om de lokale effecten op de omgeving van de Honte te kunnen bestuderen. Bij het milderings-scenario voor dit scenario zorgt het niet rainbowen op Hoge Platen West en de inzet van ULEV's voor de baggerwerkzaamheden in macrocel 1 er voor dat de uitstoot kleiner wordt voor elk van de activiteiten – een afname van 3,4 ton stikstof ten opzichte van het worst casescenario.

Bij het worst casescenario waarbij SH61 niet gebruikt wordt, neemt de totale emissie toe door de toegenomen uitstoot ten gevolge van de vaarbewegingen, die immers toenemen in dit geval. In het milderingscenario zorgt de inzet van ULEV's voor een totale afname van de emissie, in totaal neemt de emissie af met 9.1 ton stikstof per jaar ten opzichte van het worst-casescenario, 14,1 ton ten opzichte van het uitgangsscenario (bijna 6%).

In het *maximum maximorum*-scenario waarin het storten van de volledige tabel 2 in rekening gebracht wordt, neemt het stortvolume significant toe en dus ook de hieraan gelinkte emissies. Aangezien dit volume eveneens in rekening genomen wordt bij de bepaling van de tonkilometers, neemt de uitstoot ten gevolge van varen ook toe. De totale stikstofemissie stijgt tot bijna 260 ton per jaar in dit (theoretische) scenario, wat door de inzet van ULEV's weer kan afnemen tot 232 ton – in dit geval neemt ook de uitstoot ten gevolge van het baggeren af, aangezien hiervoor uiteraard dezelfde schepen gebruikt worden.

We zien in de onderstaande tabel dat de totale stikstofemissie door enkele aanpassingen in de nieuwe voorgenomen stortstrategie (ook stroomopwaarts storten is nu mogelijk) nog 240,3 ton per jaar bedraagt, een afname dus met ongeveer 2.5% ten opzichte van de uitgangssituatie (van 246,4 ton per jaar) – en meer dan 10% minder dan de voorziene uitstoot in de vorige vergunningsaanvraag (van 269 ton per jaar).

TABEL 6-6 TOTALE STIKSTOFEMISSION (TON N/JAAR) VOOR DE VERSCHILLENDE SCENARIO'S

Scenario's	PB2013	Basis vergelijking		Worst case situatie baggervolume		Worst case situaties stortvolume			
		S1: Uitgangs- scenario	S2: Toekomstig scenario	S3.1: Hoger baggervolume MC1	S3.2: Milderings voor scenario hoger baggervolume MC1 (rainbowen HPW; 15% met ULEV)	S4.1: SH61 niet	S4.2 Milderings voor scenario SH61 niet (5% met ULEV)	S5.1: Scenario volledige tabel alternatieve stortruimte	S5.2: Milderings voor scenario volledige tabel alternatieve stortruimte (15% met ULEV)
Baggeren	150,1	150,0	150,0	150,0	148,5	150,0	148,5	150,0	134,3
Varen	88,9	58,4	52,4	50,3	49,9	53,6	49,9	61,6	55,2
(Kleppen + Rainbowen)	21,0 + 17,0	21,0 + 17,0	21,0 + 17,0	21,0 + 17,0	21,2 + 12,7	21,9 + 17,0	21,2 + 12,7	30,8 + 17,0	27,6 + 15,0
<b>Storten</b>	<b>38,0</b>	<b>38,0</b>	<b>38,0</b>	<b>38,0</b>	<b>34,0</b>	<b>38,0</b>	<b>34,0</b>	<b>47,8</b>	<b>42,5</b>
<b>Totaal</b>	<b>269,0</b>	<b>246,4</b>	<b>240,3</b>	<b>238</b>	<b>234,6</b>	<b>241,5</b>	<b>232,4</b>	<b>259,4</b>	<b>232,0</b>



## LOKALE DEPOSITIES

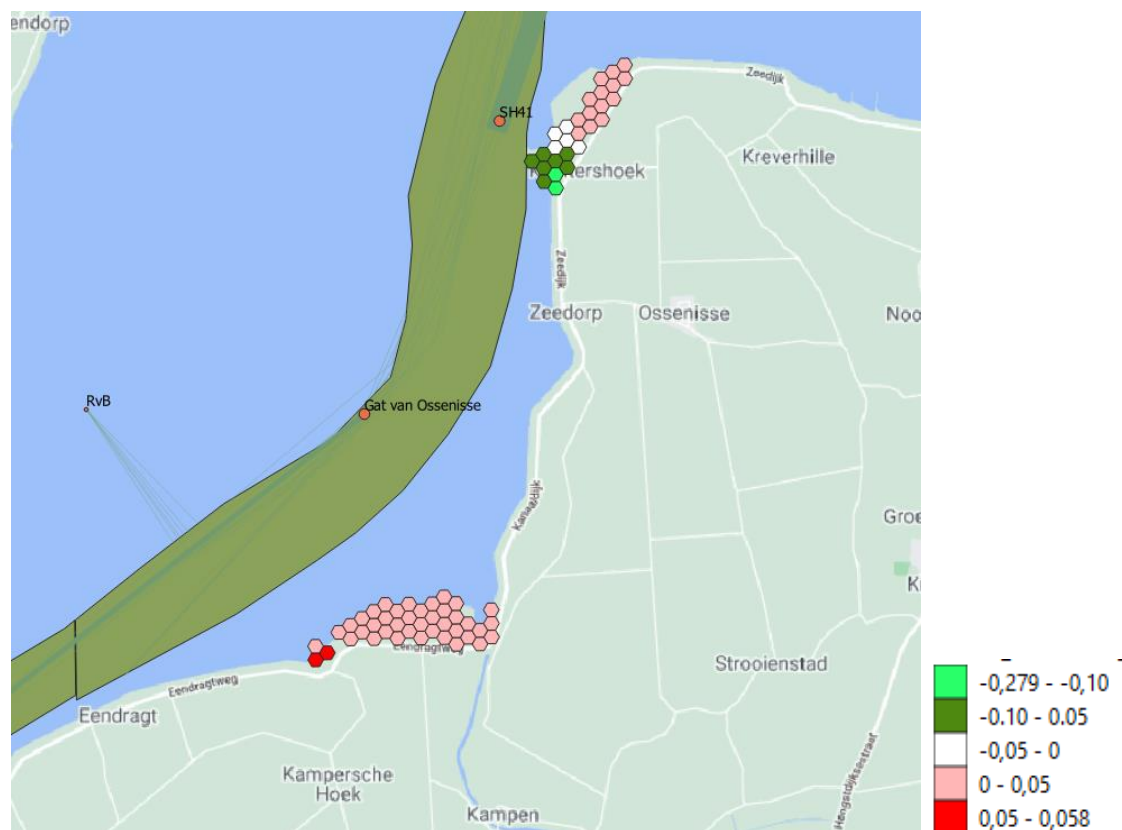
Voor de beoordeling van de lokale depositie wordt het toekomstig scenario (scenario 2) vergeleken met het uitgangsscenario (scenario 1). Voor de worstcase scenario's (scenario's 3.1, 4.1, 5.1) en milderende scenario's (scenario's 3.2, 4.2, 5.2) geldt ook dat telkens wordt vergeleken ten opzichte van het uitgangsscenario (scenario 1).

### *Scenario 2: Toekomstig scenario cfr. nieuwe stortstrategie*

De resultaatbestanden van AERIUS zijn opgenomen in Bijlage 10. Bijlage 14 bevat kaartmateriaal van de verschillen tussen het uitgangsscenario en de verschillende gesimuleerde scenario's.

Het toekomstig scenario resulteert in lokale stikstofdeposities tot maximaal 2,34 mol-N/(ha.jaar), erg vergelijkbaar met het uitgangsscenario. Slechts 17 hexagonen ontvangen deposities van meer dan 1,50 mol-N/(ha.jaar). Ze bevinden zich allemaal ter hoogte van Knuitershoek, tegenover de gemodelleerde stortlocatie van SH41.

De verschillen ten opzichte van het uitgangsscenario zijn erg klein: de maximale toename in stikstofdepositie bedraagt 0,06 mol-N/(ha.jaar). Twee polygonen kennen een toename van meer dan 0,050 mol-N/(ha.jaar), beide langs de Eendragtweg in Kampersche Hoek gelegen, tegenover het Gat van Ossensisse. Ze worden weergegeven op onderstaande Figuur 6-18. Op Figuur 6-19 wordt het gehele studiegebied getoond, waarbij de zones aangeduid zijn waarin lokale toenames van de stikstofdepositie gemodelleerd worden. In Bijlage 14 is een versie van de kaart in hogere resolutie opgenomen.



FIGUUR 6-18 LOCATIE VAN DE HEXAGONEN MET DE GROOTSTE TOENAME IN STIKSTOFDEPOSITIE (VERSCHIL IN MOL-N/(HA.JAAR), POSITIEVE GETALLEN ZIJN TOENAMES

### Conclusie:

Het overgrote merendeel van de hexagonen binnen het Natura 2000 gebied kent, zoals blijkt uit de resultaatkaarten, een lokale afname van de stikstofdepositie, al blijft ook deze beperkt tot maximaal 0,28 mol-N/(ha.jaar). Wat belangrijker is: op geen van de kritische hexagonen blijkt een lokale toename van de stikstofdepositie veroorzaakt te worden door de voorgenomen stortstrategie. De lokale afname bedraagt maximaal 0.17 mol-N/(ha/jaar) en is dus wel zeer beperkt. Het detail staat vermeld in onderstaande Tabel 6-7.

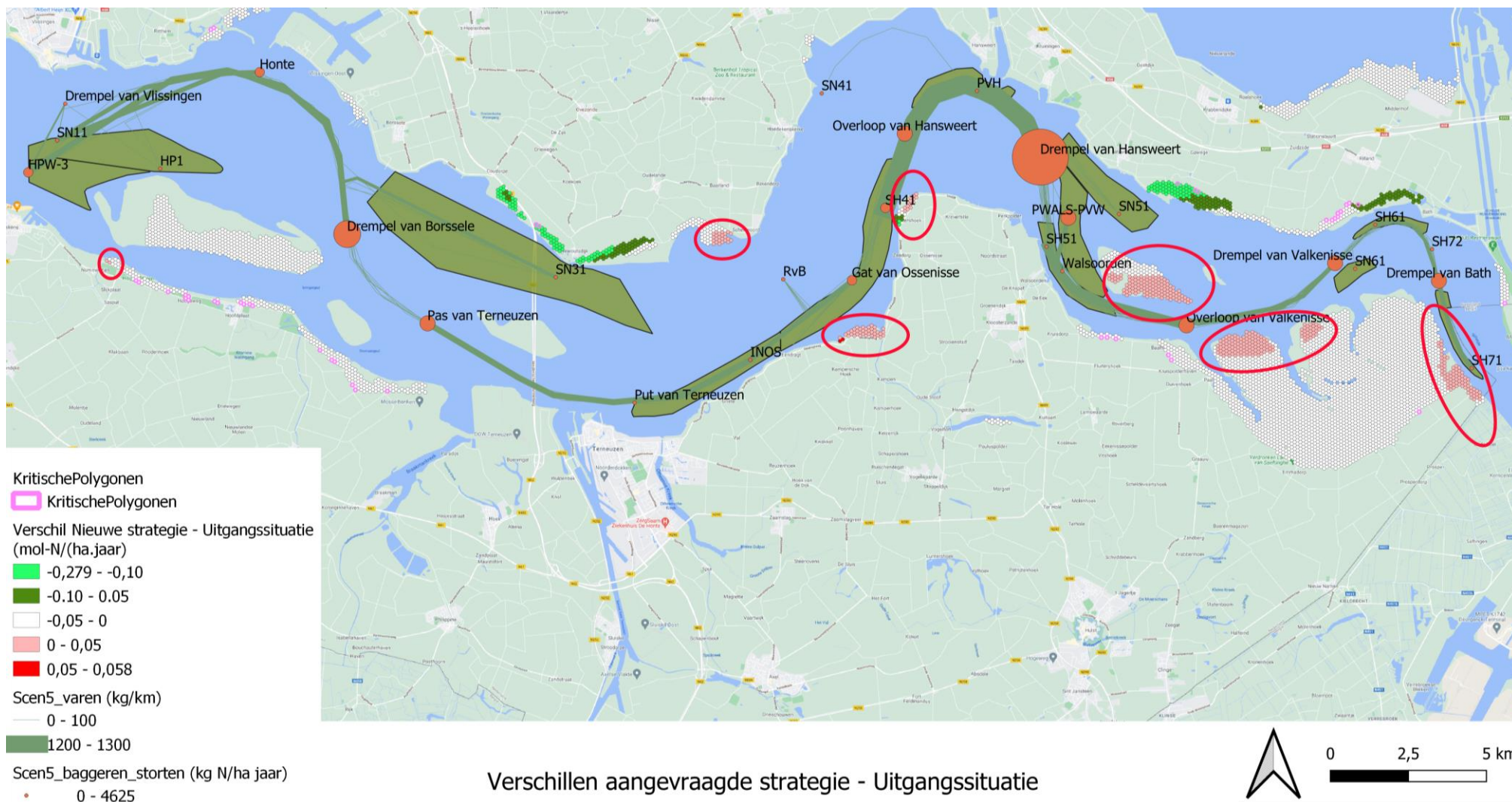
TABEL 6-7 KDW EN STIKSTOFDEPOSITIES OP DE KRITISCHE HEXAGONEN: ACHTERGROND, UITGANGSSCENARIO, TOEKOMSTIG SCENARIO, VERSCHIL TUSSEN DE SCENARIO'S

Polygoon	Achtergrond (mol-N/(ha.jaar))	KDW meest gevoelige habitat (mol-N/(ha.jaar))	Meest gevoelige habitat (mol-N/(ha.jaar))	Overschrijding KDW in achtergrond (mol-N/(ha.jaar))	Depositie in uitgangsscenario (mol-N/(ha.jaar))	Depositie in toekomstig scenario (mol-N/(ha.jaar))	Vershil in depositie (mol-N/(ha.jaar))
1	1532	1571	H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-39	0.20	0.20	-0.00
2	1405	1429	H2120 Witte duinen	-24	0.23	0.23	-0.00
3	1560	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-11	0.25	0.25	-0.00
4	1384	1429	H2120 Witte duinen	-44	0.25	0.25	0.00
5	1528	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-43	0.35	0.34	-0.01
6	1521	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-50	0.35	0.35	-0.01
7	1544	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-27	0.37	0.36	-0.01
8	1360	1429	H2190B Vochtige duinvalleien (ka krijk)	-69	0.35	0.34	-0.01
9	1539	1429	H2190B Vochtige duinvalleien (ka krijk)	110	0.42	0.40	-0.02
10	1616	1429	H2190B Vochtige duinvalleien (ka krijk)	187	0.44	0.43	-0.02
11	1794	1429	H2190B Vochtige duinvalleien (ka krijk)	365	0.45	0.44	-0.02
12	1798	1429	H2190B Vochtige duinvalleien (ka krijk)	369	0.57	0.55	-0.03
13	1810	1429	H2190B Vochtige duinvalleien (ka krijk)	381	0.56	0.53	-0.03

Polygoon	Achtergrond (mol-N/(ha.jaar))	KDW meest gevoelige habitat (mol-N/(ha.jaar))	Meest gevoelige habitat (mol-N/(ha.jaar))	Overschrijding KDW in achtergrond (mol-N/(ha.jaar))	Depositie in uitgangsscenario (mol-N/(ha.jaar))	Depositie in toekomstig scenario (mol-N/(ha.jaar))	Vershil in depositie (mol-N/(ha.jaar))
14	1620	1429	H2120 Witte duinen	191	0.46	0.43	-0.02
15	1673	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	102	0.50	0.48	-0.03
16	1551	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-20	0.48	0.46	-0.02
17	1664	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	93	0.53	0.51	-0.03
18	1521	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-50	0.44	0.41	-0.03
19	1509	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-62	0.48	0.44	-0.03
20	1523	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-48	0.47	0.44	-0.03
21	1516	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-55	0.36	0.34	-0.02
22	1658	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	87	0.46	0.44	-0.02
23	1465	1429	H2110 Embryonale duinen	36	0.52	0.50	-0.02
24	1588	1643	H1320 Slijkgrasvelden	-55	0.72	0.70	-0.01
25	1647	1643	H1320 Slijkgrasvelden	4	0.73	0.71	-0.01
26	1658	1643	H1320 Slijkgrasvelden	15	0.74	0.72	-0.02
27	1517	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-54	1.10	1.10	-0.00
28	1510	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-61	1.01	1.01	-0.00
29	1631	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	61	0.54	0.53	-0.01

Polygoon	Achtergrond (mol-N/(ha.jaar))	KDW meest gevoelige habitat (mol-N/(ha.jaar))	Meest gevoelige habitat (mol-N/(ha.jaar))	Overschrijding KDW in achtergrond (mol-N/(ha.jaar))	Depositie in uitgangsscenario (mol-N/(ha.jaar))	Depositie in toekomstig scenario (mol-N/(ha.jaar))	Vershil in depositie (mol-N/(ha.jaar))
30	1616	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	45	0.81	0.81	-0.00
31	1645	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	74	1.29	1.23	-0.07
32	1631	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	60	1.16	1.11	-0.05
33	1708	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	137	1.16	1.11	-0.04
34	1919	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	338	1.18	1.14	-0.04
35	3185	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	1614	1.24	1.20	-0.04
36	1524	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-47	1.19	1.16	-0.04
37	1588	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	17	1.25	1.22	-0.03
38	1517	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-54	1.20	1.17	-0.03
39	1556	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-18	1.16	1.13	-0.03
40	1579	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	8	1.24	1.13	-0.11
41	1531	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-40	1.24	1.13	-0.12
42	1500	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-71	1.47	1.30	-0.17
43	1524	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	-47	0.91	0.75	-0.16

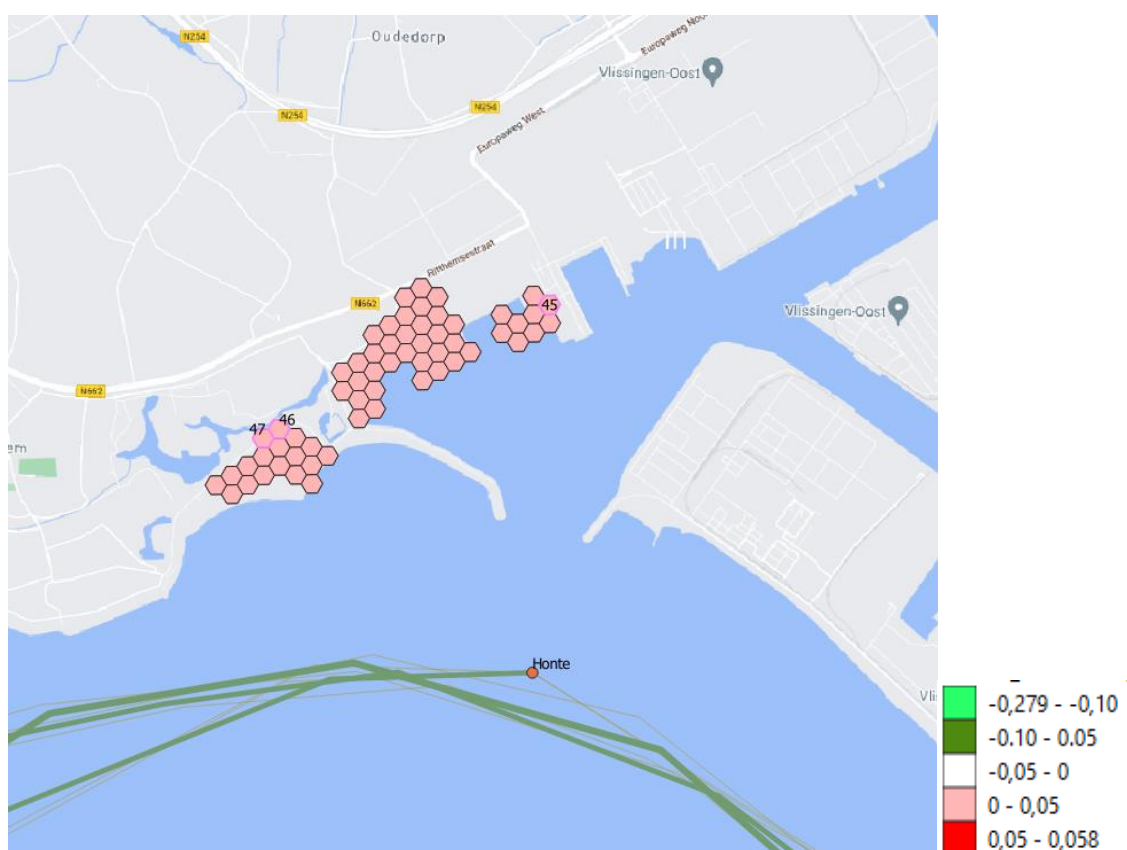
Polygoon	Achtergrond (mol-N/(ha.jaar))	KDW meest gevoelige habitat (mol-N/(ha.jaar))	Meest gevoelige habitat (mol-N/(ha.jaar))	Overschrijding KDW in achtergrond (mol-N/(ha.jaar))	Depositie in uitgangsscenario (mol-N/(ha.jaar))	Depositie in toekomstig scenario (mol-N/(ha.jaar))	Vershil in depositie (mol-N/(ha.jaar))
44	1714	1571	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitend jks)	143	0.93	0.77	-0.15
45	1735	1643	H1310A Zilte pioniersbegroeiingen (zeekraal) en H1320 Slijkgrasvelden	92	0.62	0.61	-0.01
46	1448	1426	H2120 Witte duinen	22	0.66	0.65	-0.01
47	1514	1426	H2120 Witte duinen	88	0.68	0.68	-0.01



FIGUUR 6-19 VERSCHILLEN IN STIKSTOFDEPOSITIE TUSSEN HET UITGANGSSCENARIO EN HET TOEKOMSTIG SCENARIO. DE RODE CIRKELS GEVEN DE ZONES AAN WAAR EEN LOKALE TOENAME BEREKEND WORDT.

### Scenario 3: Worst case scenario met hoger baggervolume MC1

In het worst case scenario m.b.t de baggervolumes in macrocel 1 (met een maximaal worst case baggervolume van 1,15 Mm<sup>3</sup> per jaar, zie b voor meer uitleg) zijn er drie kritische hexagonen waarop de lokale stikstofdepositie toeneemt ten opzichte van het uitgangsscenario, te weten de drie kritische hexagonen aan Sloehaven – deze liggen ter hoogte van de Honte - waar er bijkomend gebaggerd wordt. Het gaat telkens om lokale toenames van minder dan 0.05 mol-N/(ha.jaar), ongeveer 0.003% van de KDW. Voor hexagoon 45 gaat het om Zilte pioniersvegetaties (zeekraal) en Slijkgraslanden, voor hexagoon 46 en 47 zijn er beperkte verhogingen te verwachten op Witte duinen en Duindoornstruweel.



FIGUUR 6-20 WORST CASE SCENARIO: KRITISCHE HEXAGONEN MET BEPERKTE TOENAME VAN DE STIKSTOFDEPOSITIE

TABEL 6-8 KDW EN STIKSTOFDEPOSITIES OP DE KRITISCHE HEXAGONEN: ACHTERGROND, UITGANGSSCENARIO, WORST CASE SCENARIO, VERSCHIL TUSSEN DE SCENARIO'S

Polygoon	Achtergrond (mol-N/(ha.jaar))	KDW (mol-N/(ha.jaar))	Depositie in uitgangsscenario (mol-N/(ha.jaar))	Depositie in worst case scenario (mol-N/(ha.jaar))	Vershil in depositie (mol-N/(ha.jaar))
45	1735	1643	0.62	0.67	+0.05
46	1448	1426	0.66	0.68	+0.02
47	1514	1426	0.68	0.70	+0.02



### Mildering:

Een eerste milderende maatregel die getest werd, was het afzien van het rainbowen ter hoogte van HPW, een nabijgelegen stortzone. Aangezien rainbowen een veel grotere uitstoot genereert van kleppen van het baggervolume, kon op deze manier de toename van de stikstofdepositie ter hoogte van de kritische hexagonen reeds sterk beperkt worden; enkel Hexagoon 45 kende nog een beperkte toename van de depositie met 0,03 mol-N/(ha.jaar). Deze toename kon vermeden worden in een tweede doorgerekend milderingscenario, waarbij ULEV's ingezet werden voor 15% van het totale baggervolume binnen macrocel 1. De totale stikstofuitstoot daalt hierdoor met ongeveer 3,4 ton per jaar (ten opzichte van het worst casescenario), waarbij de daling het sterkst uitgesproken is in de omgeving van Honte. Hierdoor slaagt het milderingscenario er in om stijgingen van de stikstofdepositie op kritische hexagonen te vermijden (Figuur 6-21, volledige outputbestanden AERIUS in Bijlage 11 en gebiedsdekkende kaart in Bijlage 14).



FIGUUR 6-21 WORST CASE SCENARIO NA MILDERING

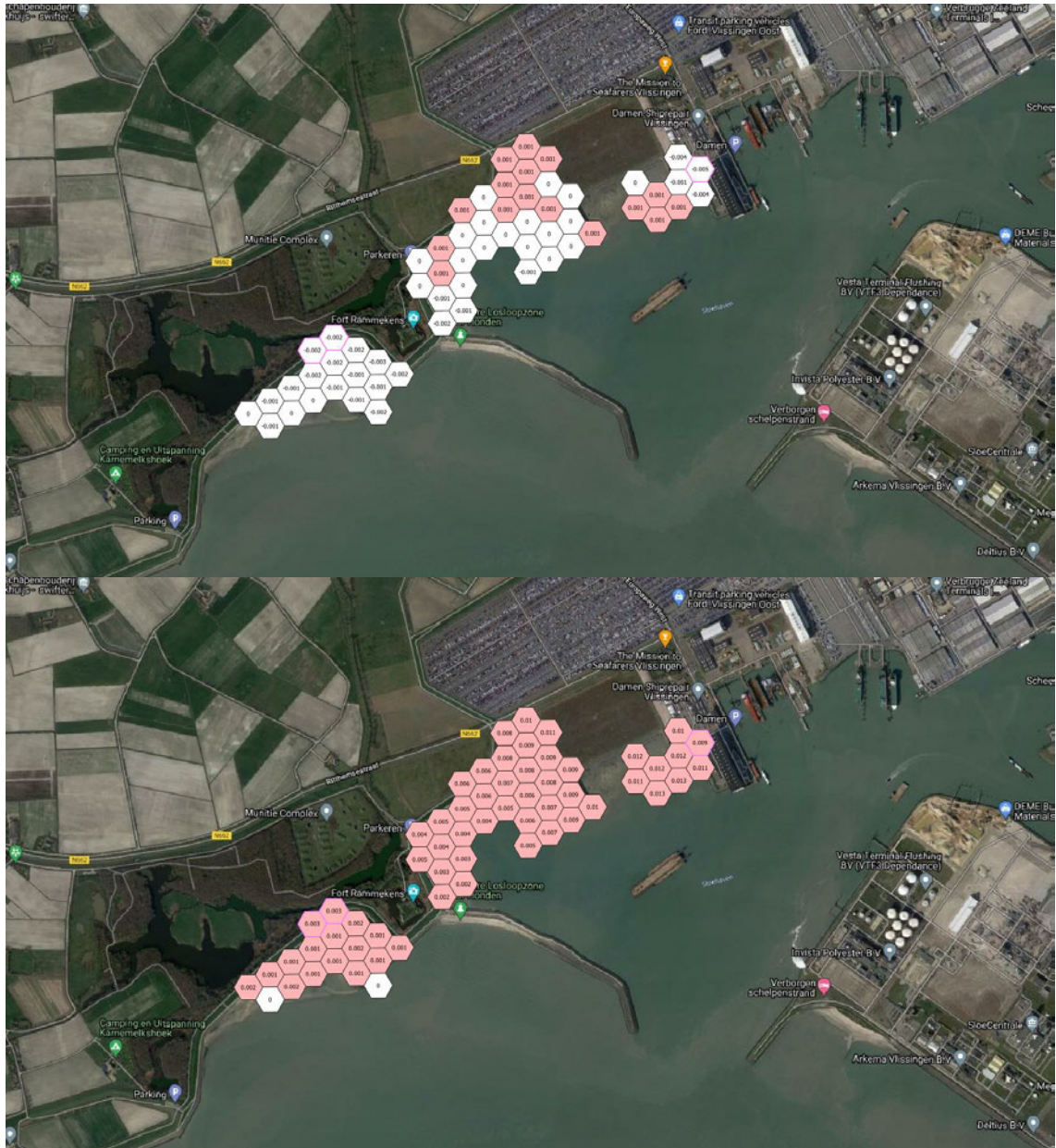
### Mitigerende maatregel:

Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de toename van de stikstofdepositie die veroorzaakt wordt door een grotere baggeractiviteit in macrocel 1 kan ondervangen worden door het afzien van rainbowen op HPW en de inzet van 15% ULEV's voor de baggeractiviteiten in deze macrocel. Op deze manier wordt voorkomen dat, zelfs bij een groter dan verwacht baggerbezwaar in macrocel 1, de baggeractiviteiten voor een toename van stikstofdepositie zorgen op de kritische hexagonen.

In een volgende stap werd nagegaan vanaf welke toename ten opzichte van het basisscenario de milderende maatregelen noodzakelijk zijn. Hiertoe werden de baggervolumes in macrocel één gradueel opgetrokken: van 0,75 Mm<sup>3</sup>/jaar in het basisscenario tot 0,80 en 0,90 Mm<sup>3</sup>/jaar. Uit deze oefening bleek dat bij een totale baggerhoeveelheid van 0,80 Mm<sup>3</sup>/jaar in macrocel 1 er nog geen toenames van de

stikstofdepositie berekend worden op de kritische hexagonen, bij  $0,90 \text{ Mm}^3/\text{jaar}$  wel (zie Figuur 6-22).

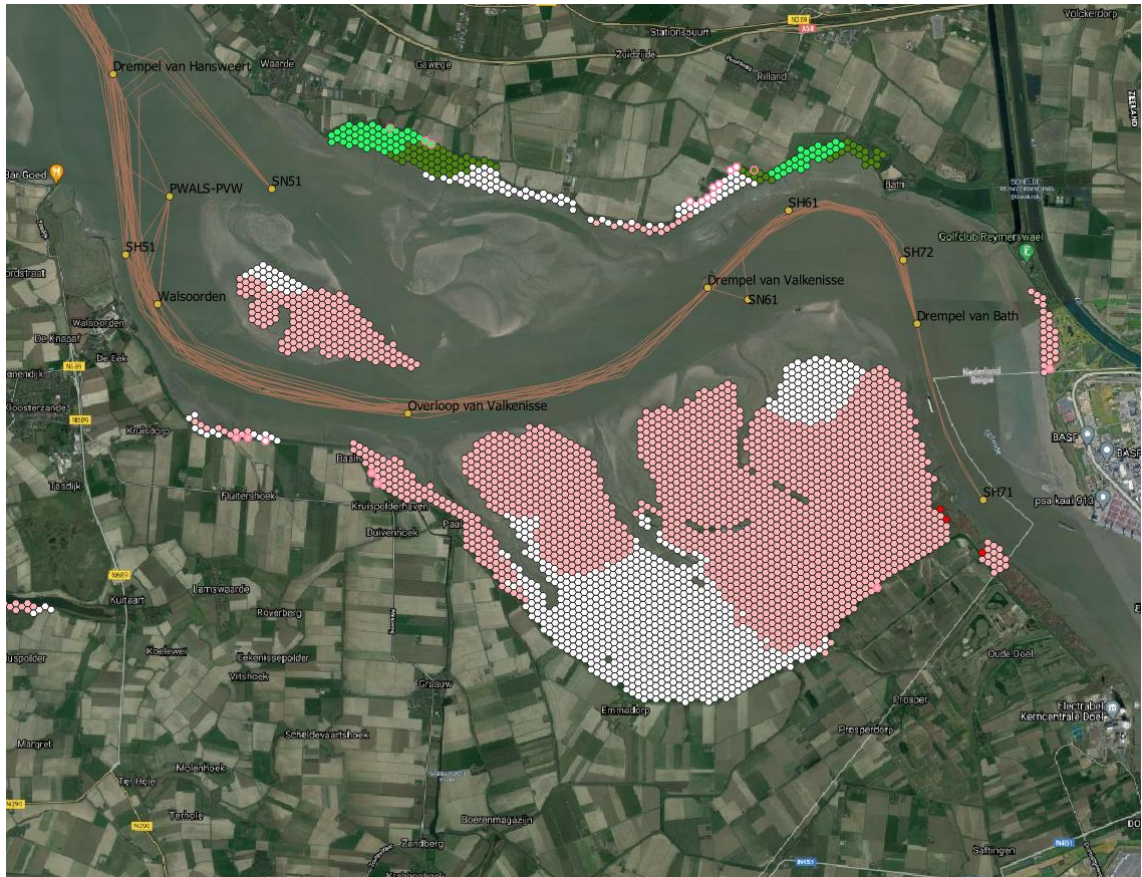
Hieruit blijkt dat de milderende maatregelen (niet rainbownen op HPW) nodig is wanneer er op jaarbasis meer dan  $0,80 \text{ Mm}^3$  gebaggerd wordt binnen macrocel 1. Indien meer dan  $0,90 \text{ Mm}^3$  gebaggerd wordt binnen macrocel 1 zijn twee milderende maatregelen nodig om impact volledig te milderen: niet rainbownen op HPW en inzet van ULEV's voor 15% van het baggerbezwaar van macrocel 1.



FIGUUR 6-22 VERSCHILLEN IN DE STIKSTOFDEPOSITIE TUSSEN DE UITGANGSSITUATIE EN (BOVENAAN) EEN SITUATIE MET EEN BAGGERBEZWAAR VAN  $0,80 \text{ MM}^3/\text{JAAR}$  IN MACROCEL 1 EN (ONDERAAN)  $0,90 \text{ MM}^3/\text{JAAR}$ . RODE CELLEN DUIDEN OP EEN TOENAME, WITTE OP EEN BEPERKTE AFNAME OF STATUS QUO.

#### Scenario 4: Worst casescenario in geval SH61 niet wordt ingezet

In het worst-casescenario waarbij SH61 niet gebruikt kan worden, maar het hier voorziene stortvolume verdeeld wordt over de omliggende stortzones waardoor de totale vaarafstand toeneemt, zijn er op verschillende kritische hexagonen toenames te merken van de stikstofdepositie (in vergelijking met de uitgangssituatie). Het gaat hierbij (zoals geïllustreerd in Figuur 6-23) om de kritische hexagonen in de omgeving van het Verdronken Land van Saeftinghe op de linker Scheldeoever en ter hoogte van Bath op de rechter oever.

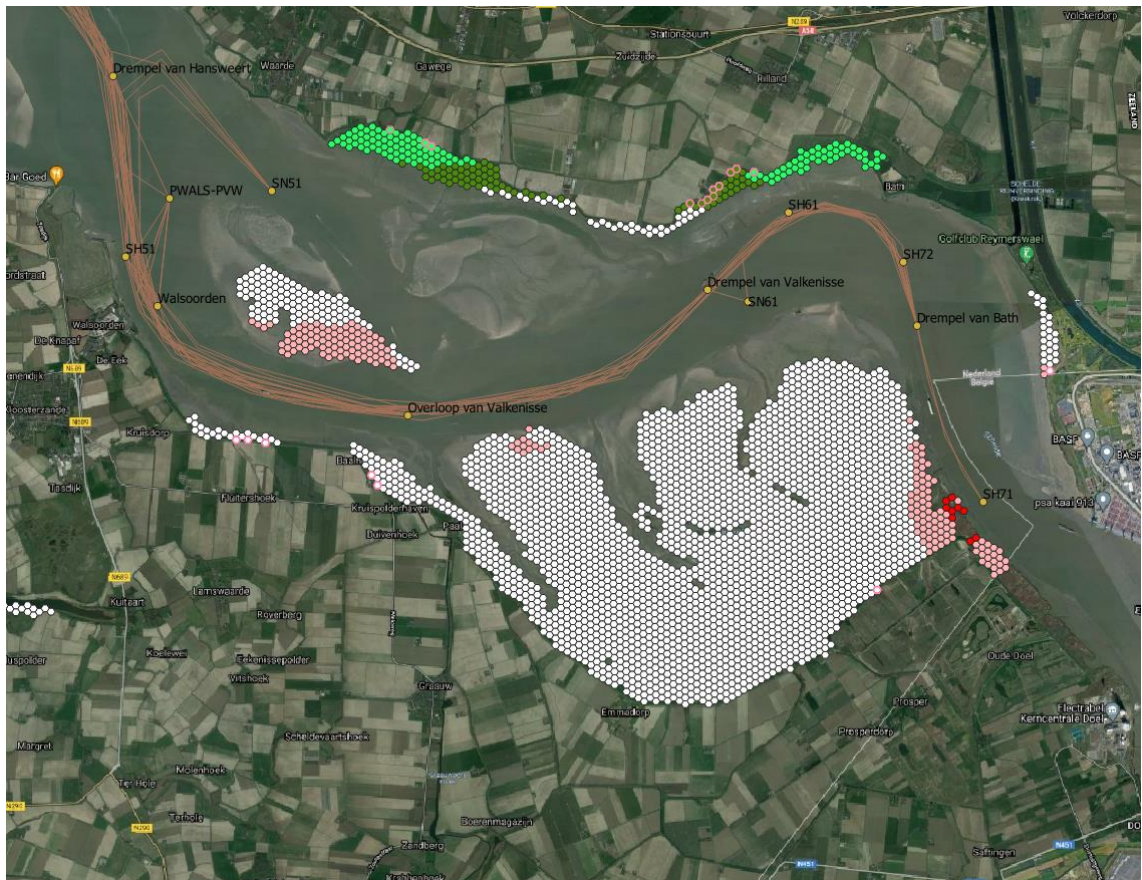


FIGUUR 6-23 VERSCHIL IN STIKSTOFDEPOSITIE (IN MOL-N/(HA.JAAR)) TUSSEN DE UITGANGSSITUATIE EN HET WORST-CASESCENARIO SH61. RODE EN ROZE HEXAGONEN KRIJGEN IN HET WORST-CASESCENARIO MEER STIKSTOF TE VERWERKEN

#### Mildering:

Om deze toename in stikstofdepositie tegen te gaan, werd nagegaan wat het effect was van de inzet van ULEV's in dit scenario. Uit de modelberekeningen bleek deze milderende maatregel al effect te hebben vanaf een inzet van ULEV's voor 5% van het baggervolume (op de gehele Westerschelde). Dit is te verklaren doordat de overschrijdingen die in het worst casescenario gezien werden, slechts beperkt waren. De inzet van de emissie-arme voertuigen leidt bovendien meteen tot een relatief sterke afname van de emissies, aangezien ook de baggeractiviteit (die haast twee derde van de uitstoot veroorzaakt) door ULEV's uitgevoerd wordt, met over het gehele gebied een afname van de emissies (en deposities) als gevolg. Onderstaande toont de verschillen in depositie tussen de uitgangssituatie en het gemilderde worst casescenario, waaruit blijkt dat er geen toenames meer zijn op de kritische hexagonen. In Bijlage 12 is het resultaatbestand van AERIUS

opgenomen voor dit scenario, Bijlage 14 bevat gedetailleerd kaartmateriaal van de verschillen met de uitgangssituatie.



FIGUUR 6-24 VERSCHIL IN STIKSTOFDEPOSITIE (IN MOL-N/(HA.JAAR)) TUSSEN DE UITGANGSSITUATIE EN HET GEMILDERDE (5% ULEV) WORST-CASESCENARIO SH61. RODE EN ROZE HEXAGONEN KRIJGEN IN HET WORST-CASESCENARIO MEER STIKSTOF TE VERWERKEN

#### *Scenario 5: Worst casescenario volledige tabel alternatieve stortruimtes*

De toename in stikstofemissies die gemodelleerd wordt in het worst casescenario waarbij de volledige tabel met alternatieve stortruimte in acht genomen wordt voor de vaarbewegingen en stortactiviteiten, leidt vanzelfsprekend tot flinke stijgingen in de stikstofdeposities, en dit in het gehele studiegebied. Enkel aan Ellewoutsdijk wordt erg lokaal een beperkte afname gemodelleerd, veroorzaakt doordat de stortzone SN31, hier vlakbij gelegen, ook in dit scenario nog minder gebruikt wordt dan tijdens de aflopende vergunningsperiode. Dit scenario is enkel bekeken om maximale lokale depositie effecten te bekijken. De totale emissie van dit scenario heeft geen betekenis (er zal immers nooit in alle zones tegelijkertijd de hogere alternatieve stortruimte worden uitgevoerd; het totaal maximale volume blijft steeds beperkt tot 11,7 Mm<sup>3</sup>/j).



FIGUUR 6-25 VERSCHIL IN STIKSTOFDEPOSITIE (IN MOL-N/(HA.JAAR)) TUSSEN DE UITGANGSSITUATIE EN HET WORST-CASESCENARIO MET MAXIMALE TABEL 2. RODE EN ROZE HEXAGONEN KRIJGEN IN HET WORST-CASESCENARIO MEER STIKSTOF TE VERWERKEN

#### Mildering:

Zoals hoger beschreven kan de totale emissie ook in dit scenario beperkt worden tot minder dan deze in de aflopende vergunning. Mits de inzet van ULEV's voor 15% van de baggeractiviteit blijft de totale emissie beperkt, en uit de AERIUS-modeldoorrekeningen blijkt dat dit eveneens leidt tot afnames van de stikstofdepositie op de verschillende kritische polygonen. Figuur 6-26 tot Figuur 6-29 tonen de resultaten van de AERIUS-berekening, waarop ook te zien is dat er verschillende zones zijn waar de stikstofdepositie afneemt. Het outputbestand is opgenomen in Bijlage 13, Bijlage 14 bevat meer gedetailleerd kaartmateriaal.



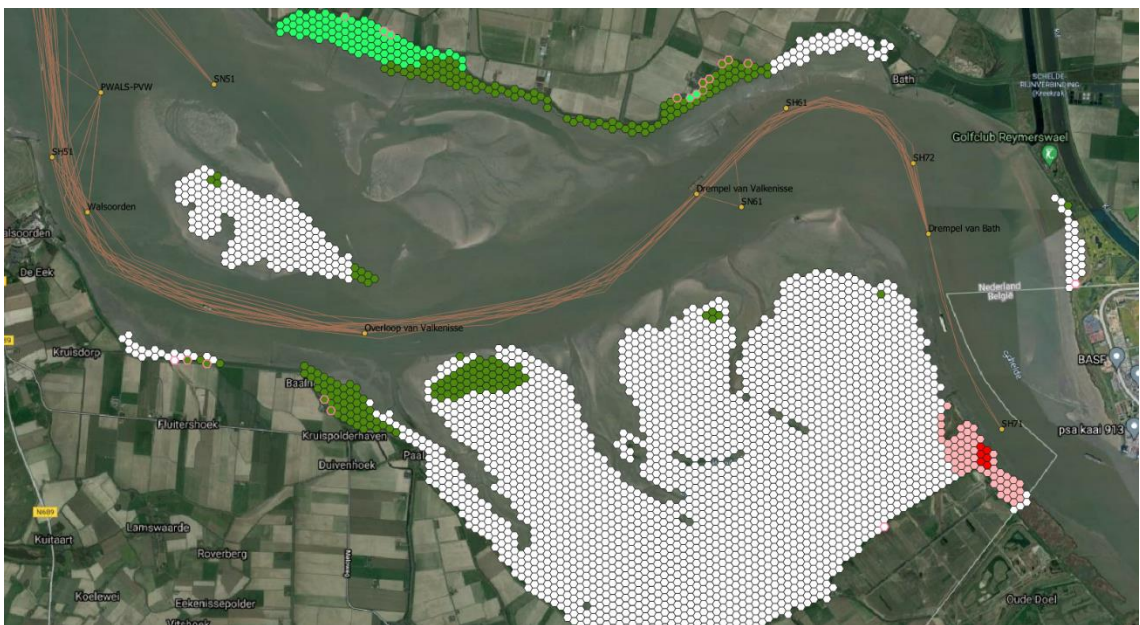
FIGUUR 6-26 (OMGEVING VLISSINGEN) VERSCHIL IN STIKSTOFDEPOSITIE (IN MOL-N/(HA.JAAR)) TUSSEN DE UITGANGSSITUATIE EN HET GEMILDERDE (15% ULEV) *MAXIMUM MAXIMORUM*) SCENARIO. RODE EN ROZE HEXAGONEN KRIJGEN IN HET WORST-CASESCENARIO MEER STIKSTOF TE VERWERKEN, GROENE POLYGONEN KENNEN EEN AFNAME.



FIGUUR 6-27 (OMGEVING HOOFDPLAAT) VERSCHIL IN STIKSTOFDEPOSITIE (IN MOL-N/(HA.JAAR)) TUSSEN DE UITGANGSSITUATIE EN HET GEMILDERDE (15% ULEV) *MAXIMUM MAXIMORUM*) SCENARIO. RODE EN ROZE HEXAGONEN KRIJGEN IN HET WORST-CASESCENARIO MEER STIKSTOF TE VERWERKEN, GROENE POLYGONEN KENNEN EEN AFNAME



FIGUUR 6-28 (OMGEVING ELLEWOUTSDIJK) VERSCHIL IN STIKSTOFDEPOSITIE (IN MOL-N/(HA.JAAR)) TUSSEN DE UITGANGSSITUATIE EN HET GEMILDERDE (15% ULEV) *MAXIMUM MAXIMORUM* SCENARIO. RODE EN ROZE HEXAGONEN KRIJGEN IN HET WORST-CASESCENARIO MEER STIKSTOF TE VERWERKEN, GROENE POLYGONEN KENNEN EEN AFNAME.



FIGUUR 6-29 (OMGEVING SAEFTINGHE - BATH) VERSCHIL IN STIKSTOFDEPOSITIE (IN MOL-N/(HA.JAAR)) TUSSEN DE UITGANGSSITUATIE EN HET GEMILDERDE (15% ULEV) *MAXIMUM MAXIMORUM* SCENARIO. RODE EN ROZE HEXAGONEN KRIJGEN IN HET WORST-CASESCENARIO MEER STIKSTOF TE VERWERKEN, GROENE POLYGONEN KENNEN EEN AFNAME.

Mitigerende maatregel:

Op basis van deze modelberekeningen kan geconcludeerd worden dat zelfs in het geval van het extreme scenario met bijkomende stortvolumes volgens tabel met alternatieve stortruimte (een toename van de vaar- en stortactiviteiten met ongeveer 50%), die in realiteit nooit zal voorkomen, voorkomen kan worden dat de stikstofdepositie toeneemt op de kritische hexagonen. De inzet van ULEV's zorgt voor een beperking van de uitstoot, ook voor de betrokken baggeractiviteit, waardoor de totale uitstoot daalt en ook lokale depositietoenames beperkt blijven, zodat er geen toenames vast te stellen vallen op kritische polygonen.

Deze mitigerende maatregel geldt ook voor het scenario indien SH61 of SH71 niet meer bruikbaar is en wordt vervangen door alternatieve stortruimte. Zodoende dekt deze mitigerende maatregel ook het worst case scenario indien SH61 niet meer benut kan worden en wordt vervangen door alternatieve stortruimte (scenario 4.1).

## IMPACT OP SOORTEN

In het Natura 2000-gebied "Westerschelde & Saefthinghe" komen 11 soorten voor met mogelijk stikstofgevoelig leefgebied (Tabel 6-9). In de gebiedsanalyse voor dit Natura 2000-gebied is met zekerheid vastgesteld dat er geen stikstofgevoelige leefgebieden relevant zijn voor de aangewezen soorten (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2017). Op basis hiervan en op basis van bovenstaande analyse van de impact ten gevolge van atmosferische stikstofdepositie op de voorkomende habitattypes kan ook een negatieve impact op de aangewezen soorten ten gevolge van atmosferische stikstofdepositie uitgesloten worden.

TABEL 6-9 SOORTEN MET STIKSTOFGEVOELIG LEEFGEBIED

Broedvogel	Corresponderend habitatype	Corresponderend leefgebied
Bruine Kiekendief	H2110 / H2190B / H2120/ H1330A / H1330B	LG08 of LG11
Bontbekplevier	H2110 / H2190B / H1330B	LG08
Strandplevier	H1330B / H2110	
Visdief	H1330B / H2190B	LG08 of LG11
Niet Broedvogels		
Bontbekplevier	H2110 / H2190B / H1330B	LG08 of LG11
Strandplevier	H1330B / H2110	
Kievit	H1330B	LG08 of LG11
Tureluur	H1330B	LG08 of LG11
Scholekster	H2110 / H2120 / H1330B	LG08 of LG11
Habitatsoorten		
Groenknolorchis	H2190B / H1330A	
Nauwe korfslak	H2190B / H2160	LG05 en LG12

### 6.5.2.5. Conclusies eutrofiëring: effecten, mitigerende maatregelen

Er zijn geen ecologische gevolgen van de aangevraagde stortstrategie (met initiele aangevraagde stortvolumes). De totale emissies van de aangevraagde strategie zijn lager dan de huidige vergunning en worden geen toenames veroorzaakt in (bijna) kritische hexagonen. Er is geen mildering nodig.



Er zijn echter worst case situaties mogelijk die een invloed hebben op de spreiding van de stikstofemissies en dus op de lokale depositie. Vanwege (1) de variaties in benodigde onderhoudsbaggervolumes op specifieke locaties en (2) de flexibiliteit van het flexibel storten (bij inzet van de alternatieve stortruimte) zijn er situaties die resulteren in stikstofdepositie overschrijdingen. Milderende maatregelen worden voorgesteld:

1. Indien in een bepaald uitvoeringsjaar het baggervolume in macrocel 1 > 0,8 Mm<sup>3</sup>/j, niet rainbouden in de stortzone aan Hooge Platen West in dat uitvoeringsjaar;
2. Indien in een bepaald uitvoeringsjaar het baggervolume in macrocel 1 > 0,9 Mm<sup>3</sup>/j, bijkomend minstens 49% emissiereductie realiseren op het baggervolume boven 0,9 Mm<sup>3</sup>/j in macrocel 1 in dat uitvoeringsjaar (en gerelateerde vaar- en stortactiviteiten). Hiervoor moet een emissiereducerende technologie worden ingezet, bijvoorbeeld ULEV.
3. Indien alternatieve stortruimte wordt aangevraagd en toegekend, moet vanaf dan voor de resterende duurtijd van de vergunning de totale emissie beperkt worden tot 89,5% (emissiereductie van 10,5%). Dit moet berekend worden op het gehele jaarlijkse vergunde stortvolume in de zone waar bijkomende stortcapaciteit toegekend wordt (% emissiereductie per uitvoeringsjaar). Dit uiteraard voor zowel de stortactiviteit als voor de aan dit volume gerelateerde baggerwerkzaamheden en vaarbewegingen. Hiervoor moet een emissiereducerende technologie worden ingezet, bijvoorbeeld ULEV.

Toelichting:

**Worst case: Baggervolume macrocel 1**

Indien de stijgende trend in onderhoudsbaggerwerken in macrocel 1 (zie Figuur 12-12 in Bijlage 2) zich blijft doorzetten is milderende van de stikstofdepositie nodig. De voorgestelde maatregel is afdoende om de kritische stikstofdepositie ten noorden van de Honte te milderen indien het baggervolume de sterke toename van de laatste jaren zou doorzetten tot 1,15 Mm<sup>3</sup>/j (paragraaf 6.5.2.4). De maatregel is opgebouwd in twee stappen en moet gemiddeld op jaarbasis bepaald worden:

Baggervolume in macrocel 1	Mitigerende maatregelen (op jaarbasis)
< 0,8 Mm <sup>3</sup> /j	nvt
0,8 – 0,9 Mm <sup>3</sup> /j	Niet rainbouden in de stortzone aan Hooge Platen West (in het uitvoeringsjaar waarin het baggervolume in MC 1 > 0,8 Mm <sup>3</sup> /j)
>0,9, tot max. 1,15 Mm <sup>3</sup> /j	Niet rainbouden in de stortzone aan Hooge Platen West (in het uitvoeringsjaar waarin het baggervolume in MC 1 > 0,9 Mm <sup>3</sup> /j), Én 49% emissiereductie <sup>40</sup> realiseren in het betreffende uitvoeringsjaar voor het baggervolume in macrocel 1 boven 0,9 Mm <sup>3</sup> /j (en gerelateerde vaar- en stortactiviteiten). Hiervoor moet een emissiereducerende technologie worden ingezet, bijvoorbeeld ULEV.

40

De emissiereductie is bepaald in vergelijking met de gangbare emissies die gebruikt zijn in het AERIUS model (gemiddelde emissie van twee gangbare schepen voor het onderhoud op de Westerschelde; details in Bijlage 2).

Uit de model studie blijkt dat indien het maximale worst case volume van 1,15 Mm<sup>3</sup>/j gebaggerd wordt in macrocel 1, 15% van het totale volume met ULEVs<sup>41</sup> moet uitgevoerd worden om de benodigde emissiereductie te realiseren en kritische stikstofdepositie te mitigeren (inclusief gerelateerde vaar- en stortactiviteiten). Dit komt overeen met een emissiereductie van 49% op het volume boven de 0,9 Mm<sup>3</sup>/j.

#### ***Worst case: Alternatieve stortruimte***

Indien alternatieve stortruimte wordt aangevraagd en toegekend (na het doorlopen van het beslisproces flexibel storten), moet de totale emissie beperkt worden tot 89,5% (emissiereductie van 10,5%) berekend op het gehele jaarlijkse vergunde stortvolume in de zone waar bijkomende stortcapaciteit toegekend wordt. Dit uiteraard voor zowel de stortactiviteit als voor de aan dit volume gerelateerde baggerwerkzaamheden en vaarbewegingen. Het is met name tijdens de baggerwerkzaamheden dat de hoogste emissies plaatsvinden die voor een groot deel bepalend zijn voor kritische depositieoverschrijdingen.

Uit de model studie blijkt dat indien in alle stortzones tegelijk de (maximale) alternatieve stortruimte wordt gestort, inclusief benodigde vaarbewegingen en 11,7 Mm<sup>3</sup>/j totaal baggervolume, een zeker percentage van alle activiteiten met emissie reducerende maatregelen moet uitgevoerd worden om de benodigde emissiereductie van 10,5% te realiseren en kritische stikstofdepositie te mitigeren.

Deze 10,5% emissiereductie wordt toegepast op elk van de stortzones waarvoor alternatieve stortruimte wordt aangevraagd en toegekend. Deze conservatieve benadering (het minimale percentage werd bepaald op basis van de meest kritische hexagoon) garandeert dat de kritische depositiewaardes nergens worden overschreden. Uit de model studie blijkt dat in het geval de alternatieve stortruimte wordt aangesproken 15% van deze activiteiten met een ULEV<sup>42</sup> moet uitgevoerd worden om de benodigde emissiereductie te realiseren en kritische stikstofdepositie te mitigeren (inclusief baggeren, varen en storten).

Afhankelijk van de keuze van de emissie reducerende technologie die wordt voorgesteld/toegepast, dient voor de stortzone waarvoor alternatieve stortruimte werd goedgekeurd bepaald te worden tot welk volume de werken zonder emissiereducerende technologie uitgevoerd kunnen worden en welk (aanvullend) deel met emissie reducerende technologie moet worden uitgevoerd. Op jaarbasis moet hiermee 10,5% emissiereductie gerealiseerd worden op de activiteiten gelinkt aan de stortzones met alternatieve stortruimte.

---

41 In de uitgevoerde modellering werd uitgegaan van de inzet van 15% ULEV's, een recent ontwikkelde technologie die een stikstofreductie toelaat van 70%. Volgens de berekening zou 70% van het baggervolume boven 0,9 Mm<sup>3</sup>/j (in macrocel 1) met ULEVs uitgevoerd moeten worden ( $= (15\% \text{ met ULEV} \times 1,15 \text{ Mm}^3/\text{j}) / (1,15 \text{ Mm}^3/\text{j} - 0,9 \text{ Mm}^3/\text{j}) \cdot 100\%$ ). Dit komt overeen met een emissiereductie van 49% op het volume boven de 0,9 Mm<sup>3</sup>/j (70% inzet ULEV x 70% emissiereductie ULEV). Wanneer een andere technologie gekozen wordt met een andere emissiereductie, moet het aandeel van de activiteiten waarvoor deze technologie wordt ingezet herzien worden om zodoende een zelfde reductie in de stikstofuitstoot te realiseren.

42 In de uitgevoerde modellering werd uitgegaan van de inzet van 15% ULEV's, een recent ontwikkelde technologie die een stikstofreductie toelaat van 70%. Volgens de berekening zou 15% van de activiteiten gelinkt aan de stortzones waarvoor alternatieve stortruimte is goedgekeurd met ULEVs uitgevoerd moeten worden. Dit komt overeen met een emissiereductie van 10,5% (15% x 70%). Wanneer een andere technologie gekozen wordt met een andere emissiereductie, moet het aandeel van de activiteiten waarvoor deze technologie wordt ingezet herzien worden om zodoende een zelfde reductie in de stikstofuitstoot te realiseren.

## Conclusie:

De voorgenomen stortstrategie zal, mits het treffen van bovenstaande mitigerende maatregelen, m.b.t. de effectgroep 'eutrofiëring' geen negatieve gevolgen hebben voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen (behoud of uitbreiding) voor de buitendijkse habitattypen in het Habitatrichtlijngebied, met name: de permanent overstroomde zandbaken (H1110B), het estuarium (1130), de slik- en zandplaten (H1140B) en de schorren en pionierszones (H1310A, H1310B, H1320, H1330A) of de daaraan gebonden soorten. Tevens zullen er geen negatieve gevolgen zijn m.b.t. de effectgroep 'eutrofiëring' voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen (behoud of uitbreiding) voor de binnendijkse habitattypen, met name: zilte pioniersbegroeiingen (H1310A, H1310B), slijkgrasvelden (H1320), schorren en zilte graslanden (H1130B) en duintypen (H2110, H2120, H2130, H2160, H2190B) of de daaraan gebonden soorten.

## 7. PASSENDE BEOORDELING

### 7.1. Inleiding

In dit hoofdstuk is de feitelijke wettelijke Passende Beoordeling uitgevoerd. Hierbij zijn de in hoofdstuk 6 beschreven effecten van de bagger- en stortactiviteiten ten behoeve van het onderhoud aan de vaargeul in de Westerschelde beoordeeld vanuit de wettelijke kaders van de Wet natuurbescherming.

Hierbij staat de vraag centraal of met zekerheid kan worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden niet worden aangetast door het uitvoeren van de voorgenomen activiteit, al dan niet in cumulatie met andere projecten en activiteiten. Dit moet worden beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen die voor deze gebieden zijn vastgesteld.

In de Passende Beoordeling vindt een toetsing aan de Wet natuurbescherming plaats voor het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe, en per habitatype of soort waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn vastgesteld voor dit gebied. Hierbij worden de effecten die vanuit de verschillende effectketens zijn vastgesteld, geïntegreerd.

In eerste instantie worden de effecten van de voorgenomen activiteit zelf beoordeeld. Wanneer negatieve gevolgen van de activiteit zelf niet kunnen worden uitgesloten, en deze niet significant zijn, dient een cumulatietoets gedaan te worden. Hierin wordt getoetst of deze effecten in combinatie met effecten van andere activiteiten, projecten of plannen op het betreffende habitatype of de betreffende soort alsnog significant kunnen zijn.

Een cumulatietoets hoeft niet te worden uitgevoerd voor habitatypen en soorten waarvoor effecten geheel uitgesloten zijn. De voorgenomen activiteit kan in deze gevallen immers niet bijdragen aan een eventueel cumulatief significant effect. Eveneens hoeft geen cumulatietoets plaats te vinden in de eventuele gevallen waarin het effect van de voorgenomen activiteit zelf al significant is.

### 7.2. Effectbeoordeling

#### HABITATYPEN

In hoofdstuk 6 zijn de verschillende effecten van de voorgenomen activiteit beschreven. Hieruit is gebleken dat mogelijke effecten als gevolg van morfologische veranderingen en veranderingen in de waterbeweging in de Westerschelde niet zullen optreden voor de aanwezige en aangemelde habitats (H1110B, H1130, H1140B, H1310A, H1310B, H1320, H1330A) ten gevolge van de voorgenomen stortstrategie.

De stabiliteit van de geulen en het meergeulenstelsel in het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe wordt niet aangetast ten gevolge van de voorgenomen stortstrategie. Door het meergeulenstelsel in stand te houden, zijn veranderingen in het ecosysteem en in de habitatypen als het gevolg van het herverdelen van de baggerspecie over de hoofd- en nevengeulen uit te sluiten.

Uit hoofdstuk 6 blijkt tevens dat mogelijke eutrofiëringseffecten als gevolg van stikstofdepositie niet zullen optreden ten gevolge van de voorgenomen stortstrategie op voorwaarde dat de geformuleerde mitigerende maatregelen in acht genomen worden (zie ook paragraaf 7.3). Het gaat met name om de volgende mitigerende maatregelen:

1. Indien in een bepaald uitvoeringsjaar het baggervolume in macrocel 1  $> 0,8 \text{ Mm}^3/\text{j}$ , niet rainbowen in de stortzone aan Hooge Platen West in dat uitvoeringsjaar;
2. Indien in een bepaald uitvoeringsjaar het baggervolume in macrocel 1  $> 0,9 \text{ Mm}^3/\text{j}$ , bijkomend minstens 49% emissiereductie realiseren op het baggervolume boven  $0,9 \text{ Mm}^3/\text{j}$  in macrocel 1 in dat uitvoeringsjaar (en gerelateerde vaar- en stortactiviteiten). Hiervoor moet een emissiereducerende technologie worden ingezet, bijvoorbeeld ULEV.
3. Indien alternatieve stortruimte wordt aangevraagd en toegekend, moet vanaf dan voor de resterende duurtijd van de vergunning de totale emissie beperkt worden tot 89,5% (emissiereductie van 10,5%). Dit moet berekend worden op het gehele jaarlijkse vergunde stortvolume in de zone waar bijkomende stortcapaciteit toegekend wordt (% emissiereductie per uitvoeringsjaar). Dit uiteraard voor zowel de stortactiviteit als voor de aan dit volume gerelateerde baggerwerkzaamheden en vaarbewegingen. Hiervoor moet een emissiereducerende technologie worden ingezet, bijvoorbeeld ULEV.

Conclusie:

De wijziging in stikstofdepositie als gevolg van de gewijzigde stortstrategie leidt mits de inachtnaam van deze mitigerende maatregelen niet tot een achteruitgang van de kwaliteit van enig habitattypen of leefgebied van de aanwezige Natura 2000-gebieden.

## HABITATRICHTLIJNSOORTEN

De nauwe korfslak en groenknolorchis komen niet voor binnen de reikwijdte van het effect van de voorgenomen activiteit.

Voor de bruinvis en grijze zeehond gelden behoudsdoelstellingen. Voor de gewone zeehond dient de kwaliteit van het leefgebied verbeterd en de populatie uitgebreid te worden. De verstoring van zeezoogdieren (gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis) neemt, zowel boven als onder water, ten opzichte van de huidige situatie niet toe. In het kader van de zorgplicht wordt als mitigerende maatregel bij de voorgenomen activiteiten voldoende afstand (1.200m) gehouden van op platen rustende zeehonden. Dit is realiseerbaar binnen de uitvoering van de activiteiten. Hierdoor kunnen effecten van verstoring op zeehonden geheel voorkomen worden. Omdat effecten niet optreden ten gevolge van de voorgenomen strategie, hebben de voorgenomen activiteiten geen gevolgen voor het realiseren van deze instandhoudingsdoelstellingen.

Voor trekvis (fint, rivierprik en zeebek) gelden als instandhoudingsdoelstellingen het behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied en de uitbreiding van de populatie. De mogelijkheden van uitbreiding van de populatie worden vooral bepaald door de mogelijkheden om bovenstroomse paaigebieden te bereiken. Deze mogelijkheden worden niet beperkt door de uitvoering van de voorgenomen activiteiten omdat er geen significant negatieve effecten zullen optreden door direct ruimtebeslag, vertroebeling of verandering in de waterbeweging. Ook de onder water verstoring neemt niet toe ten opzichte van de huidige situatie. De voorgenomen activiteiten hebben geen gevolgen voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen voor trekvis.

In het Natura 2000-gebied "Westerschelde & Saefinghe" komen 11 soorten voor met mogelijk stikstofgevoelig leefgebied (Tabel 6-9). In de gebiedsanalyse voor dit Natura 2000-gebied is met zekerheid vastgesteld dat er geen stikstofgevoelige leefgebieden relevant zijn voor de aangewezen soorten (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2017). Op basis hiervan en op basis van bovenstaande analyse van de impact ten gevolge van atmosferische stikstofdepositie op de voorkomende habitattypen kan ook een negatieve impact op de aangewezen soorten ten gevolge van atmosferische stikstofdepositie

uitgesloten worden, mits de inachtnaam van de 2 mitigerende maatregelen die bovenstaand en in paragraaf 7.3 opgelijst zijn.

## VOGELRICHTLIJNSOORTEN

### Broedvogels

Voor alle broedvogels zijn de instandhoudingsdoelstellingen behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied. Daarnaast zijn soortspecifieke kwantitatieve doelstellingen ten aanzien van de omvang van de populatie gesteld.

In het kader van de zorgplicht wordt als mitigerende maatregel bij de voorgenomen activiteiten voldoende afstand gehouden van broedende of foeragerende vogels (zie paragraaf 7.3). Dit is realiseerbaar binnen de uitvoering van de activiteiten. Hierdoor kunnen effecten van verstoring op broedvogels geheel voorkomen worden.

Het foerageergebied en de beschikbaarheid van voedsel voor broedvogels die foerageren in het estuarium worden niet nadelig beïnvloed door vertroebeling. De voorgenomen stortstrategie resulteert immers slechts in een klein lokaal effect op de sedimentconcentratie in de waterkolom ten opzichte van de gangbare stortstrategie; een afname tot maximaal -0,08 mg/L in de westelijke delen van de Westerschelde en een toename tot maximaal +0,1 mg/L in de centrale/oostelijke delen van de Westerschelde. De achtergrondconcentratie bedraagt 40-110 mg/L (periodiek gemeten in vier meetlocaties in de Westerschelde). Het percentage vangstgebied wat voor de op zicht jagende vogelsoorten een verminderd vangstsucces zal hebben, is verwaarloosbaar klein. Er zijn bovendien voldoende uitwijkmogelijkheden voor deze soorten om te foerageren in gebieden waar de vertroebeling op dat moment het vangstsucces niet beperkt. Een effect op de populatie broedende grote stern, dwergstern en visdief is daarom uit te sluiten.

Significant negatieve gevolgen op de beschermde broedvogels treden daarom niet op.

### Niet-broedvogels

Voor alle niet-broedvogels zijn de instandhoudingsdoelstellingen behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied. Daarnaast zijn soortspecifieke kwantitatieve doelstellingen ten aanzien van de draagkracht van het leefgebied gesteld. Voor de soorten bontbekplevier, strandplevier, rosse grutto, steenloper, scholekster, fuut en middelste zaagbek is de huidige draagkracht van het gebied onvoldoende. In de meeste gevallen heeft dit te maken met onvoldoende voedsel in het leefgebied, waaraan diverse oorzaken ten grondslag liggen.

In het kader van de zorgplicht wordt bij de voorgenomen activiteiten als mitigerende maatregel voldoende afstand gehouden van foeragerende en ruiende vogels, evenals van de hoogwatervluchtplaatsen (zie paragraaf 7.3). Dit is realiseerbaar binnen de uitvoering van de activiteiten. Hierdoor kunnen effecten van verstoring op niet-broedvogels geheel voorkomen worden.

De geplande activiteiten leiden niet tot veranderingen in voedselaanbod voor niet-broedvogels die foerageren op droogvallende slikken en platen of in permanent overstromd water. De mogelijke vertroebeling heeft geen invloed op de primaire productie. Dit leidt dus niet tot een afname van de beschikbaarheid van voedsel voor vogels (benthos), en zal daarmee niet leiden tot vermindering van voedselaanbod voor benthosetende vogels.

Omdat effecten op niet-broedvogels niet optreden, wordt het behalen van de instandhoudingsdoelen van deze soorten niet nadelig beïnvloed door uitvoering van de voorgenomen activiteiten.

## 7.3. Mitigerende maatregelen

### Mitigerende maatregelen uit de vigerende vergunningen worden verder gezet

Zoals aangehaald in paragraaf 3.5 zijn er reeds mitigerende maatregelen die opgenomen zijn in de vigerende vergunningen om de negatieve effecten in de Westerschelde te verminderen en/of uit te sluiten. Deze zullen behouden worden in de voorgenomen stortstrategie aangezien er geen nieuwe wetenschappelijke inzichten zijn waardoor deze maatregelen herzien zouden moeten worden. Deze maatregelen worden dus als deel van de voorgenomen stortstrategie beschouwd. Het gaat om onderstaande mitigerende maatregelen. De afstandsregels gelden voor stortende baggerschepen buiten de vaargeul.

- In de nevengeulen in de Westerschelde wordt niet vanuit varende schepen gestort om de verspreiding van specie en daarmee de bedelving van bodemdieren te beperken.
- Groepen vogels op het open water van de Westerschelde mogen niet dichterbij dan tot een afstand van 500 meter worden benaderd.
- Tijdens het storten met de baggerschepen in de Westerschelde wordt een afstand van ten minste 500 meter aangehouden tot de foerageergebieden van steltlopers<sup>43</sup> of er wordt gestort tijdens hoog water als de vogels op de hoogwatervluchtplaatsen verblijven.
- Tijdens het storten met de baggerschepen in de Westerschelde wordt in de ruiperiode van bergeenden (15 juni t/m 31 augustus) een afstand van ten minste 500 meter tot actuele ruiplaatsen aangehouden<sup>44</sup>.
- Tijdens het storten in stortvak SN41 en SH41 wordt in het broedseizoen (15 maart t/m 15 juli) een afstand van ten minste 125 meter tot de zeedijk/hoogwaterlijn aangehouden<sup>45</sup>.
- De gewone zeehond mag niet dichterbij dan tot 1.200 meter<sup>46</sup>.
- De bovenstaande voorschriften met genoemde afstanden gelden voor wat betreft de storttechniek rainbowen voor zowel de locatie van het vaartuig als de locatie waar de stort van de specie plaatsvindt.
- Verstoring door geluid dient te worden beperkt tot hetgeen strikt onvermijdbaar is in samenhang met de uitvoering van de vergunde activiteiten. Daarbij dienen piekgeluiden zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te worden.
- De verlichting van de vaartuigen en overige apparatuur dient, ook wat de hoogte daarvan betreft, te worden beperkt tot hetgeen strikt onvermijdbaar is in samenhang met de uitvoering van de vergunde activiteiten.
- De verlichting dient zodanig te worden opgesteld en ingericht, en de lampen dienen zodanig naar buiten toe te worden afgeschermd, dat hinderlijke lichtstraling door direct licht voor de fauna wordt voorkomen.
- Afval en andere verontreinigingen dienen op een zodanige wijze en tijdstip te worden verwijderd dat in of nabij de relevante beschermde gebieden geen effecten op de natuurlijke kenmerken ontstaan.

---

<sup>43</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Jongbloed, et al., 2011).

<sup>44</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Geelhoed & Swaan, 2002) en (Krijgsveld & Van der Winden, 2008)

<sup>45</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Krijgsveld & Van der Winden, 2008)

<sup>46</sup> Afstand bepaald in (Arcadis, 2013) o.b.v. literatuurreferentie (Brasseur & Reijnders, 1994)

## Eutrofiëring

Vanuit deze passende beoordeling worden met betrekking tot eutrofiëring door atmosferische depositie (stikstofdepositie) volgende bijkomende mitigerende maatregelen opgelegd:

1. Indien in een bepaald uitvoeringsjaar het baggervolume in macrocel 1  $> 0,8 \text{ Mm}^3/\text{j}$ , niet rainbowen in de stortzone aan Hooge Platen West in dat uitvoeringsjaar;
2. Indien in een bepaald uitvoeringsjaar het baggervolume in macrocel 1  $> 0,9 \text{ Mm}^3/\text{j}$ , bijkomend minstens 49% emissiereductie realiseren op het baggervolume boven  $0,9 \text{ Mm}^3/\text{j}$  in macrocel 1 in dat uitvoeringsjaar (en gerelateerde vaar- en stortactiviteiten). Hiervoor moet een emissiereducerende technologie worden ingezet, bijvoorbeeld ULEV.
3. Indien alternatieve stortruimte wordt aangevraagd en toegekend, moet vanaf dan voor de resterende duurtijd van de vergunning de totale emissie beperkt worden tot 89,5% (emissiereductie van 10,5%). Dit moet berekend worden op het gehele jaarlijkse vergunde stortvolume in de zone waar bijkomende stortcapaciteit toegekend wordt (% emissiereductie per uitvoeringsjaar). Dit uiteraard voor zowel de stortactiviteit als voor de aan dit volume gerelateerde baggerwerkzaamheden en vaarbewegingen. Hiervoor moet een emissiereducerende technologie worden ingezet, bijvoorbeeld ULEV.

## 7.4. Monitoring

De projectmonitoring die voorzien is voor het onderhoud voor de periode 2022-2028 staat in detail beschreven in Bijlage 4. Dit is een aanvulling op het geïntegreerde monitoringsprogramma van het Schelde-estuarium MONEOS<sup>47</sup> (Meire & Maris, 2008) en MONEOS-T (Schrijver, 2021). Deze projectmonitoring kan gehanteerd worden ter validatie van de effecttoetsing van de voorliggende passende beoordeling.

De projectmonitoring omvat enerzijds monitoring die nodig is om de protocol voorwaarden te toetsen, en anderzijds monitoring om operationele keuzes te onderbouwen in de stortstrategie (binnen de flexibiliteit die voorzien is in de vergunning).

### **Monitoring voor toetsing van protocol voorwaarden voor flexibel storten**

Het protocol met voorwaarde flexibel storten als mitigerende maatregel blijft behouden vanuit het voorzichtigheidsbeginsel om onverwachte ongewenste effecten te detecteren. Het protocol uit de vorige vergunningsperiode (2015-2021) is geactualiseerd (bijlage 5). Twee voorwaarden zijn behouden:

- 1) De stabiliteit van het meergeulenstelsel
- 2) Het behoud van ecologisch belangrijke gebieden

De voorwaarde voor het realiseren en behoud van de maximale ecologische winst van de plaatrandstortingen is niet opnieuw opgenomen omdat dit niet langer een expliciete

47

Het geïntegreerde monitoringsrapport van het Schelde-estuarium MONEOS (Meire & Maris, 2008) geeft een omschrijving van een monitoringprogramma voor Vlaanderen en Nederland dat wenselijk is om te weten wat de evoluties zijn in de Schelde zijn en wat de oorzaak-gevolgrelaties zijn. Dit bevat een systeembrede opvolging van hydrodynamiek, morfodynamiek, habitats, fysico-chemie van water en bodem, ecologisch functioneren, diversiteit soorten, en veiligheid. Zes-jaar jks wordt een nieuwe toestandsevaluatie gemaakt van het Scheldesysteem (T-rapportage). De meest recente evaluatie van het gehele systeem van het Schelde-estuarium werd gepubliceerd in 2018 (T2015-rapport), de volgende zullen verschijnen in 2023 (T-2021) en 2029 (T-2027).



doelstelling is voor de plaatrandstortingen. Het behoud van het areaal wordt wel nog steeds opgevolgd via de voorwaarde behoud van ecologisch belangrijke gebieden.

Met de twee behouden voorwaarden worden eventuele onverwachte en ongewenste effecten in nevengeulen (verondieping) en plaatranden (ophoging, versteiling) opgevolgd. Deze twee voorwaarden zorgen tegelijk ook voor de opvolging van eventuele onverwachte en ongewenste verspreiding van sediment uit stortzones naar de omgeving (richting nevengeulen, richting ecologisch belangrijke gebieden).

De toetsing van de protocol voorwaarden flexibel storten vereisen monitoring voor het berekenen en beoordelen van de kwaliteitsparameters; zijnde watervolume nevengeulen, areaal laagdynamisch waardevol gebied, hoogteligging van slikken en platen, sedimentsamenstellen en benthos (zie Bijlage 4). De monitoring die voorzien is als projectmonitoring is grotendeels een voortzetting van de bestaande monitoring voor het onderhoud in de Westerschelde (Bijlage 4). De taakverdeling tussen Maritieme Toegang en Rijkswaterstaat wordt via aparte afspraken verdergezet (MONEOS-T, update 2021).

- Kwaliteitsparameter: gemeten jaarlijks watervolume in een nevengeul. De monitoring omvat een jaarlijkse detailopname van bodemligging door een volledige bathymetrische opname. De berekening en evaluatie methodiek van het watervolume staat beschreven in het Protocol voorwaarden Flexibel Storten. Debietmetingen worden daarbij ook gebruikt. Dit is een verderzetting van de gekende methodiek.
- Kwaliteitsparameter: Areaal ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde (laagdynamisch, gedefinieerd in het protocol voorwaarden voor flexibel storten). De totale oppervlakte ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde wordt bepaald op basis van de ecotopenkaart van de Westerschelde. Er worden verschilkaarten gemaakt tussen opeenvolgende beschikbare ecotoopenkaarten om trends te bekijken. Dit is een verderzetting van de bestaande methode, maar de frequentie voor de ecotopenkaarten wordt verlaagd van 2 jaarlijks naar 3 jaarlijks (in het kader van de globale systeemmonitoring wordt slechts 6 jaarlijks een ecotopenkaart opgemaakt). De kwaliteit van het intergetijdenareaal ter hoogte van de plaatrandstortingen wordt opgevolgd aan de hand van de sedimentsamenstelling (geschat lutumgehalte) en de dichtheid van de aanwezige macrozoöbenthos (geschat ter plaatse). Dit is ook een verderzetting van de bestaande monitoring.
- Kwaliteitsparameter: Hoogteligging (i) platen HPW en PvW; en (ii) slikken in de Westerschelde nabij stortzones. Metingen: RTK raaien hoogtemeting op platen en slikken, RTK-punt hoogtemeting (sedimentatie/erosie). De RTK-raai hoogtemetingen worden per raai bekeken, inclusief de gegevens van de voorgaande 10 jaren. De RTK-punt hoogtemetingen worden weergegeven over een periode van de laatste 10 jaar indien de bijbehorende geomorfologische codering van het meetpunt is gewijzigd t.o.v. de vorige meting. Dit is ook een verderzetting van de bestaande monitoring.

Indien een ongewenste ontwikkeling wordt vastgesteld, beschrijft het protocol welke acties moeten worden genomen (Bijlage 5).

- Eerst dient bepaald te worden of de stortstrategie een bijdrage heeft aan deze negatieve ontwikkeling. Indien dit niet het geval is, hoeft de stortstrategie niet te worden bijgestuurd.
- Indien dit wel het geval is, dan moet beslist worden of corrigerende maatregelen nodig zijn. Dit kan inhouden dat delen van een stortzone (tijdelijk) niet meer te gebruiken zijn, of dat een volledige stortzone (tijdelijk) niet meer te gebruiken is. Hierbij worden de stappen van het beslisproces flexibel storten gevolgd (paragraaf 3.3).

- Indien dit niet afdoende kan bepaald worden, kan OFS een onderzoeksvraag formuleren. De uitvoerder is verantwoordelijk voor eventueel bijkomend onderzoek. De uitvoerder heeft een omkadering voor technische ondersteuning om eerste analyses te maken, eventueel kan dit aangevuld worden met expert judgement. Indien dit niet toereikend is, kan een onderzoeksvraag overgedragen worden naar het onderzoeksprogramma van de VNSC. Tijdens het onderzoek kan uit voorzorg een advies geformuleerd worden door OFS om delen van een stortzone (tijdelijk) niet meer te gebruiken.

### **Operationele monitoring**

**Ingrepen:** Alle bagger- en stortvolumes in de Westerschelde die in het kader van de vergunning worden uitgevoerd, worden voor iedere macrocel geëvalueerd.

**Baggerspecie kwaliteit:** korrelgrootteverdeling en de milieuhygiënische kwaliteit van de te baggeren specie worden opgevolgd om de samenstelling van de baggerspecie te kennen.

### **Operationele opvolging stortzones (stabiliteit en beschikbare stortcapaciteit):**

- **Nevengeulstortingen:** Informatie die beschikbaar is voor het toetsen van de voorwaarde behoud meergeulenstelsel biedt voldoende informatie om de nevengeulstortingen te sturen.
- **Plaatrandstortzones** Hoge Platen West en Plaat van Walsoorden: Er wordt opgevolgd waar het sediment naar toe gaat (stabiliteit) en om de operationele vraag te beantwoorden of er nog gestort kan worden, dienen deze zones gepeild te worden. Multibeam peilingen zijn voorzien in de projectmonitoring. De bestaande frequentie in de twee zones wordt verdergezet (elke 2 maanden een kleine peiling en 1x per jaar een grote peiling), maar de frequentie kan eventueel afgebouwd worden op aangeven van het overleg flexibel storten.
- **Hoofdgeulzones:** multibeam peilingen van volgende 3 zones om opvolging mogelijk te maken:
  - **SH31 en Put van Hansweert:** Er wordt opgevolgd waar het sediment naar toe gaat (stabiliteit en baggerintensiteit aangrenzende drempels). Om de operationele vraag te beantwoorden of er nog gestort kan worden, dienen deze zones gepeild te worden. De bestaande frequentie van multibeam peilingen vanuit de proefstortingen wordt verdergezet (2-maandelijks), maar de frequentie kan eventueel afgebouwd worden op aangeven van het overleg flexibel storten.
  - **SH61:** Deze zone wordt uitgebreid om de stortflexibiliteit te verbeteren, maar omwille van onder andere nautische bezorgdheden wordt opvolging met peilingen voorzien. Dezelfde frequentie als voor Put van Hansweert en SH31. Deze wordt bijgesteld als dit nodig geacht wordt binnen het OFS.
  - Overige zones in de hoofdgeul zijn reeds lang in gebruik. Extra opvolging is daarom niet nodig.

## 7.5. Cumulatieve effecten

Uitvoering van de activiteiten volgens de voorgenomen stortstrategie, volgens het principe van flexibel storten (met beslisproces, protocol en monitoring), rekening houdend met de geactualiseerde theoretische stortcapaciteit die de stabiliteit van het meergeulensysteem op macroschaal waarborgt (Deltares, 2021, toelichting in Bijlage 6) en met toepassing van de mitigerende maatregelen (zie paragraaf 7.3), leidt niet tot negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. De uitvoering van het onderhoud aan de vaargeul leidt daardoor dus ook niet tot effecten die op zichzelf niet significant zijn, maar in combinatie met andere activiteiten, plannen en projecten wel tot significante negatieve gevolgen zouden kunnen leiden. Cumulatieve effecten zijn daarom niet aan de orde en dus niet nader onderzocht.

## 8. SOORTBESCHERMINGSTOETS

### 8.1. Effectbeoordeling

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld of de effecten die optreden als gevolg van het uitvoeren van de bagger en stortactiviteiten in de Westerschelde, kunnen leiden tot overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van beschermde soorten uit de Wet natuurbescherming (artikelen 3.1, 3.5 en 3.10).

### 8.2. Toetsing effecten op (broed)vogels

Effecten van **boven water verstoring** van de geplande activiteiten kunnen optreden op (broed)vogels. Conform artikel 3.1 Wnb is het verboden om van nature in Nederland in het wild levende vogels opzettelijk te storen (4°). Dit verbod is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (5°). Overige verbodsbepalingen in artikel 3.5 Wnb zijn niet van toepassing op de uitvoering van de geplande activiteiten.

De volgende maatregelen worden inacht genomen om verstoring van (broed)vogels te voorkomen (zie paragraaf 3.5):

- Tijdens het broedseizoen (15 maart t/m 15 juli) wordt een afstand van ten minste 200 meter tot de zeedijk/hoogwaterlijn aangehouden.
- Tijdens het storten met de baggerschepen in de Westerschelde wordt een afstand van ten minste 500 meter aangehouden tot de foerageergebieden van steltlopers, of er wordt gestort tijdens hoog water als de vogels op de hoogwatervluchtplaatsen verblijven.
- Tijdens het storten met de baggerschepen in de Westerschelde wordt in de ruiperiode van bergeenden (15 juni tot 1 september) een afstand van ten minste 500 meter tot ruiplaatsen aangehouden.

Door de uitvoeringswijze van de werkzaamheden, waarbij te allen tijde voldoende afstand genomen wordt van broedlocaties, foerageergebieden, ruigebieden en hoogwatervluchtplaatsen zullen leefgebieden van broedvogels en niet-broedvogels niet verontrust of verstoord worden bij gebruik van de stortlocaties. Effecten op de geschiktheid van het leefgebied van (broed)vogels als gevolg van vertroebeling zijn daarnaast bij voorbaat uitgesloten. Verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming worden niet overtreden.

### 8.3. Toetsing effecten op zeezoogdieren

Effecten van **boven en onder water verstoring** van de geplande activiteiten kunnen optreden op zeezoogdieren, meer bepaald op bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond. (Opzettelijke) verstoring van zeehonden is niet verboden, maar wel het opzettelijk beschadigen van vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (artikel 3.10 Wnb, lid 1c). Voor bruinvis geldt een verbod om dieren opzettelijk te verstoren (artikel 3.5 Wnb; lid 2). Overige verbodsbepalingen in artikel 3.5 of 3.10 Wnb zijn niet van toepassing op de uitvoering van de geplande activiteiten.

De volgende maatregelen worden inacht genomen om verstoring van zeezoogdieren te voorkomen (zie paragraaf 3.5):

- Tijdens het storten met baggerschepen in de Westerschelde wordt een afstand van ten minste 1200 meter aangehouden tot de actuele ligplaatsen van zeehonden.

Door de uitvoeringswijze van de werkzaamheden, waarbij te allen tijde voldoende afstand genomen wordt van ligplaatsen, zullen vaste voortplantings- en rustgebieden van zeehonden niet verontrust of verstoord worden bij gebruik van de stortlocaties. Effecten op de geschiktheid van het leefgebied voor zeezoogdieren als gevolg van toename van onderwatergeluid zijn daarnaast bij voorbaat uitgesloten. Verbodsbepalingen voor de beide soorten zeehonden worden niet overtreden.

Verstoring van de bruinvis door toename van onderwatergeluid is eveneens uitgesloten, gezien de reeds aanwezige onderwatergeluidsbelasting afkomstig van de bestaande scheepvaartroutes en de afwezigheid van harde impulsgeluiden tijdens de geplande activiteiten. Bovendien zou hierbij geen sprake zijn van opzettelijke verstoring. De verbodsbepaling in artikel 3.5 Wnb wordt daarmee niet overtreden.

## 8.4. Toetsing effecten op vissen

Effecten van **direct ruimtebeslag** en **onder water verstoring** van de geplande activiteiten kunnen optreden op vissen. Enkel houting en steur vallen onder de Wet natuurbescherming. Voor houting en steur is het conform artikel 3.5 Wnb verboden om dieren opzettelijk te doden (1°), opzettelijk te verstoren (2°) en om de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen (4°). Overige verbodsbepalingen in artikel 3.5 Wnb zijn niet van toepassing op de uitvoering van de geplande activiteiten.

De voorgenomen activiteiten zijn niet van die aard dat daarbij opzettelijk dieren gedood worden. Het is niet geheel uitgesloten dat vissen bedolven raken bij de stortactiviteiten, maar in dat geval is er geen spraken van opzet. Bovendien is de kans dat de beide beschermde soorten vissen hierbij betrokken raken uiterst gering; deze soorten komen niet of nauwelijks voor in de Westerschelde.

In de Westerschelde komen geen voortplantingsplaatsen van beide soorten voor. Beschadiging of vernieling van voortplantingsplaatsen door stortwerkzaamheden is daarom uitgesloten.

Verstoring van houting en steur door toename van onderwatergeluid is eveneens uitgesloten, gezien de reeds aanwezige onderwatergeluidsbelasting afkomstig van de bestaande scheepvaartroutes en de afwezigheid van harde impulsgeluiden tijdens de geplande activiteiten. Bovendien zou hierbij geen sprake zijn van opzettelijke verstoring.

## 9. CONCLUSIE

### 9.1. Conclusie Passende Beoordeling

Het uitvoeren van bagger- en stortwerkzaamheden ten behoeve van het onderhoud aan de vaargeul in de Westerschelde leidt, met inachtneming van de beschreven mitigerende maatregelen (zie paragraaf 3.5 en 7.3), niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe of andere Natura 2000-gebieden in de nabijheid. Cumulatieve significante effecten met andere projecten en activiteiten zijn eveneens uitgesloten.

De activiteiten kunnen daarom uitgevoerd worden in overeenstemming met de bepalingen van de Wet natuurbescherming.

### 9.2. Conclusie Soortbeschermingstoets

Uit de toetsing aan de verbodsbepalingen ten aanzien van beschermde soorten in de Wet natuurbescherming blijkt dat geen van de verbodsbepalingen voor in de Westerschelde voorkomende beschermde soorten vissen, zeezoogdieren en vogels zullen worden overtreden, mits rekening wordt gehouden met de gestelde mitigerende maatregelen (zie paragraaf 3.5 en 7.3).

De uitvoering van de werkzaamheden kan daarmee uitgevoerd worden in overeenstemming met de bepalingen van de Wet natuurbescherming, onderdeel beschermde soorten. Een ontheffing van de Wet natuurbescherming is daarom niet nodig.

## 10. REFERENTIES

- Agentschap voor Natuur en Bos. (2014). Managementplan Natura 2000 1.0 BE2300006 - Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent. BE2300222 - De Kuifeend en de Blokkersdijk. BE2301235 - Durme en de middenloop van de Schelde. BE2301336 - Schorren en polders van de Beneden-Schelde.
- Antolinez, J., Huisman, B., & H., Y. (2020). Mesoscale morphology of the Inloop van Ossensisse.
- Arcadis. (2013). Passende beoordeling en natuurtoets. Onderhoud vaargeul Westerschelde (vergunning 2015-2021).
- Arcadis. (2015). Passende beoordeling en natuurtoets gebruik proefstortlocaties vaargeulonderhoud Westerschelde. Arcadisrapport met kenmerk 78481713:A.
- Arcadis. (2018). Monitoringsprogramma herhaling proefstortlocaties. Een beschrijving van de uit te voeren monitoring bij de herhaling van de proefstortingen. Arcadis.
- Arends, E., Groen, R., Jager, T., & al, e. (2009). Passende Beoordeling Wind op Zee.
- Arts, F., Hoekstein, M., Lilipaly, S., van Straalen, K., Wolf, P., & Sluijter, M. (2019). Watervogels en zeezoogdieren in de zoute delta 2017/2018. Vlissingen: Rijkswaterstaat, Delta Project Management.
- Arts, F., Lilipaly, S., & Strucker, R. (2014). Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2012/2013. Lelystad: Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening.
- Arts, F., Lilipaly, S., & Strucker, R. (2016). Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta in 2014/2015. Delta Project Management .
- Baptist, M., & Leopold, M. (2007). De relatie tussen zichtdiepte en vangstsucces van de Grote Sterns van De Petten, Texel. IMARES Wageningen.
- Bouma, H., de Jong, D., Twisk, F., & Wolfstein, F. (2005). Zoute wateren EcotopenStelsel (ZES.1) Voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en vlakke rijkswateren. Rijkswaterstaat.
- Bouma, S., & van den Boogaard, B. (2011). Zeehonden en baggerschepen Maasvlakte 2. Ervaringen van PUMA medewerkers. Bureau Waardenburg, Culemborg (10-208).
- Bouma, S., Lengkeek, W., & Van den Boogaard, B. (2012). Aanwezigheid en gedrag van zeehonden op de Verklikkerplaat, de Middelpaat en de Hooge Platen.
- Bouma, S., Lengkeek, W., Van den Boogaard, B., & Waardenburg, H. (2010). Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten.
- Brasseur, S., & Reijnders, P. (1994). Invloeden van diverse verstoringbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. . IBN-rapport 113.
- Breine, J., Galle, L., Lambeens, I., Maes, Y., Terrie, T., & Van Thuyne, G. (2019). Opvolging van het visbestand in het Zeescheldeestuarium Viscampagnes 2018.

- Burdon, D., Callaway, R., Elliott, M., Smith, T., & Wither, A. (2014). Mass mortalities in bivalve populations: A review of the edible cockle *Cerastoderma edule* (L.). *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 150, 271-280.
- Cattrijsse, A., & Hampel, H. (2000). *Life history and habitat use tables*. Gent: Universiteit van Gent.
- Chu K., Breugem A., Wolf T. & Decrop B. (2020). Improvement of a Continental Shelf Model of the North Sea. TELEMAC User Conference, Antwerp, Belgium.
- Compendium voor de Leefomgeving. (2021). Opgehaald van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1231-gewone-en-grijze-zeehond-in-waddenzee-en-deltagebied>
- Compendium voor de Leefomgeving. (2021). Bruinvis in de Noordzee, 1991 - 2019. Opgehaald van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1250-bruinvis-langs-de-nederlandse-kust>
- Compendium voor de Leefomgeving. (2021). Geschiktheid zuurgraad bodem verzuringsgevoelige landnatuur, 2018. Opgehaald van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1593-kwaliteit-verzuringsgevoelige-ecosystemen?ond=20899>
- Consortium Arcadis-Technum. (2007a). Hoofdrapport Milieueffectenrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde. Consortium Arcadis-Technum.
- Consortium Arcadis-Technum. (2007b). Hoofdrapport Passende Beoordeling: verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde. Consortium Arcadis-Technum.
- Consortium Arcadis-Technum. (2007c). Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde. Basisrapport slibdynamiek.
- Consortium Arcadis-Technum. (2007d). Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde. Basisrapport Water. 070919 Basisrapport Water versie 4.1.
- De Boois, I., & Couperus, A. (2020). Ankerkuilbemonstering van de Westerschelde: Resultaten 2020 en meerjarenoverzicht.
- de Jong, C. A., Ainslie, M. A., Dreschler, J., Jansen, E., & Heemskerk, E. (2010). Underwater noise of Trailing Suction Hopper Dredgers at Maasvlakte 2: Analysis of source levels and background noise. TNO-DV 2010 C335.
- De Jong, C., Harmsen, J., Bekdemir, C., & Hulskotte, J. (2020). Reduction of emissions and underwater radiated noise for the Belgian shipping sector. TNO 2020 R11855.
- de Vet, P., van Prooijen, B., Colosimo, I., Ysebaert, T., Herman, P., & Wang, Z. (2020). Sediment Disposals in Estuarine Channels Alter the Eco-Morphology of Intertidal Flats. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*.
- Dedert, M., Brasseur, S., & Van den Heuvel-Greve, M. (2015). Zeehonden in het Deltagebied; populatieontwikkeling en geperfluoreerde verbindingen. IMARES Wageningen UR.
- Decrop B. (2015). Numerical and Experimental Modelling of Near-Field Overflow Plumes, PhD Thesis. Ghent University, KULeuven.



- Deltares (2013). Instandhouding vaarpassen Schelde Milieuvergunningen terugstorten baggerspecie LTV – Veiligheid en Toegankelijkheid. Aanvullend onderzoek historische ontwikkeling getij Basisrapport grootschalige ontwikkeling G-8. 1207720-000-ZKS-0005, I/RA/11387/12.300/GVH.
- Deltares (2020a). Investigation of Sediment Pathways in the Put Van Hansweert.
- Deltares (2020b). Mesoscale morphology of the Inloop van Ossensisse.
- Deltares & IMDC (2018). Baggerdepositie in diepe geulen. Strategie voor het plaatsen van gebaggerd materiaal in de diepere getijdegeulen van de Westerschelde.
- Deltares. (2021). Analyse ontwikkeling morfologie en richtlijn stortcapaciteit. Vergunning storten Westerschelde. 1210301-000-ZKS-0028. Deltares.
- Didderen, K., & Bouma, S. (2012). Reacties van zeehonden op baggerschepen. Suppletiewerkzaamheden bij Renesse.
- Directie Zeeland, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap & Administratie Waterwegen en Zeewezen (2001). Langetermijnvisie Schelde-estuarium.
- Dirksen, S., Witte, R., & Leopold, M. (2005). Nocturnal movements and flight altitudes of common scoters *Melanitta nigra*. Research north of Ameland and Terschelling, February 2004. Rapport 05-062, Bureau Waardenburg.
- Enger, P. (1967). Hearing in herring. *Comparative Biochemistry and Physiology* 22, 527-538.
- Essink, K. (1993). Ecologische effecten van baggeren en storten van baggerspecie in het Eems - Dollardestuarium en de Waddenzee: eindrapport van het project Baghwad\*3. Haren.
- Geelhoed, S., & Swaan, A. (2002). Ruiende Bergeenden in de Westerschelde. Rapport 0055, BFO Bureau Fauna Onderzoek, Egmond-Binnen.
- Geelhoed, S., Janinhoff, N., Lagerveld, S., & Verdaat, H. (2018). Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2018. Wageningen University & Research report C098/18.
- Geelhoed, S., Janinhoff, N., Lagerveld, S., & Verdaat, H. (2020). Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2019. Wageningen University & Research report C016/20.
- Geelhoed, S., Lagerveld, S., & Verdaat, H. (2015). Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2015. Wageningen: IMARES Wageningen UR. doi:10.13140/RG.2.1.2700.2961
- Geelhoed, S., Scheidat, M., & Bemmelen, R. (2014). Marine Mammal surveys in dutch waters in 2013. IMARES .
- Goossens, M., Plancke, Y., & Mostaert, F. (2019). Deelrapport 33 - Analyse van de stroomsnelheid in de Westerschelde bij veranderende bodemmorfologie op mesoschaal.
- Goossens, M., Vanlede, J., Plancke, Y., & Mostaert, F. (2020). Opgvolgingsrapport 17.
- Hoekstein, M., Arts, F., Lilipaly, S., Straalen, K. v., Sluiter, M., & Wolf, P. A. (2020). Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2018/2019. Vlissingen: Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 20.03. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2020-03. Deltamilieu Projecten.

- Hordijk, L., Erisman, J. W., Eskes, H., Hanekamp, J., Krol, M., Levelt, P., . . . Vissers, A. (2020). Meer meten, robuuster rekenen. Eindrapport van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof. doi:10.13140/RG.2.2.33583.97440
- Hostens, K. (2003). The demersal fish and macro-invertebrate assemblages of the Westerschelde and Oosterschelde estuaries (Southern Bight of the North Sea). Gent: Faculteit Wetenschappen.
- Huisman, B., Schrijvershof, R., Lanckriet, T., & van der Werf, J. (2018). Baggerdepositie in diepe geulen. Strategie voor het plaatsen van gebaggerd materiaal in de diepere getijdegeulen van de Westerschelde. Deltares-rapport 1210301-000-ZKS-0026; IMDC rapport I/RA/12161/18.013/THL.
- Huisman B.J.A., Huismans Y. & Vroom J. (2021). Effecten van storten in diepe putten van de Westerschelde. Synthese van proefstortingen en modelanalyses. Deltares rapport 1210301-015-ZKS-0012.
- Huismans Y., van der Vegt H., Huisman B. & Colina Alonso A. (2021). Westerschelde: storten in diepe putten. Technische rapportage: mesoschaal morfologische ontwikkelingen rond de Put van Hansweert. Deltares rapport 1210301-015-ZKS-0011.
- IMDC. (2013). Instandhouding vaarpassen Schelde Milieuvergunningen terugstorten baggersspecie LTV - Veiligheid en Toegankelijkheid. G-7 - Tidal Phenomena in the Scheldt Estuary, Part 2 (consortium rapport Deltares, Svasek, Arcadis). Basisrapport grootschalige ontwikkeling.
- IMDC (2016). Analyse historische plaatvallen oostelijk deel Westerschelde. I/NO/11353/15.507/VBA.
- IMDC. (2017). Monitoringsprogramma Flexibel Storten. Voortgangsrapportage 2014-2015: Syntheserapport. I/RA/11353/16.117/THL
- IMDC. (2019a). Voortgangsrapportage 2016-2017 - Syntheserapport v1.0.
- IMDC. (2019b). Voortgangsrapportage 2016-2017 - Data- en analyserapport v1.0. I/RA/11498/18.126/APL.
- IMDC. (2019c). Voortgangsrapportage 2016-2017 - Syntheserapport v1.0. I/RA/11498/18.140/API.
- IMDC (2019d). Pluimberekeningen verspreidingen - baggeren met overloop Buitenhaven Terneuzen. I/RA/18075/19.170/API/.
- IMDC (2019e). Advies THV COTU aanleg Oosterweeltunnel - Sedimentatiestudie. I/RA/18080/19.145/TWO/TWO.
- IMDC (2019f). Memo bijkomende pluimsimulaties overflow voorhaven - oktober 2019. I/NO/18075/19.273/BDC/ABR.
- IMDC (2020a). Voortgangsrapportage 2018-2019: Syntheserapport. I/RA/11498/20.109/API/.
- IMDC (2020b). VNSC Project Diepe Delen - Report on CFD calculations of disposal plumes. I/RA/12161/20.005/BDC/FKY.
- IMDC (2020c). Voortgangsrapportage 2018-2019: Data- en analyserapport. I/RA/11498/20.096/MMO/.

- IMDC (2020d). IMMERSE -Modelling study on sediment management of estuaries. I/RA/11579/20.081/TWO/.
- IMDC (2021). Analyserapport proefstortcampagne Inloop van Ossensisse en Put van Hansweert. I/RA/11498/20.063/API/.
- Jak, R., Kaag, N., Schobben, H., Scholten, M., Karman, C., & Schobben, J. (2000). Kwantitatieve verstoring-effect relaties voor AMOEBE soorten. TNO-MEP –R 99/429.
- Jeuken C., Vroom J., Wang Z.B., Depreiter D., van Holland G., Dam G., Poortman S. & Cleveringa J. (2014). Advies flexibel storten.
- Jeuken, M.C.J.L. & Wang, Zheng Bing. (2010). Impact of Dredging and Dumping on the Stability of Ebb-flood Channel Systems. *Coastal Engineering*, 57, 553–566.
- Jongbloed, R., Van der Wal, J., Tamis, J., Jonker, S., Koolstra, B., & Schobben, J. (2011). Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Rijswijk, Nederland: IMARES Rapport C170/11 ARCADIS rapport 075990726:C.
- Kastelein, R., Hoek, L., Wensveen, P., Terhune, J., & de Jong, C. (2010). The effect of signal duration on the underwater hearing thresholds of two harbor seals (*Phoca vitulina*) for single tonal signals between 0.2 and 40 kHz. *Journal of the Acoustic Society of America* 127 (2), 1135–1145.
- Kastelein, R., Wensveen, P., Hoek, L., & Terhune, J. (2009). Underwater hearing sensitivity of harbor seals (*Phoca vitulina*) for narrow noise bands between 0.2 and 80 kHz. *Journal of the Acoustical Society of America* 126, 476-483.
- Kater, B., Snoek, R., Kouwenberg, A., van der Zon, S., & van Hogendorp, D. (2013). Het voorspellen van effecten van veranderingen in doorzicht op het broedsucces van de visdief en de grote stern.
- Kjelland, M. E., Woodley, C. M., Swannack, T. M., & Smith, D. L. (2015). A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. *Environment Systems and Decisions*, 35, 334-350. doi:A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications
- Krijgsveld, K. S., & Van der Winden, J. (2008). Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg: Vogelbescherming Nederland.
- Krijgsveld, K., Van Lieshout, S., Van der Winden, J., & Dirksen, S. (2004). Verstoringgevoeligheid van vogels - Literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg: Vogelbescherming Nederland.
- Kromkamp, J., & Peene, J. (2005). Changes in phytoplankton biomass and primary production between 1991 and 2001 in the Westerschelde estuary (Belgium/The Netherlands). *Hydrobiologia*, 540, 117-126. doi:10.1007/s10750-004-7124-9
- Lanckriet, T., Depreiter, D., & Van Holland, G. (2017). Equilibrium-Type Response Model for the Sediment Volume of Dredging and Disposal Areas. *Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering*, 143(5). doi:10.1061/(ASCE)WW.1943-5460.0000406

- Maes, J., & Ollevier, F. (2005). Impact van baggeractiviteiten in de Beneden-Zeeschelde op de ecologie van de rivierprik. Laboratorium voor aquatische ecologie i.o.v. Afdeling Maritieme Toegang.
- Meininger, P., Witte, R., & Graveland, J. (2003). Zeezoogdieren in de Westerschelde. knelpunt en enkansen. Rapport RIKZ/2003.041. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Meire, P., & Maris, T. (2008). MONEOS - Geïntegreerde monitoring van het Schelde-estuarium. Rapport ECOBE 08-R-113. Universiteit Antwerpen.
- Ministerie van Buitenlandse Zaken (2005). Verdrag Tractatenblad Trb, 2005, 310.
- Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2009). Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe . Programmadirectie Natura 2000. PDN/2009-122.
- Ministerie van Economische Zaken. (2008 en 2016). Profieldocument H1130 Estuaria.
- Ministerie van Economische Zaken. (2014a). Profieldocument H1365 Gewone Zeehond. Den Haag: Programmadirectie Natura 2000. Opgehaald van <https://www.natura2000.nl/profielen/h1365-gewone-zeehond>
- Ministerie van Economische Zaken. (2014b). Profieldocument H1364 Grijs Zeehond. Den Haag: Programmadirectie Natura 2000. Opgehaald van <https://www.natura2000.nl/profielen/h1364-grijze-zeehond>
- Ministerie van Economische Zaken. (2014c). Profieldocument H1351 Bruinvis. Den Haag: Programmadirectie Natura 2000. Opgehaald van <https://www.natura2000.nl/profielen/h1351-bruinvis>
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu - Rijkswaterstaat. (2016). Natura 2000 Deltawateren, beheerplan 2016-2022 Westerschelde & Saeftinghe.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2017). PAS-gebiedsanalyse Westerschelde en het Verdrongen Land van Saeftinghe (122).
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat & Rijksinstituut voor Kust en Zee. (1999). De Scheldeatlas: een beeld van een estuarium. Middelburg: Schelde InformatieCentrum (SIC).
- Mulder, H., & Rommel, M. (2004). Effecten van rainbowen in vergelijking met andere baggermethoden in de Waddenzee. Een verkenning.
- NDFD. (2017). Opgehaald van Nationale Databank Flora en Fauna: <https://www.ndff.nl/>
- Nedwell, J., Brooker, A., Bryant, S., Gardner, P., & Lovell, J. (2010). Controlled exposure tests to establish the effects of noise produced by Trailing Suction Hopper Dredgers on common seals. Subacoustech Report No. E234R0402.
- Oosterbaan, B., Brouwer, R., & Den Boer, W. (2004). Bergeenden in de Westerschelde. Een telling van ruiende bergeenden in 2004. Ecologisch Onderzoeks-en Adviesbureau. Van der Goes en Groot.
- Pieters T. (2002). The tide in the Western Scheldt Estuary (in Dutch). Document BGW-0102. Consultancy Tidal Waters, Vlissingen, The Netherlands.

- Plancke Y., Claeys S., Verwaest T. & Mostaert F. (2017). Overleg Flexibel Storten: deelrapport 23. Stroming- en sedimentmeting ter hoogte van de diepe put van Hansweert. WL Rapporten, 00\_031\_23.
- Plancke Y., Meire D. & Mostaert F. (2019). Agenda voor de Toekomst - Sedimentstrategie Westerschelde: Syntheserapport. Versie 0.1. WL Rapporten, 13\_122\_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.
- ProSes (2005). De Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium - Besluiten van de Nederlandse en Vlaamse regering, vogel- en habitattoets, bijlagenrapport. Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium.
- Richardson, W., Greene Jr., C., Malme, C., & Thomson, D. (1995). Marine Mammals and Noise. San Diego: Academic Press.
- Rijkswaterstaat & Royal Haskoning DHV. (2016). Natura 2000 Deltawateren, beheerplan 2016-2022 Westerschelde & Saeftinghe.
- Rijkswaterstaat. (2016). Natura 2000 Deltawateren. Beheerplan 2016-2022. Algemeen deel. Juni 2016.
- Rijkswaterstaat. (2019). Ecotopen zout - ecotopenkaart.
- Rijkswaterstaat Waterdienst. (2012). Tellingen van zeehonden over het telseizoen 2007 tot en met 2012 (database MWTL-tellingen; ongepubliceerde gegevens).
- Royal Haskoning. (2013). Evaluatie Natura 2000-beheerplan Voordelta 2008-2014.
- Schellekens, T., & Vanagt, T. (2018). Ecologische validatie plaatrandstortingen - Synthese rapport. . e-Coast, eurofins, Habitat-Advies, Antea Group, VisAdvies.
- Schoeman, P. (2000). Getijasymmetrie in de Westerschelde. .
- Schrijver M. (2021). Monitoring en opvolging onderhoud hoofdvaargeul; Criteria, monitoring en rapportage. Concept versie v1.2.
- Schrijver M.C. & Plancke Y. (2015). Monitoringprogramma proefstortlocaties. Rijkswaterstaat Zee en Delta, Middelburg, Waterbouwkundig Laboratorium, Borgerhout, WL2015R00\_031\_19.
- Stark, J., De Maerschack, B., Plancke, Y., & Mostaert, F. (2020). Sedimenttransport Scenarios stortingen diepe delen. .
- T2009 Consortium (2013). T2009-rapport Schelde-estuarium. Arcadis Nederland, IMDC, Universiteit Antwerpen, IMARES en NIOZ.
- T2015 Consortium. (2018). T2015-rapportage Schelde-estuarium - Evaluatierapport.
- Taal, M., Mastbergen, D., Cleveringa, J., Schrijvershof, R., Plancke, Y., van der Werf, J., & van der Spek, A. (2019). Mesoschaal Westerschelde, Integratierapport 2014-2018 . Deltares.
- Todd, V. L., Todd, I. B., Gardiner, J. C., Morrin, E. C., MacPherson, N. A., DiMarzio, N. A., & Thomsen, F. (2015). A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. ICES Journal of Marine Science.

- van Dijk, W., Hiatt, M., Van der Werf, J., & Kleinhans, M. (2019). Effects of Shoal Margin Collapses on the Morphodynamics of a Sandy Estuary. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 124, 195-215.
- van Dijk, W., Mastbergen, D., van de Ham, G., & Kleinhans, M. (2018). Location and probability of shoal margin collapses in a sandy estuary. *Earth Surface Processes and Landforms*, 43, 2342-2357.
- Van Rijn L.C. (2010). Tidal phenomena in Scheldt Estuary, Report 1202016, Deltares, Delft, The Netherlands.
- van Rijn L.C. (2011). Analytical and numerical analysis of tides and salinities in estuaries; part I: tidal wave propagation in convergent estuaries. *Ocean Dynamics*, 61(11), 1719–1741, doi: 10.1007/s10236-011-0453-0.
- Van Vessem, J., & Kuijken, E. (1986). Overzicht van de voorgestelde speciale beschermingszones in Vlaanderen voor het behoud van de vogelstand (e.g. - richtlijn 79/409 EEG van 2 april 1979). Instituut voor Natuurbehoud.
- Vlaamse Regering. (sd). Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van bijlage 2 bij het besluit van de Vlaamse Regering van 17 maart 2017 houdende vaststelling van de instandhoudingsdoelstellingen en prioriteiten voor de met toepassing van de Vogelrichtlijn aangewezen speciale beschermingszone 'BE 2301336 Schorren en polders van de BenedenSchelde'.
- VMM. (2015). Jaarlijks waterbodemonderzoek in de Westerschelde: chemische kwaliteit van baggerspecie in de Westerschelde. Campagne 2015.
- VMM. (2016). Geoloket Water. Opgehaald van Geoloket VMM: <http://geoloket.vmm.be/Geoviews/index.php?resetsession=Y>
- VMM. (2017). Jaarlijks waterbodemonderzoek in de Westerschelde: chemische kwaliteit van baggerspecie in de Westerschelde. Campagne 2017. .
- Wageningen Marine Research. (2020). Populatie gewone Zeehonden in de Nederlandse Waddenzee. Opgehaald van Wageningen. University and Research: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/marine-research/show-marine/Populatie-Gewone-Zeehonden-in-de-Nederlandse-Waddenzee.htm>
- Wijsman, J. (2003). Move bodemdieren: Effecten van verruiming op de biomassa bodemdieren in de Westerschelde 1990-2001. Rijkswaterstaat, RIKZ. Opgehaald van <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:146ae229-ec8f-4dd9-9be2-0fad5ac267ee>
- Wilber, D., & Clarke, D. (2001). Biological Effects of Suspended Sediments: A Review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish with Relation to Dredging Activities in Estuaries. *North American Journal of Fisheries Management*, 21(4), 855-875. doi:10.1577/1548-8675(2001)021<0855:BEOSSA>2.0.CO;2
- WLH. (2006). MOD 754/2C. Alternatieve stortstrategie westerschelde proefstorting Walsoorden, evaluatie monitoring. .
- Ysebaert, T., Plancke, Y., Bolle, L., De Mesel, I., Vos, G., Wielemaker, A., .Herman, P. (2009). Habitatmapping Westerschelde, Deelrapport 2: Ecologische karakteristieken en ecotopen in het subtidaal van de Westerschelde.



# 11. BEGRIPPENLIJST

AERIUS	Rekeninstrument waarmee de uitstoot van stikstof en de neerslag daarvan op Natura 2000-gebieden wordt berekend.
Baggeren	Het verdiepen en/of verbreden en/of onderhouden van bevaarbare waterlopen behorende tot het openbaar hydrografisch net.
Baggerspecie	Materiaal dat is vrijgekomen uit de bodem via het oppervlaktewater of de voor dat water bestemde ruimte en dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 mm organische stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature wordt aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 mm.
Bentisch	Op of in de zeebodem levend
Benthos	Verzamelnaam voor alle organismen die leven op de bodem van zoete en zoute wateren.
Biodiversiteit	Verscheidenheid aan levende materie op een bepaalde plaats op aarde. Omvat zowel genetische verscheidenheid als diversiteit aan soorten en gemeenschappen.
Biotoop	Ruimtelijk min of meer homogeen gebied met van de omgeving afwijkende levensomstandigheden, bewoond door een bepaalde levensgemeenschap; woongebied van een groep organismen.
Brak water	Water dat minder zout is dan zout water. Dit water komt vooral voor bij overgangen van zoet naar zout water (bvb. Bij een rivier die uitmondt in de zee).
Depositie	Neerslag of afzetting van luchtverontreinigende stoffen op bodem, water, planten, dieren of gebouwen. Het gaat in milieuverband om depositie van verzurende (bijvoorbeeld ammoniak) en vermestende (bijvoorbeeld stikstof en ammoniak) stoffen.
Ecotoop	In essentie het kleinste mogelijke herkenbare en afgrensbare landschapsonderdeel dat gekenmerkt wordt door een karakteristieke combinatie van abiotische (klimaat, bodem, water, ontstaan, historiek) en biotische (floristische, vegetatiekundige, faunistische) eigenschappen.



Embryonale duinen	Jonge duinen, vaak geïnitieerd door opkomende vegetatie zoals biestarwegras, die meestal aan de zeezijde van de buitenste duinenrij voorkomen, maar soms bij inbraken van de zee ook aan de binnenkant van deze duinenrij.
Emissie	Uitstoot (in lucht) of lozing (in water of de bodem) van stoffen.
Erosie	Proces van slijtage van een vast oppervlak.
Estuarium	Verbrede, veelal trechtervormige riviermonding onder invloed van getijdenwerking, waar zoet rivierwater en zout zeewater vermengd worden, zodat brak water ontstaat.
Eufotische diepte	De maximale diepte in het oppervlaktewater tot waar de lichtsterkte zodanig is dat het fotosyntheseprocess werkt.
Eutrofiëring	Toename van de voedselrijkdom van water of bodem.
Flexibel storten	Het bijsturen van het storten van onderhoudsbaggerspecie op basis van (voortschrijdend) inzicht, monitoring van effecten en praktische uitvoeringsaspecten zonder dat hiervoor een nieuwe vergunning nodig is.
Foerageergebied	Het gebied dat een dier regelmatig gebruikt om er zich te voeden.
Foerageren	Het regelmatig terugkerend zoeken en vinden van voedsel door dieren
Getijdengeul	Geul gevormt door de getijdenwerking
Getijdendynamiek	Verticale waterstandsverschillen als gevolg van getij en getijstroming.
Getijslag	Het verschil in waterstand bij hoogwater en laagwater van een bepaald getijde.
Getijverschil	Zie Getijslag
GOG-GGG	Gecontroleerde overstromingsgebieden met gecontroleerd gereduceerd getij.
Grijze duinen	Vastgelegde kustduinen met kruidvegetaties
Habitat	De woonplaats of verblijfplaats en een bepaald of lokaal type milieu dat wordt bezet door een soort.
HPN	Hooge Platen Noord
HPW	Hooge Platen West

Hydraulisch	In relatie tot de capaciteit tot waterafvoer. Uit "hydraulische noodzaak" wil zeggen dat de capaciteit tot waterafvoer in het gedrang is.
Hydromorfologie	Structuurkenmerk van waterloop
IHD	Instandhoudingsdoelstelling;  Doelstelling die is gesteld aan een Natura 2000-gebied die betrekking heeft op de instandhouding van de leefgebieden van vogels en/of aan de instandhouding van de natuurlijke habitats of populaties in het wild levende dier- en plantensoorten. Een instandhoudingsdoelstelling is geformuleerd in termen van behoud of verbetering van oppervlakte (leefgebied) en/of kwaliteit (van leefgebied).
KDW	Kritische Depositie Waarde
Kreek	Kleine watergeul
Kwelder	Een begroeide buitendijkse landaanwas die bij een gemiddeld hoogwater niet meer onderloopt. Alleen bij erg hoge waterstanden komt de kwelder blank te staan. In Vlaanderen wordt de term 'Schor' gebruikt.
LAT	Lowest Astronomical Tide
Macrocel	Morfologische vakindeling van de Westerschelde. De Westerschelde is opgesplitst in 7 macrocellen.
Meander	Bocht of kronkel in een beek of rivier
Meergeulenstelsel	Verdeling van watervolumes binnen het plaatgeulstelsel.
Morfologisch	Als iets te maken heeft met de vormen, structuren en texturen van een materiaal.
Morfodynamiek	Sedimentatie- en erosieprocessen, zand- en slibtransport, lokale samenstelling van de bodem, successie in het morfologisch landschap, meergeulenstelsel.
Mortaliteit	Dodelijkheid. De sterfte aangegeven in relatie tot het totaal aantal individuen waar het over gaat. Mortaliteit wordt meestal uitgedrukt in procent of promille.
NCP	Nederlands Continentaal Plat
Nutriënt	Voedingsstof; elke stof die nodig is voor de groei en instandhouding van een organisme.

Nutriëntendynamiek	Transformatie, immobilisatie en eliminatie van organisch materiaal en nutriënten, estuariene filter: een estuarium heeft normaliter een zogenaamde filterfunctie, die zorgt voor omzetting en transport van (een teveel aan) voedingsstoffen zoals stikstof in het water.
OFS	Overleg Flexibel Storten
Opvetgebied	Gebied dat tijdens de vogeltrek gebruikt wordt om langduriger bij te tanken voor een langere etappe.
PAFS	Poly- en perfluoralkylstoffen
PAS	Programmatische Aanpak Stikstof
Pelagisch	In open zee levend
Polder	Stuk land tussen dijken dat onder water loopt als het water niet wordt weggepompt
Psammofiel	Aan zand gebonden
PTS	Permanente doofheid
PvH	Put van Hansweert
PvW	Plaat van Walsoorden
Rainbowen	Het opspuiten van een zand- en watermengsel op een stort. Er ontstaat er een kunstmatige zandplaat omdat het water terug de zee inloopt en het zand achterblijft. Het is een techniek die gebruikt wordt bij landaanwinning door sleepopperzuigers.
Rivierdynamiek	Zoetwatertoevoer
Ruien	Het periodiek vervangen van het vederdek of de vacht door vogels en zoogdieren.
Ruigebied	Gebied waar soorten naar toe gaan om te ruien
Ruimtebeslag	Dat deel van de ruimte waarin de biofysische functie niet langer de belangrijkste is. Dus de ruimte die wordt ingenomen door onze nederzettingen (o.a. door huisvesting, industriële en commerciële doeleinden, transportinfrastructuur, recreatieve doeleinden).
RVB	Rug van Baarland
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SBZ	Speciale Beschermingszones

Schor	Vlaamse term voor een begroeide buitendijkse landaanwas die bij een gemiddeld hoogwater niet meer onderloopt. In Nederland wordt de term kwelder gebruikt.
Sedimentatie	Het afzetten van natuurlijk materiaal (bijv. zand en slib) door water- of luchtbeweging.
Sleephopperzuiger	Het baggert los materiaal en zachte gronden zoals zand, grind, slib of klei. Één of twee zuigbuizen trekken een sleepkop over de bodem. Een pompsysteem zuigt het grond-watmengsel tot in het lanadruim van het schip, de 'hopper' of 'beun'.
Slibdynamiek	Optreden troebelheidsmaximum en schommelingen als gevolg van rivierdynamiek en getijdynamiek, doorzicht.
Slikken	Slikken zijn de delen van de oevers die bij vloed (tweemaal per dag) overspoeld worden.
Slufter	Een getijdengebied waarbij zout water vanuit zee onder invloed van het getij door een geul in de duinen het land binnen kan dringen, over het algemeen enkel bij springtij.
Storten	Op of in de bodem brengen van afvalstoffen om deze daar te laten.
Stuw	Kunstwerk op een waterloop om het waterpeil te regelen.
Sublitoraal	Het gebied onder de laagste laagwaterlijn dat nooit droogvalt.
SVI	Staat van instandhouding
TTS	Tijdelijke doofheid
VEN	Vlaams Ecologisch Netwerk
VNSC	Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie
Waterkering	Geheel van natuurlijke of kunstmatige aangelegde dingen die het water op een bepaalde plaats tegenhouden.
Wnb	Wet natuurbescherming
Zoutdynamiek	Ruimtelijke en temporele schommelingen in de zoet - zout gradiënt als gevolg van rivierdynamiek en getijdynamiek.
Zwevend stof	Alle niet-opgeloste minerale/organische stoffen in een bepaald volume (afval)water. Het gaat om klei, zand, leem, organische en minerale stoffen met kleine afmetingen, actief slib, levende of dode organismen.

# 12. BIJLAGEN

## Bijlage 1. Bepaling van vaarafstanden en bagger-stortrelaties (scenarios)

In deze bijlage wordt beknopt uitgelegd op welke wijze de totale vaarafstand wordt bepaald om per drempel (d.w.z. baggerlocatie) het gebaggerde materiaal te vervoeren naar de desbetreffende stortzones. Daartoe zullen eerst de baggerlocaties in de hoofdvaargeul geschat worden aan de hand van de vakloding uit 2017. Vervolgens wordt per stortpolygoon berekend op welke locatie het meest gestort is in de afgelopen jaren. Dat punt geldt als de stortlocatie voor de beschouwde stortpolygoon. In een volgende stap wordt de totale vaarafstand per drempel berekend. Uiteindelijk wordt deze rekenmethode toegepast op de jaarlijkse baggerhoeveelheden in de Westerschelde, waarbij de totale vaarafstanden geminimaliseerd worden om zo tot optimale bagger-stortrelaties te komen.

### Bepalen van vaarafstanden

#### Baggerlocaties

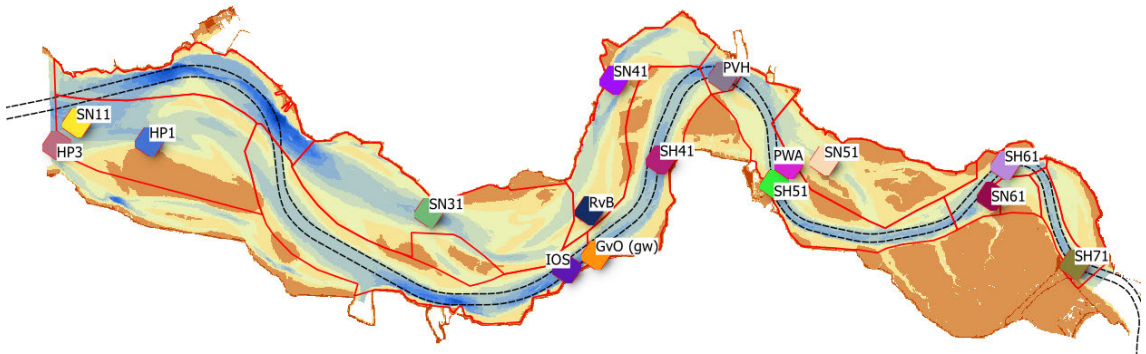
In Figuur 12-1 wordt de bathymetrie van de hoofdvaargeul weergegeven, gebaseerd op de vakloding uit 2017. Op basis van deze bathymetrie zijn de baggerlocaties, ofwel de drempellocaties, bepaald: bij elk relatief ondiep deel in de hoofdvaargeul (aangegeven in rood) is een locatie van een drempel gesitueerd.



FIGUUR 12-1 BATHYMETRIE VAN DE HOOFDVAARGEUL IN DE WESTERSCHELDE (2017). DREMPELLOCATIES ZIJN GEBASEERD OP DEZE BATHYMETRIE EN ZIJN WEERGEGEVEN DOOR MIDDEL VAN EEN ROOD VIERKANT.

#### Stortzones

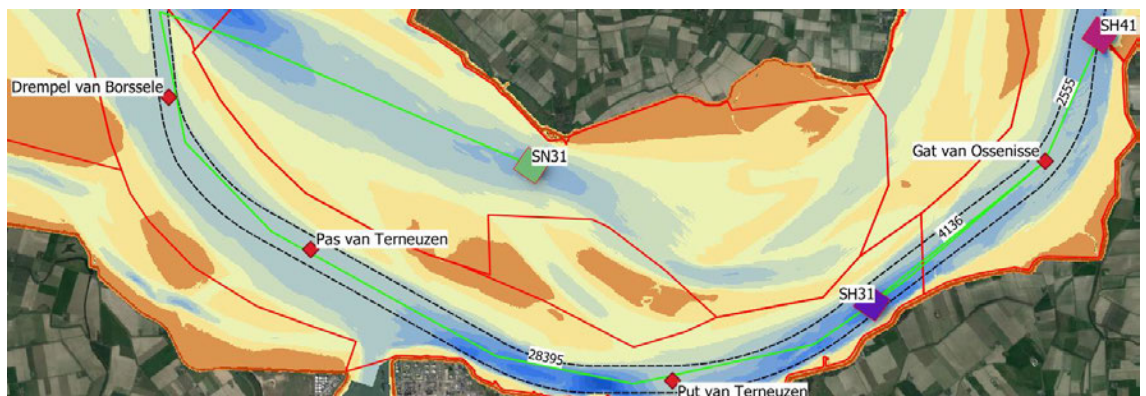
Om de vaarafstanden te kunnen bepalen, wordt voor elke stortzone één puntlocatie aangeduid (Figuur 12-2). Voor bestaande stortzones werd gekeken naar de locaties in de zone die het meest intensief gebruikt zijn in de afgelopen jaren (2010-2019).



FIGUUR 12-2 PUNTEN PER STORTLOCATIE WAAR DE AFGELOPEN JAREN HET MEESTE GESTORT IS.

### Individuele vaarafstanden

Nu de bagger- en stortlocaties bekend zijn, kan de afstand worden berekend tussen elke bagger- en stortlocatie. Figuur 12-3 laat als voorbeeld zien waar het sediment, dat is gebaggerd bij het Gat van Ossensisse, naar toe kan worden gebracht. Bovendien is de afstand tussen elke bagger-stortlocatie weergegeven (in meter), waarbij wordt aangenomen dat er enkel via de hoofdvaargeul gevaren wordt.



FIGUUR 12-3 OVERZICHT VAN OPTIONELE VAARROUTES VANAF HET GAT VAN OSSENSISSE. HET GEBAGGERDE SEDIMENT ZOU NAAR SN31, SH31 EN SH41 KUNNEN WORDEN GEBRACHT (GROENE LIJN). AFSTANDEN WORDEN IN METERS WEERGEGEVEN.

### Totale vaarafstanden per baggerlocatie

Nu de bagger- en stortlocaties bekend zijn evenals de afstand tussen elke bagger- en stortlocatie, kan er voor elke drempel een berekening worden gemaakt van wat de totale vaarafstand is om het gebaggerde materiaal naar verschillende stortzones te vervoeren. Dit wordt berekend aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Totale vaarafstand baggerlocatie} = \sum \frac{\text{Volume stortlocatie } (s_j)}{\text{Volume schip}} * 2 * \text{afstand}_{b \rightarrow s_j}$$

Hierin geven de termen 's<sub>j</sub>' en 'b → s<sub>j</sub>' aan dat niet al het sediment van een baggerlocatie in dezelfde stortzone wordt gestort waardoor niet elke vaarbeweging dezelfde afstand heeft.

### **Bepaling van de optimale jaarlijkse bagger-stortrelaties op basis van de minimale vaarafstand**

Om tot een optimale verdeling van de jaarlijkse baggervolumes over de verschillende stortzones te komen, is er gebruik gemaakt van een 'linear least-squares solver'. De solver berekend een bepaalde distributie van de jaarlijkse baggervolumes over de stortzones zodat de totale vaarafstand geminimaliseerd wordt. Randvoorwaarden bij de berekening zorgen ervoor dat in elke stortzone het vergunde stortvolume niet overschreden wordt en dat het totale gebaggerde sediment per drempel volledig gestort wordt in de stortzones. Deze randvoorwaarden zorgen er dus voor dat het baggervolume gelijk is aan het stortvolume, waarbij de solver de optimale distributie berekend (oftewel de distributie met de minste vaarafstand).

#### *Te vergunnen scenario*

De optimale bagger-stortrelaties voor de aangevraagde stortstrategie staan weergegeven in Tabel 12-1. Hierbij is het aangevraagde maximaal jaarlijks volume van 11,7 Mm<sup>3</sup>/j verdeeld over de verschillende baggerzones volgens de gemiddelde spreiding in de periode 2015-2020 (lineair en uniform verhoogd tot 11,7 Mm<sup>3</sup>/j). De spreiding van stortvolumes is volgens de aangevraagde volumes per stortzone (sectie 3.2.3). Merk op dat is aangenomen dat de Drempel van Bath en het Vaarwater boven Bath dezelfde locatie betreffen (aangegeven als Drempel van Bath in Tabel 12-1).



TABEL 12-1 BAGGER-STORTRELATIES (VOLUMES M³/J) VOOR DE AANGEVRAAGDE STORTSTRATEGIE VOOR 2022-2028

Baggerzone	Baggervolume gemiddelde 2015-2020	SN11	HPW	SN31	SH31	SH41	PvH	SH51	SN51	PvW	SH61	SN61	SH71
Drempel van Vlissingen (1)	245.579	0	245.579										
Honte (1)	500.657	500.657	0	0	0								
Drempel van Borssele (3)	1.772.527	599.343	754.421	418.764	0								
Pas van Terneuzen (3)	747.512		0	81.236	666.275								
Put van Terneuzen (3)	272.320			0	272.320	0							
Gat van Ossenisse (4)	567.984			0	561.405	6.579							
Overloop van Hansweert (4)	869.227				0	869.227	0	0		0			
Drempel van Hansweert (5)	3.607.410				0	2.107.410	1.500.000	0		0			
Walsoorden (5)	130.303					0	0	0		130.303			
Overloop van Valkenisse (5)	1.071.452					0	0	1.071.452		0	0		
Drempel van Valkenisse (6)	1.046.858					116.784		178.548		619.697	131.828		0
Schaar van de Noord (6)	0												
Drempel van Bath (7)	809.923					0		0		0	309.923		500.000
Vaarwater boven Bath (7)	58.249							0			58.249		0
Som	11.700.000	1.100.000	1.000.000	500.000	1.500.000	3.100.000	1.500.000	1.250.000	0	750.000	500.000	0	500.000

## Bijlage 2. Uitgangspunten stikstofdepositieberekeningen

### a. AERIUS

AERIUS<sup>48</sup> is het rekeninstrument voor de leefomgeving in Nederland. Het instrument bestaat uit verschillende producten, elk gericht op een specifieke gebruikerstaak. In het kader van deze Passende Beoordeling werd AERIUS Calculator versie 2020\_20210209 gebruikt. Dit is de basismodule, die de emissie van stikstof als gevolg van allerhande economische activiteiten, waaronder scheepvaart, berekent en de bijbehorende depositie op Natura 2000-gebieden. Het gebruik van AERIUS Calculator is wettelijk verplicht voor het bepalen van de stikstofdepositie van projecten in Nederland. Voor België bestaat er geen vergelijkbaar instrument, waardoor het ook voor de hier gelegen Natura 2000-gebieden aangeraden is, het gevalideerde Nederlandse model toe te passen. Het is immers aangepast om ook grensoverschrijdende deposities te berekenen (naast Vlaanderen zijn ook delen van Duitsland mee opgenomen in de dataset).

Aangezien de baggerschepen echter afwijkende kenmerken hebben ten opzichte van de scheepstypes die opgenomen zijn in AERIUS, kon er geen gebruik gemaakt worden van de emissiemodules van AERIUS, maar werd er telkens een generieke bron ingegeven voor elk van de baggerlocaties, stortlocaties en de verschillende routes. Ze kregen de karakteristieken mee van de momenteel gebruikte baggerschepen op de Schelde<sup>49</sup>. Voor de bagger- en stortlocaties werd de locatie respectievelijk bepaald op basis van de vakloding van 2017 en de *heatmaps* van de stortlocaties van de afgelopen jaren, voor de routes werd de hoofdvaargeul tussen de bagger- en de stortlocatie gevolgd - meer detail in Bijlage 1. De totale berekende emissie die gerealiseerd werd op deze route (zie verder), werd evenredig verdeeld over de gehele lengte van het traject. Bij de berekeningen werd gebruik gemaakt van diverse emissiefactoren (Tabel 12-2). In de voetnoten wordt telkens verwezen naar de literatuurbron die bij de keuze van de emissiefactor werden gehanteerd. Het gaat hier telkens om (exacte) gemiddelde waarden, afgeleid uit allerlei metingen.

TABEL 12-2 OVERZICHT INPUT PARAMETERS

Input parameter	Waarde	Eenheid	Referentie
Hoppervolume	2450		Gemiddelde van alle vaarbewegingen van 2015-2020. Er worden 2 schepen gebruikt voor het transporteren van het gebaggerde zand, namelijk de 'Pallierter' en de 'Sebastiano Caboto' met een respectievelijk (gemiddeld) volume per vaarbeweging van 2,767 m <sup>3</sup> en 2,074 m <sup>3</sup> (data 2015-2020).
Gemiddelde tijd baggeren/m <sup>3</sup>	1,74	s	Gemiddelde van alle data 2015-2020
Gemiddelde tijd storten/m <sup>3</sup>	0,26	s	Gemiddelde van kleppen 2015-2020
Gemiddelde tijd rainbowen/m <sup>3</sup>	1,27	s	Gemiddelde van rainbowen 2015-2020
Soortelijke massa nat zand	2000	kg/m <sup>3</sup>	UIT PB2013 <sup>50</sup> (Arcadis, 2013)
Dichtheid brandstof	900	kg/m <sup>3</sup>	UIT PB2013 (Arcadis, 2013)

<sup>48</sup> <https://www.aerius.nl/nl>

<sup>49</sup> Op basis van de aangeleverde gegevens voor de Sebastiano Caboto, een van de momenteel vaak gebruikte baggerschepen, werd uitgegaan van een uitreedhoogte van de uitlaatgassen van 14 m, een uitreeddiameter van 35 cm, bij een uitredetemperatuur van 380°C en een uitredesnelheid van 36 m/s.

<sup>50</sup> Overgenomen uit de Passende Beoordeling voor de huidige baggeractiviteiten (Arcadis, 2013), afgeleid uit het Rijkswaterstaatar rapport 'Verruiming Vaargeul Eemshaven-Noordzee' van mei 2009.

Input parameter	Waarde	Eenheid	Referentie
Emissiefactor baggeren/storten	41,9	g/kg	Referentiejaar 2017 <sup>51</sup>
Emissiefactor varen	0,31	g/tkm	UIT PB2013 (Arcadis, 2013)
Brandstofgebruik bagger	0,34	l/m <sup>3</sup> zand	UIT PB2013 (Arcadis, 2013)
Brandstofgebruik stort	0,052	l/m <sup>3</sup> zand	UIT PB2013 (Arcadis, 2013)
Brandstofgebruik sproeien/rainbowen <sup>52</sup>	0,45	l/m <sup>3</sup> zand	UIT PB2013 (Arcadis, 2013)

## Emissieberekeningen

De emissieberekeningen gebeuren als volgt:

- Totale emissie = emissie baggeren + emissie varen + emissie storten
- Baggeren: emissies obv hoeveelheid zand (m<sup>3</sup>) per jaar

$$\begin{aligned}
 \text{Emissie (kg)} &= \text{Baggervolume (m}^3\text{)} \\
 &\times \text{Brandstofverbruik} \left( \frac{\text{m}^3 \text{ brandstof}}{\text{m}^3 \text{ te baggeren}} \right) \\
 &\times \text{Dichtheid brandstof} \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \\
 &\times \text{emissiefactor} \left( \frac{\text{kg stikstof}}{\text{kg brandstof}} \right)
 \end{aligned}$$

- Storten: emissies obv hoeveelheid zand (m<sup>3</sup>) per jaar

$$\begin{aligned}
 \text{Emissie (kg)} &= \text{Stortvolume (m}^3\text{)} \\
 &\times \text{Brandstofverbruik} \left( \frac{\text{m}^3 \text{ brandstof}}{\text{m}^3 \text{ te storten}} \right) \\
 &\times \text{Dichtheid brandstof} \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \\
 &\times \text{emissiefactor} \left( \frac{\text{kg stikstof}}{\text{kg brandstof}} \right)
 \end{aligned}$$

- Varen: emissies obv totale vaarafstand per jaar

$$\begin{aligned}
 \text{Emissie (kg)} &= \text{Vaarafstand (km)} \times \text{hoppervolume (m}^3\text{)} \\
 &\times \text{dichtheid nat zand} \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \times 0.5 \left( \frac{\text{beladen}}{\text{onbeladen}} \right) \\
 &\times \frac{1}{1000} \times \text{emissiefactor} \left( \frac{\text{kg stikstof}}{\text{ton - km}} \right)
 \end{aligned}$$

- Voor de berekening van de emissies door varen wordt geen rekening gehouden met eb/vloed, aangezien het niet te bepalen is welke vaarbewegingen bij eb, dan wel bij vloed zullen uitgevoerd worden.
- De verdeling tussen beladen en onbeladen varen is logischerwijze 50%/50%, aangezien de uitstoot van de vaarbewegingen berekend wordt op basis van de tonkilometers baggerspecie wordt er dan ook uitgegaan van een half geladen schip dat de totale vaarafstand aflegt.

<sup>51</sup> "Emissies naar de lucht op Nederlands grondgebied; mobiele bronnen, periode 1990-2018", dd 1 september 2020

<sup>52</sup> Rainbowen gebeurt enkel op stortlocaties Wals en HPW, en voor maximaal samen 1Mm<sup>3</sup>/jaar

- De totale vaarafstand werd berekend met de volgende formule:

$$Totale\ afstand = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \frac{Volume\ bagger - stort\ relatie_{i,j}}{hoppervolume} \times 2 \times afstand\ (bagger_j \rightarrow stort_i)$$

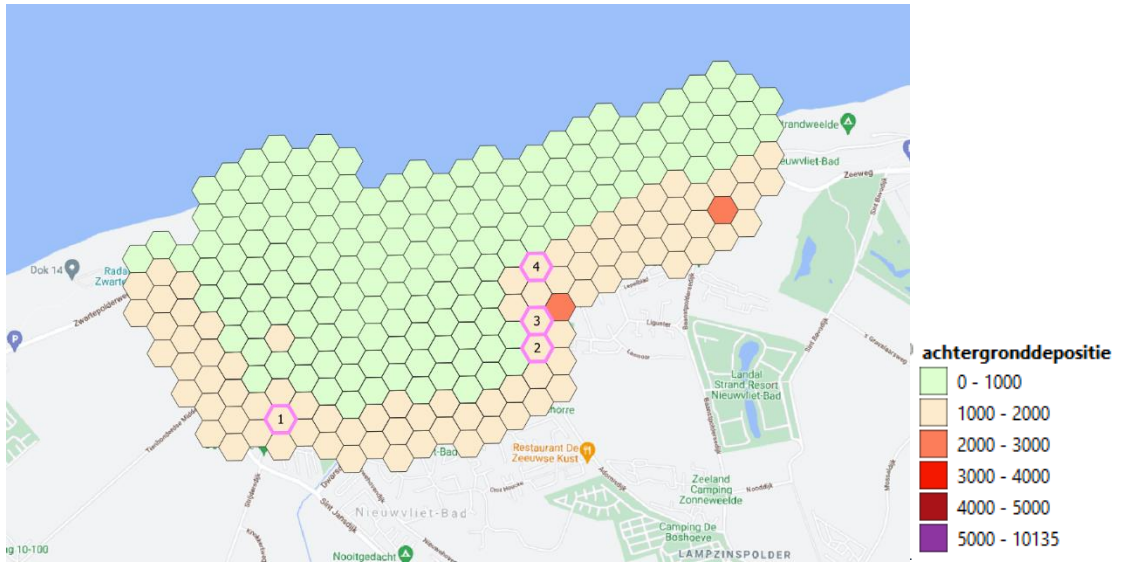
Binnen Nederland berekent het dispersiemodel AERIUS Calculator op basis van deze emissies, bronkarakteristieken, depositie- en transportfactoren per landgebruikscategorie, meteorologische gegevens en een dispersiemodel vervolgens de depositie op elk van de Nederlandse Natura 2000-gebieden die gevoelig is voor stikstofdeposities.

Als rekenjaar werd 2022 geselecteerd, het jaar waarin de aangevraagde vergunning zou ingaan. De achtergrondgegevens van AERIUS geven echter de situatie 2018 weer. Aangezien er een algemene dalende trend is wat betreft de stikstofuitstoot, zal gedurende de looptijd van de aangevraagde vergunning de achtergronddepositie verder dalen, waardoor deze benadering als *worst case* aanzien kan worden.

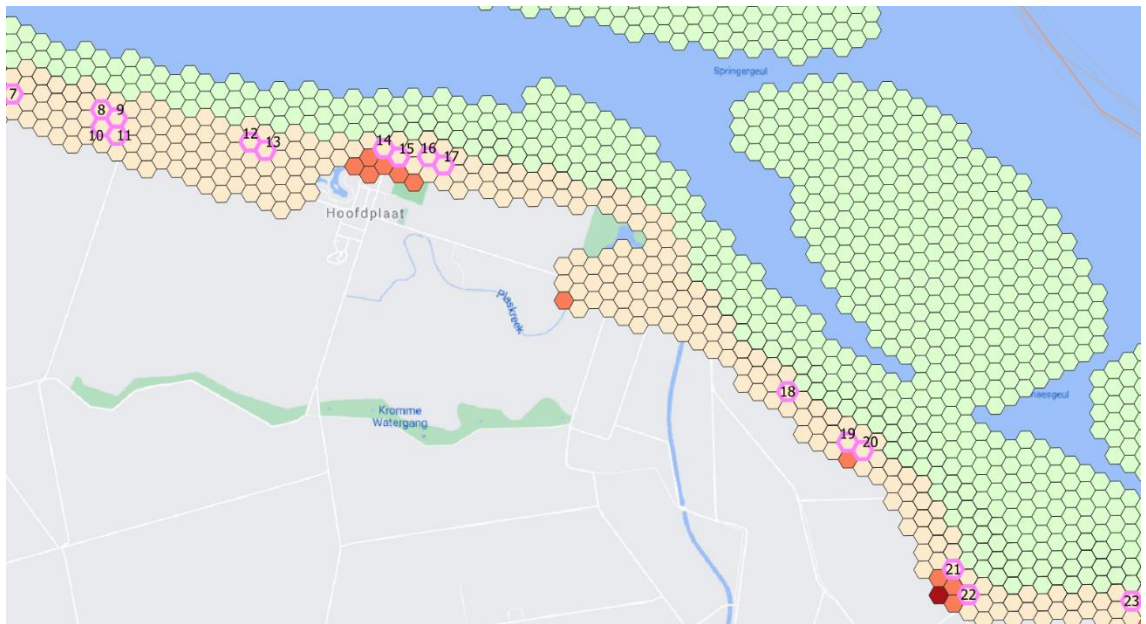
De resultaten worden gerapporteerd in een samenvattende pdf met daarin per gebied de hoogste berekende depositiewaarde. Voor de tien Natura 2000-gebieden die de hoogste maximale deposities laten optekenen, rapporteert AERIUS Calculator verder de hoogste bijdrage per habitatype in dit Natura 2000-gebied. Voor een vergelijking tussen twee scenario's worden de hexagonalen gerapporteerd met de hoogste toename (of de kleinste afname) van de stikstofdepositie. Een positieve waarde die gerapporteerd wordt, kan dus mogelijk slechts over één hexagoon gaan, terwijl er op (de meeste) andere hexagonalen een afname te verwachten is door het gemodelleerde scenario. Deze resultaatfiles zitten in bijlage.

Omdat de samenvattende resultaat-pdf's geen ruimtelijke analyse toelaten van de resultaten, werden ook de ruwe resultaatgegevens bijgehouden en ingeladen in een GIS-pakket. Met deze resultaten kon de berekende depositie op elk hexagoon afgelezen worden in de verschillende scenario's, en dus ook de exacte verschillen tussen de modelscenario's berekend worden per hexagoon. Samen met datalagen over de achtergronddepositie, de Kritische Hexagonalen en de aanwezige habitatypes kon dan ingezoomd worden op de Kritische Hexagonalen, wat een ecologische afweging van de potentiële effecten toelaat.

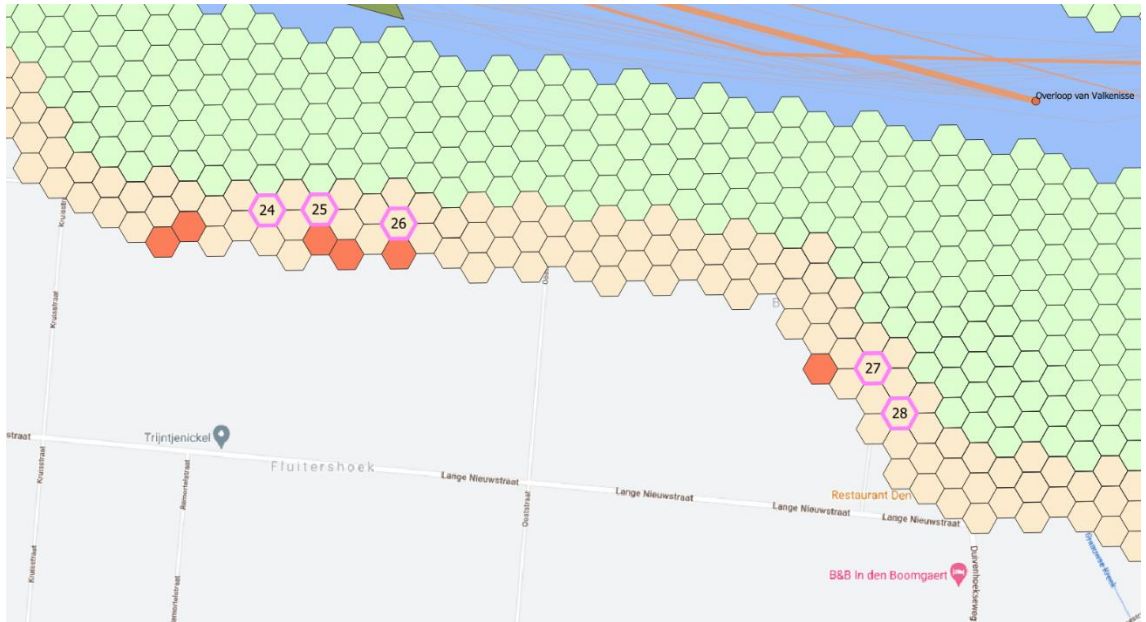
AERIUS bepaalt ook de 'kritische hexagonalen', waarbinnen de KDW (haast) overschreden is door de achtergronddepositie. Hexagonalen worden als kritisch beschouwd als de achtergronddepositie meer bedraagt dan de KDW van het meest gevoelige habitat min zeventig mol-N/(ha.jaar). Deze hexagonalen zullen de belangrijkste evaluatiegrond vormen voor de depositieberekeningen: hier worden immers het snelst (negatieve) effecten verwacht door toenemende stikstofdeposities. De locaties van de kritische hexagonalen binnen Natura2000-gebied Westerschelde en Saefinghe worden in de figuren hieronder weergegeven, met de achtergronddepositie eveneens cartografisch voorgesteld.



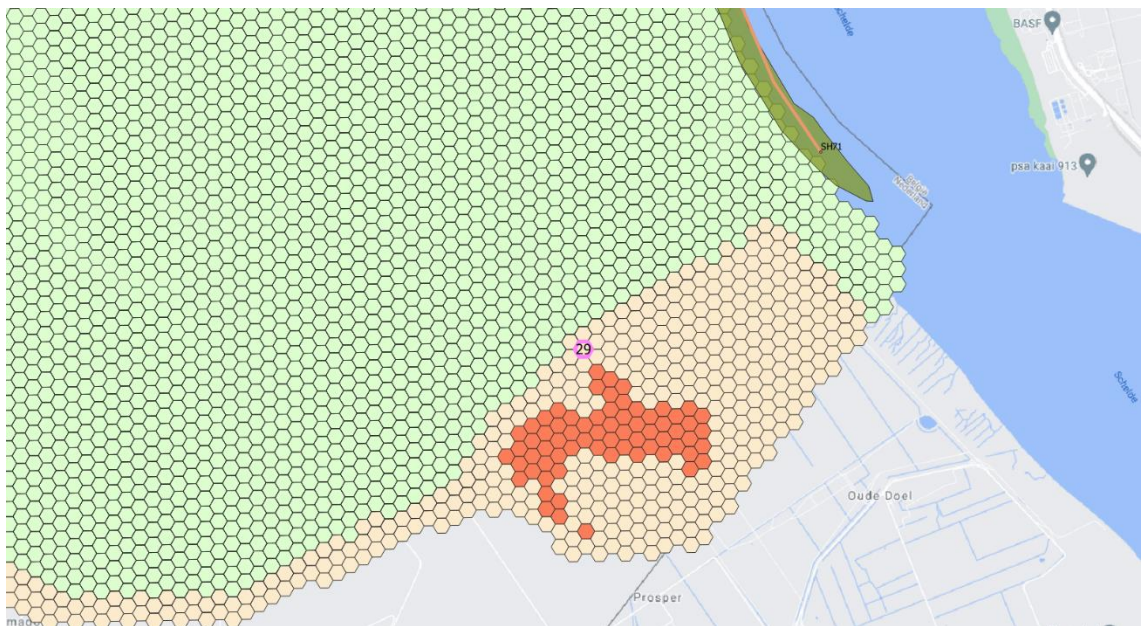
FIGUUR 12-4 LOCATIE VAN DE KRITISCHE HEXAGONEN IN AERIUS – ZONE ZWARTE POLDER



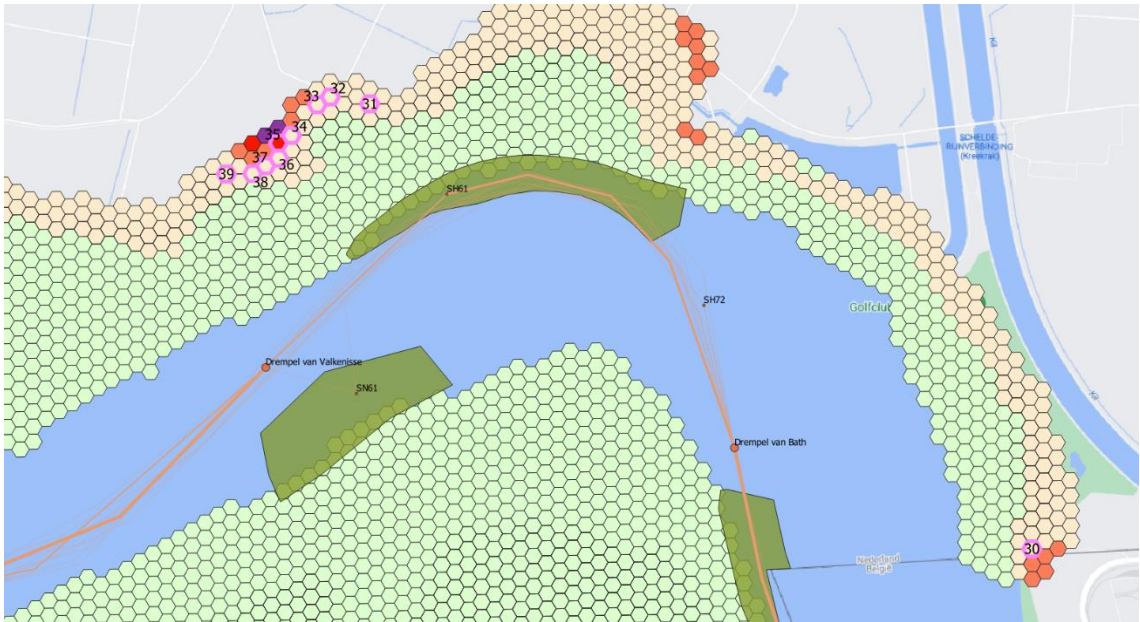
FIGUUR 12-5 LOCATIE VAN DE KRITISCHE HEXAGONEN IN AERIUS – ZONE HOOFDPLAAT



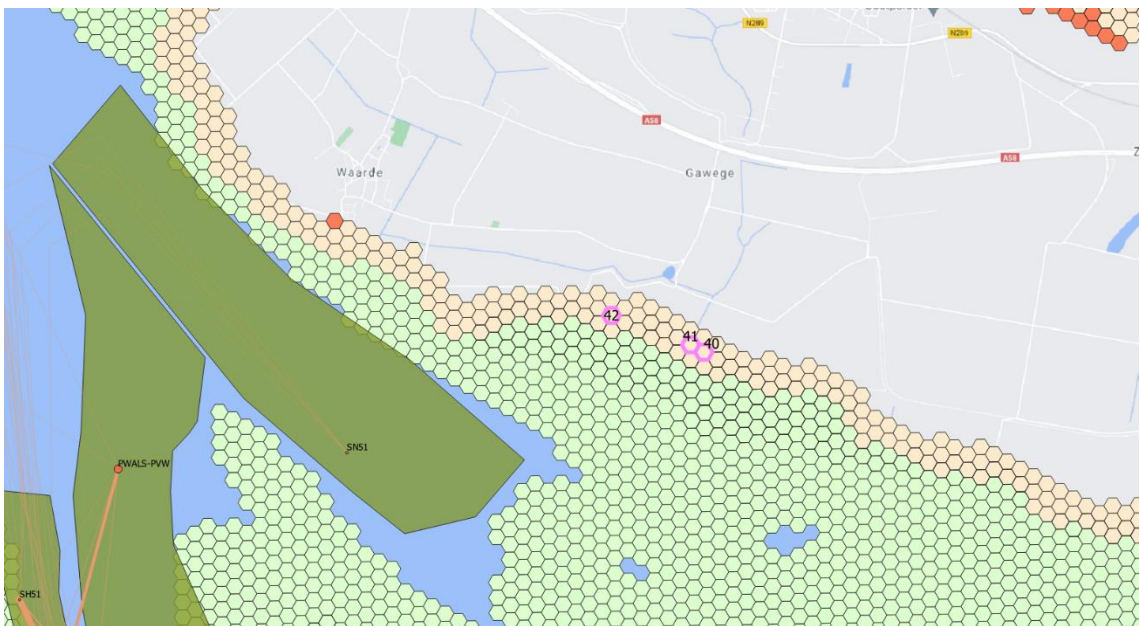
FIGUUR 12-6 LOCATIE VAN DE KRITISCHE HEXAGONEN IN AERIUS – ZONE KRUIDORP – PAAL



FIGUUR 12-7 LOCATIE VAN DE KRITISCHE HEXAGONEN IN AERIUS – ZONE PROSPERPOLDER



FIGUUR 12-8 LOCATIE VAN DE KRITISCHE HEXAGONEN IN AERIUS – ZONE BATH



FIGUUR 12-9 LOCATIE VAN DE KRITISCHE HEXAGONEN IN AERIUS – ZONE GAWEGE



FIGUUR 12-10 LOCATIE VAN DE KRITISCHE HEXAGONEN IN AERIUS – ZONE ELLEWOUTSDIJK



FIGUUR 12-11 LOCATIE VAN DE KRITISCHE HEXAGONEN IN AERIUS – ZONE SLOEHAVEN-FORT RAMMEKENS

Voor gebieden in het buitenland laat AERIUS deze uitgebreide output, noch de samenvattende PDF toe: hier worden enkel door de gebruiker gedefinieerde rekenpunten gerapporteerd. De Calculator-module laat wel toe om voor alle Natura 2000-gebieden binnen een te kiezen straal, automatisch een rekenpunt te kiezen in het hexagoon dat het dichtste bij de emissiebron(nen) ligt. Een koppeling met de habitattypes is niet voorhanden, de waarde voor het dichtstbijgelegen hexagoon kan dan gebruikt worden alsof het voor het gehele Habitatrichtlijngebied gold. Voor een analyse van de effecten op Belgische Natura2000-gebieden werd dan ook voor deze rapporteringswijze gekozen.



## b. Beschrijving scenario's

Voor het beoordelen van de N-depositie worden volgende scenario's vergeleken: het uitgangsscenario en het toekomstige scenario. Daarna volgt nog een worst case beoordeling. Deze scenario's dienen om de impact op de totale stikstofemissie en lokale stikstofdepositie te toetsen.

TABEL 12-3 OVERZICHT SCENARIO'S EN MITIGERENDE MAATREGELEN VOOR EUTROFIËRING

	Uitgangssituatie	Toekomstige situatie	Mildering (vergelijking t.o.v. uitgangssituatie)	Mitigerende maatregel
<b>Basis vergelijking</b>	<b>(1) Uitgangsscenario cfr. uitgangssituatie</b>	<b>(2) Toekomstig scenario cfr. nieuwe stortstrategie</b>	nvt	
Worst case situaties		(3.1) Hoger baggervolume MC1 indien recente trend zich doorzet	(3.2) Niet rainbowen op HPW; en emissiereductie door inzet van ULEVs in MC1	<p>1. Indien in een bepaald uitvoeringsjaar het baggervolume in macrocel 1 &gt; 0,8 Mm<sup>3</sup>/j, niet rainbowen in de stortzone aan Hooge Platen West in dat uitvoeringsjaar;</p> <p>2. Indien in een bepaald uitvoeringsjaar het baggervolume in macrocel 1 &gt; 0,9 Mm<sup>3</sup>/j, bijkomend minstens 49% emissiereductie realiseren op het baggervolume boven 0,9 Mm<sup>3</sup>/j in macrocel 1 in dat uitvoeringsjaar (en gerelateerde vaar- en stortactiviteiten). Hiervoor moet een emissiereducerende technologie worden ingezet, bijvoorbeeld ULEV.</p>
		(4.1) SH61 niet	(4.2) emissiereductie door inzet van ULEVs	(geen aparte maatregel, zit vervat in maatregel naar aanleiding van scenario 5.2)
		(5.1) Volledige tabel alternatieve stortruimte (theoretisch)	(5.2) emissiereductie door inzet van ULEVs	3. Indien alternatieve stortruimte wordt aangevraagd en toegekend, moet vanaf dan voor de resterende duurtijd van de vergunning de totale emissie beperkt worden tot 89,5% (emissiereductie van 10,5%). Dit moet berekend worden op het gehele jaarlijkse vergunde stortvolume in de zone waar bijkomende stortcapaciteit toegekend wordt (% emissiereductie per uitvoeringsjaar). Dit uiteraard voor zowel de stortactiviteit als voor de aan dit volume gerelateerde baggerwerkzaamheden en vaarbewegingen. Hiervoor moet een emissiereducerende technologie worden ingezet, bijvoorbeeld ULEV.

## **Basis vergelijking: nieuwe aanvraag - vorige vergunning**

- **Passende Beoordeling 2013**

Aangezien het project het onderhoud aan een vaarweg van Nationaal belang omhelst, is voor dit project de uitzonderingsregel van toepassing, waardoor de vergunde activiteiten gebruikt mogen worden voor het in rekening nemen van het intern salderen, in plaats van de daadwerkelijk gerealiseerde emissies. Daardoor is de vergunde situatie, zoals besproken in de vorige Passende Beoordeling (Arcadis, 2013), de uitgangssituatie waarmee rekening gehouden moet worden. Dit scenario gaat uit van een situering van de baggerlocaties, vaarroutes en stortlocaties zoals opgenomen in de Passende Beoordeling bij huidige vergunning (Arcadis, 2013). Hierbij werd rekening gehouden met enkel westwaarts van baggerlocatie storten en storten binnen eigen macrocel. De bagger-stortrelaties zoals gehanteerd in de Passende Beoordeling 2013 staan weergegeven in Tabel 12-5. Hierbij zijn de vaarafstanden wel gecorrigeerd ten opzichte van de PB2013, omdat er vaarrelaties foutief gedefinieerd waren door een omwisseling van de stortlocaties HPW en HPN in de routefiles ('PAS10-SN11', 'PAS10-HPW' en 'PAS8-HPN'). Deze fout wordt gecorrigeerd waardoor de totale vaarafstand met ca. 7% toeneemt ten opzichte van de vorige Passende Beoordeling (Arcadis, 2013). Hierdoor ligt de uitstoot door varen hoger dan in de PB2013 (Arcadis, 2013).

In de PB2013 werd de baggerdata van het jaar 2011 gebruikt als uitgangspunt en werd vervolgens opgeschaald tot het aangevraagd jaarlijks volume van 11.7 Mm<sup>3</sup>/jaar. Dit blijkt echter niet geschikt als uitgangssituatie om een correcte vergelijking mogelijk te maken op lokaal niveau (depositie) met de toekomstige situatie. Hiervoor zijn drie redenen:

- In 2011 werd er niet gebaggerd in macrocel 1: Vlissingen en Honte (zie Tabel 12-5). Echter is het wel reeds 10 jaar gangbaar om ook in macrocel 1 te baggeren. Om een correcte vergelijking te maken tussen de uitgangssituatie en toekomstige situatie moeten uitgaan worden van onderhoudsbaggerwerkzaamheden in macrocel 1 (en in alle andere macrocellen).
- In 2011 werden niet alle vergunde stortzones benut (SN41, SN61, SH71) (zie Tabel 12-5). Om een correcte vergelijking te maken tussen de uitgangssituatie en toekomstige situatie moeten we uitgaan van stortingen in alle vergunde stortzones (2015-2021) ten opzichte van stortingen in de nieuw aangevraagde stortzones (2022-2028).
- In de uitgangssituatie die in de PB2013 is gebruikt, wordt 4,1 Mm<sup>3</sup> gestort in SH41 terwijl er slechts 3,8 Mm<sup>3</sup>/j vergund was (in de extra tabel met alternatieve stortruimte flexibel storten).

- **Scenario 1: Uitgangsscenario cfr. uitgangssituatie**

Om een correcte vergelijking mogelijk te maken werd daarom een uitgangssituatie opgesteld met een correcte ruimtelijke spreiding van baggeren en storten gebruik makend van alle baggerlocaties en alle vergunde stortlocaties. De bagger-stortrelaties van dit scenario staan weergegeven in

Tabel 12-6. De spreiding van baggervolumes is gebaseerd op de gemiddelde baggerdata van de periode 2015-2020 (lineair en uniform opgeschaald tot 11,7 Mm<sup>3</sup>/jaar). De spreiding van stortvolumes is volgens de tabel in de vergunning met verdeling per stortzone (2015-2021). De bagger-stortrelaties zijn bepaald volgens het principe westwaarts storten van de baggerlocatie of in dezelfde macrocel. Door dit principe toe te passen en omdat het volledige vergunde volume benut wordt, ontstaat er een capaciteitsprobleem rondom stortzones SN31 en SH41, waardoor voor deze zones de volumes afwijken ten opzichte van de vergunning.

- **Scenario 2: Toekomstig scenario cfr. nieuwe stortstrategie**

De toekomstige situatie weerspiegelt de aangevraagde stortstrategie 2022-2028. Het totaal gemiddeld jaarlijks baggervolume blijft gelijk op 11.7 Mm<sup>3</sup>/jaar. De spreiding van baggervolumes is gebaseerd op de gemiddelde baggerdata van de periode 2015-2020. De spreiding van stortvolumes is volgens de aangevraagde volumes per stortzone. De vaarroutes werden verder geoptimaliseerd door een herschikking van de bagger-stortrelaties (er kan ook in een opwaartse macrocel gestort worden). De bagger-stortrelaties van dit scenario staan weergegeven in Tabel 12-8.

De overeenkomsten en verschillen tussen de uitgangssituatie (met de realistische spreiding van baggeren en storten) en de aangevraagde stortstrategie staan weergegeven in Tabel 12-4. Het totaal baggervolume is gelijk en de spreiding over de verschillende baggerlocaties is gelijk. Voor de stortstrategie is de lijst met stortzones herzien (3 stortzones zijn niet meer aangevraagd en 2 nieuwe zones zijn toegevoegd aan de aanvraag). De volumes per stortzone zijn ook herzien in voorliggende aanvraag. Bijkomend zijn de vaarafstanden nog geoptimaliseerd, omdat voorzien wordt dat zowel in de afwaartse alsook opwaartse macrocel gestort kan worden (indien niet kan gestort worden in de macrocel waar werd gebaggerd). In beide scenario's wordt de storttechniek rainbowen voorzien om op ondiepere delen langs de plaatranden te kunnen storten. In de PB2013 was rainbowen voorzien voor een volume van  $\approx 1$  Mm<sup>3</sup>/jaar op PvW. Voor de uitgangssituatie is uitgegaan van 1 Mm<sup>3</sup> rainbowen per jaar, verdeeld over HPW (0,1 Mm<sup>3</sup>/jaar) en PvW (0,9 Mm<sup>3</sup>/jaar). Dit is hernomen in het toekomstige scenario, maar het volume met rainbowen op Plaat van Walsoorden is verlaagd omdat het aangevraagd volume voor PvW verlaagd is ten opzichte van de vorige vergunning (2015-2021).

#### *Worst case benadering*

De totale emissie en depositie voor het uitgangsscenario en toekomstscenario is bepaald voor het maximale van 11,7 Mm<sup>3</sup>/j. Dit is te beschouwen als worst case benadering. Het totaal van 11,7 Mm<sup>3</sup>/j is gebaseerd op een lager verwacht stortvolume (ongeveer 10 Mm<sup>3</sup>/j; het gemiddelde bagger- en stortvolume in 2010-2020) plus basis ruimte voor het flexibel storten. De berekende uitstoot van baggeren, storten en varen is daardoor ruimer dan wat gerealiseerd wordt in de praktijk.

Bijkomend werd nog een extra controle gedaan om na te gaan of er realistisch aangenomen kan worden dat op bepaalde locaties het baggervolume of het stortvolume toch hoger kunnen uitvallen dan wat werd voorzien in het toekomstige scenario en daardoor toch aanleiding zou kunnen geven tot het overschrijden van lokale kritische depositie waarden. Zie scenario's worst case baggervolumes en worst case stortverdeling (alternatieve stortruimte flexibel storten) in de volgende paragrafen.

TABEL 12-4 VERGELIJKING VAN HET UITGANGSSCENARIO EN TOEKOMSTIGE SCENARIO  
(VERSCHILLEN AANGEDUID IN HET VET VOOR HET TOEKOMST SCENARIO)

	Uitgangsscenario	Toekomstige scenario 2022-2028
Bagger-volumes	Alle baggerlocaties inbegrepen Volumes gebaseerd op gemiddelde reële baggervolumes 2015-2020 (meest recente data), Lineair en uniform opgeschaald tot 11,7 Mm <sup>3</sup> /j (vergund maximaal volume, gemiddelde per jaar)	
Stort-volumes	Met alle vergunde stortzones 2015-2021 Volumes volgens vergunde stortstrategie: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tabel vergunde volumes 2015-2021 (niet de extra stortruimte)</li> <li>▪ Storten in afwaartse MC mogelijk</li> </ul> Rainbowen: 1Mm <sup>3</sup> /j (=0,1 HPW + 0,9 PvW)	<b>Met alle aangevraagde stortzones 2022-2028</b> Volumes volgens aangevraagde stortstrategie: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Tabel aangevraagde volumes 2022-2028</b> (niet de extra stortruimte)</li> <li>▪ Storten in af/<b>opwaartse</b> MC mogelijk</li> </ul> Rainbowen: 1Mm <sup>3</sup> /j (=0,25 HPW + 0,75 PvW) (Rainbowen verdeling aangepast: slechts 0,75 in PvW, omdat het aangevraagd volume verlaagd is van 0,9 naar 0,75 Mm <sup>3</sup> /j)

TABEL 12-5 BAGGER-STORTRELATIES (VOLUMES M³/J) VOOR HET SCENARIO VOLGENS DE PASSENDE BEOORDELING 2013 (ARCADIS 2013)

Baggerzone	Baggervolume uit PB2013 (Arcadis)	SN11	HPW	HPN	SN31	SH41	SN41	RVB	SH51	SN51	PvW	SH61	SN61	SH71
Drempel van Vlissingen	0													
Honte	0													
Drempel van Borssele	1.543.967	719.201	395.400	376.658	52.708	0		0	0	0	0	0		
Pas van Temeuzen B10-B12A	457.003	145.771	311.233	0	0	0		0	0	0	0	0		
Pas van Temeuzen B8-B10	40.910	0	0	40.910	0	0		0	0	0	0	0		
Put van Temeuzen	357.744	0	0	0	357.744	0		0	0	0	0	0		
Gat van Ossensisse B24-B28A	512.076	0	0	154.397	357.679	0		0	0	0	0	0		
Gat van Ossensisse B28A-B32	835.179	0	0	165.699	0	462.790		206.690	0	0	0	0		
Gat van Ossensisse B32-B38	225.590	0	0	0	26.334	154.180		45.076	0	0	0	0		
Overloop Hansweert	572.347	0	0	0	0	572.347		0	0	0	0	0		
Drempel van Hansweert	2.518.391	0	0	0	0	930.057		229.616	304.950	580.159	473.609	0		
Drempel van Walsoorden	346.920	0	0	0	0	192.083		7.516	117.195	30.125	0	0		
Overloop van Va kenisse B48-B54	79.028	0	0	0	0	48.931		22.592	0	7.506	0	0		
Overloop van Va kenisse B54-B58	225.820	0	0	0	0	139.358		26.385	52.492	7.585	0	0		
Overloop van Va kenisse B58-B64	903.780	0	0	0	0	557.231		0	33.909	150.648	161.992	0		
Drempel van Valkenisse	1.472.444	0	0	0	0	824.634		45.200	11.356	248.541	342.712	0		
Nauw van Bath B73	112.955	0	0	0	0	0		30.122	26.370	22.554	0	33.909		
Drempel van Bath	1.359.311	0	0	0	0	252.300		150.609	101.735	150.580	22.529	681.558		
Vaarwater boven Bath B72-B76	102.649	0	0	0	0	0		0	0	86.052	0	16.597		
Vaarwater boven Bath (Zandvliet)	33.887	0	0	0	0	0		7.510	0	11.263	0	15.114		
<b>Som</b>	<b>11.700.001</b>	<b>864.971</b>	<b>706.633</b>	<b>737.664</b>	<b>794.465</b>	<b>4.133.912</b>	<b>0</b>	<b>771.316</b>	<b>648.007</b>	<b>1.295.012</b>	<b>1.000.841</b>	<b>747.178</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

TABEL 12-6 SCENARIO 1: BAGGER-STORTRELATIES (VOLUMES M<sup>3</sup>/J) VOOR HET UITGANGSSCENARIO MET CORRECTE SPREIDING OVER ALLE VERGUNDE BAGGER- EN STORTLOCATIES

Baggerzone	Baggervolume gemiddelde 2015- 2020	SN11	HPW	HPN	SN31	SH41	SN41	RVB	SH51	SN51	PWW	SH61	SN61	SH71
Drempel van Vlissingen (1)	245.579	245.579												
Honte (1)	500.657	500.657												
Drempel van Borssele (3)	1.772.527	353.764	507.000	507.000	404.764									
Pas van Terneuzen (3)	747.512				747.512									
Put van Terneuzen (3)	272.320				272.320									
Gat van Ossensisse (4)	567.984					567.984								
Overloop van Hansweert (4)	869.227					869.227								
Drempel van Hansweert (5)	3.607.410					1.438.194	400.000	486.000	700.000	583.216				
Walsoorden (5)	130.303									130.303				
Overloop van Valkenisse (5)	1.071.452									686.481	384.971			
Drempel van Valkenisse (6)	1.046.858										515.029	531.828		
Schaar van de Noord (6)	0													
Drempel van Bath (7)	809.923											168.172	300.000	341.751
Vaarwater boven Bath (7)	58.249													58.249
Som	11.700.000	1.100.000	507.000	507.000	1.424.595	2.875.405	400.000	486.000	700.000	1.400.000	900.000	700.000	300.000	400.000

TABEL 12-7 SCENARIO 1: TOTALE VAARAFSTANDEN (M) TUSSEN ELKE BAGGER- EN STORTLOCATIE

Baggerzone	SN11	HPW	HPN	SN31	SH41	SN41	RVB	SH51	SN51	Wals	SH61	SN61	SH71	Totaal
Drempel van Vlissingen (1)	241.169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	241.169
Honte (1)	2.822.479	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.822.479
Drempel van Borssele (3)	3.839.421	6.038.473	5.548.856	3.076.864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.503.614
Pas van Terneuzen (3)	0	0	0	7.938.878	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.938.878
Put van Terneuzen (3)	0	0	0	4.475.605	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.475.605
Gat van Ossensisse (4)	0	0	0	0	1.184.652	0	0	0	0	0	0	0	0	1.184.652
Overloop van Hansweert (4)	0	0	0	0	1.746.970	0	0	0	0	0	0	0	0	1.746.970
Drempel van Hansweert (5)	0	0	0	0	10.076.748	3.215.347	5.680.844	1.646.857	1.775.357	0	0	0	0	22.395.154
Walsoorden (5)	0	0	0	0	0	0	0	0	658.003	0	0	0	0	658.003
Overloop van Va kenisse (5)	0	0	0	0	0	0	0	0	6.594.141	2.059.672	0	0	0	8.653.812
Drempel van Va kenisse (6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.936.713	771.911	0	0	5.708.624
Schaar van de Noord (6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drempel van Bath (7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	442.601	1.194.612	841.685	2.478.898
Vaarwater boven Bath (7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143.458	143.458
Som	6.903.069	6.038.473	5.548.856	15.491.347	13.008.370	3.215.347	5.680.844	1.646.857	9.027.501	6.996.385	1.214.511	1.194.612	985.143	<b>76.951</b>



TABEL 12-8 SCENARIO 2: BAGGER-STORTRELATIES (VOLUMES M<sup>3</sup>/J) VOOR HET TOEKOMSTIG SCENARIO (AANGEVRAAGD VOOR 2022-2028)

Baggerzone	Baggervolume gemiddelde 2015-2020	SN11	HPW	SN31	SH31	SH41	PvH	SH51	SN51	PvW	SH61	SN61	SH71
Drempel van Vlissingen (1)	245.579	0	245.579										
Honte (1)	500.657	500.657	0	0	0								
Drempel van Borssele (3)	1.772.527	599.343	754.421	418.764	0								
Pas van Temeuzen (3)	747.512		0	81.236	666.275								
Put van Temeuzen (3)	272.320			0	272.320	0							
Gat van Ossensisse (4)	567.984			0	561.405	6.579							
Overloop van Hansweert (4)	869.227				0	869.227	0	0		0			
Drempel van Hansweert (5)	3.607.410				0	2.107.410	1.500.000	0		0			
Walsoorden (5)	130.303					0	0	0		130.303			
Overloop van Valkenisse (5)	1.071.452					0	0	1.071.452		0	0		
Drempel van Valkenisse (6)	1.046.858					116.784		178.548		619.697	131.828		0
Schaar van de Noord (6)	0												
Drempel van Bath (7)	809.923					0		0		0	309.923		500.000
Vaarwater boven Bath (7)	58.249							0			58.249		0
Som	11.700.000	1.100.000	1.000.000	500.000	1.500.000	3.100.000	1.500.000	1.250.000	0	750.000	500.000	0	500.000

TABEL 12-9 SCENARIO 2: TOTALE VAARAFSTANDEN (M) TUSSEN ELKE BAGGER- EN STORTLOCATIE

Baggerzone	SN11	HPW	SN31	SH31	SH41	PvH	SH51	SN51	PVW	SH61	SN61	SH71	Totaal
Drempel van Vlissingen (1)	0	500.781	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500.781
Honte (1)	2.822.479	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.822.479
Drempel van Borssele (3)	6.504.707	8.985.306	3.183.287	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.673.299
Pas van Terneuzen (3)	0	0	862.764	6.124.292	0	0	0	0	0	0	0	0	6.987.057
Put van Terneuzen (3)	0	0	0	884.095	0	0	0	0	0	0	0	0	884.095
Gat van Ossensisse (4)	0	0	0	1.895.487	13.722	0	0	0	0	0	0	0	1.909.208
Overloop van Hansweert (4)	0	0	0	0	1.746.970	0	0	0	0	0	0	0	1.746.970
Drempel van Hansweert (5)	0	0	0	0	14.765.631	3.723.673	0	0	0	0	0	0	18.489.304
Walsoorden (5)	0	0	0	0	0	0	0	0	182.956	0	0	0	182.956
Overloop van Valkenisse (5)	0	0	0	0	0	0	4.752.872	0	0	0	0	0	4.752.872
Drempel van Valkenisse (6)	0	0	0	0	2.092.196	0	1.553.880	0	5.939.986	191.339	0	0	9.777.402
Schaar van de Noord (6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drempel van Bath (7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	815.667	0	1.231.429	2.047.096
Vaarwater boven Bath (7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153.301	0	0	153.301
Som	9.327.186	9.486.087	4.046.051	8.903.874	18.618.518	3.723.673	6.306.752	0	6.122.942	1.160.307	0	1.231.429	<b>68.927</b>

### **Worst case baggervolumes**

In het toekomstige stortscenario (basis scenario) zijn de baggervolumes en spreiding gebaseerd op de gemiddelde baggerdata van de periode 2015-2020 en zijn deze uniform en lineair opgeschaald tot het geraamde maximale volume van 11,7 Mm<sup>3</sup>/jaar. Dit zou echter stijgende trends in baggervolume op bepaalde locaties kunnen verhullen. In Figuur 12-12 wordt de baggerdata per jaar weergegeven per macrocel voor de periode 2010 (3<sup>e</sup> verruiming) tot 2019. Vervolgens werd de trend bepaald (vanaf 2011) en werd deze trendlijn doorgetrokken voor de aangevraagde vergunningsperiode 2022-2028 (alleen in geval van een stijgende trend). De gemiddelde baggervolumes per macrocel volgens deze prognose werd vervolgens vergeleken met de baggervolumes per macrocel die gebruikt zijn in het toekomstige scenario. Hieruit blijkt dat de baggervolumes die in het toekomstige scenario zijn beoordeeld (gemiddelde 2015-2020, lineair verhoogd tot totaal 11,7 Mm<sup>3</sup>/j) hoger zijn dan wat op basis van de trends in de periode 2011-2020 kan verwacht worden, behalve voor macrocel 1 (Figuur 12-13). Het toekomstig scenario is op dat vlak dus worst case, behalve lokaal voor macrocel 1.

- **Scenario 3.1: hoger baggervolume macrocel 1**

Voor macrocel 1 is er de laatste jaren wel een sterk toenemende trend in het baggervolume. Als die trend zich verderzet kan er lokaal in macrocel 1 meer gebaggerd moeten worden dan wat beoordeeld is in het toekomstig scenario. Dit heeft te maken met een cyclische morfologische trend dat de Spijkerplaat opschuift naar het noorden en zo de baggerlocatie de Honte inloopt waardoor daar relatief veel gebaggerd moet worden (Figuur 12-14).

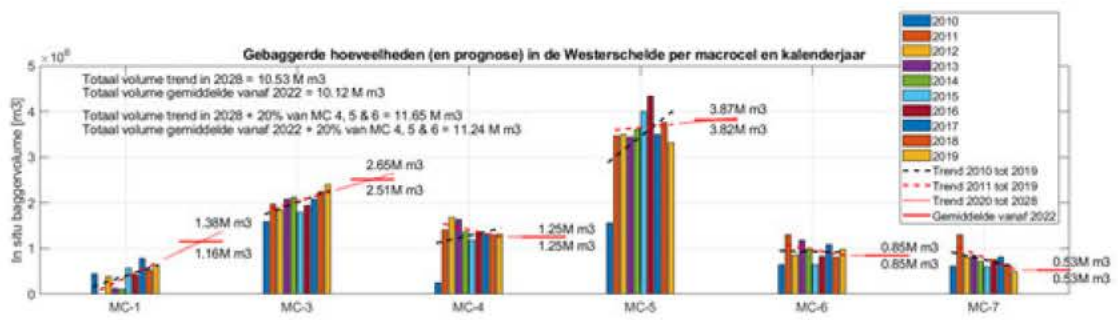
Als deze trend zich verder zet zal naar verwachting gemiddeld 1,16 Mm<sup>3</sup>/j gebaggerd moeten worden in de periode 2022-2028, terwijl in het toekomst scenario een volume van circa 0,8 Mm<sup>3</sup>/j is beschouwd. Vanwege dit grote verschil en omdat het eerder waarschijnlijk is dat deze trend zich inderdaad nog enkele jaren zal verderzetten, werd een worst case scenario beoordeeld waarbij het baggervolume voor macrocel 1 werd verhoogd tot 1,16 Mm<sup>3</sup>/j (prognose op basis van trend). De baggervolumes in de andere macrocellen zijn evenredig verlaagd om opnieuw een totaal van 11,7 Mm<sup>3</sup>/j baggervolume te beoordelen. De stortverdeling blijft gelijk als in het toekomstig scenario (volgens de aangevraagde volumes per stortzone). De overeenkomstige vaarroutes tussen bagger- en stortzones zijn herzien. De bagger-stortrelaties voor dit worst case scenario staan weergegeven in Tabel 12-10 (volumes) en Tabel 12-11 (vaarafstanden).

- **Scenario 3.2: Mildering worst case baggervolumes**

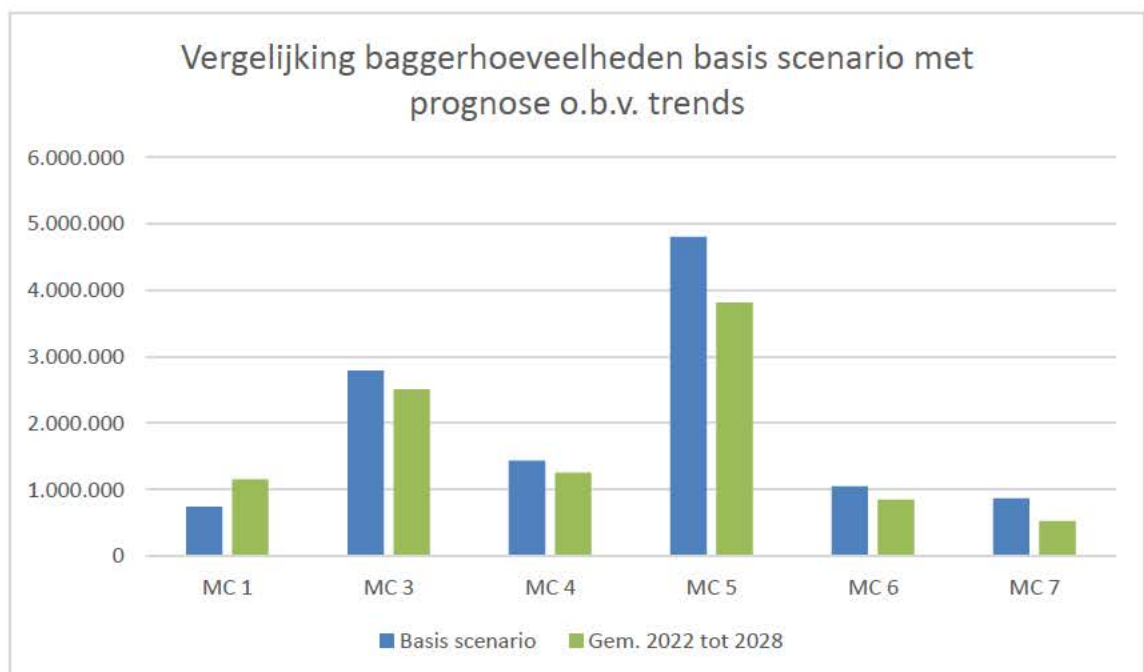
Dit worst case scenario leidt tot een beperkte toename van stikstof depositie in drie kritische hexagonalen aan Fort Rammekens (ten noorden van Honte). Daarom werd bijkomend een milderende maatregel beoordeeld waarbij er niet zal gerainbowd worden op Hooge Platen West (volledig stortvolume met kleppen), aangezien de uitstoot van rainbowen erg hoog is en zelfs hoger dan dat van baggeren. Aangezien er met deze mildering nog steeds een (beperkte) toename van de stikstofdepositie werd gemodelleerd op enkele kritische polygonen, werd in een tweede stap bijkomend de inzet van ULEV's<sup>53</sup> gemodelleerd, om de impact op de kritische hexagonalen tot nu terug te brengen. In het scenario werd uitgegaan van de inzet van ULEV's voor 15% van het baggervolume in macrocel 1.

53

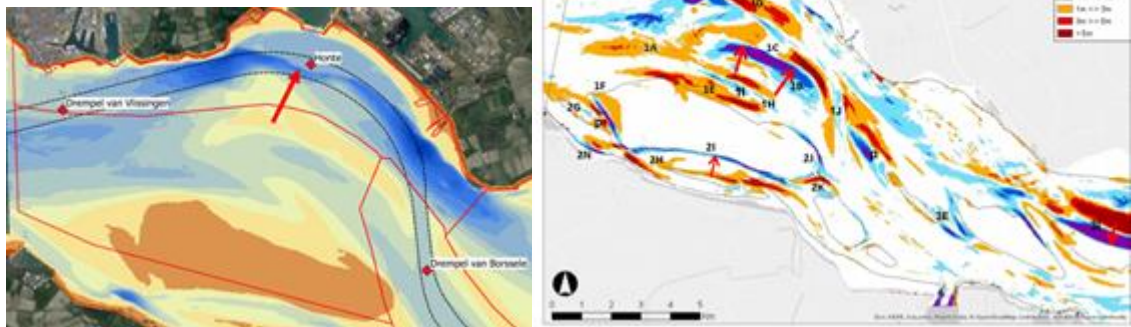
Ultra Low Emission Vessels: schepen die een veel minder hoge stikstofuitstoot genereren door het inzetten van filter- en katalysatortechnieken. Zo zorgen ze voor een reductie van de stikstofuitstoot met meer dan 70%, naast een nog grotere reductie in de fijnstofuitstoot.



FIGUUR 12-12 GEBAGGERDE HOEVEELHEDEN (EN PROGNOSE) IN DE WESTERSCHELDE PER MACROCEL EN KALENDERJAAR



FIGUUR 12-13 VERGELIJKING BAGGERHOEVEELHEDEN VAN HET TOEKOMSTIGE SCENARIO (BASIS SCENARIO) EN VOLGENS DE PROGNOSE OP BASIS VAN TRENDS (GEMIDDELDE PROGNOSE 2022-2028)



FIGUUR 12-14 LINKS: LOCATIE DREPELS IN MACROCEL 1. RECHTS: MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN MACROCEL 1 EN MESOCEL 2, VERSCHIL BATHYMETRIE 2009-2015. BLAUW=EROSIE, ORANJE = SEDIMENTATIE.

TABEL 12-10 SCENARIO 3.1: BAGGER-STORTRELATIES (VOLUMES M<sup>3</sup>/J) VOOR HET WORST CASE SCENARIO BAGGERVOLUMES (HOGER BAGGERVOLUME 1,15 MM<sup>3</sup>/J IN MACROCEL 1 OP BASIS VAN TREND PROGNOSE)

<i>Baggerzone</i>	<b>Worst case MC1</b>	SN11	HPW	SN31	SH31	SH41	DPH	SH51	PVW	SH61	SH71
Drempel van Vlissingen (1)	380.130	0	380.130								
Honte (1)	774.963	774.963	0	0	0						
Drempel van Borssele (3)	1.706.367	325.037	619.870	500.000	261.460						
Pas van Terneuzen (3)	719.610		0	0	719.610						
Put van Terneuzen (3)	262.155			0	262.155	0					
Gat van Ossensisse (4)	546.783			0	256.775	290.009					
Overloop van Hansweert (4)	836.783				0	836.783	0	0	0		
Drempel van Hansweert (5)	3.472.761				0	1.972.761	1.500.000	0	0		
Walsoorden (5)	125.439					0	0	0	125.439		
Overloop van Valkenisse (5)	1.031.459					0	0	1.031.459	0	0	
Drempel van Va kenisse (6)	1.007.783						448	218.541	624.561	164.233	0
Schaar van de Noord (6)	0										
Drempel van Bath (7)	779.692						0	0	0	279.692	500.000
Vaarwater boven Bath (7)	56.074							0		56.074	0
<b>Som</b>	<b>11.700.000</b>	1.100.000	1.000.000	500.000	1.500.000	3.100.000	1.500.000	1.250.000	750.000	500.000	500.000

TABEL 12-11 SCENARIO 3.1: TOTALE VAARAFSTANDEN (M) TUSSEN ELKE BAGGER- EN STORTLOCATIE (BAGGERVOLUME IN MC1 1,15 MM<sup>3</sup>/J)

<i>Baggerzone</i>	SN11	HPW	SN31	SH31	SH41	DPH	SH51	PVW	SH61	SH71	Totaal
Drempel van Vlissingen (1)	0	775.155	0	0	0	0	0	0	0	0	775.155
Honte (1)	4.368.893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.368.893
Drempel van Borssele (3)	3.527.647	7.382.777	3.800.816	3.264.511	0	0	0	0	0	0	17.975.750
Pas van Terneuzen (3)	0	0	0	6.614.539	0	0	0	0	0	0	6.614.539
Put van Terneuzen (3)	0	0	0	851.095	0	0	0	0	0	0	851.095
Gat van Ossenissee (4)	0	0	0	866.956	604.875	0	0	0	0	0	1.471.831
Overloop van Hansweert (4)	0	0	0	0	1.681.763	0	0	0	0	0	1.681.763
Drempel van Hansweert (5)	0	0	0	0	13.822.208	3.723.673	0	0	0	0	17.545.881
Walsoorden (5)	0	0	0	0	0	0	0	176.127	0	0	176.127
Overloop van Valkenisse (5)	0	0	0	0	0	0	4.575.468	0	0	0	4.575.468
Drempel van Vaakenisse (6)	0	0	0	0	8.022	0	1.901.931	5.986.606	238.373	0	8.134.931
Schaar van de Noord (6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drempel van Bath (7)	0	0	0	0	0	0	0	0	736.104	1.231.429	1.967.533
Vaarwater boven Bath (7)	0	0	0	0	0	0	0	0	147.579	0	147.579
	7.896.540	8.157.932	3.800.816	11.597.101	16.116.868	3.723.673	6.477.399	6.162.733	1.122.056	1.231.429	66.287

### **Worst case stortverdeling (alternatieve stortruimte flexibel storten)**

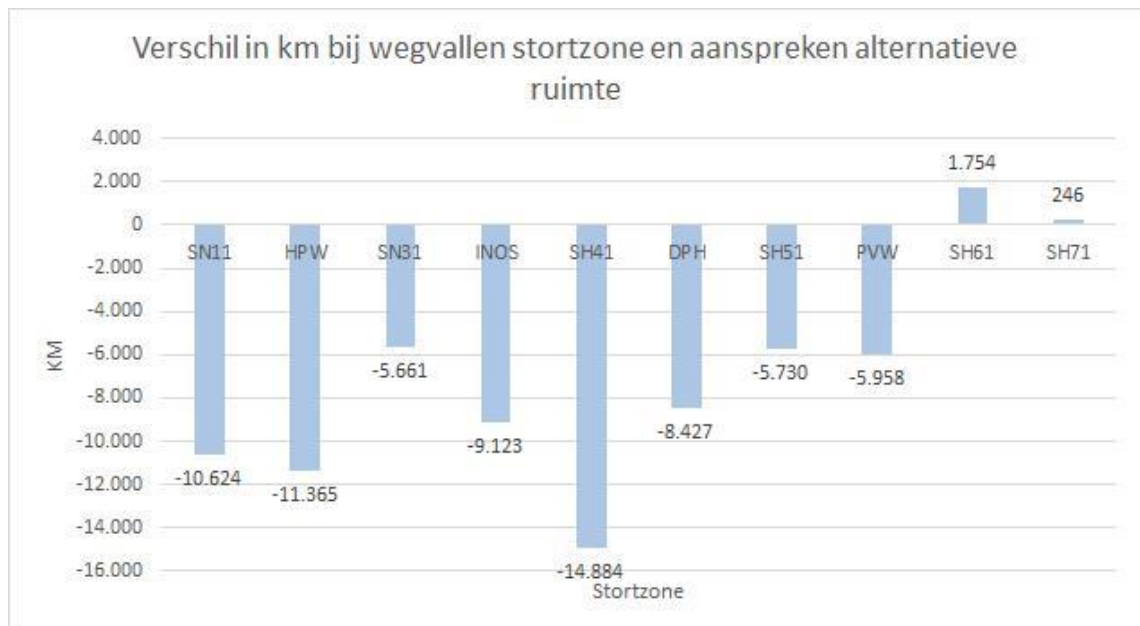
In het toekomstige scenario (basis scenario) zijn de stortvolumes overeenkomstig met de aangevraagde volumes per stortzone volgens de tabel initiële stortvolumes (Tabel 3-2). Dit houdt geen rekening met de mogelijkheid dat aanspraak gemaakt kan worden op de alternatieve stortruimte flexibel storten (tweede tabel), indien een bepaalde stortzone uit de initiële tabel niet zou kunnen worden benut (na het doorlopen van het beslisproces flexibel storten). Hierdoor bestaat de mogelijkheid dat in bepaalde zones hogere volumes kunnen gestort worden (zie de tabel alternatieve stortruimte flexibel storten). Dit zal ook aanleiding geven tot gewijzigde vaarroutes. Zowel de gewijzigde vaarroutes als het lokaal meer storten zouden aanleiding kunnen geven tot lokale hogere uitstoot en dus hogere stikstof depositie.

Om de invloed op de vaarafstanden te onderzoeken, werd voor elke aangevraagde stortzone de oefening gemaakt hoe die vervangen zou worden met alternatieve stortruimte in de overige stortzones indien de betreffende zone niet meer te benutten zou zijn. De impact hiervan (per stortzone) op de totale jaarlijkse vaarafstand werd berekend (Figuur 12-15). Deze grafiek toont dat het garanderen van voldoende stortcapaciteit door gebruik te maken van de alternatieve stortruimte, aanleiding geeft tot kortere totale vaarafstanden. Dit is te begrijpen aangezien de getallen uit de eerste tabel feitelijk een beperking zijn, en wanneer hogere waarden toegestaan worden, dit meestal gebeurd in een reeds beschikbare zone die gunstig is gelegen ten opzichte van de baggerzone. Hierdoor nemen de vaarafstanden in alle gevallen af, behalve wanneer SH61 of SH71 niet benut zou kunnen worden. Aangezien het baggervolume in het oosten van de Westerschelde relatief hoog is ten opzichte van de beschikbare stortruimte zal er wel extra moeten gevaren worden indien SH61 of SH71 niet meer kan benut worden (+1 754 km of +246 km op een totaal van 68 764 km voor het toekomstig scenario).

Op basis van dit inzicht zijn twee scenario's uitgewerkt om aan te tonen dat het inzetten van alternatieve stortruimte flexibel storten niet leidt tot een toename van de totale stikstof uitstoot ten opzichte van het uitgangsscenario (vergund) en geen toename van lokale depositie in reeds kritische hexagonen (mits mitigerende maatregelen). De baggerhoeveelheden en -locaties zijn hierbij gelijk aan het toekomst scenario.

- Scenario SH61 wordt vervangen: dit geeft aanleiding tot de grootste toename in de totale vaarafstand en dus de grootste toename in de totale stikstofemissie. De impact hiervan is onderzocht.
- Theoretisch scenario: Volledig inzetten van alternatieve stortruimte in alle stortzones tegelijk. Dit scenario maakt het mogelijk om cumulatieve effecten van een toename in stortvolume in naburige stortzones te testen. Dit is een theoretisch scenario aangezien het totaal stortvolume steeds maximaal 11,7 Mm<sup>3</sup>/j bedraagt. Dit scenario dient dus enkel om lokale depositie effecten te beoordelen. De totale emissie van dit scenario heeft geen betekenis.





FIGUUR 12-15 VERSCHIL IN VAARAFSTANDEN (IN KM) BIJ WEGVALLEN VAN ÉÉN STORTZONE EN AANSPREKEN VAN ALTERNATIEVE STORTRUIMTE FLEXIBEL STORTEN

- **Scenario 4.1: SH61 vervangen door alternatieve stortruimte flexibel storten**

Het vervangen van SH61 (0,5 Mm<sup>3</sup>/j) leidt tot de grootste toename van de totale vaarafstand (Figuur 12-15) en een verschuiving in vaarroutes en stortvolumes in het oosten van de Westerschelde nabij enkele kritische hexagonen. Daarom wordt dit als een worst case scenario getest met de grootste toename van de totale stikstofemissie. De ontbrekende stortcapaciteit in SH61 wordt vervangen door de stortcapaciteit in SH71 maximaal te laten toenemen (het maximum is vastgelegd in Tabel 3-3) en het resterende volume te voorzien in SH51 (zie Tabel 12-12 voor bagger-stortrelaties van scenario 4.1). Hierdoor neemt de stortcapaciteit in deze zones toe met respectievelijk 0,3 en 0,2 Mm<sup>3</sup>/j. In dit scenario wordt als gevolg van de verandering van de totale vaarafstand (zie Tabel 12-13 voor de totale vaarafstanden) een toename van de totale stikstofemissie verwacht, en mogelijk van de lokale stikstofdepositie in het oosten van de Westerschelde.

- **Scenario 5.1: hypothetisch inzetten van alle alternatieve stortruimte flexibel storten**

Afgezien van SH61 en SH71, geeft het vervangen van een stortzone geen aanleiding tot een verhoging van de totale vaarafstand, en dus niet tot een toename van de totale stikstofemissie. Dit betekent echter niet dat de gewijzigde vaarroutes en stortactiviteiten geen lokale verschillen kunnen veroorzaken in de stikstofdepositie. Op sommige locaties zal immers meer stikstof uitgestoten worden, op andere minder, waardoor het netto-effect op de lokale deposities niet eenduidig te bepalen valt.

Gezien het zeer grote aantal mogelijkheden hoe de alternatieve stortruimte flexibel storten aangesproken zou kunnen worden, wordt geopteerd om één extreem, hypothetisch scenario te beoordelen. Hierin blijft het baggervolume gelijk (11,7 Mm<sup>3</sup>/j overeenkomstig de vergunningsaanvraag), maar wordt voor alle stortzones tegelijk de maximale alternatieve stortruimte aangesproken. Hiertoe worden zowel de stortcapaciteit als de bijbehorende vaarbewegingen uit het basisscenario voor alle stortzones kunstmatig opgeschaald naar de maximale alternatieve stortruimte flexibel storten (Tabel 3-3). De bagger-stortrelaties van

scenario 5.1 staan in Tabel 12-14, en de totale vaarafstanden van en naar bagger- en stortlocaties staan in Tabel 12-15.

Merk op dat dit een kunstmatig scenario is met als enig doel om met het Aerius model lokale deposities te analyseren. De stortvolumes en vaarafstanden zijn voor het theoretisch onrealistisch scenario voor 16,7 Mm<sup>3</sup>/j waarbij voor alle stortzones tegelijk de maximale alternatieve stortruimte is aangesproken. Om dit scenario op te bouwen werd wel uitgegaan van een lineaire evenredige opschaling van de baggervolumes tot 16,7 Mm<sup>3</sup>/j. Het baggervolume is wel op 11.7 Mm<sup>3</sup>/j gehouden in het in AERIUS doorgerekende scenario aangezien dit het maximaal aangevraagd volume is.

Dit extreme scenario geeft inzicht in de cumulatie van alle binnen de alternatieve stortruimte voorziene lokale toenames in vaarbewegingen of stortactiviteiten. Zodoende tonen de resultaten de maximale lokale stikstofdepositie op elk van de omliggende hexagonen op basis van de getallen uit de tabel alternatieve stortruimte flexibel storten. De totale emissie die in dit scenario wordt berekend heeft geen waarde, aangezien het geen realistisch scenario betreft (er wordt immers 50% meer gestort dan er gebaggerd wordt). Het dient enkel om de maximale lokale depositie te bekijken. Indien de maximale toepassing van de getallen uit de alternatieve stortruimte flexibel storten zou leiden tot een toename van depositie in kritische hexagonen, wordt in de volgende stap aangetoond dat deze mitigeerbaar zijn met een realistische mitigerende maatregel.

- **Scenario 5.2: Mildering worst case stortvolume voor alternatieve stortruimte flexibel storten**

Als mitigerende maatregel wordt opgenomen dat vanaf het moment dat in een bepaalde stortzone een verhoging van het stortvolume volgens de alternatieve stortruimte flexibel storten wordt toegekend (na het doorlopen van het beslisproces flexibel storten), voor deze zone (deels) stikstof-zuinige schepen dienen te worden ingezet. Met de stikstof-zuinige schepen moet een emissiereductie van 10,5% worden gerealiseerd, berekend over het totale (jaarlijks) stortvolume in deze stortzone.

Afhankelijk van de reductie in stikstofemissie die het baggerschip heeft ten opzichte van de huidige gangbare technologie (door blue pipes, LPG...), zal dit resulteren in een bepaald aandeel dat deze stikstof-zuinige schepen moeten ingezet worden om de noodzakelijke totale emissiereductie te realiseren.

De (uniforme) emissiereductie die nodig is werd bepaald op basis van het hypothetisch scenario. De emissiereductie werd in enkele in AERIUS doorgerekende modelscenario's telkens opgedreven, tot het punt dat de lokale stikstofdepositie in (geen van) de kritische hexagonen nog toenam ten opzichte van het uitgangsscenario. De meest kritische hexagoon is hiervoor maatgevend. Dit % emissiereductie werd bepaald op 15%, en geldt als voorwaarde voor elke stortzone waarvoor aanspraak wordt gemaakt op de alternatieve stortruimte flexibel storten.

TABEL 12-12 SCENARIO 4.1: BAGGER-STORTRELATIES (VOLUMES M³/J) VOOR HET WORST CASE SCENARIO STORTVOLUMES: SH61 NIET INZETBAAR EN VERVANGEN DOOR ALTERNATIEVE STORTRUIMTE

<i>Baggerzone</i>	<b>Verwacht baggervolume (aMT)</b>	SN11	HPW	SN31	SH31	SH41	PvH	SH51	PvW	<b>SH61</b>	SH71
Drempel van Vlissingen (1)	245.579	0	245.579								
Honte (1)	500.657	500.657	0	0	0						
Drempel van Borssele (3)	1.772.527	599.343	754.421	418.764	0						
Pas van Terneuzen (3)	747.512		0	81.236	666.275						
Put van Terneuzen (3)	272.320			0	272.320	0					
Gat van Ossensisse (4)	567.984			0	561.405	6.579					
Overloop van Hansweert (4)	869.227				0	869.227	0	0	0		
Drempel van Hansweert (5)	3.607.410				0	2.107.410	1.500.000	0	0		
Walsoorden (5)	130.303					0	0	0	130.303		
Overloop van Valkenisse (5)	1.071.452					0	0	1.071.452	0	0	
Drempel van Valkenisse (6)	1.046.858					116.784		310.377	619.697	0	0
Schaar van de Noord (6)	0										
Drempel van Bath (7)	809.923					0		9.923	0	0	800.000
Vaarwater boven Bath (7)	58.249							58.249		0	0
<b>Som</b>	<b>11.700.000</b>	1.100.000	1.000.000	500.000	1.500.000	3.100.000	1.500.000	1.450.000	750.000	<u>0</u>	800.000

TABEL 12-13 SCENARIO 4.1: TOTALE VAARAFSTANDEN (M) TUSSEN ELKE BAGGER- EN STORTLOCATIE

<i>Baggerzone</i>	SN11	HPW	SN31	SH31	SH41	PvH	SH51	PvW	<b>SH61</b>	SH71	Totale vaarafstanden
Drempel van Vlissingen (1)	0	500.781	0	0	0	0	0	0	0	0	500.781
Honte (1)	2.822.479	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.822.479
Drempel van Borssele (3)	6.504.707	8.985.306	3.183.287	0	0	0	0	0	0	0	18.673.299
Pas van Terneuzen (3)	0	0	862.764	6.124.292	0	0	0	0	0	0	6.987.057
Put van Terneuzen (3)	0	0	0	884.095	0	0	0	0	0	0	884.095
Gat van Ossensisse (4)	0	0	0	1.895.487	13.722	0	0	0	0	0	1.909.208
Overloop van Hansweert (4)	0	0	0	0	1.746.970	0	0	0	0	0	1.746.970
Drempel van Hansweert (5)	0	0	0	0	14.765.631	3.723.673	0	0	0	0	18.489.304
Walsoorden (5)	0	0	0	0	0	0	0	182.956	0	0	182.956
Overloop van Valkenisse (5)	0	0	0	0	0	0	4.752.872	0	0	0	4.752.872
Drempel van Valkenisse (6)	0	0	0	0	2.092.196	0	2.701.163	5.939.986	0	0	10.733.345
Schaar van de Noord (6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drempel van Bath (7)	0	0	0	0	0	0	126.076	0	0	1.970.286	2.096.362
Vaarwater boven Bath (7)	0	0	0	0	0	0	740.066	0	0	0	740.066
Totale vaarafstanden	9.327.186	9.486.087	4.046.051	8.903.874	18 618.518	3.723.673	8.320.178	6.122.942	<u>0</u>	1.970.286	<b>70.519</b>

TABEL 12-14 SCENARIO 5.1: BAGGER-STORTRELATIES (VOLUMES M<sup>3</sup>/J) VOOR HET THEORETISCH WORST CASE SCENARIO STORTVOLUMES: ALTERNATIEVE STORTRUIMTE IN ALLE STORTZONES TEGELIJK INZETTEN VOOR HET ONREALISTISCH TOTAAL VOLUME VAN 16,7 MM<sup>3</sup>/J (MET OVEREENKOMSTIGE VAARAFSTANDEN VOOR HET VERSPREIDEN VAN 16,7 MM<sup>3</sup>/J EN MET BAGGERVOLUME BEGRENSD OP HET AANGEVRAAGD MAXIMUM VAN 11,7 MM<sup>3</sup>/J). DIT IS EEN THEORETISCH EN ONREALISTISCH SCENARIO WANT HET TOTAAL ONDERHOUDSVOLUME IS BEGRENSD OP 11,7 MM<sup>3</sup>/J. DE TOTALE EMISSIE VAN DIT SCENARIO HEEFT GEEN BETEKENIS. DIT SCENARIO HEEFT ENKEL TOT DOEL OM DE MAXIMALE CUMMULATIEVE LOKALE DEPOSITIE TE BEOORDELEN.

<i>Baggerzone</i>	<b>Verwacht baggervolume (aMT)</b>	SN11	HPW	SN31	SH31	SH41	PvH	SH51	SN51	PvW	SH61	SN61	SH71	<b>Som</b>
Drempel van Vlissingen (1)	245.579	0	350.528											350.528
Honte (1)	500.657	714.613	0	0	0									714.613
Drempel van Borssele (3)	1.772.527	785.387	649.472	1.000.000	95.158									2.530.018
Pas van Terneuzen (3)	747.512		0	0	1.066.961									1.066.961
Put van Terneuzen (3)	272.320			0	388.696	0								388.696
Gat van Ossensisse (4)	567.984			0	449.185	361.527								810.712
Overloop van Hansweert (4)	869.227				0	1.240.692	0	0		0				1.240.692
Drempel van Hansweert (5)	3.607.410				0	1.997.781	2.000.000	51.257	200.000	900.000				5.149.038
Walsoorden (5)	130.303					0	0	185.988	0	0				185.988
Overloop van Valkenisse (5)	1.071.452					0	0	1.529.337	0	0	0			1.529.337
Drempel van Valkenisse (6)	1.046.858					0		333.418	0	0	760.815	400000	0	1.494.233
Schaar van de Noord (6)	0													0
Drempel van Bath (7)	809.923					0		0	0	0	439.185	0	716.859	1.156.044
Vaarwater boven Bath (7)	58.249							0			0	0	83.141	83.141
<b>Som</b>	<b>11.700.000</b>	1.500.000	1.000.000	1.000.000	2.000.000	3.600.000	2.000.000	2.100.000	200.000	900.000	1.200.000	400.000	800.000	<b>16.700.000</b>

TABEL 12-15 SCENARIO 5.1: TOTALE VAARAFSTANDEN (M) TUSSEN ELKE BAGGER- EN STORTLOCATIE (OVEREENKOMSTIG HET THEORETISCH EN ONREALISTISCH SCENARIO DAT DE ALTERNATIEVE STORTRUIMTE IN ALLE STORTZONES TEGELIJK WORDT INGEZET). DIT SCENARIO HEEFT ENKEL TOT DOEL OM DE MAXIMALE CUMMULATIEVE LOKALE DEPOSITIE TE BEOORDELEN.

<i>Baggerzone</i>	SN11	HPW	SN31	SH31	SH41	PvH	SH51	SN51	PvW	SH61	SN61	SH71	Totale vaarafstanden
Drempel van Vlissingen (1)	0	714.790	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	714.790
Honte (1)	4.028.667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.028.667
Drempel van Borssele (3)	8.523.854	7.735.349	7.601.633	1.188.118	0	0	0	0	0	0	0	0	25.048.954
Pas van Terneuzen (3)	0	0	0	9.807.331	0	0	0	0	0	0	0	0	9.807.331
Put van Terneuzen (3)	0	0	0	1.261.913	0	0	0	0	0	0	0	0	1.261.913
Gat van Ossensisse (4)	0	0	0	1.516.595	754.042	0	0	0	0	0	0	0	2.270.637
Overloop van Hansweert (4)	0	0	0	0	2.493.538	0	0	0	0	0	0	0	2.493.538
Drempel van Hansweert (5)	0	0	0	0	13.997.512	4.964.898	120.590	608.816	1.571.510	0	0	0	21.263.327
Walsoorden (5)	0	0	0	0	0	0	142.110	0	0	0	0	0	142.110
Overloop van Valkenisse (5)	0	0	0	0	0	0	6.784.014	0	0	0	0	0	6.784.014
Drempel van Va kenisse (6)	0	0	0	0	0	0	2.901.688	0	0	1.104.268	218.776	0	4.224.732
Schaar van de Noord (6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drempel van Bath (7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.155.864	0	1.765.521	2.921.385
Vaarwater boven Bath (7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	204.765	204.765
Totale vaarafstanden	12.552.521	8.450.139	7.601.633	13.773.958	17.245.092	4.964.898	9.948.403	608.816	1.571.510	2.260.132	218.776	1.970.286	<b>81.166</b>

### Bijlage 3. Vertroebeling

#### a. Model

In deze bijlage wordt de pluimmodellering met behulp van het IMDC Scheldemodel besproken.

#### Software:

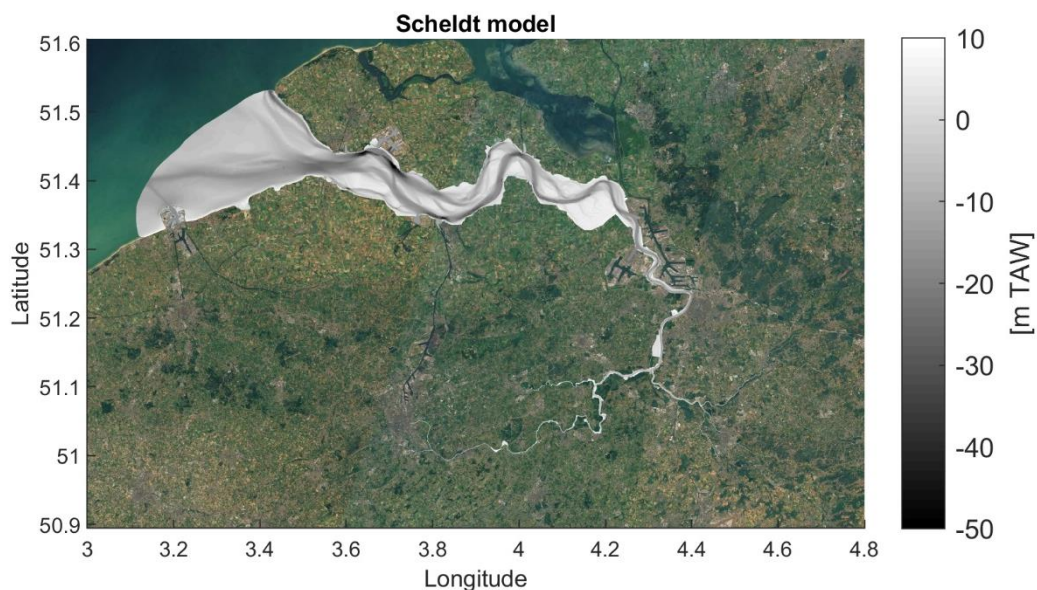
Het numerieke Scheldemodel is ontwikkeld in TELEMAC-3D en is in staat om de hydrodynamica in het gehele Schelde estuarium, inclusief een klein gedeelte van de Belgische kustzone in de monding van de Westerschelde te simuleren.

TELEMAC is een open source eindige elementen software pakket. TELEMAC-3D lost de Navier Stokes vergelijkingen op en is in staat om met de advectie-diffusie vergelijkingen intrinsieke parameters zoals temperatuur, saliniteit, en sediment-concentraties te berekenen.

#### Rekenrooster en bathymetrie:

Het rekenrooster van het Schelde model is opgebouwd uit ongestructureerde driehoekige elementen. Het bevat 163335 rekenpunten in het 2D rekenrooster en 296428 elementen. Vijf rekenpunten worden gebruikt voor de verticale discretisatie. Dit leidt voor het volledige 3D-model tot 816675 rekenpunten. Deze 5 verticale rekenpunten zitten van de bodem tot het wateroppervlak (uitgedrukt in percentage van de waterdiepte) op 0%, 12%, 30%, 60% en 100%. De horizontale resolutie (lengte van de zijden van de driehoekige elementen) varieert tussen 3.6 m en 400 m. In de kuststrook varieert de resolutie tussen 200 m en 400 m afhankelijk van de diepte. De resolutie in de Westerschelde bedraagt ca. 120 m. In de Zeeschelde stijgt de resolutie verder naar 30 m rond Antwerpen en 8 m in de Boven-Zeeschelde.

De bathymetrie in het model (Figuur 12-16) is gebaseerd op verschillende bodempeilingen die uitgevoerd zijn tussen 2007 en 2016.



FIGUUR 12-16 BATHYMETRIE VAN HET SCHELDEMODEL [MTAW]

### **Randvoorwaardes:**

Het model bevat een open afwaartse rand bij de zeemonding van de Westerschelde en acht bovenstroomse randen. Op de open afwaartse rand worden tijdseries van waterstanden, snelheden, saliniteit en sedimentconcentraties opgelegd. De tijdseries van waterstanden en snelheden komen uit het grootschalige, door IMDC ontwikkelde, iCSM model (Chu *et al.*, 2020). Dit model neemt zowel getij-forcering alsook meteorologische-forcering in acht.

### **Validatie:**

Validatieresultaten van de gesimuleerde hydrodynamica en zwevend stof gehalten in het Scheldemodel zijn uitvoerig beschreven in (IMDC, 2019c, 2020d).

### **Modelinstellingen:**

De modelinstellingen van het huidig ingezette Scheldemodel ten behoeve van de pluimmodellering zijn afkomstig van de volgende studies (IMDC, 2019c, 2019d, 2019e, 2019f) en worden hieronder opgelijst.

#### Hydrodynamica:

- De hydrodynamica wordt aangedreven door het getij dat op de zeerand aanwezig is. De aanwezige processen van bodemwrijving, turbulente dissipatie, advection en corioliskrachten worden in beschouwing genomen
- Bodemwrijving wordt berekend met de vergelijking van Nikuradse.
- Horizontale turbulentie wordt berekend met het model van Smagorinsky.
- Verticale turbulentie wordt berekend met een mengweglengtemodel.
- De invloed van de saliniteit op de stroming wordt in beschouwing genomen.
- De invloed van meteorologie (wind en luchtdruk) wordt niet in beschouwing genomen (alhoewel er wel effecten van meteorologie aanwezig zijn in de gebruikte randvoorwaarden, aangezien meteorologische effecten in het randvoorwaardemodel in beschouwing zijn genomen; dit is voldoende om het effect van meteorologie op de grootschalige waterbeweging in beschouwing te kunnen nemen).
- Er worden voor de berekening van 3D stromingen 5 verticale lagen gebruikt.

#### Sediment:

- Er wordt enkel sediment in beschouwing genomen dat door baggerprocessen in het water komt (in de vorm van brontermen). De van nature aanwezige achtergrondconcentratie wordt niet in beschouwing genomen.
- Er is één fractie cohesief sediment gebruikt.
- De valsnelheid van dit materiaal is 1 mm/s. In deze valsnelheid zit impliciet de invloed van flocculatie verdisconteerd.
- Resuspensie van sediment dat op de bodem is afgezet wordt in beschouwing genomen.

### **Bagger/ stortprocessen:**

Verskillende brontermen worden gebruikt om sediment dat in suspensie raakt tijdens bagger- en stortwerkzaamheden te simuleren. Een schematisch overzicht van de



verschillende processen waardoor sediment in suspensie raakt is weergegeven in Figuur 12-17. Het Scheldemodel neemt 3 van de in de afbeelding getoonde brontermen in beschouwing:

Z1%: Deze bronterm representeert het fijne sediment (slib) wat in suspensie raakt tijdens de overloopfase van het baggeren. Deze fase start wanneer het beun tot de maximale hoogte is gevuld met zand en water. Tijdens de overloopfase wordt het baggeren voortgezet om het water in het beun zoveel mogelijk te vervangen door zand. Van de hoeveelheid fijn sediment tijdens de overflow is aangenomen dat 100% in suspensie zal geraken. Dit is aangenomen op 2/3<sup>e</sup> van de totale hoeveelheid gebaggerd fijn sediment (afhankelijk van de duur van de overflow per trip en percentage fijn sediment per baggerlocatie).

R1%: Deze bronterm representeert de opwoeling van sediment door de sleepkop en wordt gedurende een gehele trip toegepast. De hoeveelheid materiaal die hierdoor in suspensie komt, is vastgesteld op 0.77% van het percentage fijn materiaal dat gebaggerd werd (gebaseerd op (IMDC, 2019d)).

Z2%: Deze bronterm representeert het fijne sediment wat onmiddellijk in suspensie raakt tijdens het kleppen en komt overeen met circa 20% van de resterende massa fijn sediment in beun (gebaseerd op (IMDC, 2019c)). De hoeveelheid fijn sediment in het beun voor het kleppen is aangenomen op 1/3<sup>e</sup> van de totale hoeveelheid gebaggerde fijn sediment.

De bronterm R2% in Figuur 12-17, welke een percentage van resuspensie van het geklepte materiaal voorstelt, wordt niet in acht genomen omdat resuspensie van sediment dat op de bodem is afgezet al in het model in beschouwing wordt genomen.

De verticale profielen van de brontermen die in het model worden geïntroduceerd, zijn gebaseerd op eerdere studies (Decrop, 2015; IMDC, 2019c, 2019e).

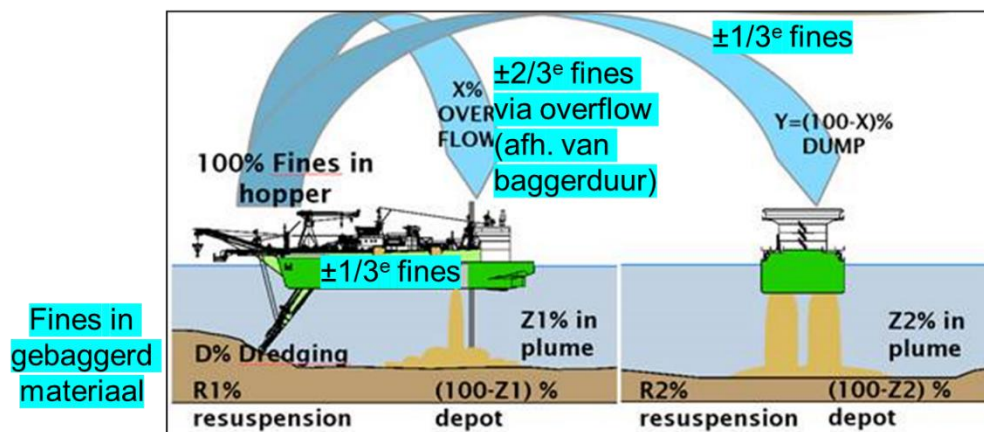
Als input voor de berekening van de brontermen worden vanuit de Bagger Informatie Systeem (BIS) gegevens verschillende inputgegevens uitgelezen. Hiertoe behoren:

- Tijdstippen van de bagger en storttrips
- Beunvolumes en densiteiten

Uit de tijdstippen van ieder stormmoment uit de BIS gegevens in de Westerschelde blijkt dat de gemiddelde tijdsduur waarin het geklepte materiaal in het water komt, 8,6 minuten is. Deze 8,6 minuten zijn in het model gebruikt als duur van een stormmoment.

Vanuit de BIS gegevens bij baggerlocaties Pas van Terneuzen en Drempel van Borssele, waar niet altijd met overflow gebaggerd wordt, is vastgesteld dat de baggerduur tot de start van de overflow 35 minuten bedraagt. In het model wordt hierdoor de start van de overflow op 35 minuten na start van de baggerwerkzaamheden gezet.

Uit de beundichtheden van trips zonder overflow bij de bovengenoemde locaties is vastgesteld dat de mengseldichtheid van de inkomende suspensie door de pijp tijdens het baggeren 0.58 TDS/m<sup>3</sup> bedraagt.



**R1: 0.77 %** van total opgebaggerde fines in suspensie door het opwoelen van sediment door de sleepkop (wordt gedurende de gehele trip toegepast)

**Z1: 100 %** van de uitgaande fines tijdens de overloofphase raakt in suspensie (=100% van ±2/3e van opgebaggerde fines)

**Z2: 20 %** van fines dat wordt geklept gaat in suspensie (=20% van ±1/3e van opgebaggerde fines)

FIGUUR 12-17 SCHEMATISCH OVERZICHT VAN SEDIMENT BRONTERMEN TIJDENS HET BAGGER/ STORTPROCES.

### Simulatieduur:

Er is een simulatie uitgevoerd voor een periode van 8 weken. Gezien de grootschaligheid van het numerieke Scheldemodel, met bijbehorende lange rekentijden, is de inzet van het model beperkt tot het simuleren van periodes van maximaal 8 weken. Deze gekozen periode is lang genoeg om een realistisch geheel van bagger- en stortactiviteiten te bekijken, dat representatief is voor de aangevraagde strategie. Verder bevat de 8-weekse simulatieperiode 4 verschillende spring-doodtij cycli, waardoor de periode ook vanuit hydrodynamisch perspectief representatief is.

### b. Scenario's

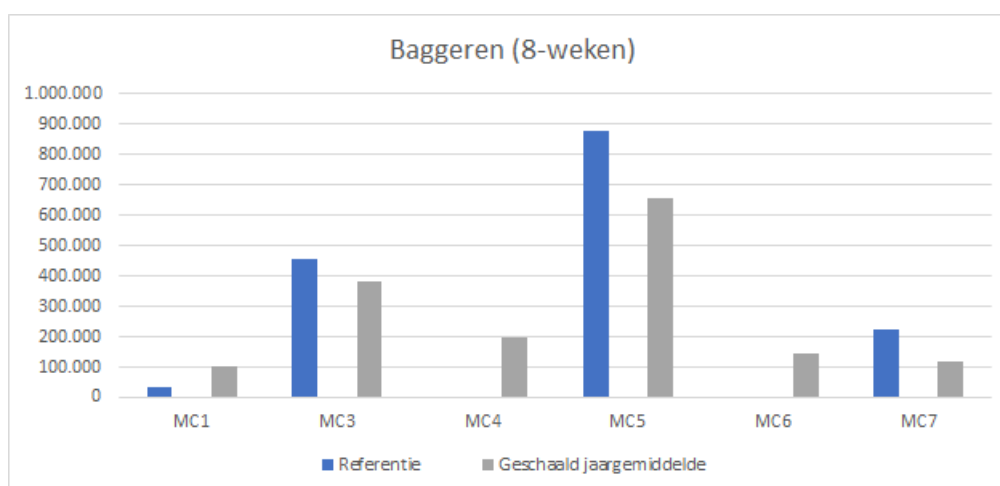
Als uitgangsscenario is een reële periode van 8 weken geselecteerd waarvan het baggervolume het beste aansluit bij het gemiddelde volume voor een periode van 8 weken op basis van de baggerdata van 2015-2020. De selectie van een reële periode is belangrijk omdat dit toelaat om rekening te houden met reële bagger-stort trips, duurtijd van bagger- en stortactiviteiten, en de frequentie van activiteiten per locatie. Bij de selectie van de periode werd rekening gehouden met het totaal baggervolume voor de periode (in vergelijking met het gemiddelde) en een zo goed mogelijke ruimtelijke spreiding van bagger- en stortlocaties. De geselecteerde periode betreft week 18 tot 25 van het jaar 2020 (Tabel 12-16). Figuur 12-18 toont dat het uitgangsscenario (referentie) representatief is voor de gemiddelde baggerpraktijk in 2015-2020 per macrocel.

Merk op dat niet alle typische baggerlocaties in de geselecteerde periode van 8 weken aanwezig zijn (Tabel 12-16). Ook is er niet gestort in alle vergunde zones. Gebruikelijk vindt het onderhoud plaats in campagnes waarbij een bepaalde baggerlocatie op diepte wordt gehouden. Hierdoor zullen niet alle typische baggerlocaties in de geselecteerde periode aan bod komen. Echter, aangezien het totale baggervolume representatief is, en ook

de meeste stortlocaties worden benut, kunnen we aannemen dat het scenario geschikt is om het effect van de aangepaste stortstrategie op de achtergrondconcentratie te bepalen.

TABEL 12-16 BAGGER-STORTRELATIES UITGANGSSCENARIO (= REËLE PERIODE, WEEK 18-25 IN 2020)

Beunvolume 8-weken (week 18-25, 2020)	SN11	HPW	SN31	SH41	SH51	SH61	SH71	Grand Total
Drempel van Vlissingen	34.290							34.290
Drempel van Borssele		175.258	122.564					297.822
Pas van Terneuzen		79.778						79.778
Put van Terneuzen			76.084					76.084
Drempel van Hansweert				734.954				734.954
Overloop van Valkenisse				70.811	70.871			141.682
Drempel van Bath						75.139	74.360	149.499
Grand Total	34.290	255.036	198.648	805.765	141.742	149.500	75.572	1.589.681



FIGUUR 12-18 VERGELIJKING VAN BAGGERDATA IN HET UITGANGSSCENARIO (GESELECTEERDE PERIODE VAN 8 WEKEN, WEEK 18-25 IN 2020) IN VERGELIJKING MET DE GEMIDDELDE BAGGERDATA VAN 2015-2020 (GESCHAALD JAARGEMIDDELDE VOOR EEN PERIODE VAN 8 WEKEN)

Het toekomstscenario vertrekt van dezelfde bagger volumes per baggerlocatie als in het uitgangsscenario (data van de periode week 18-25 in 2020). Voor de stortspreading zijn deze bagger volumes verdeeld over de aangevraagde stortzones volgens de (jaarlijkse) baggeren stortrelaties die volgen uit de aangevraagde stortstrategie (bijvoorbeeld x% van de Drempel van Hansweert gaat op jaarbasis naar de Put van Hansweert, het overige naar SH41) (Tabel 12-17). Evenals in het referentiescenario wordt in het toekomstscenario geen gebruik gemaakt van de Plaat van Walsoorden. Specie dat daar gestort zou worden volgens de jaarlijkse bagger- en stortrelaties is bij stortzone SH41 opgeteld.

TABEL 12-17 BAGGER-STORTRELATIES TOEKOMST SCENARIO

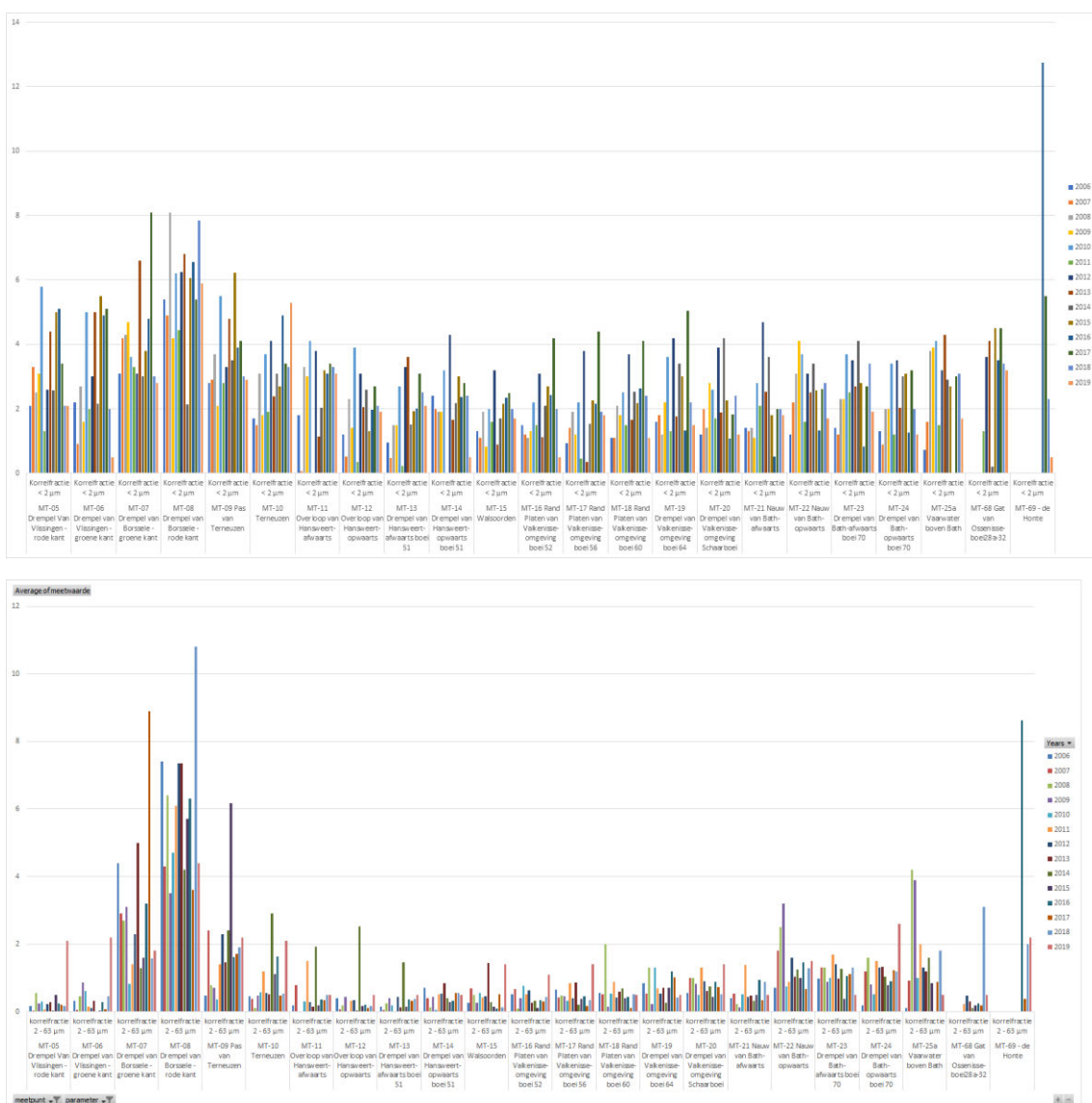
Beunvolume 8-weken nieuw scenario	SN11	HPW	SN31	SH31	SH41	PvH	SH51	PvW	SH61	SH71	Totaal	
Drempel van Vlissingen (1)	34.290	0	34.290	0	0	0	0	0	0	0	34.290	
Drempel van Borssele (3)	297.822	150.268	41.014	106.540	0	0	0	0	0	0	297.822	
Pas van Terneuzen (3)	79.778	0	0	0	79.778	0	0	0	0	0	79.778	
Put van Terneuzen (3)	76.084	0	0	0	76.084	0	0	0	0	0	76.084	
Drempel van Hansweert (5)	734.954	0	0	0	0	347.396	387.558	0	0	0	734.954	
Overloop van Valkenisse (5)	141.682	0	0	0	0	0	0	141.682	0	0	141.682	
Drempel van Bath (7)	225.071	0	0	0	0	0	0	0	0	48.863	176.208	
Totaal		150.268	75.304	106.540	155.862	347.396	387.558	141.682	0	48.863	176.208	1.589.681

## c. Data

### Slibgehalte baggerlocaties

Jaarlijks wordt het slibgehalte van de baggerlocaties gemeten in het kader van de monitoring van de waterbodembodemkwaliteit (data aangeleverd door Maritieme Toegang, 2020). Op onderstaande grafieken (Figuur 12-19) wordt de fractie weergegeven van sediment met een korrelgrootte  $<2\mu\text{m}$  (bovenste) en tussen  $2-63\mu\text{m}$  (onderste) per baggerlocatie voor de periode 2006-2019 (Ministerie van Verkeer en Waterstaat *et al.*, 1999; VMM, 2017).

In het algemeen kan gesteld worden dat het aanwezige sediment voornamelijk uit zand en zandig materiaal bestaat, met een beperkte fractie aan slib ( $<63\mu\text{m}$ ). Deze slibfractie is hoogste in het westelijke deel van de Westerschelde (tot 12,5%), het laagste in het centrale deel (2-3%) en iets hoger in het oostelijke deel (2-4%). Er wordt opgemerkt dat in het westelijke deel van de Westerschelde ook frequent stortingen plaatsvinden van havenslib. Deze stortingen dragen mogelijk bij aan het hogere percentage slib op de bodem.



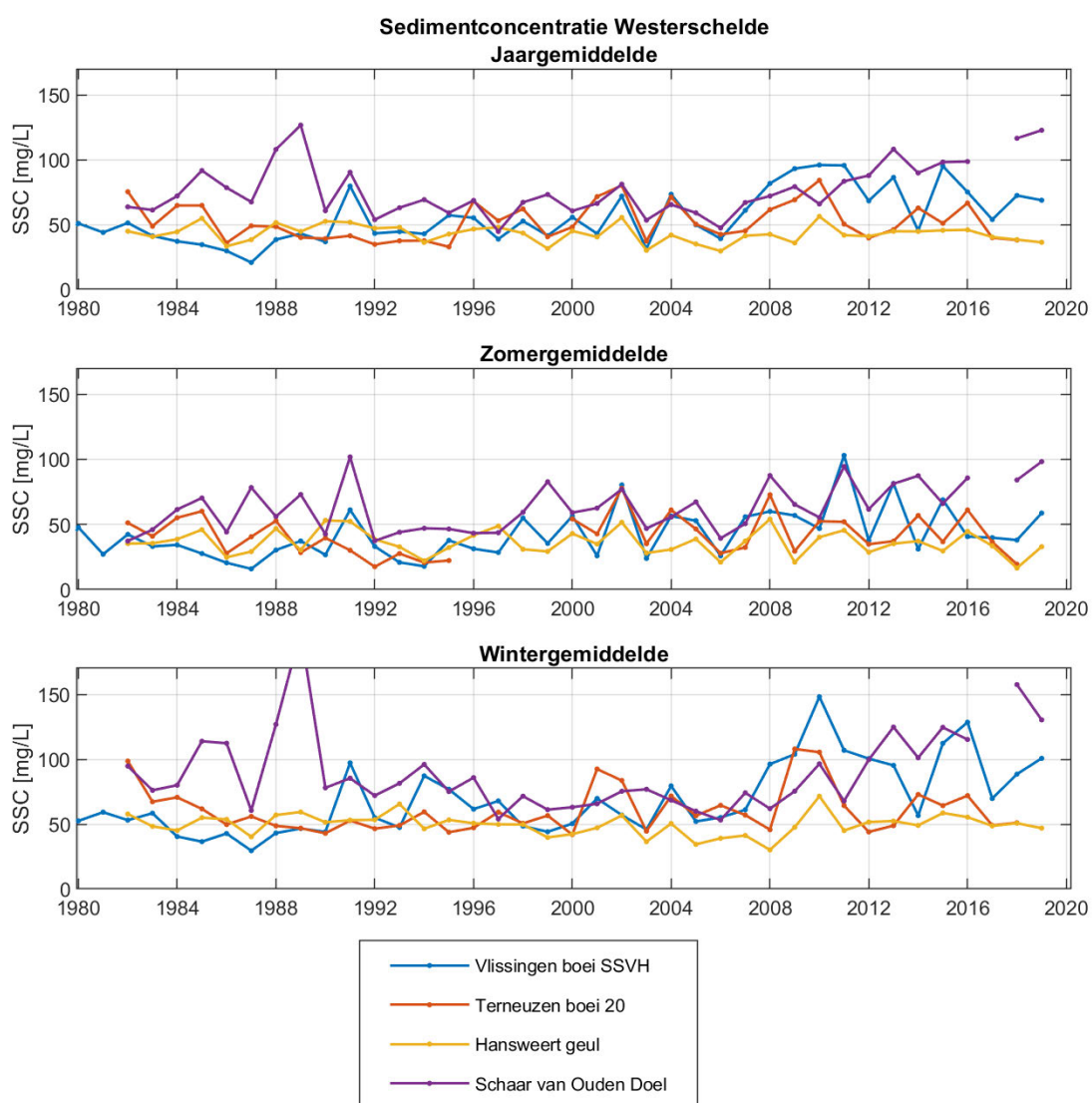
FIGUUR 12-19 SLIBFRACTIE PER BAGGERLOCATIE, 2006-2019, FRACTIE  $<2\mu\text{m}$  (BOVEN) EN FRACTIE TUSSEN 2 EN  $63\mu\text{m}$  (ONDER)

## Sedimentconcentratie in het oppervlaktewater

In het voortgangsrapport 5 (2018-2019) staan de achtergrond-sedimentconcentraties beschreven (IMDC, 2020a). Periodieke metingen van de sedimentconcentratie worden in de Westerschelde uitgevoerd tijdens laagwater op een diepte van 1 m onder het wateroppervlak (T2015 Consortium, 2018); (IMDC, 2020b).

Uit de metingen blijkt dat in het systeem hoge sedimentconcentraties in de waterkolom voorkomen. De sedimentconcentratie varieert bovendien sterk in ruimte en tijd. Gezien het beperkte aantal datapunten kunnen geen uitspraken gedaan worden op kleine tijd- en ruimteschaal (Figuur 12-20).

Op basis van deze metingen kan geconcludeerd worden dat in het centrale deel van de Westerschelde de sedimentconcentratie in de waterkolom de laatste jaren circa 40 mg/l bedraagt. In het oostelijk deel van de Westerschelde is de sedimentconcentratie in de waterkolom het hoogst, circa 110 mg/l. In het westelijk deel van de Westerschelde is de sedimentconcentratie in de waterkolom ook hoger dan in de centrale delen en bedraagt circa 70 mg/l.



FIGUUR 12-20 PERIODIEKE METINGEN SEDIMENTCONCENTRATIE IN DE WESTERSCHELDE (JAARGEMIDDELDE, ZOMERGEMIDDELDE, WINTERGEMIDDELDE)

#### **Bijlage 4. Projectmonitoring onderhoud Westerschelde 2022-2028**

Deze bijlage wordt als een apart document meegestuurd.

#### **Bijlage 5. Protocol voorwaarden voor flexibel storten**

Deze bijlage wordt als een apart document meegestuurd.

#### **Bijlage 6. Analyse ontwikkeling morfologie en richtlijn stortcapaciteit (Deltares, 2021)**

Deze bijlage wordt als een apart document meegestuurd.

#### **Bijlage 7. Onderbouwing vaststelling van alternatieve ruimte voor Flexibel Storten voor de hoofdgeulstortzones (IMDC en Deltares, 2021)**

Deze bijlage wordt als een apart document meegestuurd.

#### **Bijlage 8. Overzichtsk kaart met bagger- en stortzones**

Deze bijlage wordt als een apart document meegestuurd.

#### **Bijlage 9. Beschrijving van stortzone contouren WES2022**

Deze bijlage wordt als een apart document meegestuurd.

#### **Bijlage 10. Resultaatsbestanden Aerius: Basisscenario ten opzichte van uitgangsscenario**

Deze bijlage wordt als een apart document meegestuurd.

#### **Bijlage 11. Resultaatsbestanden Aerius: Milderings Worst casescenario baggervolume**

Deze bijlage wordt als een apart document meegestuurd.

#### **Bijlage 12. Resultaatsbestanden Aerius: Milderings Worst casescenario SH61**

Deze bijlage wordt als een apart document meegestuurd.

**Bijlage 13. Resultaatsbestanden Aerius: Milderings Worst casescenario volledige tabel alternatieve stortruimte**

Deze bijlage wordt als een apart document meegestuurd.

**Bijlage 14. Verschillen in stikstofdepositie (Output Aeriusmodellering)**

Een hoge resolutie versie van de output kaart wordt als een apart document meegestuurd.