

**PASSENDE BEOORDELING
BAGGERWERKZAAMHEDEN SLIJKGAT**

GEMEENTE GOEREE-OVERFLAKKEE

6 januari 2015
078184510:0.12 - Definitief
C03041.002038.0100



Inhoud

1	Inleiding	6
1.1	Het Slijkgat in de monding van het Haringvliet.....	6
2	Wettelijk kader	8
2.1	Natuurbeschermingswet 1998.....	8
2.2	Toetsingskader.....	9
3	Voorgenomen activiteit	10
3.1	Algemeen.....	10
3.2	Scenario's.....	10
3.2.1	Uitvoeringsscenario's.....	10
3.3	Geografisch overzicht activiteiten.....	11
3.4	Baggervolume, -frequentie en -duur.....	14
4	Afbakening effecten, studiegebied en instandhoudingsdoelstellingen	16
4.1	Afbakening effecten.....	16
4.2	Afbakening studiegebied.....	21
4.3	Afbakening instandhoudingsdoelstellingen.....	25
5	Beschrijving Natura 2000-gebieden	32
5.1	Inleiding.....	32
5.2	Natura 2000-gebied Voordelta.....	32
5.2.1	Algemene gebiedsbeschrijving.....	32
5.2.2	Habitattypen.....	33
5.2.3	H1110A & B Permanent overstromde zandbanken getijdengebied en Noordzeekustzone.....	34
5.2.4	H1140A&B Slik- en zandplaten getijdengebied.....	35
5.2.5	Habitatrichtlijnsoorten.....	36
5.2.5.1	Trekvissen.....	37
5.2.5.2	Grijze zeehond.....	37
5.2.5.3	Gewone zeehond.....	38
5.2.6	Vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels).....	39
5.2.6.1	Viseters.....	40
5.2.6.2	Bodemdiereters (op zee).....	41
5.2.6.3	Bodemdiereters (op de slikken).....	43
5.2.6.4	Plantenetters en alleseters.....	43
5.3	Natura 2000-gebied Haringvliet.....	44
5.3.1	Algemene gebiedsbeschrijving.....	44
5.3.2	Habitatrichtlijnsoorten.....	45
5.3.3	Vogelrichtlijnsoorten broedvogels.....	45
5.3.4	Vogelrichtlijnsoorten niet-broedvogels.....	47
5.4	Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek.....	49
5.4.1	Algemene gebiedsbeschrijving.....	49
5.4.2	Habitattypen.....	50

5.4.3	Habitatrichtlijnsoorten	53
5.4.4	Vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	54
5.4.5	Vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	55
5.5	Natura 2000-gebied Voornes Duin	57
5.5.1	Algemene gebiedsbeschrijving	57
5.5.2	Habitattypen	58
5.5.3	Habitatrichtlijnsoorten	59
5.5.4	Vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	60
5.6	Natura 2000-gebied Solleveld & kapittelduinen	61
5.6.1	Algemene gebiedsbeschrijving	61
5.6.2	Habitattypen	62
5.6.3	Habitatrichtlijnsoorten	64
6	Effectbepaling	66
6.1	Inleiding	66
6.2	Verstoring (boven water geluid, optisch, licht)	66
6.2.1	Scenario's	67
6.2.2	Voordelta	68
6.2.2.1	Effecten op habitatrichtlijnsoorten	68
6.2.2.2	Effecten op niet-broedvogels	69
6.2.3	Haringvliet	71
6.2.3.1	Effecten op (niet)-broedvogels	71
6.2.4	Duinen Goeree & Kwade Hoek	71
6.2.4.1	Effecten op broedvogels	71
6.2.4.2	Effecten op niet-broedvogels	72
6.2.5	Synthese uitvoeringsscenario's	72
6.3	Verstoring door onderwatergeluid	73
6.3.1	Scenario's	73
6.3.2	Voordelta	73
6.3.2.1	Effecten op habitattypen	74
6.3.2.2	Effecten op habitatrichtlijnsoorten	74
6.3.3	Haringvliet	76
6.3.3.1	Effecten op habitatrichtlijnsoorten	77
6.3.4	Synthese uitvoeringsscenario's	77
6.4	Vertroebeling	77
6.4.1	Scenario's	77
6.4.2	Voordelta	78
6.4.2.1	Effecten op habitattypen	82
6.4.2.2	Effecten op habitatrichtlijnsoorten	84
6.4.2.3	Effecten op (broed)vogels	85
6.4.3	Haringvliet	86
6.4.3.1	Effecten op habitattypen	87
6.4.3.2	Effecten op habitatrichtlijnsoorten	87
6.4.3.3	Effecten op (broed)vogels	88
6.4.4	Duinen Goeree en Kwade Hoek	88
6.4.4.1	Effecten op habitattypen	88
6.4.4.2	Effecten op (broed)vogels	88
6.4.5	Synthese uitvoeringsscenario's	88
6.5	Habitataantasting	89

6.5.1	Scenario's	89
6.5.2	Voordelta	90
6.5.2.1	Autonome veranderingen in de bodemligging.....	90
6.5.2.2	Effecten op habitattypen	90
6.5.2.3	Effecten op habitatrictlijnsoorten.....	93
6.5.2.4	Effecten op (broed)vogels	93
6.5.3	Duinen Goeree & Kwade Hoek	93
6.5.3.1	Effecten op habitattypen	93
6.5.3.2	Effecten op habitatrictlijnsoorten.....	94
6.5.3.3	Effecten op (broed)vogels	94
6.5.4	Synthese uitvoeringsscenario's	94
6.6	Depositie	95
6.6.1	Scenario's	95
6.6.2	Duinen Goeree & Kwade Hoek	96
6.6.2.1	Effecten op habitattypen	97
6.6.2.2	Effecten op habitatrictlijnsoorten.....	99
6.6.3	Voornes Duin	100
6.6.3.1	Effecten op habitattypen	100
6.6.3.2	Effecten op habitatrictlijnsoorten.....	102
6.6.3.3	Effecten op Vogelrichtlijnsoorten.....	103
6.6.4	Solleveld & Kapittelduinen	103
6.6.4.1	Effecten op habitattypen	104
6.6.4.2	Effecten op habitatrictlijnsoorten.....	107
6.6.5	Synthese uitvoeringsscenario's	108
7	Effectbeoordeling.....	109
7.1	Inleiding.....	109
7.2	Natura 2000-gebied Voordelta	109
7.2.1	Scenariosynthese.....	111
7.3	Natura 2000-gebied Haringvliet	111
7.3.1	Scenariosynthese.....	112
7.4	Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek	112
7.4.1	Scenariosynthese.....	112
7.5	Natura 2000-gebied Voornes Duin.....	112
7.6	Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen.....	113
8	Cumulatie.....	114
9	Conclusies	118
10	Referenties	119
Bijlage 1	Modelstudie vertroebeling.....	122
Bijlage 2	Autonome verandering in de bodemligging.....	123
Colofon.....		131

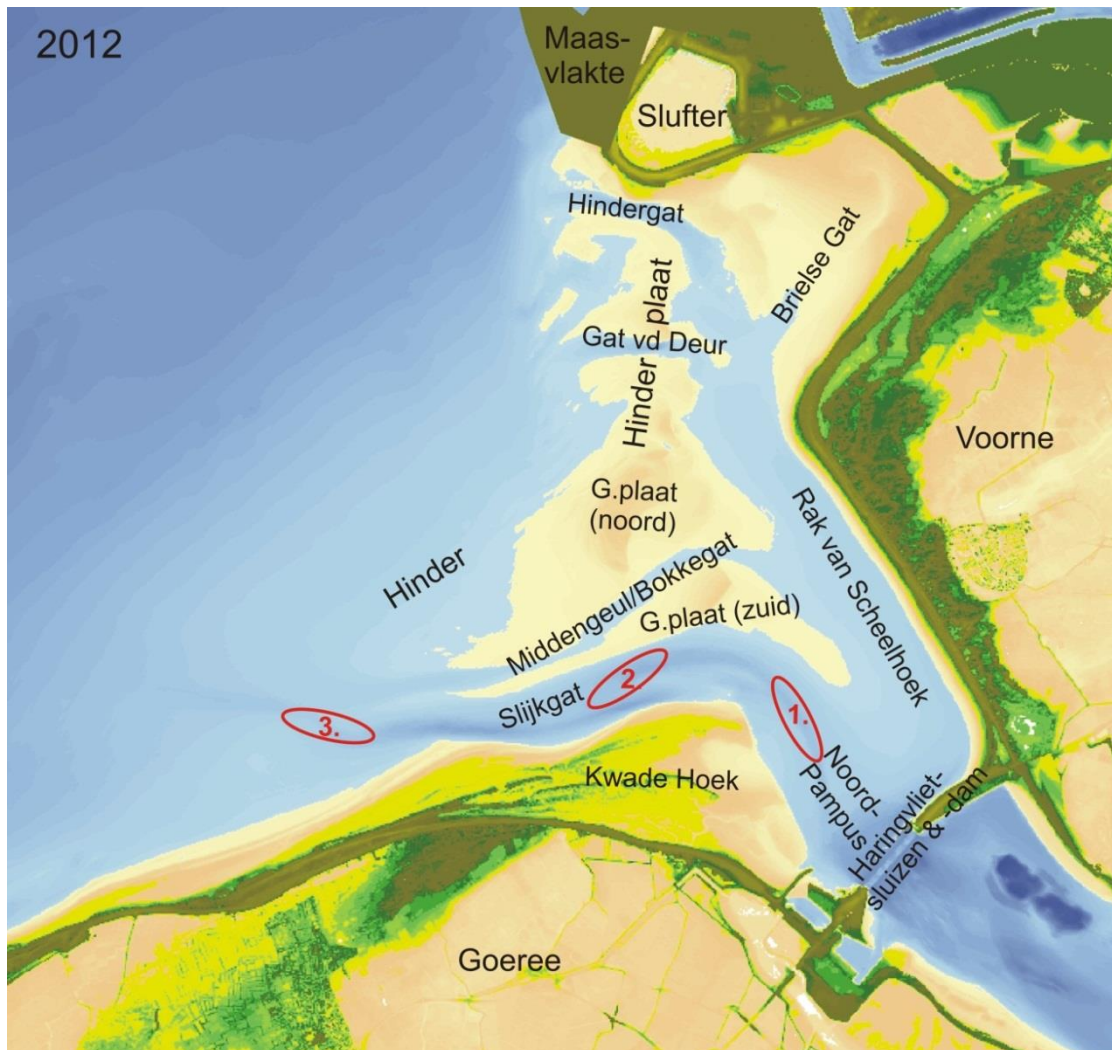
1 Inleiding

Jaarlijks worden er baggerwerkzaamheden uitgevoerd in het Slijkgat. De vaargeul naar Stellendam wordt op een diepte gehouden die de beroepsvaart, met name de visserijvloot van Stellendam, in staat stelt de haven te bereiken. Het vrijkomende sediment wordt verspreid in de Voordelta of – indien het sediment geschikt is voor zandwinning – in het Haringvliet. Het Slijkgat en de vaargeul bevinden zich in het Natura 2000-gebied Voordelta. De verspreidingslocaties liggen in het Natura 2000-gebied Voordelta en in het Natura 2000-gebied Haringvliet. Het vaargeulonderhoud leidt mogelijk tot (significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van deze en mogelijk andere Natura 2000-gebieden. De activiteit dient daarom passend beoordeeld te worden in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 (hierna: Nbwet).

Wanneer de activiteit in een vastgesteld beheerplan voor het gebied kan worden opgenomen als vergunningsvrije activiteit, hoeft gedurende de looptijd van het beheerplan (6 jaar) geen separate Natuurbeschermingswetvergunning aangevraagd te worden. Op dit moment is door Rijkswaterstaat het nieuwe Beheerplan Voordelta opgesteld, voor de periode 2014 - 2020. De ontwerpversie van dit beheerplan is in november 2014 ter inzage gelegd. Mits uit de Passende Beoordeling blijkt dat de kans op significante effecten kan worden uitgesloten, kan in principe het vaargeulonderhoud (voor zover het baggeren en verspreiden van het zand en slib betreft) tot een diepte van NAP -5,5m en voor verschillende scenario's van uitvoering vergunningsvrij worden gemaakt.

1.1 HET SLIJKGAT IN DE MONDING VAN HET HARINGVLIET

Het Slijkgat is de grootste geul in de Monding van het Haringvliet. De geul loopt aan de zuidzijde van het mondinggebied ruwweg van de Haringvlietluizen in het oosten naar de Noordzee in het westen. Aan de oostzijde heet deze geul Noord-Pampus. Ten zuiden van het Slijkgat ligt het natuurgebied de Kwade hoek die daar de kustlijn van Goeree vormt. De Kwade hoek is een strandvlakte, met daarop een aantal strandhaken met duinen. Ten noorden van het Slijkgat ligt een ondiepte, die tegenwoordig tot boven het niveau van laagwater reikt. In de kaart in Figuur 1 heeft deze de naam Garnalenplaat zuid. De Garnalen plaat zuid wordt van het noordelijke deel gescheiden door een geul die de Middengeul of Bokkengat wordt genoemd.



Figuur 1 De Monding van het Haringvliet met in rood de gebieden waar wordt gebaggerd om de vaargeul op diepte te houden: 1 Drempel bij de Pampus; 2 Drempel bij de Kwade Hoek; 3 Drempel bij de Hinderplaat (bodemplugging 2012, gegevensbron Rijkswaterstaat).

2 Wettelijk kader

2.1 NATUURBESCHERMINGSWET 1998

In Nederland hebben veel natuurgebieden een beschermde status onder de Nbwet gekregen. Daarbij kunnen twee categorieën beschermingsgebieden worden onderscheiden: Natura 2000-gebieden en beschermde natuurmonumenten.

Natura 2000-gebieden

Onder Natura 2000-gebieden vallen de gebieden die op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn zijn aangewezen. Voor al deze gebieden gelden instandhoudingsdoelstellingen. De essentie van het beschermingsregime voor deze gebieden is dat de duurzame instandhouding van soorten en habitats binnen de Europese Unie wordt gewaarborgd. Daarbij zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor soorten en habitats die zich al op het gewenste niveau (kwalitatief en kwantitatief) bevinden en uitbreidings- respectievelijk verbeterdoelstellingen voor soorten en habitats die zich nog niet op het gewenste niveau bevinden. Om dit toetsbaar te maken kent de Nbwet voor plannen die gevolgen voor de betreffende gebieden zouden kunnen hebben een goedkeuringsvereiste, en voor projecten en andere handelingen die gevolgen voor de betreffende gebieden zouden kunnen hebben een vergunningplicht. De goedkeuring of de vergunning wordt alleen verleend wanneer zeker is dat de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied niet in gevaar worden gebracht. Wanneer deze zekerheid bij globale beoordeling van een plan of project niet geboden kan worden, moet een diepgaandere studie, de Passende Beoordeling, de wetenschappelijke informatie geven voor de onderbouwing van het besluit.

Ten behoeve van het vaargeulonderhoud in het Slijkgat is deze voorliggende Passende Beoordeling opgesteld, waarin wordt getoetst aan artikel 19d (projecttoetsing) van de Nbwet. Plannen en projecten waarvan significante gevolgen, ook na het treffen van mitigerende maatregelen, niet uitgesloten kunnen worden, mogen alleen doorgang vinden wanneer alternatieve oplossingen voor het project ontbreken én wanneer sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang. Bovendien moet voorafgaande aan het toestaan van een afwijking zeker zijn dat alle schade gecompenseerd wordt (de zogenaamde ADC-toets: Alternatieven, Dwingende redenen van groot openbaar belang en Compenserende maatregelen).

Beschermde Natuurmonumenten

Naast deze Natura 2000-gebieden is de Nbwet ook van toepassing op beschermde natuurmonumenten. Sinds de inwerkingtreding van de (oude) Natuurbeschermingswet zijn 188 gebieden aangewezen als beschermd natuurmonument of staatsnatuurmonument. Door de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 verdwijnt het verschil tussen beschermde natuurmonumenten en staatsnatuurmonumenten. Deze gebieden vallen nu onder de noemer van beschermde natuurmonumenten. Een deel van de beschermde natuurmonumenten valt samen met Natura 2000-gebieden. Hiervoor geldt bij definitieve aanwijzing van de Natura 2000-gebieden het toetsingskader van artikel 19 van de Natuurbeschermingswet voor Natura 2000-gebieden. Die (delen van) natuurmonumenten die overlappen met Natura 2000-gebieden komen

daarmee te vervallen. De instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende Natura 2000-gebied hebben dan mede betrekking op de waarden die beschermd werden door het natuurmonument.

Op 17 maart 2010 is de Crisis- en herstelwet aangenomen, waardoor wijziging van de Natuurbeschermingswet 1998 heeft plaatsgevonden met als doel om de wet in de praktijk beter hanteerbaar te maken.

De voorgenomen activiteit vindt plaats in het Natura 2000-gebied Voordelta. Op korte afstand van de vaargeul ligt het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek. Er bevinden zich geen (voormalige) beschermde natuurmonumenten in het studiegebied. Het meest nabijgelegen beschermde natuurmonument (Scheelhoek) ligt ten oosten van de Haringvlietsluizen. De soorten en habitats die in de betrokken Natura 2000-gebieden een instandhoudingsdoelstelling hebben, zijn leidend voor het bepalen van de relevante ingreep-effect relaties. De voorliggende Passende Beoordeling vormt de toetsing van het voorgenomen vaargeulonderhoud aan artikel 19d (projecttoetsing) van de Natuurbeschermingswet 1998. In deze Passende Beoordeling wordt vastgesteld of door het voorgenomen vaargeulonderhoud afzonderlijk of in combinatie met andere plannen en projecten een kans bestaat dat de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden worden aangetast. Daarbij wordt ook onderzocht of mitigerende maatregelen nodig en mogelijk zijn. Indien ondanks het treffen van mitigerende maatregelen niet kan worden uitgesloten dat de natuurlijke kenmerken van Natura 2000 worden aangetast, dient de zogenaamde ADC-toets doorlopen te worden.

2.2 TOETSINGSKADER

In hoofdstuk 5 zijn de instandhoudingsdoelstellingen, waarvoor de betrokken Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, beschreven. Deze instandhoudingsdoelstellingen vormen de basis voor het toetsingskader. Het toetsingskader en de beoordelingscriteria zijn gericht op een beoordeling van effecten op (de kwaliteit van) habitattypen en (het leefgebied van) soorten.

Bij de effectbeoordeling wordt getoetst aan de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen waarvoor de betrokken Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Dit betekent een beoordeling van effecten op de omvang en kwaliteit van (doel)habitattypen en (het leefgebied van) soorten. Daarnaast worden ook de directe effecten op aanwezige (aantallen) soorten beoordeeld. Er wordt in deze beoordeling alleen ingegaan op de soorten en habitattypen met een instandhoudingsdoelstelling die binnen de invloedssfeer van het voorgenomen vaargeulonderhoud voorkomen (zie de afbakening in hoofdstuk 4).

3

Voorgenomen activiteit

3.1 ALGEMEEN

Het baggerwerk tot NAP -4.0 m wordt uitgevoerd ten behoeve van de algemene bevaarbaarheid van het Slijkgat. Regulier onderhoud zou normaliter door Rijkswaterstaat worden uitgevoerd als onderdeel van de bevaarbaarheidsgarantie door het Rijk in het kader van de Deltaschadewet. Het baggerwerk beneden NAP -4,0 m wordt uitgevoerd door het Havenbedrijf Rotterdam in het kader van het in verband met de aanleg van de Tweede Maasvlakte ondertekende Alders Akkoord. De bevaarbaarheid van het Slijkgat dient geborgd te zijn in het belang van de visserijvloot en de overige bedrijvigheid in en rondom de havens van Stellendam.

3.2 SCENARIO'S

De werkzaamheden bestaan uit het verdiepen van de vaargeul het Slijkgat tot een diepte van NAP -5,5m en het verspreiden van het vrijgekomen sediment. Deze activiteit ligt in de manier van uitvoering nog niet vast. In deze Passende Beoordeling worden daarom drie verschillende uitvoeringsscenario's getoetst die hieronder worden toegelicht.

3.2.1 UITVOERINGSSCENARIO'S

De voorgenomen activiteit bestaat uit baggerwerkzaamheden die op meerdere locaties worden uitgevoerd, afhankelijk van het gebied waar door natuurlijke dynamische processen de vaargeul te ondiep wordt. Daarnaast bestaat de activiteit uit het verspreiden van de baggerspecie op een verspreidingslocatie door middel van klappen, onafhankelijk van het getij.

Er zijn momenteel verschillende uitvoeringsscenario's van voorgenomen activiteit voorzien, die als alternatief van elkaar worden beschouwd. Alle drie de uitvoeringsscenario's zijn in deze Passende Beoordeling getoetst:

- Scenario Bestaande verspreidingslocatie;
- Scenario Met zandwinning;
- Scenario Andere verspreidingslocatie.

Deze scenario's die de voorgenomen activiteit omvatten zijn hieronder beschreven en zullen in de effectbepaling en beoordeling afzonderlijk worden behandeld. Bij de beoordeling hiervan zal uitgegaan worden van een baggerdiepte van NAP -5,5m.

Scenario Bestaande verspreidingslocatie:

Alle baggerspecie uit het Slijkgat zal – conform huidige uitvoering - worden verspreid op de bestaande verspreidingslocatie in de Voordelta (Figuur 2). De baggerlocaties die op dit moment worden voorzien zijn:

- Drempel bij de Hinderplaat;
- Drempel bij de Kwade Hoek;
- Drempel bij de Pampus.

De verspreidingslocatie in de Voordelta ligt op ca. 6 kilometer uit de kust. De vaarroute van de baggerlocaties naar de verspreidingslocatie loopt door de vaargeul, tot de meest westelijke boei waarna in rechte lijn richting het noorden naar de verspreidingslocatie wordt gevaren.

Scenario Met zandwinning:

Baggerspecie uit een zandig vak wordt t.b.v. zandwinning vervoerd naar ontziltingsput in het Haringvliet, baggerspecie uit een slibbig vak wordt verspreid op de huidige verspreidingslocatie in de Voordelta. De voorziene ontziltingslocatie is de Boeleput, gelegen aan de noordzijde van het Haringvliet nabij Hellevoetsluis. Het sediment zal via de bestaande vaargeul worden vervoerd.

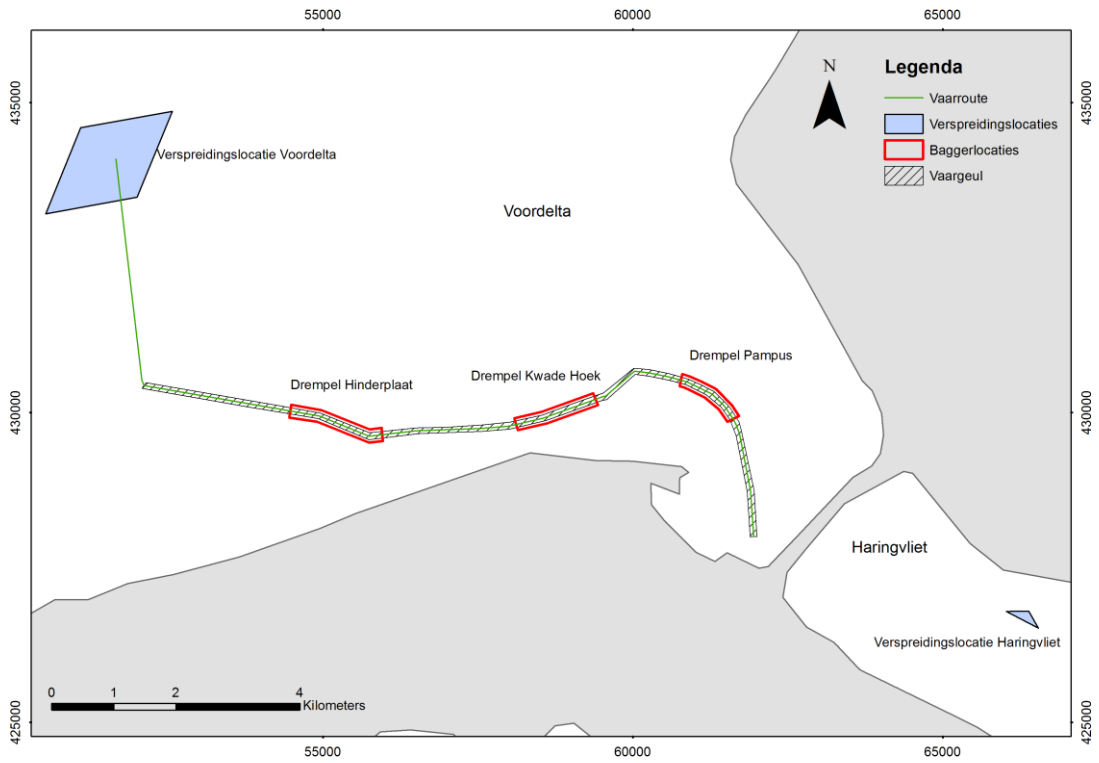
Scenario Andere verspreidingslocatie:

Alle baggerspecie wordt verspreid op een andere verspreidingslocatie (bijv. de loswallen) buiten de Voordelta (eventueel in combinatie met scenario 'Met zandwinning'). De vaarroute naar deze locatie zal gezien de ondieptes van het gebied in grote lijnen vergelijkbaar zijn met scenario 'Bestaande verspreidingslocatie' en zal niet in de nabijheid van bestaande rustgebieden voor zeehonden en (broed)vogels lopen.

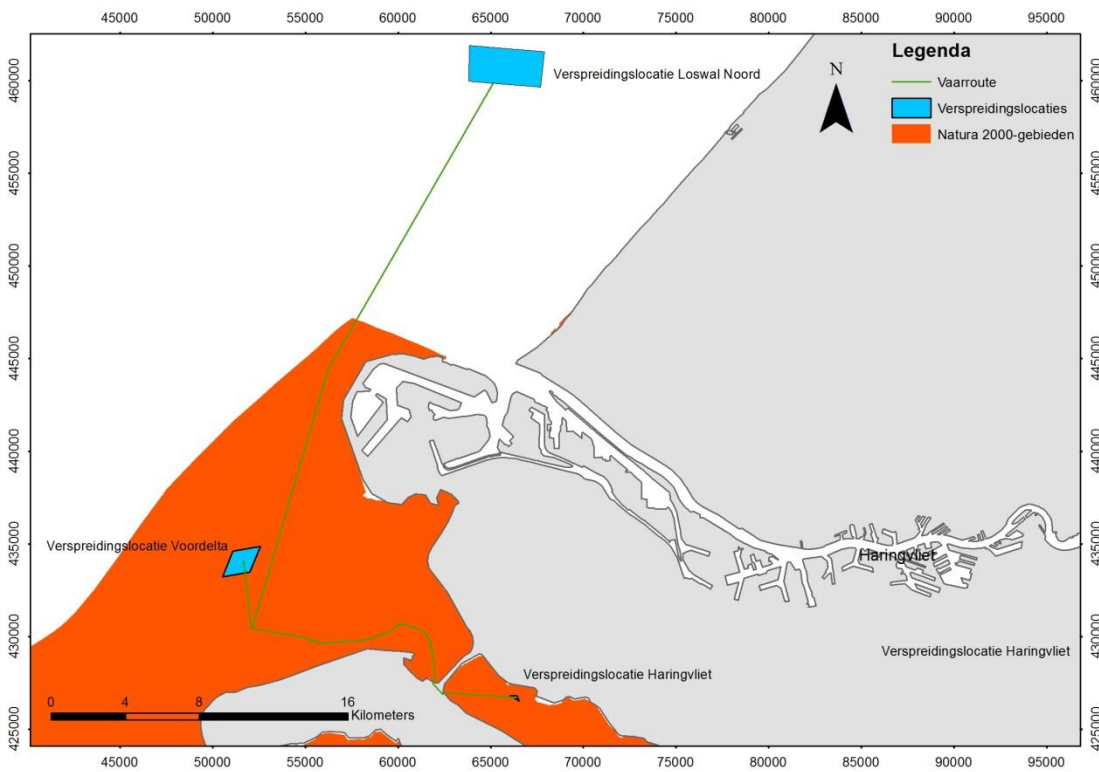
3.3 GEOGRAFISCH OVERZICHT ACTIVITEITEN

Figuur 2 geeft een overzicht van de bestaande vaargeul, met de voorziene bagger- en verspreidingslocaties in de Voordelta en Haringvliet. Tevens zijn de voorziene vaarroutes in de Voordelta aangegeven. Dit overzicht sluit aan bij de scenario's 'Bestaande verspreidingslocatie', 'Met zandwinning' en 'Andere verspreidingslocatie', waarbij alleen de vaarroute van scenario 'Andere verspreidingslocatie' en de vaarroute in het Haringvliet niet zijn weergegeven (zie onder).

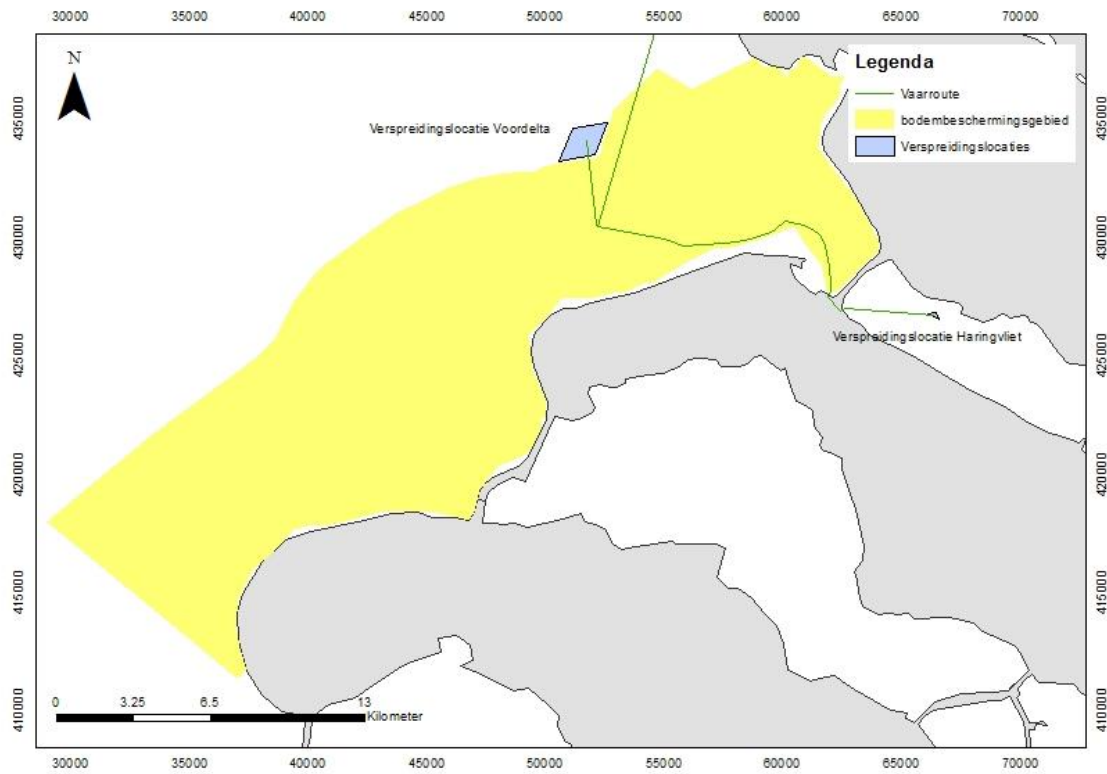
Figuur 3 geeft een overzicht van de verspreidingslocaties en vaarroutes ten opzichte van Natura 2000-gebieden. Hierbij is de kortste route van de vaargeul naar de verspreidingslocatie in het Haringvliet weergegeven en de verspreidingslocatie Loswal Noord, deze route zal gebruikt worden voor transport van en naar de locatie. Figuur 4 en Figuur 5 geven een overzicht van de stortlocaties en vaarroutes ten opzichte van het bodembeschermingsgebied in de Voordelta.



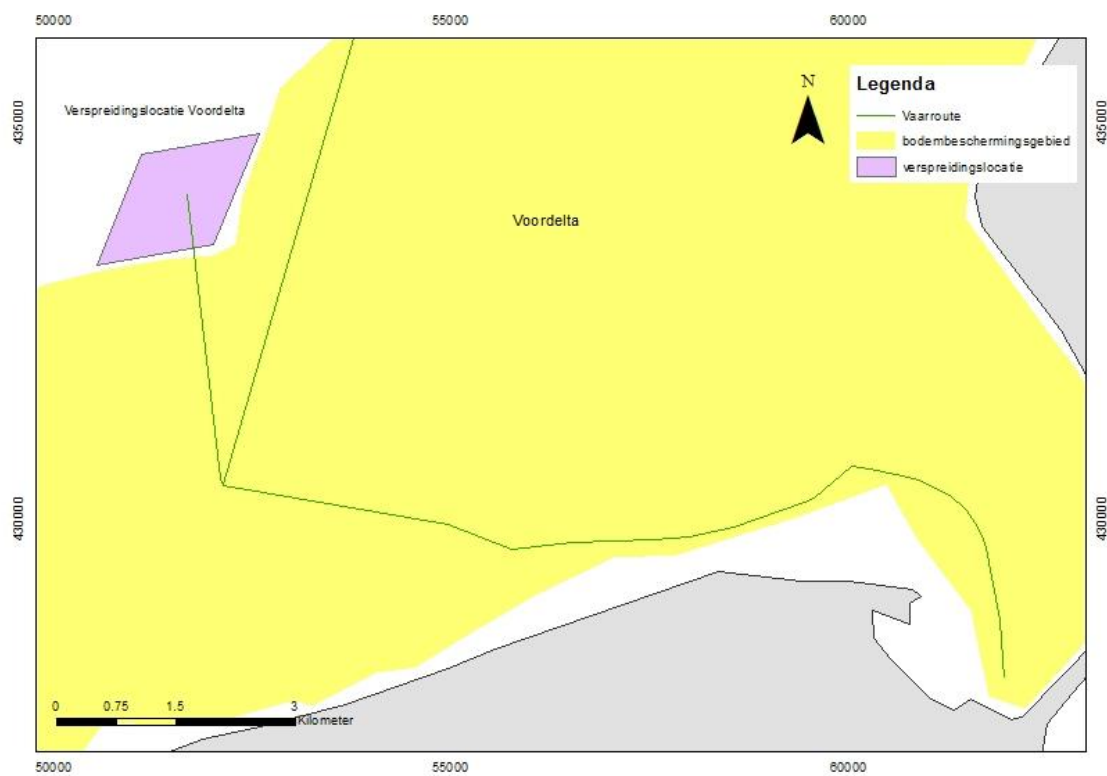
Figuur 2 Overzicht van activiteiten scenario's 'Bestaande verspreidingslocatie' en 'Andere verspreidingslocatie'.



Figuur 3 Overzicht van de verspreidingslocaties en vaarroutes ten opzichte van Natura 2000-gebieden.



Figuur 4 Overzicht van de verspreidingslocaties en vaarroutes ten opzichte van het bodembeschermingsgebied in de Voordelta.



Figuur 5: Het verspreidingsgebied valt buiten het bodembeschermingsgebied.

3.4 BAGGERVOLUME, –FREQUENTIE EN -DUUR

Het baggervolume, de frequentie en duur van de baggerwerkzaamheden hangen af van de actuele situatie die uit 2-maandelijke lodingen blijkt. Dit varieert jaarlijks als gevolg van variabele natuurlijke sedimentatieprocessen in het gebied. Op basis van de baggerhoeveelheden van de afgelopen jaren (zie Figuur 6) is een inschatting gemaakt van de maximale hoeveelheid te baggeren specie uit het Slijkgat (zie Tabel 1). Ook is op basis hiervan en het voorziene baggerschip dat de werkzaamheden uitvoert een inschatting gemaakt van de baggerfrequentie en maximale duur. Deze zijn hieronder beschreven.

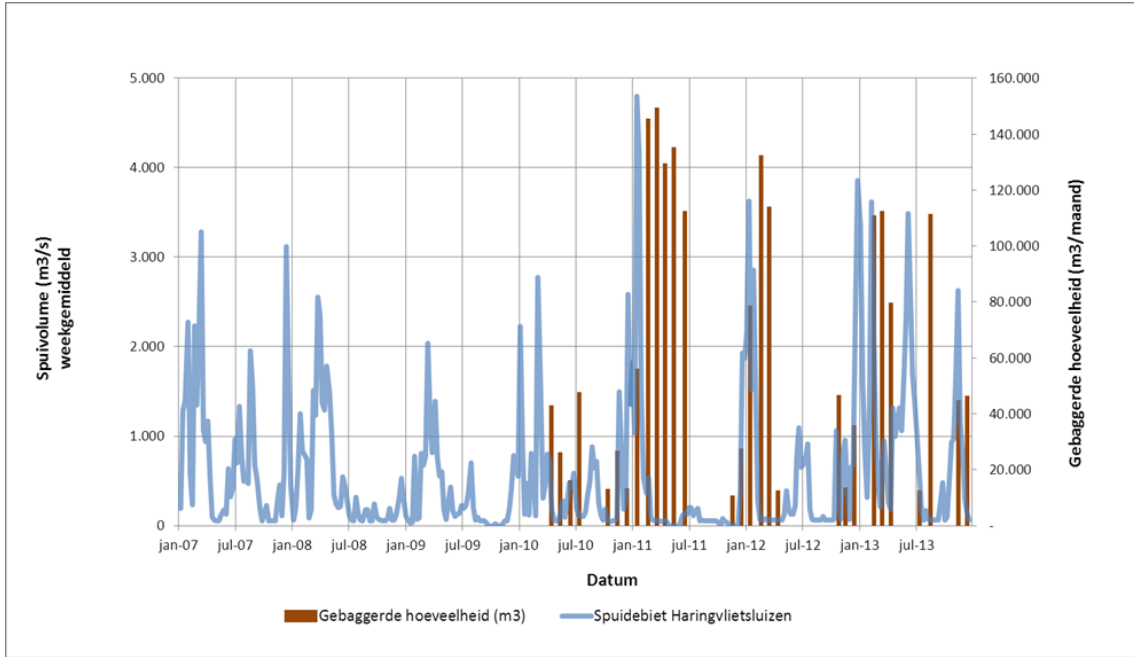
Geuldiepte	Gemiddeld jaar	Piek-jaar
NAP-5,5m	500.000 m ³	1.100.000 m ³

Tabel 1 Baggervolume bij een baggerdiepte van NAP -5,5m (op basis van Svasek, 2014).

Uit Svasek (2014) blijkt dat er in het meest ongunstige jaar ongeveer 1.100.000 beun m³ in één jaar wordt gebaggerd voor een diepte van NAP -5,5m. In de meest ongunstige maand van dat jaar wordt er ongeveer 150.000 m³ in beun gebaggerd in één maand (30 dagen). Het baggeren geschiedt met een kleine hopperzuiger met geringe diepgang en een beunvolume van ongeveer 1000 m³. Er wordt van uitgegaan dat het baggerschip 6 dagen per week vaart, echter voor de effectbepaling zal voor een worst case benadering er vanuit worden gegaan dat het schip zonder tussenpozen doorvaart. Uitgaande een beunvolume van 1.000 m³ komt dit neer op 150.000/1.000 = 150 scheepsbewegingen per maand en dus een bagger- en verspreidingsfrequentie van 5.000 beun m³/dag (5 scheepsbewegingen/dag). Bij een gemiddeld baggervolume ligt de baggerduur rond de 500.000/150.000 = (ca.) 3,3 maanden. De maximale baggerduur is volgens bovenstaande uitgangspunten 1.100.000/150.000 = (ca.) 7,3 maanden (zie ook Tabel 2). Het baggeren is niet gebonden aan een seizoen en kan het hele jaar door plaatsvinden. De baggerwerkzaamheden zullen met één schip uitgevoerd worden, de periode waarin gebaggerd wordt staat niet van te voren vast.

Diepte in geul (m +/- NAP)	Aantal maanden baggeractiviteit per jaar gemiddeld	Aantal maanden baggeractiviteit per jaar – piekjaar
5,5	3,3	7,3

Tabel 2 Aantal maanden baggeractiviteit per jaar, gemiddeld en voor een piekjaar, bij een geuldiepte van 5,5 m.



Figuur 6 Specievolume per maand (periode januari '10 t/m december '13) en weekgemiddeld spuidebiet van het Haringvliet (periode januari '07 t/m december '13).

4

Afbakening effecten, studiegebied en instandhoudingsdoelstellingen

In dit hoofdstuk worden eerst de effecten die kunnen optreden afgebakend en wordt de bijbehorende reikwijdte op basis van bestaande literatuur of reeds uitgevoerde modelstudies beschreven. Vervolgens wordt bepaald in welke Natura 2000-gebieden effecten kunnen optreden, waarna de instandhoudingsdoelen van deze gebieden worden beschreven.

4.1 AFBAKENING EFFECTEN

Het baggeren van zand en slib uit de vaargeul en het verspreiden daarvan op de verspreidingslocatie kan tot de volgende effecten leiden:

- Verstoring (geluid, optisch, licht);
- Vertroebeling;
- Habitataantasting, waaronder veranderingen in erosie- en sedimentatieprocessen;
- Stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen door emissies van baggerschepen.

Deze effecten met bijbehorende verwachte reikwijdtes zijn hieronder kort toegelicht.

Verstoring

Verstoring door licht

Verstoring door licht betreft verstoring van diersoorten door kunstmatige lichtbronnen (zoals licht afkomstig van industrieterreinen en containerterminals). Kunstmatige verlichting van de nachtelijke omgeving kan tot verstoring van het normale gedrag leiden. Met name schemer- en nachttactieve dieren kunnen last hebben van verstoring door licht, doordat zij juist aangetrokken of verdreven worden door de lichtbron. Hierdoor raakt bijvoorbeeld hun ritme ontregeld of verlichte delen van het leefgebied worden vermeden (bron: effectenindicator EZ en Broekmeyer et al., 2005).

De bagger- en verspreidingswerkzaamheden vinden ook 's nachts plaats, waarbij sprake is van een lokale onnatuurlijke lichtbron. Verstoring door licht vindt tot maximaal 500 m van de bron plaats (Handreiking Natuurtoetsen, 2010).

Verstoring door geluid

Door onnatuurlijke geluidbronnen kunnen diersoorten verstoord worden. Verstoring door geluid wordt beïnvloed door het achtergrondgeluid en de duur, frequentie en sterkte van de geluidbron zelf. Geluidbelasting kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens leiden tot het verlaten van het leefgebied of bijvoorbeeld een afname van de reproductie. Er kan ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continu geluid (bron: effectenindicator EZ en Broekmeyer et al., 2005)

Tijdens bagger- en verspreidingswerkzaamheden is er lokaal sprake van verstoring door geluid, zowel boven- als onderwater. Geluidsverstoring boven water tijdens bedrijfsvoering door voertuigen en installaties vindt doorgaans tot maximaal 3 km van bron plaats (Handreiking Natuurtoetsen, 2010), echter bij baggerwerkzaamheden in de kustzone wordt doorgaans uitgegaan van een maximale verstoringafstand op zeehonden van 1200 meter (Bouma et al., 2010, Bouma & Van den Boogaard, 2011, Didderen & Bouma, 2012).

Voor verstoring als gevolg van scheepvaart in de vorm van continu onderwatergeluid zijn geen standaard drempelwaarden voor verstoring of vermijding beschikbaar. Er wordt vaak uitgegaan van een maximale verstoringafstand van 5000 meter, echter in het ondiepe gebied van de Voordelta waarin laagfrequent geluid slecht voorplant is dit waarschijnlijk een overschatting van de daadwerkelijke verstoringafstand. Dit wordt in paragraaf 0 verder uitgewerkt.

Voor vogels is de verstoringafstand afhankelijk van de soort en de functie die een gebied voor een soort heeft. Door Jongbloed et al. (2011) is afgeleid dat voor broedvogels, hoogwatervluchtplaatsen en de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringafstand van 500 meter voldoende beschermend is tegen verstoring door diverse varende objecten op het water en bij de waterkant, zie Tabel 3. Alleen voor roodkeelduikers, zwarte zee-eenden, brilduiker, ruiende eiders en bergeenden wordt een grotere verstoringafstand gehanteerd: 1.500 meter. Dit is echter de afstand waarop de vogels alert zijn, vaak vliegen ze pas op indien de verstoring op een kortere afstand aanwezig is. Naast de verstoringafstanden zijn ook andere aspecten zoals aard van de verstoring, en de duur, frequentie, periode en locatie van de verstoring van belang voor de bepaling van de effecten. Voor deze Passende Beoordeling wordt dan ook gebruik gemaakt van de verstoringcontouren 500 en 1.500 meter voor verstoring van vogels.

Vogelgroep	Soort en situatie	Opvliegafstand	Alertafstand
Vooraf steltlopers en meeuwen	Vogels op hoogwatervluchtplaatsen		500
Vooraf kustbroedvogels	Vogels in broedgebieden		500
Steltlopers	Foeragerende steltlopers	200-300	500
Duikers	Foeragerende en rustende Roodkeelduiker	1000-1500	3000-5000
Futen	Foeragerende en rustende Fuut		300
Aalscholvers	Rustende Aalscholver	150	350 *
Grondeleend	Rustende Wintertaling	150	350 *
Grondeleend	Rustende Pijlstaart		350 *
Grondeleend	Rustende Smient	150	350 *
Grondeleend	Rustende Slobeend	150	350 *
Duikende	Foeragerende en rustende Brilduiker	500-700	1400 *
Duikende	Foeragerende en rustende Topper		500
	Rustende Bergeend	200	460 *
	Ruiende Bergeend		1500
Duikende/zee-eend	Rustende Eider	130	300 *
Duikende/zee-eend	Ruiende Eider		1500
Duikende/zee-eend	Foeragerende/rustende Zwarte zee-eend	2000	4600 *

Tabel 3 Opvliegafstanden en afstanden waarop vogels beginnen alert gedrag te vertonen van verschillende groepen watervogels op groot open water. Voor bronvermelding van de gegevens zie Jongbloed et al. (2011). De alertafstand is gebruikt als maximale (dus worst case) afstand tot varende objecten. Enkele van deze alertafstanden zijn tot stand gekomen op basis van de factor 2,3 die is berekend door Krijgsveld et al. (2008). Deze waarden zijn gemarkeerd met een * (Bron: Jongbloed et al., 2011)

Optische verstoring

De aanwezigheid van menselijke activiteiten kan tot optische verstoring leiden. Verwante aspecten van aanwezigheid, zoals oppervlakteverlies, geluid- en lichtverstoring, kunnen daarbij dominant zijn. Dit is onder meer afhankelijk van de aanwezige soort(en) en de mate waarin deze storingsfactoren optreden. Optische verstoring leidt mogelijk tot vluchtgedrag van dieren. Een soort reageert bijvoorbeeld op beweging omdat een potentiële vijand wordt verwacht. De daadwerkelijke effecten zijn soort specifiek en hangen af van de schuwheid van de soort en de mate waarin gewenning optreedt. Bovendien kunnen de effecten afhankelijk zijn van de periode van de levenscyclus van de soort: in de broedtijd zijn soorten over het algemeen schuwer en dus gevoeliger voor optische verstoring (bron: effectenindicator EZ en Broekmeyer et al., 2005).

Tijdens bagger- en verspreidingswerkzaamheden is er lokaal sprake van optische verstoring. Vogels kunnen hinder ondervinden van optische verstoring tot een maximale afstand van 600 m (Handreiking Natuurtoetsen, 2010). De maximale verstoringsafstand van rustende zeehonden die uit de literatuur bekend is betreft 1200 meter (Bouma et al., 2010). Het betreft hier een afstand waarop rustende zeehonden verstoord kunnen worden door motorboten. De verstoringsafstand van een baggerschip is minder groot, omdat deze verstoringsbron voorspelbaar is en zich traag en voorspelbaar verplaatst in verhouding tot motorboten (Krijgsveld et al., 2008). Ook uit recentere onderzoeken van Bouma et al. (2012) blijkt de verstoringsafstand doorgaans minder dan 1200 meter en speelt hierbij bovendien gewenning aan een verstoringsbron een belangrijke rol.

Vertroebeling

De bagger- en verspreidingswerkzaamheden die nodig zijn voor het vaargeulonderhoud leiden tot vertroebeling van de waterkolom. De mate van vertroebeling is sterk afhankelijk van de methodiek en fysische omstandigheden (bodemsamenstelling, stroming, golven en meteorologische omstandigheden). Zie ook de vertroebelingstudie in Bijlage 1.

Vertroebeling leidt tot vermindering van de lichtdoordringing in het water. Dit kan een effect hebben op de primaire productie, op benthos en op zichtjagers (roofvissen en visetende vogels). Primaire productie - bijvoorbeeld de groei van algen - is een voedselbron voor veel marine organismen en vormt de basis van de voedselpiramide. Licht is, naast nutriënten, één van de limiterende factoren voor de primaire productie en een vermindering in de lichtdoordringing kan dus tot een direct effect leiden. Daarnaast wordt het voor zichtjagers moeilijker om een prooi (te zien en) te vangen vanwege een verslechtering van het doorzicht. Vertroebeling door de toename van de slibconcentraties in de waterkolom kan in potentie leiden tot afname van de filtratie-efficiëntie van het aanwezige benthos.

De vertroebeling kan optreden over een afstand van maximaal enkele kilometers (zie Figuur 7). Dit is bepaald op basis van de vertroebelingsmodelstudie (zie Bijlage 1), gesteld op basis van een vertroebelingsgrens van 1 mg/l na 13 dagen van de simulatie. De mate van vertroebeling zal een evenwicht bereiken binnen deze tijdsperiode. De vertroebelingsstudie is hieronder in een kort overzicht toegelicht.

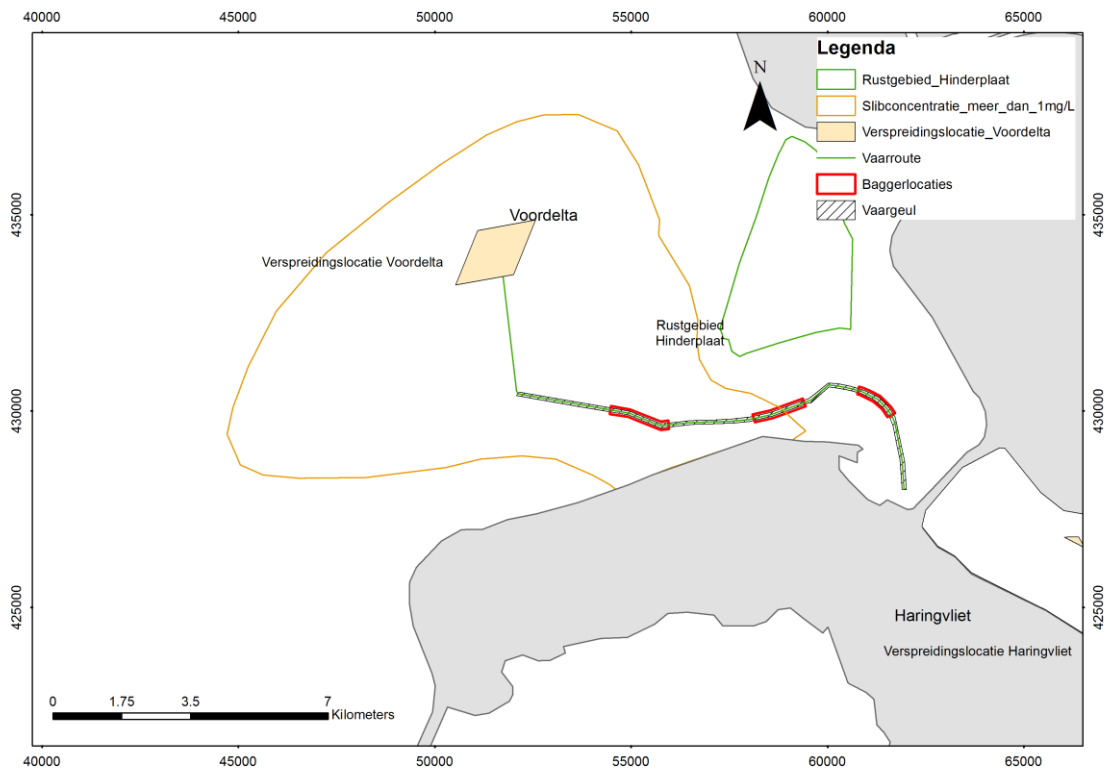
Toelichting vertroebelingsstudie

In de vertroebelingsmodelstudie is – conform werkelijkheid - uitgegaan van het gebruik van 1 klein schip met een beperkte beun van 1.000 m³ en een bagger- en dus verspreidingsfrequentie van 5.000 beun m³/dag. Door eerst twee weken werkzaamheden te modelleren wordt een inschatting gemaakt van de concentraties slib die in de waterkolom optreden. Het model laat in de periode van 14 dagen zien dat de vertroebeling toeneemt tot een concentratie van maximaal 6 mg/l. Ook geeft het aan dat na beëindiging van de werkzaamheden de concentraties snel daalt naar het oorspronkelijke niveau (Bijlage 1).

Omdat ogenschijnlijk de concentratie in deze periode van 14 dagen nog licht toe neemt, is vervolgens een periode van 4 weken aaneengesloten bagger- en verspreidingswerkzaamheden gemodelleerd, met als doel de maximale slibconcentratie die bij continue werkzaamheden kan optreden te bepalen. Het blijkt dat deze maximale vertroebelingsconcentratie na ca. twee weken is bereikt en niet hoger dan maximaal 6 mg/l wordt.

Onder de voorwaarde dat het schip en de beun van 5.000 beun m³/dag niet veranderen (wat gezien de beperkte diepte in het gebied een realistisch beeld van de werkzaamheden betreft), wordt er als het ware een evenwicht bereikt tussen het in de waterkolom brengen van sediment en de bezinking van sediment. Hierdoor neemt bij een groter baggervolume de duur van de vertroebeling toe, maar blijft de mate van vertroebeling gelijk.

Voor de modeluitvoer met een visualisering van de resultaten wordt verwezen naar Bijlage 1.



Figuur 7 Contour vertroebeling (1 mg/l) na 13 dagen simulatie (zie ook Bijlage 1). De vertroebelingspluim valt in het Natura 2000-gebied Voordelta en het bodembeschermingsgebied.

Habitataantasting

Directe habitataantasting

Als gevolg van de baggerwerkzaamheden wordt lokaal de bodem omgewoeld en het sediment opgebaggerd. Bij deze aantasting van de bodem kan sterfte van macrobenthos (bodemdieren) optreden, die als kwaliteitselement van habitattypen worden beschouwd. Ook als gevolg van het verspreiden van het sediment op de verspreidingslocaties en eventuele herverdeling van sediment als gevolg van stroming wordt de bodem aangetast, doordat lokaal benthos en demersale (bodemgebonden) vissen bedolven worden onder het sediment. Beide gevallen worden beschouwd als directe aantasting van het habitat.

Aantasting door erosie en sedimentatie

Door het baggeren en verspreiden kan mogelijk de water- en sedimenthuishouding in het gebied veranderen en daarmee de gebieden waar erosie en sedimentatie plaatsvindt. Dit kan gebeuren doordat slib in de waterkolom terecht komt en van daaruit sedimenteert. Ook door de veranderde waterdieptes ter plaatse van de vaargeul (dieper) en op verspreidingslocatie (ondieper) kunnen de waterbeweging en daarmee het transport van sediment veranderen. Veranderingen in de sedimentatie en erosie kunnen in potentie leiden tot veranderingen in de arealen van de beschermde habitattypen, veranderingen in de hoogte (droogvalpercentages) en de bodemsamenstelling en daarmee in veranderingen in de kwaliteit van de habitattypen.

Stikstofdepositie

Verschillende habitattypen en leefgebieden van soorten zijn gevoelig voor stikstofdepositie, een aantal is zelfs zeer gevoelig. Boven een bepaalde concentratie van jaarlijkse stikstofdepositie (achtergronddepositie, ADW) kunnen negatieve effecten van vermisting en verzuring op de vegetatie optreden. Als richtsnoer voor de grens waarboven significant negatieve effecten niet op voorhand uitgesloten kunnen worden, geldt de kritische depositiewaarde (KDW). Deze is internationaal door deskundigen vastgesteld als indicatie van de waarde waarboven negatieve effecten mogelijk zijn. De KDW verschilt per habitatype; voor alle Nederlandse habitats en leefgebieden van soorten is deze specifiek vastgesteld en recent geactualiseerd (Van Dobben et al., 2012 en Ministerie van EL&I, 2012).

Of die negatieve effecten bij overschrijding van de KDW ook daadwerkelijk optreden, is afhankelijk van verschillende factoren. Wanneer de ADW, vermeerderd met de depositie door het project, beneden de KDW blijft kunnen significant negatieve effecten worden uitgesloten. Echter ook wanneer de KDW wordt overschreden, kunnen gunstige omgevingsfactoren (bijvoorbeeld een goede konijnenstand, aanwezigheid van verstuiving, adequaat beheer) ervoor zorgen dat negatieve effecten uitblijven. Wanneer overschrijding van de KDW optreedt en dergelijke omstandigheden ontbreken in afdoende mate, dan kan stikstofdepositie leiden tot veranderingen in de vegetatie, zoals vergrassing en verzuivering. Voor het bepalen van de omvang van de stikstofdepositie is uitgegaan van het gemiddeld jaarlijks baggervolume. Effecten door stikstofdepositie zijn lange termijn-effecten, het gaat er dus om hoe veel stikstof er in de loop der jaren aan het ecosysteem wordt toegevoegd. De depositie zal het ene jaar meer zijn dan het andere, omdat bekend is wat de gemiddelde depositie zal zijn, is de depositieberekening daarop gebaseerd. Op die manier wordt een goed beeld gekregen van de depositie die als gevolg van de baggerwerkzaamheden op zal treden.

De omvang van het studiegebied (het gebied waar stikstofdepositie als gevolg van de baggerwerkzaamheden plaats zal vinden) is in de onderstaande afbeelding getoond. Deze is gebaseerd op de reikwijdte van de stikstofdepositie wanneer de vaargeul tot op -5,5 meter NAP wordt gebaggerd uitgaande van een gemiddeld jaarlijks baggervolume (zie ook voorgaande paragraaf).



Figuur 8 Studiegebied stikstofdepositie

4.2 AFBAKENING STUDIEGEBIED

In deze paragraaf is beschreven in welke Natura 2000-gebieden de hierboven beschreven mogelijke effecten worden verwacht.

Het vaargeulonderhoud wordt gedurende een bepaalde periode in het jaar uitgevoerd door één baggerschip van beperkte grootte. Er is daarom sprake van een lokale verstoringbron, die zich beweegt in de vaargeul. De meeste effecten beperken zich dan ook hoofdzakelijk tot het Natura 2000-gebied Voordelta, maar in het geval van het scenario 'Met zandwinning' ook in het Natura 2000-gebied Haringvliet.

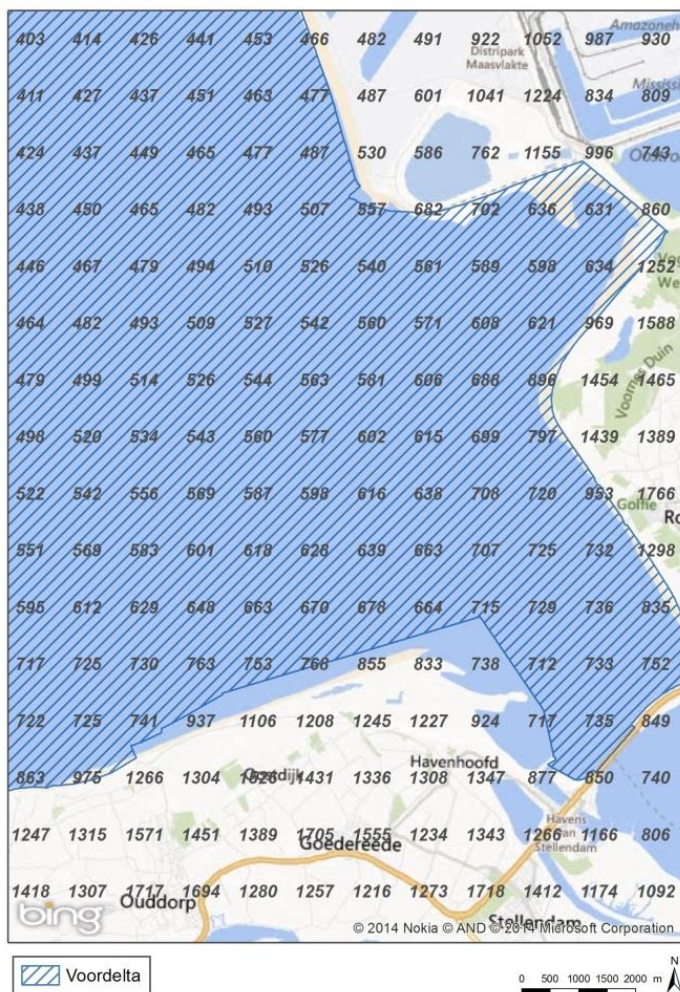
Verstoringen van geluid, licht en optische verstoring (allen boven water) treden vooral op in het Natura 2000-gebied Voordelta en kunnen lokaal overlap vertonen met het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek en treden daarnaast in de Voordelta en Haringvliet op (scenario 'Met zandwinning').

Verstoring door onderwatergeluid als gevolg van de schroeven van de schepen en baggerwerkzaamheden kan lokaal optreden rondom de werkzaamheden. Hierdoor zullen mogelijk effecten van onderwatergeluid alleen in de Natura 2000-gebieden Voordelta en in het geval van het scenario 'Met zandwinning' Haringvliet optreden.

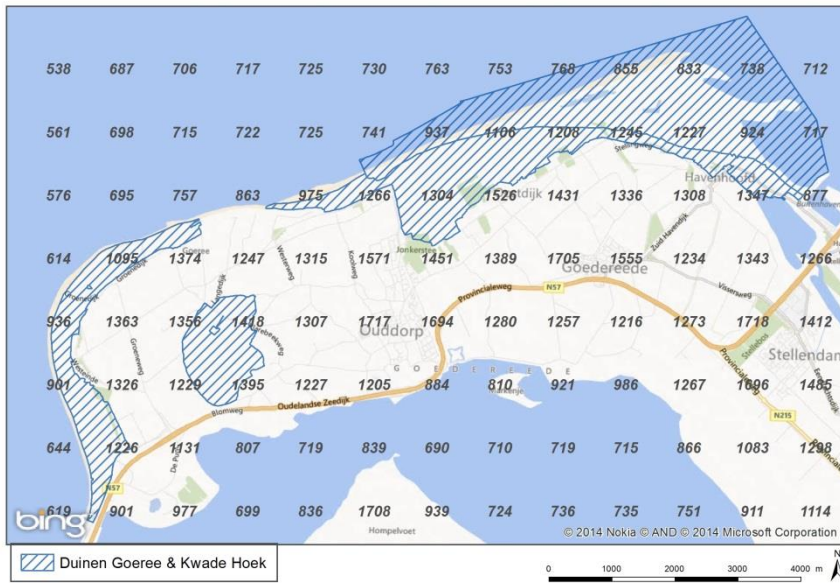
Uit Figuur 7 blijkt dat mogelijke effecten van vertroebeling alleen in de Natura2000 gebieden Voordelta en/of Haringvliet in geval van het scenario 'Met zandwinning' zullen optreden.

Directe habitataantasting treden alleen op de bagger- en verspreidingslocaties op en kunnen daardoor leiden tot effecten in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Haringvliet. Erosie- en sedimentatieprocessen kunnen zowel in de gebieden Voordelta, Haringvliet als Duinen Goeree & Kwade Hoek een rol spelen.

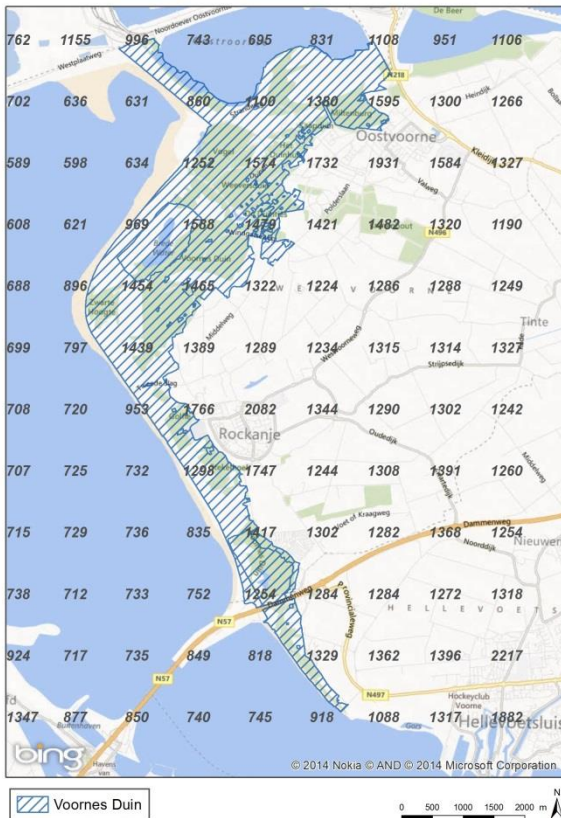
Uit Figuur 8 blijkt als gevolg van de baggerwerkzaamheden een toename in stikstofdepositie op te treden in de Natura 2000-gebieden Voordelta, Haringvliet, Duinen Goeree & Kwade Hoek, Voornes Duin en Solleveld & Kapittelduinen. Buiten deze gebieden is de bijdrage vanuit het plangebied te verwaarlozen en niet langer te onderscheiden van de achtergronddepositie en zijn effecten bij voorbaat uitgesloten. Effecten kunnen alleen optreden als de achtergronddepositie, vermeerderd met het projecteffect, hoger is dan de kritische depositiewaarde van de betreffende habitattypen. De achtergronddepositie in de betrokken Natura 2000-gebieden is te vinden in onderstaande figuren.



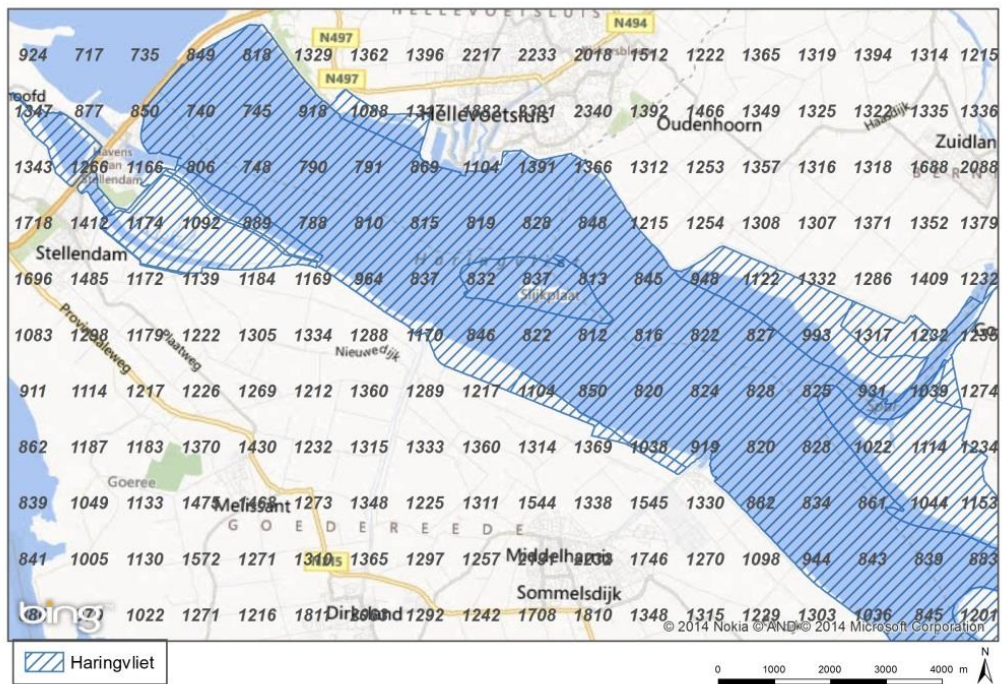
Figuur 9 Achtergronddepositie 2013 in de Voordelta



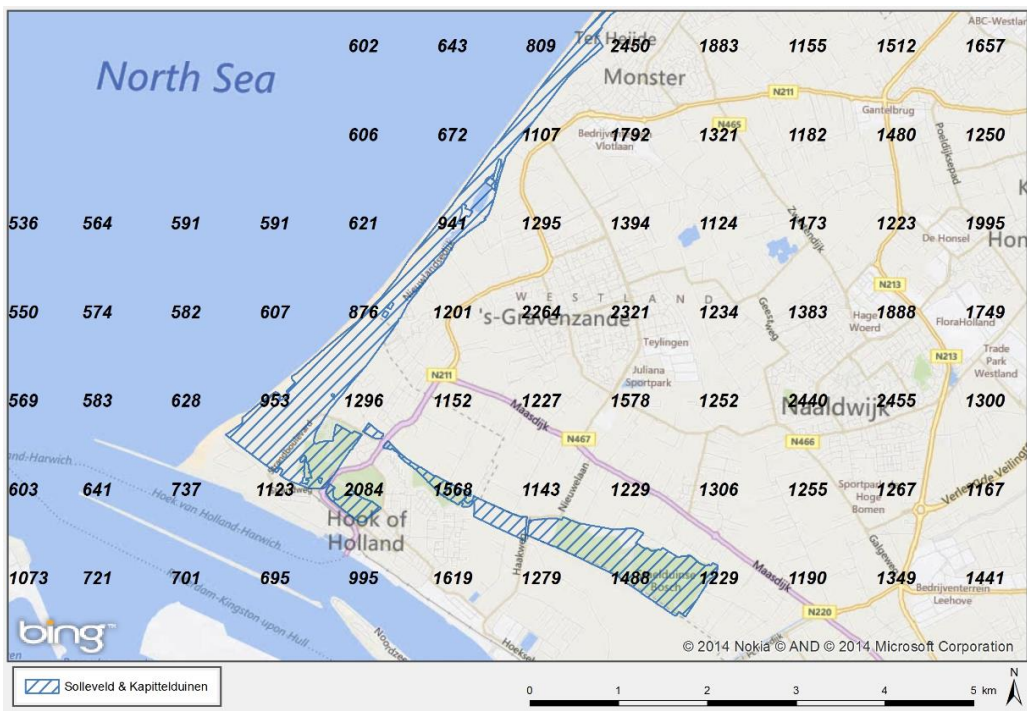
Figuur 10 Achtergronddepositie 2013 in Duinen Goeree & Kwade Hoek



Figuur 11 Achtergronddepositie 2013 in Voornes Duin



Figuur 12 Achtergronddepositie 2013 in het Haringvliet



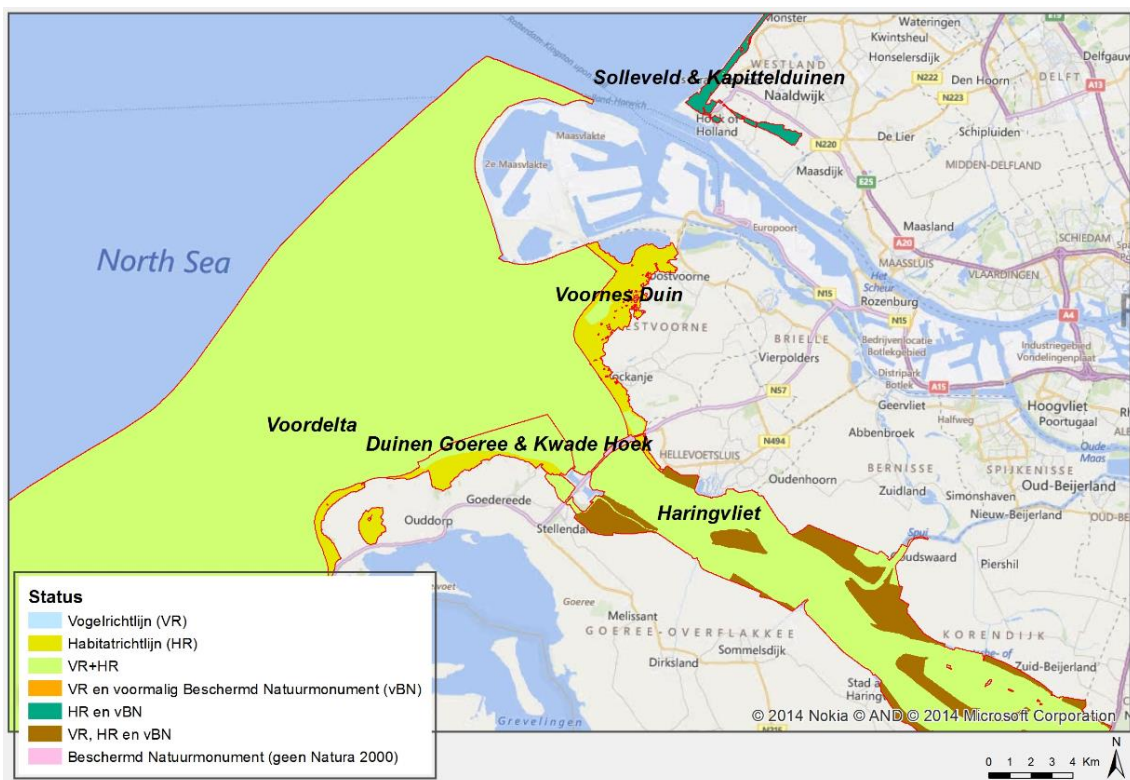
Figuur 13 Achtergronddepositie 2014 in Solleveld & Kapittelduinen

Conclusie reikwijdte effecten en afbakening studiegebied

Gezien de reikwijdte van effecten van het voorgenomen vaargeulonderhoud wordt het studiegebied beperkt tot de volgende Natura 2000-gebieden:

- Voordelta
- Haringvliet
- Duinen Goeree & Kwade Hoek
- Voornes Duin.
- Solleveld & Kapittelduinen

Deze gebieden zijn weergegeven in Figuur 14.



Figuur 14 Natura 2000-gebieden waarop effecten op kunnen treden.

4.3 AFBAKENING INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN

Tabel 4 geeft aan of de beschreven effecten op de instandhoudingsdoelen van de betreffende Natura 2000-gebieden kunnen optreden. In veel gevallen worden effecten op voorhand uitgesloten, omdat er geen relatie is tussen het mogelijke effect en het betreffende instandhoudingsdoel. Zo kunnen bijvoorbeeld effecten van verstoring boven water op habitatrichtlijnsoorten zoals trekvissen op voorhand worden uitgesloten.

Voor het aspect vermessing is bij de habitattypen aangegeven wat de kritische depositiewaarde van het habitatype is en is aangegeven wat de achtergronddepositie in het betreffende Natura 2000-gebied is. Met een kleurcodering is aangegeven of er wel (oranje) of geen (groen) overschrijding van de kritische depositiewaarde is. Daarbij is rekening gehouden met de ligging van het betreffende habitatype binnen het Natura 2000-gebied en de achtergronddepositie op die locatie. Voor Habitatrichtlijnsoorten en

Vogelrichtlijnsoorten is de soort als gevoelig voor vermessing aangeduid wanneer het habitat van de betreffende soort gevoelig is voor vermessing en het daardoor minder geschikt of ongeschikt wordt als leefgebied voor de betreffende soort.

Functionele groep	Habitatype/soort	Verstoring	Onderwatergeluid	Vertroebeling	Habitaantaasting	Vermesting
Voordelta						
Habitattypen ADW: 344 - 1442 mol N/(ha*jaar)	H1110A Permanent overstromde zandbanken (getijdengebied)	-	X ¹	X	X	>2400
	H1110B Permanent overstromde zandbanken (NZ-kustzone)	-	X ¹	X	X	>2400
	H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	X ¹	X	X	>2400
	H1140B Slik- en zandplaten' (Noordzeekustzone)	-	X ¹	X	X	>2400
	H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	-	-	-	1643
	H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	-	-	-	-	1500
	H1320 Slijkgrasvelden	-	-	-	-	1643
	H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	-	-	-	1571
Habitatrichtlijn soorten	H1365 Gewone zeehond	X	X	X	-	-
	H1364 Grijze zeehond	X	X	X	-	-
	H1095 Zeeprik	-	X	X	O	-
	H1099 Rivierprik	-	X	X	O	-
	H1102 Elft	-	X	X	O	-
	H1103 Fint	-	X	X	O	-
Niet-broedvogels	A001 Roodkeelduiker	X	-	X	-	-
	A005 Fuut	X	-	X	-	-
	A007 Kuifduiker	X	-	X	-	-
	A017 Aalscholver	X	-	X	-	-
	A034 Lepelaar	X	-	X	-	-
	A043 Grauwe Gans	X	-	-	-	-
	A048 Bergeend	X	-	-	-	-
	A050 Smient	X	-	-	-	-
	A051 Krakeend	X	-	-	-	-
	A052 Wintertaling	X	-	-	-	-
	A054 Pijlstaart	X	-	-	-	-
	A056 Slobeend	X	-	-	-	-
	A062 Toppereend	X	-	-	X	-
	A063 Eider	X	-	-	X	-
	A065 Zwarte zee-eend	X	-	-	X	-
	A067 Brilduiker	X	-	X	-	-
	A069 Middelste Zaagbek	X	-	X	-	-
	A130 Scholekster	X	-	-	X	-
	A132 Kluut	X	-	-	X	-
	A137 Bontbekplevier	X	-	-	X	-
A141 Zilverplevier	X	-	-	X	-	

Functionele groep	Habitatype/soort	Verstoring	Onderwatergeluid	Vertrouwing	Habitaataantasting	Vermesting
	A144 Drieteenstrandloper	X	-	-	X	-
	A149 Bonte strandloper	X	-	-	X	-
	A157 Rosse grutto	X	-	-	X	-
	A160 Wulp	X	-	-	X	-
	A162 Tureluur	X	-	-	X	-
	A169 Steenloper	X	-	-	X	-
	A177 Dwergmeeuw	X	-	X	-	-
	A191 Grote stern	X	-	X	-	-
	A193 Visdief	X	-	X	-	-
Haringvliet						
Habitattypen	H3270 Rivieren met slikoevers	-	-	X	O	>2400
ADW:	H6430B Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	-	-	-	>2400
735-1673	H91E0A Vochtige alluviale bossen	-	-	-	-	2429
mol N/(ha*jaar)	(zachthoutoibossen)					
Habitatrichtlijn-soorten	H1095 Zeeprik	-	X	X	O	-
	H1099 Rivierprik	-	X	X	O	-
	H1102 Elft	-	X	X	O	-
	H1103 Fint	-	X	X	O	-
	H1163 Rivieronderpad	-	X	X	O	-
	H1106 Zalm	-	X	X	O	-
	H1134 Bittervoorn	-	X	X	O	-
	H1340 - Noordse woelmuis	-	-	-	-	-
Broedvogels	A081 Bruine Kiekendief	-	-	-	-	-
	A132 Kluut	X	-	-	-	-
	A137 Bontbekplevier	X	-	-	-	-
	A138 Strandplevier	X	-	-	-	-
	A176 Zwartkopmeeuw	X	-	X	-	-
	A191 Grote stern	X	-	X	-	-
	A193 Visdief	X	-	X	-	-
	A195 Dwergstern	X	-	X	-	-
	A272 Blauwborst	-	-	-	-	-
	A295 Rietzanger	-	-	-	-	-
Niet-broedvogels	A005 Fuut	X	-	X	-	-
	A017 Aalscholver	X	-	X	-	-
	A026 Kleine Zilverreiger	X	-	-	-	-
	A034 Lepelaar	X	-	-	-	-
	A037 Kleine Zwaan	X	-	-	-	-
	A041 Kolgans	X	-	-	-	-
	A042 Dwerggans	X	-	-	-	-
	A043 Grauwe Gans	X	-	-	-	-
	A045 Brandgans	X	-	-	-	-
	A048 Bergeend	X	-	-	-	-

Functionele groep	Habitatype/soort	Verstoring	Onderwatergeluid	Vertroebeling	Habitaataantasting	Vermesting
	A050 Smient	X	-	-	-	-
	A051 Krakeend	X	-	-	-	-
	A052 Wintertaling	X	-	-	-	-
	A053 Wilde eend	X	-	-	-	-
	A054 Pijlstaart	X	-	-	-	-
	A056 Slobeend	X	-	-	-	-
	A061 Kuifeend	X	-	-	-	-
	A062 Toppereend	X	-	-	-	-
	A094 Visarend	X	-	-	-	-
	A103 Slechtvalk	X	-	-	-	-
	A125 Meerkoet	X	-	-	-	-
	A132 Kluut	X	-	-	-	-
	A140 Goudplevier	X	-	-	-	-
	A142 Kievit	X	-	-	-	-
	A156 Grutto	X	-	-	-	-
	A160 Wulp	X	-	-	-	-
Duinen Goeree en Kwade Hoek						
Habitattypen	H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	-	X	X	>2400
	H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	-	-	X	1643
ADW: 614 - 1571 mol N/(ha*jaar)	H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	-	-	-	X	1500
	H1320 - Slijkgrasvelden	-	-	-	X	1643
	H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	-	-	X	1571
	H2110 - Embryonale duinen	-	-	-	X	1429
	H2120 - Witte duinen	-	-	-	-	1429
	H2130A - Grijs duinen (kalkrijk)	-	-	-	-	1071
	H2130B - Grijs duinen (kalkarm)	-	-	-	-	714
	H2130C - Grijs duinen (heischraal)	-	-	-	-	714
	H2160 - Duindoornstruwelen	-	-	-	-	2000
	H2190A - Vochtige duinvalleien (open water)	-	-	-	-	2143
	H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	-	-	-	1429
	H2190C - Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	-	-	-	-	1071
	H2190D - Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	-	-	-	>2400
	H6430B - Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	-	-	-	>2400
	H6430C - Ruigten en zomen (droge bosranden)	-	-	-	-	1857
Habitatrichtlijnsoorten	H1014 - Nauwe korfslak	-	-	-	-	X ⁽³⁾
	H1340 - *Noordse woelmuis	-	-	-	-	X ⁽³⁾
Broedvogels	A138 - Strandplevier	X	-	-	-	-
Niet-broedvogels	A005 - Fuut	X	-	-	-	-
	A017 - Aalscholver	X	-	-	-	-

Functionele groep	Habitatype/soort	Verstoring	Onderwatergeluid	Vertroebeling	Habitaataantasting	Vermesting
	A034 - Lepelaar	X	-	-	-	-
	A043 - Grauwe Gans	X	-	-	-	-
	A045 - Brandgans	X	-	-	-	-
	A048 - Bergeend	X	-	-	-	-
	A052 - Wintertaling	X	-	-	-	-
	A054 - Pijlstaart	X	-	-	-	-
	A056 - Slobeend	X	-	-	-	-
	A130 - Scholekster	X	-	-	-	-
	A132 - Kluut	X	-	-	-	-
	A137 - Bontbekplevier	X	-	-	-	-
	A141 - Zilverplevier	X	-	-	-	-
	A144 - Drieteenstrandloper	X	-	-	-	-
	A149 - Bonte strandloper	X	-	-	-	-
	A157 - Rosse grutto	X	-	-	-	-
	A160 - Wulp	X	-	-	-	-
	A162 - Tureluur	X	-	-	-	-
Voornes Duin						
Habitattypen	H2120 - Witte duinen	-	-	-	-	1429
	H2130A - Griuze duinen (kalkrijk)	-	-	-	-	1071
ADW: 621 - 1747 mol N/(ha*jaar)	H2130C - Griuze duinen (heischraal)	-	-	-	-	714
	H2160 - Duindoornstruwelen	-	-	-	-	2000
	H2170 - Kruiwilgstruwelen	-	-	-	-	2286
	H2180A - Duinbossen (droog)	-	-	-	-	1429
	H2180B - Duinbossen (vochtig)	-	-	-	-	2214
	H2180C - Duinbossen (binnenduinrand)	-	-	-	-	1786
	H2190A - Vochtige duinvalleien (open water)	-	-	-	-	2143
	H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	-	-	-	1429 ²⁾
	H2190D - Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	-	-	-	>2400
Habitatrichtlijnsoorten	H1014 - Nauwe korfslak	-	-	-	-	X ³⁾
	H1340 - Noordse woelmuis	-	-	-	-	X ³⁾
	H1903 - Groenknolorchis	-	-	-	-	X ³⁾
Vogelrichtlijn-soorten (broedvogels)	A008 - Geoorde fuut	-	-	-	-	X ³⁾
	A017 - Aalscholver	-	-	-	-	-
	A026 - Kleine zilverreiger	-	-	-	-	-
	A034 - Lepelaar	-	-	-	-	-
Solleveld & Kapittelduinen						
Habitattypen	H2120 Witte duinen	-	-	-	-	1429

Functionele groep	Habitatype/soort	Verstoring	Onderwatergeluid	Vertroebeling	Habitataantasting	Vermesting
ADW: 876 – 1488 mol N/(ha*jaar)	H2130A - Grijs duinen (kalkrijk)	-	-	-	-	1071
	H2130B - Grijs duinen (kalkarm)	-	-	-	-	714
	H2150 - Duinheiden met struikheide	-	-	-	-	1071
	H2160 - Duindoornstruwelen	-	-	-	-	2000
	H2180A - Duinbossen (droog)	-	-	-	-	1429
	H2180C - Duinbossen (binnenduinderand)	-	-	-	-	1786
	H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	-	-	-	1429
	H2190D - Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	-	-	-	>2400
Habitatrichtlijnsoorten	H1014 - Nauwe korfslak	-	-	-	-	X ³⁾
<p>¹⁾ Sommige typische soorten van habitattypen 1110 en 1140 (vissen en bodemdieren) ondervinden mogelijk een effect van onderwatergeluid.</p> <p>²⁾ Omdat volgens het aanwijzingsbesluit de duinmeren geëutrofeerd zijn als gevolg van vogelkolonies en het een kalkrijk duinsysteem betreft is als KDW de waarde behorende bij de (matig) eutrofe variant van dit habitatype gekozen.</p> <p>³⁾ Deze soorten zijn alleen gevoelig voor vermessing wanneer het habitat waarin ze voorkomen effecten ondervindt van de stikstofdepositie. De effectbeschrijving van deze soorten wordt dan ook gebaseerd op de effectbeschrijving van de betreffende habitattypen.</p>						

Tabel 4 Effecten van de onderhoudswerkzaamheden op soort(groepen) en habitattypen binnen de betreffende Natura 2000-gebieden. Als sprake is van effect is dit aangeduid met een X of een oranje vulling van de cel. Als er geen sprake is van een effect is dit aangeduid met '-' of een groene vulling van de cel. Een O is wel effect, maar wordt als verwaarloosbaar beschouwd.

Toelichting effecten die op voorhand kunnen worden uitgesloten

In bovenstaande tabel zijn de effecten die wel kunnen optreden maar verwaarloosbaar worden geacht weergegeven (O). Deze beoordeling wordt hieronder toegelicht. Alleen de relevante effecten op habitattypen en habitatrichtlijnsoorten (X) worden in de effectbepaling nader onderzocht.

Binnen de Voordelta is voor de habitatrichtlijnsoorten niet te verwachten dat habitataantasting (het baggeren en verspreiden van sediment) direct effect heeft op overleving. In theorie is het mogelijk dat vissen tijdens de werkzaamheden worden ingezogen of door zand worden bedolven. Gezien de verstoring die gepaard gaat met de bagger- en verspreidingswerkzaamheden, zullen veel vissen eerst wegzwemmen en zal bedelving maar weinig voorkomen. Het effect wordt daarom verwaarloosbaar geacht. Effecten door stikstofdepositie zijn op voorhand uitgesloten, omdat voor geen van de habitattypen in de Voordelta de achtergronddepositie (ook niet vermeerderd met het projecteffect) hoger is dan de kritische depositiewaarde.

Effecten op broed- en niet-broedvogels treden voornamelijk op binnen de Voordelta. Binnen de overige Natura 2000-gebieden zijn de effecten beperkt tot externe werking doordat in de Voordelta foeragerende vogels van andere Natura 2000-gebieden verstoord worden. Het gaat dan gezien de ligging van de Natura

2000-gebieden ten opzichte van de baggerwerkzaamheden om vogels van de Natura 2000-gebieden Haringvliet, Duinen Goeree en Kwade Hoek en Voornes Duin. Slechts een klein deel van de vogels waarvoor deze gebieden kwalificeren foerageert ook in de Voordelta. Een deel van deze soorten is ook aangewezen voor de Voordelta. De beoordeling van de effecten op deze vogels vindt derhalve al plaats en deze vogels zijn verder niet opgenomen in bovenstaande tabel. Vogels van de omliggende Natura 2000-gebieden die in de Voordelta foerageren, maar in de Voordelta geen instandhoudingsdoelstelling hebben, zijn: zwartkopmeeuw en dwergstern (Haringvliet). Deze soorten ondervinden zowel binnen het uitvoeringsscenario Bestaande verspreidingslocatie als het uitvoeringsscenario Met Zandwinning effecten.

Effecten als gevolg van habitataantasting in het Haringvliet worden uitgesloten. Dit komt doordat het verspreiden van zandig sediment alleen effect heeft op de daarvoor aangewezen ontziltingslocatie de Boeleput. Door geregeld storten van sediment zijn ontwikkelen zich op deze locatie geen waardevolle natuurwaarden. De habitataantasting is daarom verwaarloosbaar. Directe of indirecte habitataantasting heeft geen effect op omliggende habitattypen, kwaliteitseisen van habitattypen of de habitatrictlijnsoorten. Dit geldt ook voor de Broedvogels.

Omdat er alleen zeer slibarm zand wordt verspreid binnen het Haringvliet omdat dit sediment specifiek geschikt moet zijn voor zandwinning, zal dit niet leiden tot habitataantasting of effecten door vertroebeling.

5

Beschrijving Natura 2000-gebieden

5.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de Natura 2000-gebieden beschreven die op grond van de afbakening in hoofdstuk 4 relevant zijn. Naast een korte algemene beschrijving van het gebied, worden alleen de aspecten beschreven waarvan op basis van hoofdstuk 4 effecten verwacht kunnen worden.

Voor een uitgebreide beschrijving van het Natura 2000-gebied en/of specifieke habitattypen, soorten en (broed)vogels wordt verwezen naar het aanwijzingsbesluit en de opgestelde profieldocumenten.

5.2 NATURA 2000-GEBIED VOORDELTA

5.2.1 ALGEMENE GEBIEDSBESCHRIJVING

De Voordelta omhelst het ondiepe zeegedeelte van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta. Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een gevarieerd en dynamisch milieu van kustwateren (zout), intergetijdengebied en stranden, dat een relatief beschutte overgangszone vormt tussen de (voormalige) estuaria en volle zee. Na de afsluiting van de Deltawerken is dit kustgedeelte sterk aan veranderingen onderhevig geweest, waarbij een uitgebreid stelsel van droogvallende en diepere zandbanken is ontstaan met daartussen diepere geulen. Door erosie- en sedimentatieprocessen treden verschuivingen op in de omvang van de intergetijdengebieden. Daarbij heeft o.a. de "zandhonger" van de Oosterschelde, maar ook de uitbreiding van de arealen door aanslibbing in de Kwade Hoek effect op de Voordelta (Westplaat). De waterkwaliteit wordt beïnvloed door met name de uitstroming van Rijn en Maas via de Haringvlietsluizen. Mede door deze aanvoer van voedingsstoffen kent de Voordelta een hoge voedselrijkdom. In de randen van het gebied bij Voorne en Goeree liggen een aantal schorren en meer slijkkige platen. Verder horen ook de stranden van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden, waar plaatselijk duinvorming optreedt, tot het gebied (website Ministerie van Economische zaken).

Begrenzing

De begrenzing van het Natura 2000-gebied de Voordelta zoals opgenomen in het aanwijzingsbesluit is aangegeven in Figuur 15.



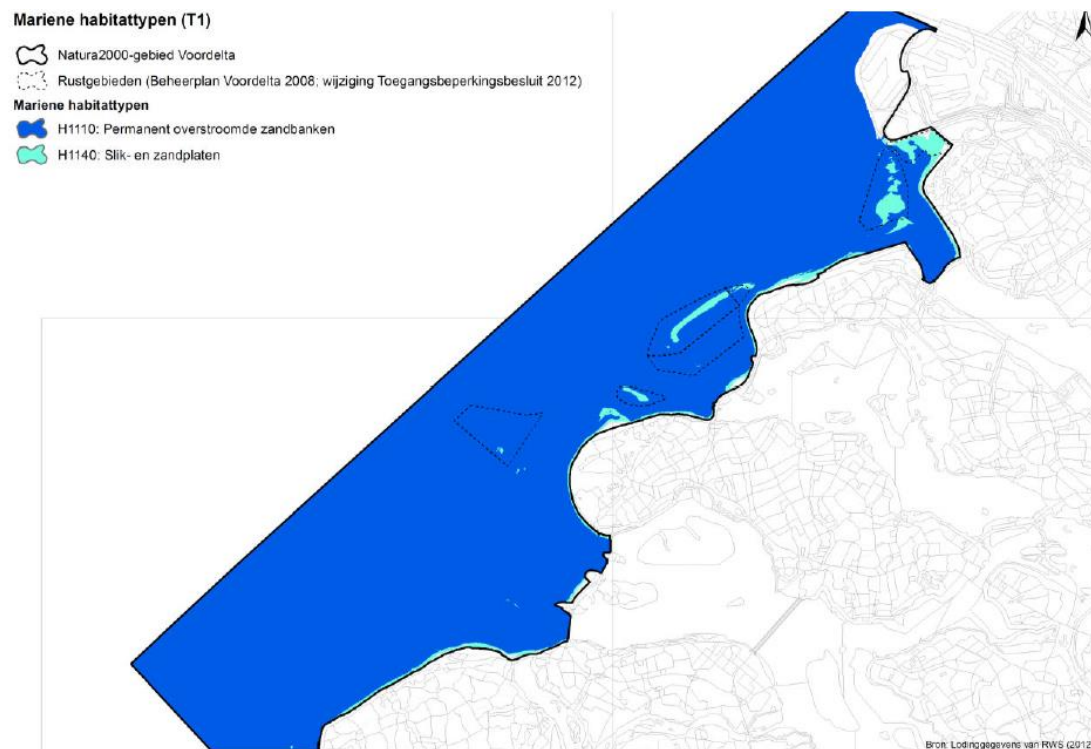
Figuur 15 Begrenzing Natura 2000-gebied Voordelta (Bron: website Synbiosys Natura 2000)

5.2.2 HABITATTYPEN

Binnen de Voordelta zijn er 4 habitattypen die mogelijk negatieve effecten kunnen ondervinden van de werkzaamheden van de 9 kwalificerende soorten, zie Tabel 5 en paragraaf 4.3. In Figuur 16 is een overzicht opgenomen van de verspreiding van de marine habitattypen. In de volgende paragrafen is een korte beschrijving van de habitattypen gegeven die negatieve effecten kunnen ondervinden.

Tabel 5 overzicht instandhoudingsdoelen habitattypen in het Natura 2000-gebied Voordelta. Grijs gemarkeerd zijn de habitattypen die mogelijk effecten kunnen ondervinden, zie paragraaf 4.3.

Habitattypen		SVI	Doelst.	Doelst.
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	-	=	=
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone)	-	=	=
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	=
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)	+	=	=
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=
H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=
H2110	Embryonale duinen	+	=	=



Figuur 16 Oppervlakten van mariene habitattypen 'permanent overstromde zandbanken' en 'slik- en zandplaten' 2012 H1110 A&B. (Royal Haskoning DHV, 2013).

5.2.3 H1110A & B PERMANENT OVERSTROOMDE ZANDBANKEN GETIJDENGEBIED EN NOORDZEEKUSTZONE

Wegens de grote gelijkheid en belangrijke onderlinge verschillen tussen permanent overstromde zandbanken in het getijdengebied en de Noordzeekustzone, zijn habitattypen 1110A en 1110B hieronder gezamenlijk beschreven.

Tot dit habitattypen behoren de zandbanken die in de ondiepe delen (over het algemeen tot 20 meter -NAP) van de zee voorkomen. Deze banken kunnen ook fijner of grover materiaal dan zand bevatten, of hard substraat bedekken, zolang de kenmerkende leefgemeenschappen van zandbanken er voorkomen. Naast de banken behoren ook harde structuren, schelpenbanken, tussenliggende laagten en geulen en de waterkolom erboven tot het habitattypen 1110. Scheiding van dit habitattypen 1110 met het habitattypen 1140 (slik en zandplaten) is de 'lowest astronomical tide' (LAT).

Kenmerkend voor dit habitattypen is de grote hydrodynamiek door eb- en vloedstromen en golfwerking. Dit zorgt voor een gradiënt van sedimentsamenstelling in deze gebieden. Ook komen er door de sterke hydrodynamiek fluctuaties in zoutgehalte voor, temperatuur en de helderheid van het water. Het systeem is matig voedselrijk tot voedselrijk.

Binnen de Voordelta is het grootste gedeelte van de 'permanent overstromde zandbanken' dynamisch en valt onder subtype H1110B. Slechts kleine oppervlakten, vooral in de meer beschermd gelegen delen (onder andere nabij de Kwade Hoek, in demonding van het Haringvliet) is H1110A

De kwaliteit van 'permanent overstromde zandbanken' wordt bepaald door de abiotische randvoorwaarden (zoals waterkwaliteit, nutriëntenconcentraties, zoutgehalte, getijdenstromen,

watertemperatuur), het voorkomen van typische soorten (vissen, weekdieren, bloemdieren, borstelwormen, kreeftachtigen, stekelhuidigen) en de toestand van overige kenmerken van goede structuur en functie (fluctuerende getijdenstromen, golfwerking, gradiënten in sedimentsamenstelling en zoutgehalte, hoge productie, soortenrijkdom en –dichtheid en een natuurlijke leeftijdsopbouw van populaties) (Ministerie van LNV, 2008).

Omdat de hydrologische condities (waterbewegingen) in de Voordelta van nature dynamisch zijn, veranderen ook de plekken waar zich concentraties bodemfauna voordoen regelmatig. Bij het vaststellen van het beheerplan bevatten de slibrijke monding van het Haringvliet hoge dichtheden aan bodemfauna. In de monding van het Haringvliet kwamen voornamelijk kokkels voor, al was er toen als sprake van een afnemende trend (Beheerplan Voordelta, 2008).

Uit de evaluatie Natura 2000-beheerplan Voordelta (2013) blijkt dat in 2011 en 2012 er vooral Ensis (geen typische soort) in grote hoeveelheden in de Voordelta voorkomt (Deltares, 2013; Imares, 2012). In de winter 2011/2012 is er een grote sterfte van Ensis geweest, wat mogelijk kansen biedt voor andere soorten. Deze fluctuaties zijn typisch voor dergelijke dynamische bodemdierbestanden (Deltares, 2013 B2).

Uit de evaluatie van het beheerplan Voordelta (Royal HaskoningDHV, 2013) blijkt dat de kwaliteit van het habitatype nog niet voldoende is om het doel te behalen.

5.2.4 H1140A&B SLIK- EN ZANDPLATEN GETIJDENGEBIED

Wegens de grote gelijkenis en belangrijke onderlinge verschillen tussen slik- en zandplaten in het getijdengebied en in de Noordzeekustzone, zijn habitatype 1140A en 1140B hieronder gezamenlijk beschreven.

Slikwadden en zandplaten betreffen de ondiepe kustgebieden die door de werking van eb en vloed droogvallen en weer onder water komen te staan. Plaatselijk kunnen harde substraten als schelpenbanken en door organismen gevormde, zogenoemde biogene structuren voorkomen. Zandbanken die niet met laagwater droogvallen worden gerekend tot H1110 'Permanent overstroemde zandbanken'.

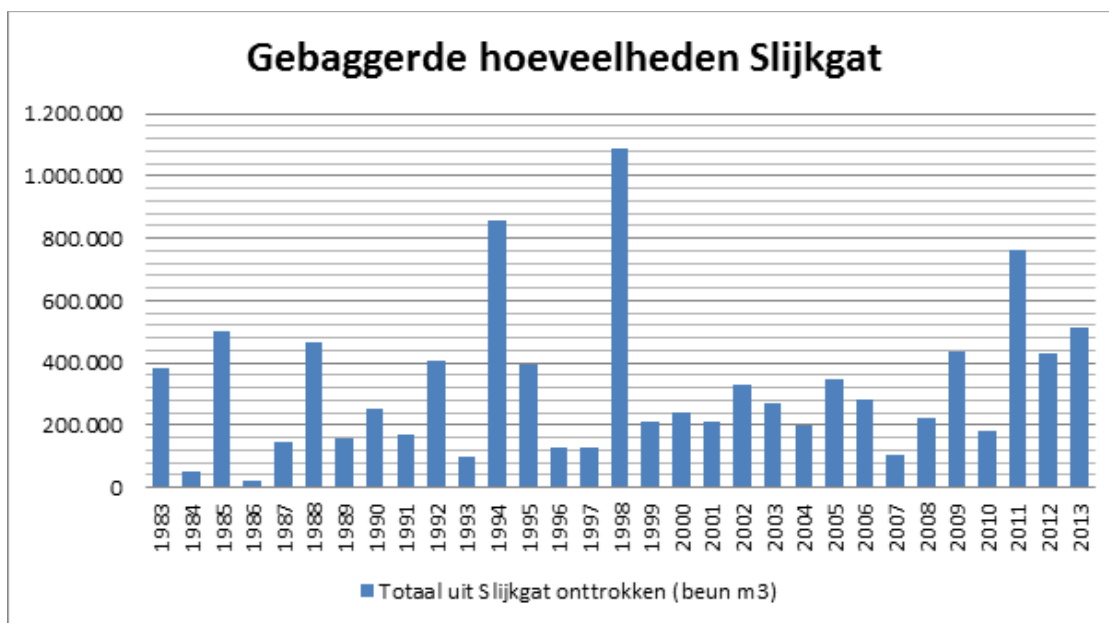
Vrijwel alle 'slik- en zandplaten' (Hinderplaat, Bollen van de Ooster, Middelplaat, Bollen van het Nieuwe Zand en de Verklikkerplaat) zijn van het meer dynamische habitatsubtype H1140B. Alleen de Slikken van Voorne (Westplaat) behoren tot het habitatsubtype H1140A. Het habitatype heeft een belangrijke functie als rust- en foerageergebied voor verschillende soorten vogels, waaronder steltlopers en eenden. De platen fungeren bij laag water als rustplaats voor de gewone en grijze zeehond.

Het voorkomen en de kwaliteit van 'slik- en zandplaten' wordt in hoge mate bepaald door de voortdurende afwisseling van eb en vloed en de daarmee samenhangende erosie- en sedimentatieprocessen en variatie in overstromingsduur (Ministerie van LNV, 2008). Daarnaast zijn de abiotische randvoorwaarden zoet-zoutgradiënt, hydrodynamiek, dynamiek in temperatuur (zomer – winter), doorzicht, slibgehalte, stroming, golfwerking, wind en waterkwaliteit bepalend voor de biodiversiteit van dit habitatype. Naast de bovengenoemde abiotische randvoorwaarden wordt de kwaliteit van 'slik- en zandplaten' gekwalificeerd op basis van het voorkomen van typische soorten (borstelwormen, kreeftachtigen, vaatplanten, weekdieren en vissen) en de toestand van overige kenmerken van een goede structuur en functie zoals beschreven in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008).

Uit de evaluatie Beheerplan Voordelta (Royal HaskoningDHV, 2013) blijkt dat zowel oppervlakte en kwaliteit van het habitatype slik en zandplaten aan het instandhoudingsdoel voldoet. Doordat de

gebieden ondiep zijn is er minder verstoring door bijvoorbeeld scheepvaart. Daarnaast zijn er nog verschillende rustgebieden ingesteld waardoor de verstoring verder beperkt wordt.

Het Slijkgat ligt bij het oorspronkelijke kokkelgebied in de monding van het Haringvliet. De mosselbanken ontbraken in 2012 echter nagenoeg volledig in het gebied (Imares, 2012). Ook is op deze locatie al verschillende jaren vrijwel geen broedval geweest en wat er wel viel, is mogelijk negatief beïnvloed door spui van het zoete water vanuit het Haringvliet (Royal HaskoningDHV, 2013). Het is onwaarschijnlijk dat de afname van de kokkelstand het gevolg is van de baggerwerkzaamheden omdat er al sinds lange tijd gebaggerd wordt in het Slijkgat, zie ook Figuur 17. Zie verder de evaluatie van het Natura 2000-beheerplan 2008-2014 (Royal HaskoningDHV, 2013).



Figuur 17 Gebaggerde hoeveelheden in het Slijkgat sinds 1983

5.2.5 HABITATRICHTLIJNSOORTEN

Binnen de Voordelta kunnen alle habitatrictlijnsoorten mogelijk negatieve effecten ondervinden van de werkzaamheden, zie paragraaf 4.3. Van deze habitatrictlijnsoorten wordt een korte beschrijving gegeven en er is aangegeven waar deze soorten voorkomen.

	Habitatrictlijnsoorten	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.
H1095	Zeeprik	-	=	=	>
H1099	Rivierprik	-	=	=	>
H1102	Elft	--	=	=	>
H1103	Fint	--	=	=	>
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=
H1365	Gewone zeehond	+	=	>	>

Tabel 6 Overzicht instandhoudingsdoelen habitatrictlijnsoorten in het Natura 2000-gebied Voordelta.

5.2.5.1 TREKVISSSEN

Er zijn twee soorten trekvissen: anadrome en katadrome soorten. Anadrome soorten zoals de, zeeprík, rivierprík, elft en fint leven als adult in zout water, maar zij planten zich voort in zoet rivierwater.

De trekperiode kan van soort tot soort verschillen, de fint en elft trekken in het voorjaar vanuit de zee de grote rivieren binnen, juvenielen trekken in het najaar richting zee. De trekperiode van de rivierprík is november tot april, de zeeprík heeft vooral een piek in april en mei (Ministerie van LNV, 2008).

Binnen de Voordelta is het grootste knelpunt voor de trekvissen de barrière werking van de sluisen die de verbindingen tussen de grote rivieren en de Voordelta afsluiten. Met het uitblijven de gedeeltelijke openstelling van de Haringvlietsluizen (het Kierbesluit) is de vismigratie tussen de Voordelta en het 'zoete' rivierengebied nog steeds beperkt.

Er is geen structurele monitoring van het aantal trekvissen in de Voordelta. Om een beeld te krijgen van de aantallen trekvissen is in de evaluatie beheerplan Voordelta (Royal HaskoningDHV, 2013) gebruik gemaakt van gegevens uit de passieve fuikbemonstering van de twee locaties in de Voordelta (De Boois et al., 2012; Wiegerinck et al., 2008, 2009, 2010, 2011; Royal Haskoning, 2011A).

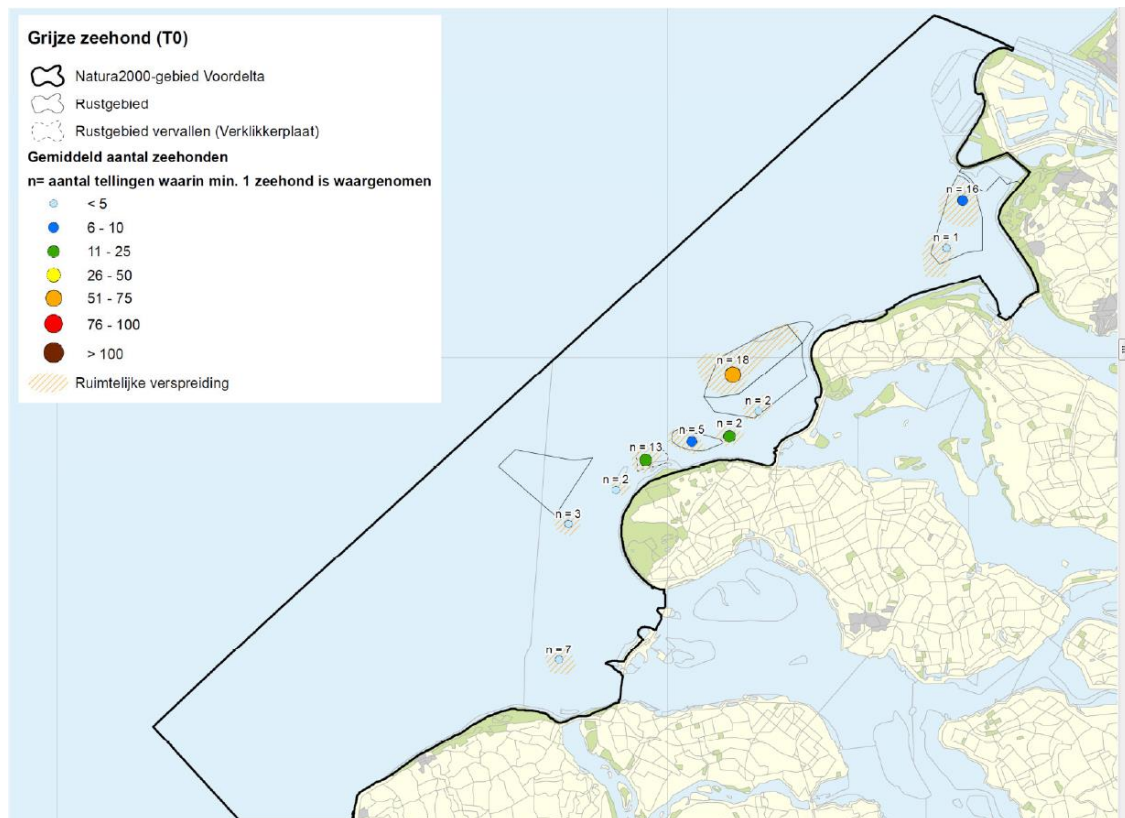
Er zijn slechts lage aantallen trekvissen in de fuiken waargenomen, en de elft is helemaal niet in de fuiken aangetroffen. Dit hoeft echter niet te betekenen dat deze soort niet in de Voordelta voorkomt.

Bij fint en zeeprík is er jaarlijkse variatie, er is geen duidelijke trend te ontdekken in toe- of afname van vangsten. Van de rivierprík zijn in 2004 en 2005 gemiddeld meer vangsten gedaan dan aan het eind van de beheerplanperiode.

Het doelbereik binnen het Natura 2000-gebied Voordelta wordt voor alle trekvissen qua omvang en kwaliteit bereikt. De uitbreidingsdoelstelling van de populatie is nog niet bereikt gezien het uitblijven van het op een 'kier' gaan van de Haringvlietsluizen. Het wegnemen van deze barrière is noodzakelijk om het leefgebied in de Voordelta met de stroomopwaarts gelegen voortplantings- en opgroeigebieden te verbinden (Royal HaskoningDHV, 2013).

5.2.5.2 GRIJZE ZEEHOND

De grijze zeehond is, na in de Middeleeuwen uitgeroeid te zijn in Nederland, in het begin van de eenentwintigste eeuw terug in het Deltagebied middels immigratie en voortplanting. In Figuur 18 is een overzicht opgenomen van de verspreiding van de grijze zeehond in de Voordelta in seizoen 2011-2012.



Figuur 18 Verspreiding grijze zeehond (seizoen 2011-2012). Gemiddelde aantallen per ligplaats van de tellingen waarin minimaal 1 zeehond is waargenomen (Royal HaskoningDHV, 2013).

Uit de tellingen blijkt dat het aantal grijze zeehonden de laatste jaren is toegenomen. De platen worden het meest intensief gebruikt in maart - april (verhaarperiode) en op termijn mogelijk ook voor het zogen van jongen (december - januari). Om te rusten maken grijze zeehonden van dezelfde platen gebruik als gewone zeehonden (Hinderplaat, Bollen van de Ooster, Verklipperplaat), maar ze hebben een voorkeur voor de hoger gelegen delen van deze platen, die bij normaal hoogwater niet onderlopen. De hoogste aantallen worden aangetroffen op de Bollen van de Ooster (gemiddeld 26-50 per telling) en Verklipperplaat (11-25), op de Hinderplaat worden bij bijna alle tellingen grijze zeehonden aangetroffen, maar in geringere aantallen (6 t/m 10). Zo nu en dan worden ze op andere droogvallende platen in geringe aantallen waargenomen.

Voor de grijze zeehond wordt het instandhoudingsdoel voor omvang, kwaliteit en populatie bij voortzetting van het huidige beheer en gebruik behaald.

5.2.5.3 GEWONE ZEEHOND

Sinds een aantal jaren is er een positieve trend in het aantal gewone zeehonden binnen de Delta en ook in de Voordelta. Dit is in lijn met de trend die waarneembaar is in de gehele Noordwest-Europese metapopulatie. De Voordelta is het belangrijkste gebied voor de gewone zeehond binnen de Delta. In de gehele Delta zijn de laatste jaren gemiddeld meer dan 200 individuen per telling waargenomen. Hiermee wordt het regiodoel voor de soort van 200 bereikt.

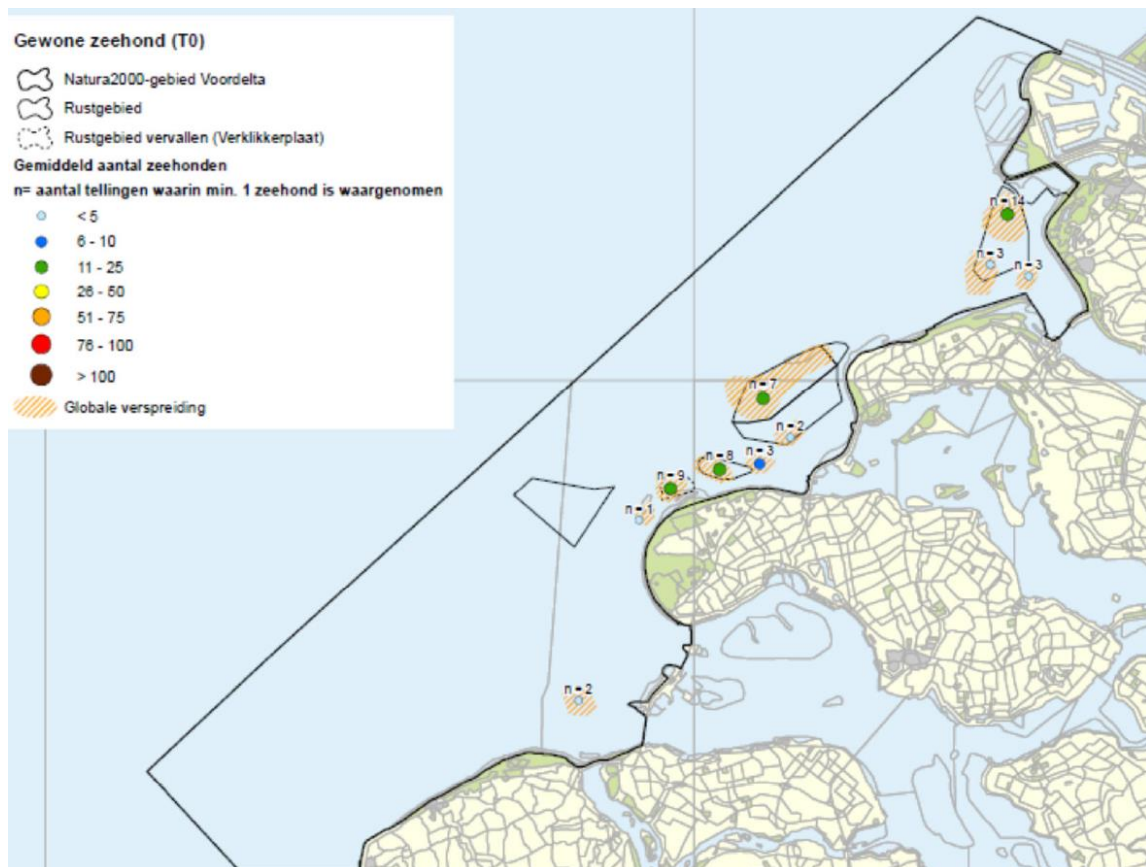
De gewone zeehonden zijn redelijk evenwichtig verdeeld over de grotere zandplaten in de Voordelta. Over de periode 1999 tot en met 2009 was het gemiddeld aandeel rustende zeehonden op de Hinderplaat

34 procent, op de Bollen van de Ooster 30 procent en op de Middelplaat en Verklikkerplaat respectievelijk 19 en 17 procent (Lengkeek et al., 2011).

In seizoen 2011-2012 zijn er op de Hinderplaat gemiddeld 67 gewone zeehonden geteld, lagere aantallen dan op de Middelplaat, maar het aantal keer dat zeehonden op de platen werden waargenomen was daarentegen wel hoger (Figuur 19).

Hoewel er een positieve trend is heeft het verleden uitgewezen dat de populatie gewone zeehonden kwetsbaar is en door omstandigheden, zoals het weer of ziektes, fors kan inkrimpen. Als de kwaliteit van het rustgebied gewaarborgd is dan kan de populatie zich hiervan weer herstellen.

Uit de evaluatie beheerplan Voordelta (Royal HaskoningDHV, 2013) blijkt dat de omvang van het leefgebied van de gewone zeehond op orde is, de kwaliteit is echter nog niet op orde. Hiervoor geldt ook een verbeterdoelstelling (zie Tabel 6). Rust is hiervoor het belangrijkste. Het instellen van rustgebieden heeft een positieve uitwerking op de aantallen gewone zeehonden in de Voordelta. Afgelopen jaren was de rust echter nog niet gegarandeerd en door ontwikkelingen in recreatie is de rust op lange termijn nog niet zeker gesteld.



Figuur 19 Verspreiding van gewone zeehond in seizoen 2011-2012. Gemiddelde aantallen per ligplaats van de tellingen waarin minimaal 1 zeehond is waargenomen (Royal HaskoningDHV, 2013).

5.2.6 VOGELRICHTLIJNSOORTEN (NIET-BROEDVOGELS)

Binnen de Voordelta kunnen alle niet-broedvogelsoorten mogelijk negatieve effecten ondervinden van de werkzaamheden, zie paragraaf 4.3. De niet-broedvogels zijn geclusterd in 'viseters', 'bodemdiereters op zee', 'bodemdiereters op slikken' en 'planteneters en alleseters' zie Tabel 7. Per cluster is een beschrijving

gegeven van de verspreiding en de belangrijkste kenmerken die van belang kunnen zijn bij de effectbeoordeling.

	Niet-broedvogels	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Draagkracht aantal vogels	Voedselcluster
A054	Pijlstaart	-	=	=	250	Bodemdiereter op slikken
A130	Scholekster	--	=	=	2500	Bodemdiereter op slikken
A132	Kluut	-	=	=	150	Bodemdiereter op slikken
A137	Bontbekplevier	+	=	=	70	Bodemdiereter op slikken
A141	Zilverplevier	+	=	=	210	Bodemdiereter op slikken
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=	350	Bodemdiereter op slikken
A149	Bonte strandloper	+	=	=	620	Bodemdiereter op slikken
A157	Rosse grutto	+	=	=	190	Bodemdiereter op slikken
A160	Wulp	+	=	=	980	Bodemdiereter op slikken
A162	Tureluur	-	=	=	460	Bodemdiereter op slikken
A169	Steenloper	--	=	=	70	Bodemdiereter op slikken
A048	Bergeend	+	=	=	360	Bodemdiereter op slikken
A062	Toppereend	--	=	=	80	Bodemdiereter op zee
A063	Eider	--	=	=	2500	Bodemdiereter op zee
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=	9700	Bodemdiereter op zee
A067	Brilduiker	+	=	=	330	Bodemdiereter op zee
A043	Grauwe Gans	+	=	=	70	Planten- en alleseter
A050	Smient	+	=	=	380	Planten- en alleseter
A051	Krakeend	+	=	=	90	Planten- en alleseter
A052	Wintertaling	-	=	=	210	Planten- en alleseter
A056	Slobeend	+	=	=	90	Planten- en alleseter
A001	Roodkeelduiker	-	=	=		Viseter
A005	Fuut	-	=	=	280	Viseter
A007	Kuifduiker	+	=	=	6	Viseter
A017	Aalscholver	+	=	=	480	Viseter
A034	Lepelaar	+	=	=	10	Viseter
A069	Middelste Zaagbek	+	=	=	120	Viseter
A177	Dwergmeeuw	-	=	=		Viseter
A191	Grote stern		=	=		Viseter
A193	Visdief		=	=		Viseter

Tabel 7 Overzicht instandhoudingsdoelen niet-broedvogels in het Natura 2000-gebied Voordelta.

5.2.6.1 VISETERS

Onder de viseters vallen roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver, lepelaar, middelste zaagbek, dwergmeeuw, grote stern en visdief. Voor alle soorten dienen de omvang en de kwaliteit van de Voordelta als leefgebied behouden te blijven. In de evaluatie beheerplan Voordelta is een de huidige situatie van de viseters beoordeeld. Hieruit blijkt dat er over het algemeen er sprake is van een stabiele of positieve aantalsontwikkeling bij de visetende vogels. Een uitzondering vormt de fuut, hiervan nemen de aantallen structureel af. Uit de evaluatie beheerplan Voordelta blijkt dat voor de kuifduiker, lepelaar en middelste zaagbek het doel bereikt wordt. Voor de aalscholver en de dwergmeeuw is het doelbereik waarschijnlijk

gunstig. Voor de roodkeelduiker, grote stern en visdief is aangegeven dat het doelbereik matig gunstig is, terwijl voor de fuut het doelbereik zeer ongunstig is. Dit blijkt ook uit de afnemende aantallen futen, wat overeen komt met de landelijke trend. De oorzaak hiervan is niet bekend, maar heeft vermoedelijke te maken met de verbetering van de waterkwaliteit waardoor er minder voedsel beschikbaar is. De meeste *futen* worden nog altijd waargenomen bij de Haringvlietsluizen en Brouwersdam. De internationale populatie is stabiel en de noordwestelijke deelpopulatie vertoont een positieve ontwikkeling (Van Roomen et al. 2013). Mogelijk vindt er dus een internationale verschuiving van futen plaats.

Van de *roodkeelduiker* zijn geen structurele telgegevens beschikbaar, zodat een seizoensgemiddelde niet bepaald kan worden. Als naar de seizoensmaxima wordt gekeken dan is er sprake van een lichte afname van aantallen. Al waren de aantallen roodkeelduikers in het seizoen 2012-2013 weer iets hoger. Landelijk is er een toename van de roodkeelduiker voor de gehele Nederlandse kust (Royal HaskoningDHV, 2013). De soort is vrijwel alleen in de winter aanwezig, waarbij het belangrijkste gebied in de Voordelta het Brouwershavense Gat is (Strucker et al., 2012).

De broedpopulaties van de *grote stern* en de *visdief* in het Deltagebied zijn grofweg stabiel. In de periode 2004 tot en met 2011 wisselen de aantallen tussen de jaren en de verschillende kolonies sterk.

Vrijwel alle grote sterns uit deze kolonies foerageren in de Voordelta en noordelijker, langs de Zuid-Hollandse kust. Om te rusten maken ze gebruik van de Bollen van de Ooster en de Hinderplaat, maar ook de Kop van Schouwen (Deltares, 2013 A). Ook visdieven maken van deze platen gebruik om te rusten. Sterns gebruiken de rustgebieden en andere platen in de Voordelta om te rusten tijdens foerageertochten. Het gebied tussen de Hinderplaat en Slikken van Voorne wordt daarnaast gebruikt om te foerageren.

De aantalsontwikkeling van de *kuifduiker* is stabiel te noemen. Kuifduikers zijn 's winters in kleine aantallen in de Voordelta aanwezig, voornamelijk bij de Brouwersdam. Ook de aantalsontwikkeling van de *aalscholver* is stabiel. Aalscholvers foerageren vooral in de noordelijke helft van de Voordelta en rusten overwegend op de Hinderplaat en nabij de Haringvlietsluizen.

De aantallen middelste *zaagbekken* zijn, met een eenmalige positieve uitschieter, stabiel geweest gedurende de beheerplanperiode. De *lepelaar* neemt in de seizoenen 2009-2010 en 2010-2011 behoorlijk in aantallen toe. De *dwergmeeuw*, trekvogel foeragerend boven open water, is een lastig te inventariseren soort. Er is geen duidelijke trend waarneembaar, daarvoor variëren de aantallen te sterk en is de tijdsperiode te kort.

5.2.6.2 BODEMDIERETERS (OP ZEE)

In de evaluatie beheerplan Voordelta zijn de bodemdiereters op zee behoren in een groep gezet, dit zijn de topper, eider, zwarte zee-eend en brilduiker. Het voedsel van deze dieren bestaan onder andere uit kokkels, mosselen, *Ensis* en *Spisula*. Voor deze bodemdiereters geldt een behoudsdoelstelling, waarbij het leefgebied in de Voordelta voor een bepaald aantal individuen op orde moet zijn.

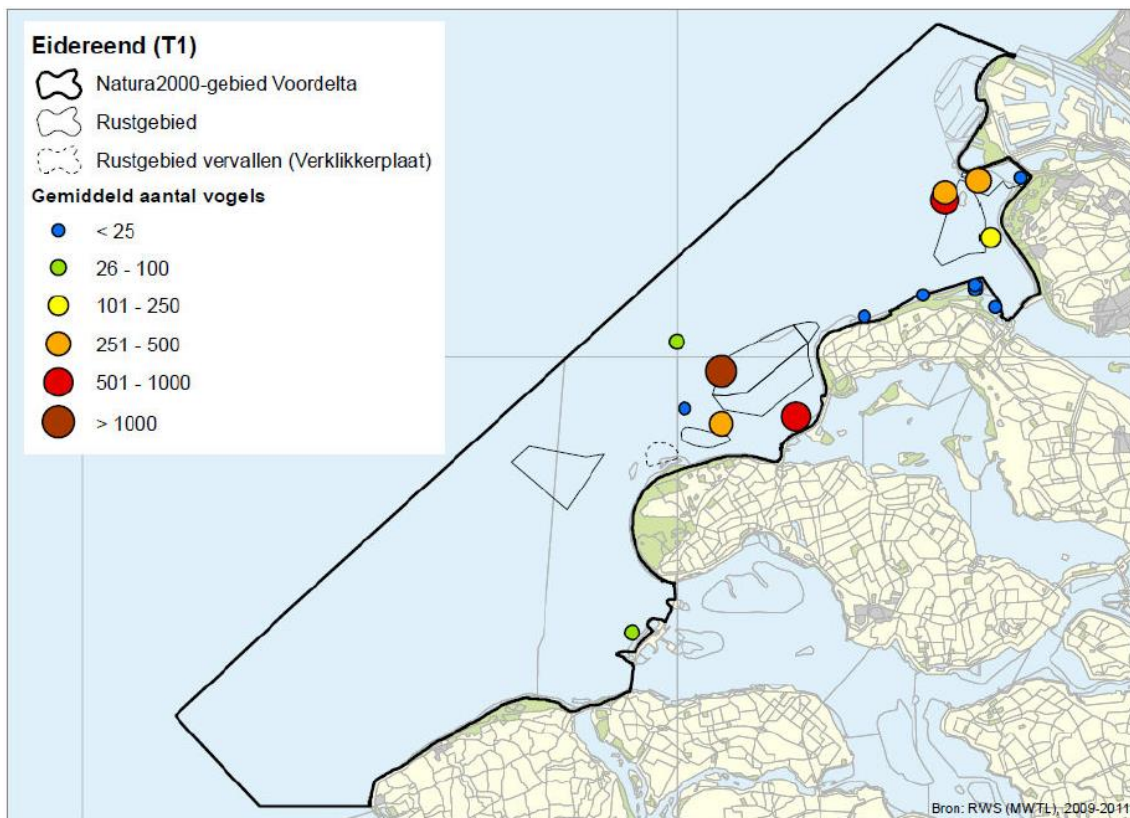
Uit de evaluatie blijkt dat in de periode 2009-2010 t/m 2011-2012 de bodemdiereters, met uitzondering van de eider, een afname van aantallen onder vinden. Voor deze drie soorten liggen de aantallen fors onder de instandhoudingsdoelstelling, het doelbereik ziet er dan ook niet gunstig uit. Alleen voor de eider is het doelbereik waarschijnlijk, dit omdat de aantallen eiders rond het instandhoudingsdoel fluctueren.

Aantallen *toppers* zijn gedurende de beheerplanperiode nog verder afgenomen en komen in de Voordelta, ten opzichte van andere overwinteringsgebieden in Nederland, niet (meer) in wezenlijke aantallen voor. Binnen de Voordelta is de Haringvlietmonding niet meer het belangrijkste gebied zoals bij het opstellen van het beheerplan. De topper wordt naast de Haringvlietmonding in wisselende mate waargenomen bij de Brouwersdam, de Slikken van Voorne en aan de westzijde van de Hinderplaat.

Na de overwegend toenemende aantallen van de *brilduiker* tot en met seizoen 2005-2006 is er sinds dat seizoen sprake van een aanzienlijke afname. Landelijk worden al sinds halverwege de jaren negentig steeds iets minder brilduikers waargenomen.

Het aantal *eiders* fluctueert rond een stabiel niveau. Afgelopen jaren waren eiders vooral te vinden bij de Brouwersdam en de Bollen van de Ooster en minder bij de Hinderplaat, zie Figuur 20. In het Beheerplan Voordelta is een rustgebied rond de Hinderplaat ingesteld voor de eider.

Ook bij de aantallen *zwarte zee-eenden* (zowel midwinteraantal als seizoensmaxima) is de fluctuatie in aantallen groot. Deze fluctuaties zijn vergelijkbaar met het landelijke beeld.



Figuur 20 Cumulatieve verspreiding van eider en zwarte zee-eend in de Voordelta (april 2009 t/m augustus 2012) (Deltares, 2013)

Voor alle bodemdiereters op zee geldt dat de belangrijkste voorwaarden voor de aanwezigheid de van schelpdieren en de beschikbaarheid van voldoende rust (ministerie van LNV, 2008). Omdat de Haringvlietluizen nog niet op een kier staan, heeft dit nog niet tot positieve effecten op schelpdieren kunnen leiden. Uit de laatste metingen bleek dat de kokkels verdwenen bij de Haringvlietmonding. Topper en brilduiker komen hier ook niet meer voor, maar zijn uitgeweken naar het Brouwershavense Gat. Hetzelfde geldt voor de eiders, die eveneens vooral te vinden bij de Brouwersdam en de Bollen van de Ooster en minder bij de Hinderplaat.

Een verklaring voor deze verschuiving kan gezocht worden door de afname van schelpdieren in het noordelijke deel van de Voordelta en de aanwezigheid van schelpdieren in combinatie met rust bij de Bollen van de Ooster. Andere mogelijke factoren die in de evaluatie beheerplan Voordelta genoemd die in het noordoostelijk deel van de Voordelta van invloed kunnen zijn op deze schelpdierbestanden zijn het vissen op incidenteel voorkomende mosselbanken en de toename van slib, zowel natuurlijk als ten gevolge van op diepte houden van de vaargeul het Slijkgat. Uit Figuur 17 blijkt echter dat de hoeveelheden die gebaggerd om het Slijkgat op diepte te houden wel jaarlijks fluctueren, maar niet veel hoger zijn dan in voorgaande jaren.

5.2.6.3 BODEMDIERETERS (OP DE SLIKKEN)

Naast bodemdiereters op zee, komen ook op de slikken vogels voor die bodemdieren eten. Het gaat dan om diverse soorten steltlopers en twee soorten eenden. Al deze soorten hebben een behoudsdoelstelling voor omvang en voor kwaliteit en draagkracht van het leefgebied (zie Tabel 7).

Uit de evaluatie beheerplan Voordelta is gebleken dat voor geen van de bodemdiereters op slikken de doelen gehaald worden, voor een aantal soorten is de situatie waarschijnlijk gunstig (bergeend, scholekster, bontbekplevier, drieteenstrandplevier en wulp), maar voor de meeste matig gunstig en voor de rosse grutto zelfs slecht.

De bodemdiereters op de slikken zijn vooral te vinden op de Slikken van Voorne. Daarnaast komen ze voor in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Kwade Hoek. De aantalsontwikkeling van de bodemdiereters van slikken vertoont een wisselend beeld met hier en daar sterke fluctuaties. Steltlopers die vooral op zandige bodems foerageren vertoonden tot aan het begin van de beheerplanperiode vooral stijgende aantallen, zoals de wulp en drieteenstrandloper. Inmiddels zijn deze aantallen over de afgelopen jaren gemiddeld genomen gestabiliseerd.

Soorten die overwegend op slikkige bodems foerageren hebben of hadden een dalende aantalsontwikkeling; de rosse grutto laat de afgelopen seizoenen een behoorlijke afname zien en ook aantallen zilverplevier nemen gemiddeld genomen licht af. Bij sommige soorten is de daling inmiddels gestabiliseerd, zoals bij de tureluur. Bij de kluut is na een sterke afname vanaf seizoen 2002-2003 sprake van een stabilisering en zelfs licht oplopende aantallen gedurende de beheerplanperiode.

Op langere termijn bezien hebben bontbekplevier, bonte strandloper, steenloper en scholekster stabiele aantallen. Het aantalsverloop van bergeend en pijlstaart lijkt sterk op elkaar, met een piek net na de eeuwwisseling en vervolgens dalende aantallen die de afgelopen seizoenen gestabiliseerd zijn (Royal HaskoningDHV, 2013).

5.2.6.4 PLANTENETERS EN ALLESETERS

Voor alle planteneters en alleseters is er een behoudsdoel. Het doelbereik is voor alle soorten matig gunstig tot waarschijnlijk gunstig. Deze beoordeling uit de evaluatie van het beheerplan komt door de aantalsontwikkelingen van de verschillende soorten. Deze lopen gelijk aan de landelijke ontwikkelingen, maar zijn niet onverdeeld positief. De fluctuaties worden veroorzaakt door externe factoren, het leefgebied in de Voordelta is echter op orde is. Er is voldoende voedsel beschikbaar en de rust is toegenomen.

Voor deze soortgroep zijn Slikken van Voorne van groot belang, dit gebied is ook als rustgebied aangewezen. Daarnaast zijn de planten- en alleseters te vinden in de nabijgelegen gebieden Kwade Hoek, Kiekgat en de Slufter. De kraakeend is daarnaast te vinden bij de Haringvlietsluizen

5.3 NATURA 2000-GEBIED HARINGVLIET

5.3.1 ALGEMENE GEBIEDSBESCHRIJVING

Het Haringvliet is een afgesloten zeearm die via een open verbinding met het Hollands Diep deel uitmaakt van de delta van Rijn en Maas. Na de voltooiing van de Haringvlietsluizen in 1970 viel het getij in het voormalige brakke getijdengebied grotendeels weg. Het water werd zoet tot aan de sluisen en het getij werd beperkt. Het Haringvliet vormt nu een groot zoetwaterbekken, dat alleen via Spui, Oude Maas en Nieuwe Waterweg nog in verbinding staat met de Noordzee. Het peil wordt beïnvloed door de Haringvlietsluizen en de bovenstroomse stuwen. Aan de oevers van Voorne-Putten, de Hoeksche Waard en Goeree-Overflakkee bestaat het landschap uit grasgorzen, riet- en biezenvelden, begroeide en onbegroeide zand- en slikplaten grenzend aan het open water. Een aantal voormalige platen zijn door vooroeververdediging en aanvulling met grond uitgegroeid tot uitgestrekte gebieden (Ventjagersplaten en Slijkplaat). In het Haringvliet ligt het eiland Tiengemeten. Een deel van de rietlanden en zilte gorzen is door begrazing omgevormd in grasland van brakke bodem (zilverschoonverbond), terwijl onbegraste delen zich ontwikkeld hebben tot riet, brakke ruigte en struweel (website Ministerie van Economische zaken)..

Begrenzing



Figuur 21 Begrenzing Natura 2000-gebied Haringvliet (Bron: website Synbiosys Natura 2000)

De begrenzing van het Natura 2000-gebied de Haringvliet zoals opgenomen in het aanwijzingsbesluit is aangegeven in Figuur 21. Uit Tabel 4 in paragraaf 4.3 blijkt dat binnen het Haringvliet alleen de habitatrichtlijnsoorten, broed- en niet broedvogels mogelijk effecten ondervinden. De verspreiding van deze soorten is hieronder opgenomen.

5.3.2 HABITATRICHTLIJNSOORTEN

Binnen het Haringvliet kunnen alle habitatrichtlijnsoorten uitgezonderd de Noordse Woelmuis (zie Tabel 4) mogelijk negatieve effecten ondervinden van de werkzaamheden.

Het Haringvliet is in potentie van groot belang als doortrekgebied voor de trekvisser elft, fint, rivierprik, zalm en zeeprik, en van groot potentieel belang als opgroeigebied voor elft en fint. Van de elft bevonden zich vroeger paai-populaties bovenstrooms (buiten Nederland). Van de fint lag de voormalige grootste paai-populatie in het zoetwatergetijdengebied van Haringvliet, Hollands Diep en Biesbosch. Momenteel worden elft en fint slechts sporadisch aangetroffen in het Haringvliet door het ontbreken van een connectie tussen zee en rivieren. De rivierprik komt vrij algemeen voor in het Haringvliet en Hollands Diep. De zalm wordt slechts weinig aangetroffen in het Haringvliet, maar lijkt wel een lichte toename te vertonen volgens beroepsvissers, hoewel getallen ontbreken (Ontwerpbeheerplan Haringvliet, 2014).

De bittervoorn komt in het Haringvliet verspreid door het gebied voor in vooroevers. Van de rivierdonderpad zijn geen aantallen of trend bekend in het Haringvliet. Uit de periode 2000 tot 2005 zijn wel enkele vangsten bekend in het westelijk deel en ten zuiden van Tiengemetten.

Tabel 8 Overzicht instandhoudingsdoelen habitatrichtlijnsoorten in het Natura 2000-gebied Haringvliet.

Habitatrichtlijnsoorten	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	
H1095	Zeeprik	-	=	>	>
H1099	Rivierprik	-	=	>	>
H1102	Elft	--	=	>	>
H1103	Fint	--	=	>	>
H1106	Zalm	--	=	>	>
H1134	Bittervoorn	-	=	=	=
H1163	Rivierdonderpad	-	=	=	=
H1340	Noordse woelmuis	--	>	>	>

5.3.3 VOGELRICHTLIJNSOORTEN BROEDVOGELS

Binnen het Haringvliet zullen alleen de kustbroedvogels (zie Tabel 4) mogelijk negatieve effecten ondervinden van de werkzaamheden door verstoring, zie Tabel 9. De moerasbroedvogels, bruine kiekendief, blauwborst en rietzanger, zullen geen verstoring ondervinden omdat ze niet boven het open water foerageren.

Tabel 9 Overzicht instandhoudingsdoelen broedvogels in het Natura 2000-gebied Haringvliet.

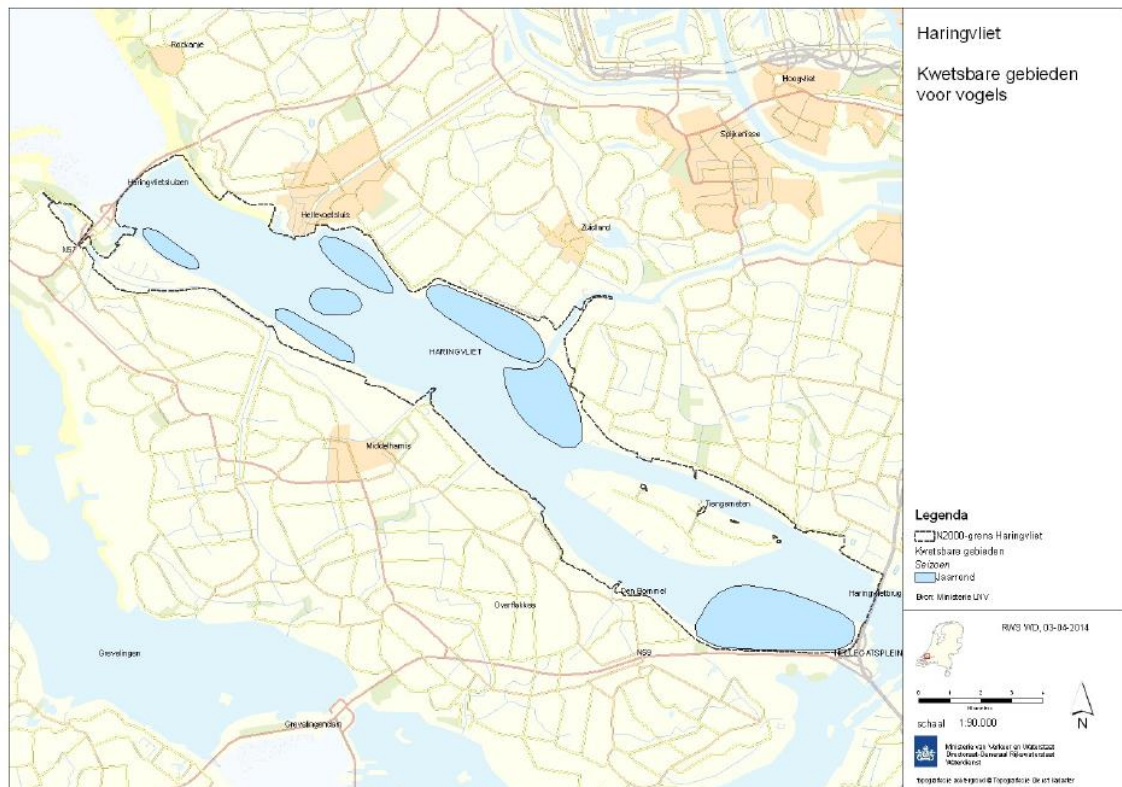
	Broedvogels	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Draagkracht aantal paren
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=	20
A132	Kluut	-	=	=	2000*
A137	Bontbekplevier	-	=	=	105
A138	Strandplevier	--	=	=	220*
A176	Zwartkopmeeuw	+	=	=	400*
A191	Grote stern	--	=	=	6200*
A193	Visdief	-	=	=	6500*
A195	Dwergstern	--	=	=	300*
A272	Blauwborst	+	=	=	410
A295	Rietzanger	-	=	=	420

* Dit betreft een regiogoel

Het Haringvliet is van groot belang voor vogels die broeden op kale of schaars begroeide gronden. Vooral gebieden waar natuurontwikkeling heeft plaatsgevonden hebben tijdelijk grote aantrekkingskracht op kustbroedvogels, omdat de terreinen direct na aanleg kaal of hooguit schaars begroeid zijn. Locaties die vooral in de winter overstromen met water en in het broedseizoen droogstaan, kunnen voor langere periodes kaal blijven, en daardoor geschikt zijn als broedgebied. Langs het Haringvliet hebben broedende kustbroedvogels zich met name gevestigd in de natuurontwikkelingsgebieden Slijkplaat (1986), Scheelhoek (1996), het Quackgors (1996), Ventjagersplaten (1998/1999, 2003/2004) en Westplaat-Buitengronden.

In het Haringvliet kwamen begin jaren '60 nauwelijks kustbroedvogels voor, daarna zijn de aantallen toegenomen. Sinds de ontwikkeling van natuurgebieden worden vanaf 1998 duidelijk meer broedparen geteld dan in de periode daarvoor. De aantallen broedparen lijken inmiddels geleidelijk weer af te nemen, waarschijnlijk als gevolg van vegetatiesuccessie.

De grote stern broedt verspreid over het Deltagebied in een beperkt aantal kolonies die geregeld van plaats wisselen. Het komt bij deze soort dus voor dat geschikte broedplaatsen (een aantal) jaren niet worden gebruikt. De grote stern foerageert uitsluitend in de Voordelta, tot op tientallen kilometers van de kolonie. Visdief en dwergstern foerageren zowel in het Haringvliet als in de Voordelta. In Figuur 22 zijn de kwetsbare gebieden voor broedvogels weergegeven (Royal HaskoningDHV, 2014).



Figuur 22 Ligging kwetsbare gebieden voor watervogels op het water (Royal HaskoningDHV, 2014)

5.3.4 VOGELRICHTLIJNSOORTEN NIET-BROEDVOGELS

Alle kwalificerende niet-broedvogels, zie Tabel 10, binnen het Haringvliet kunnen negatieve effecten ondervinden door verstoring.

Het Haringvliet is aangewezen voor vijf soorten doortrekkende en overwinterende steltlopers: goudplevier, grutto, kievit, kluut en wulp. Het Haringvliet is één van de belangrijkste foerageergebieden voor goudplevier in Nederland. Deze foerageert vooral op de grasgorzen met de hoogste aantallen tijdens de (najaars-)trek. Kievit en ten dele wulp en grutto foerageren op drassige graslanden, terwijl de kluut en de meeste wulpen en grutto's foerageren op droogvallende slikken of zeer ondiep water. De aantallen steltlopers liggen onder het doelaantal, de oorzaak hiervan ligt bij de kwaliteit van de broedgebieden en externe factoren (Royal HaskoningDHV, 2014).

Tabel 10 Overzicht instandhoudingsdoelen niet-broedvogels in het Natura 2000-gebied Haringvliet

	Niet-broedvogels	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Draagkracht aantal vogels
A005	Fuut	-	=	=	160
A017	Aalscholver	+	=	=	240
A026	Kleine Zilverreiger	+	=	=	3
A034	Lepelaar	+	=	=	160
A037	Kleine Zwaan	-	=	=	behoud
A041	Kolgans	+	=	=	400
A042	Dwerggans	--	=	=	20
A043	Grauwe Gans	+	=	=	6600
A045	Brandgans	+	=	=	14800
A048	Bergeend	+	=	=	820
A050	Smient	+	=	=	8900
A051	Krakeend	+	=	=	860
A052	Wintertaling	-	=	=	770
A053	Wilde eend	+	=	=	6100
A054	Pijlstaart	-	=	=	30
A056	Slobeend	+	=	=	90
A061	Kuifeend	-	=	=	3600
A062	Toppereend	--	=	=	120
A094	Visarend	+	=	=	3
A103	Slechtvalk	+	=	=	8
A125	Meerkoet	-	=	=	2300
A132	Kluut	-	=	=	160
A140	Goudplevier	--	=	=	1600
A142	Kievit	-	=	=	3700
A156	Grutto	--	=	=	290
A160	Wulp	+	=	=	210

Het Haringvliet is aangewezen voor vier soorten viseters: lepelaar, aalscholver, fuut en kleine zilverreiger. Het gebied heeft voor de lepelaar een zeer belangrijke functie als foerageer- en rustgebied. Vanaf eind jaren tachtig is de populatie sterk toegenomen. Tegenwoordig levert het Haringvliet na de Waddenzee de grootste bijdrage aan de landelijke populatie, met gemiddeld ongeveer 20 procent van de Nederlandse vogels. De lepelaar wordt verspreid door het hele gebied aangetroffen, met relatief grote aantallen in het Zuiderdiep en de Ventjagersplaten. De populatie aalscholwers wordt gevormd door lokale broedvogels, foeragerende vogels uit kolonies buiten het Haringvliet, doortrekkers, wintergasten en niet-broedende zomergasten. In het Haringvliet worden aalscholwers verspreid door het hele gebied aangetroffen, met relatief grote aantallen op de Ventjagersplaat. Hier zit een broedkolonie (ongeveer 50 nesten). Deze vogels foerageren deels ook in het Hollands Diep en Krammer-Volkerak. Aalscholwers uit broedkolonies buiten het Haringvliet (Quackjeswater en Breede Water Voornes Duin) foerageren frequent in het Haringvliet. De kleine zilverreiger is vooral aanwezig in de oeverzones in de maanden juni tot en met augustus. Binnen het Haringvliet zijn er geen knelpunten aanwezig die het halen van de doelen in de weg staan (Royal HaskoningDHV, 2014).

In het Haringvliet zijn er vijftien soorten behorend tot de eenden, ganzen en zwanen aangewezen. Het zijn doortrekkende en overwinterende vogels, vooral aanwezig tussen september en maart. Het open water en

de oevers van het Haringvliet worden als slaap/rustplek en foerageerplek gebruikt. Voor hun voedsel zijn ze afhankelijk van waterplanten en wieren, bodemfauna (zoals mosselen) en/of voedselrijke graslanden. Tot slot zijn er twee roofvogels aangewezen, de slechtvalk en de visarend. De slechtvalk is hier jaarrond aanwezig. Het aantal slechtvalken is sinds begin jaren tachtig sterk toegenomen. De soort wordt vooral aangetroffen op de Beninger en Korendijkse Slikken, de Slijkplaat, de Ventjagersplaten en het westelijke deel (Zuiderdiep – Quackgors) en broedt in de hoogspanningsmast van de Haringvlietbrug. De visarend pleistert in de nazomer (juli-sep) met enkele exemplaren op de Ventjagersplaten (Royal HaskoningDHV, 2014).

5.4 NATURA 2000-GEBIED DUINEN GOEREE & KWADE HOEK

5.4.1 ALGEMENE GEBIEDSBESCHRIJVING

Het gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek omvat een aantal duingebieden aan de noordwestkant van Goeree plus de aan de zeezijde gelegen Kwade Hoek. De Kwade Hoek dankt zijn naam aan het feit dat, vooral bij storm, schepen vast kwamen te zitten op de daar aanwezige zandbanken. De Kwade Hoek is het meest noordelijke deel van het intergetijdengebied van de Voordelta en vormt hier de overgang van kwelder naar strandvlakte. Door de aanleg van een stuifdijk in de jaren 60 en de Haringvlietdam in de jaren 70 werden zeestromen en geulen als het ware zeewaarts afgebogen, waardoor er een concentratie van zandbanken voor de kust ontstond. De zandbanken, waaronder een grote haak in het noordoosten, vallen bij eb grotendeels droog en groeien elk jaar nog aan. Geologische processen die bij de opbouw van de Nederlandse kust een rol hebben gespeeld zijn in het gebied nog dagelijks waarneembaar. Het gebied bestaat aan de zeezijde uit strand, waar spontaan duintjes zijn ontstaan, en slikken. Doordat deze modderige platen dagelijks worden overspoeld met zeewater zijn ze nauwelijks begroeid. Meer landinwaarts liggen schorren die doorsneden worden door kronkelige kreken. Achter de duintjes hebben zich vochtige primaire duinvalleien ontwikkeld. Het is dus een afwisselend en dynamisch landschap met primaire duinvorming, slikken, schorren, valleien en duinstruweel. De duinen van Goeree zijn ontstaan in de vroege Middeleeuwen. Uit die tijd stammen de West-, Middel- en Oostduinen. Door herhaaldelijke verstuiwing zijn deze duingebieden afgevlakt. De duingebieden langs de kust zijn jonger. Het kalkrijke duingebied van de kop van Goeree bestaat uit vier deelgebieden die onder andere de botanisch meest soortenrijke vroongronden in ons land, een vorm van het habitatype grijze duinen, herbergen. De Westduinen en de Middelduinen hebben een reliëfarm, golvend duinlandschap met kleine laagtes en duintjes, waarin een kleinschalig mozaïek van duingrasland en duinvalleien aanwezig is, deels met bos beplant. De Oostduinen is een vergraven kopjesduingebied met infiltratiegeulen, duinvalleien, droog duingrasland en duinstruweel. De duinen aan de westkant van Goeree (Westhoofd en Springertduinen) bestaan uit kalkarme duinen, veel duinstruweel en een duinvallei (Westhoofdvallei) (website Ministerie van Economische zaken).

Begrenzing

De begrenzing van het Natura 2000-gebied de Duinen Goeree & Kwade Hoek zoals opgenomen in het aanwijzingsbesluit is aangegeven in Figuur 23. Uit Tabel 4 in paragraaf 4.3 blijkt dat binnen het Duinen Goeree & Kwade Hoek alleen de habitattypen en habitatrictlijnsoorten mogelijk effecten kunnen ondervinden van de werkzaamheden. De verspreiding van deze habitattypen en soorten is hieronder opgenomen.



Figuur 23 Begrenzing Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek (Bron: website Synbiosys Natura 2000)

5.4.2 HABITATTYPEN

Binnen het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek zijn er zes habitattypen die mogelijke effecten kunnen ondervinden door habitataantasting en vier habitattypen die mogelijk negatieve effecten kunnen ondervinden door een toename van de stikstofdepositie, zie Tabel 11 en paragraaf 4.3. Van deze habitatype wordt een korte beschrijving gegeven en er is aangegeven waar deze habitatype voorkomen.

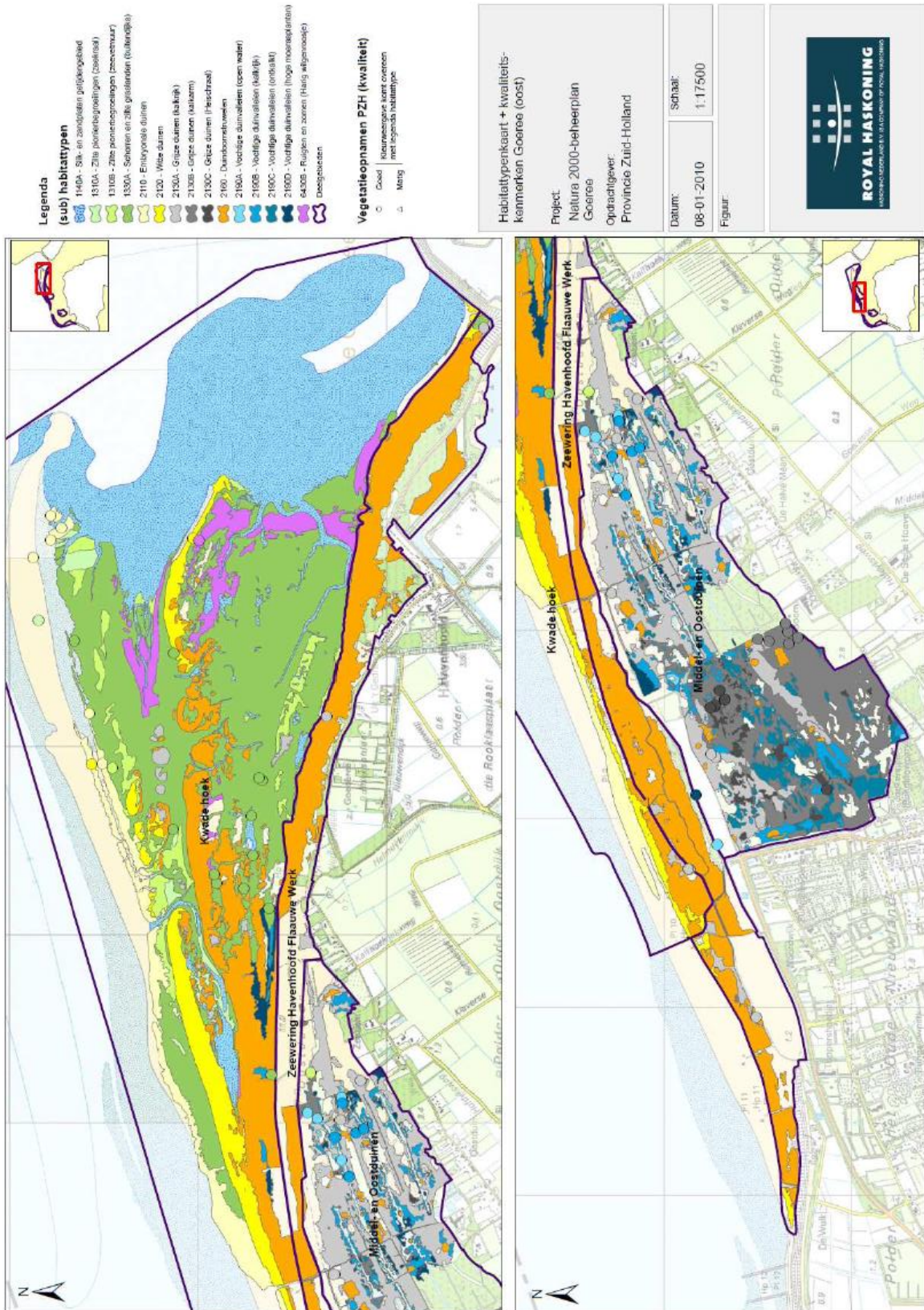
Tabel 11 Overzicht instandhoudingsdoelen habitattypen in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek. Licht grijs gemarkeerd zijn de habitattypen die mogelijk effecten kunnen ondervinden door habitataantasting, donker grijs gemarkeerd zijn de habitattypen die mogelijke effecten kunnen ondervinden van veranderde stikstofdepositie

Habitattypen		SVI	Doelst.	Doelst.
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	=
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=
H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=
H2110	Embryonale duinen	+	=	=
H2120	Witte duinen	-	=	=
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	--	>	>
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	--	=	=
H2130C	Grijze duinen (heischraal)	--	=	>
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	-	=	>
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	>
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	-	>	>
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	=	=
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	=	=
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	-	=	=

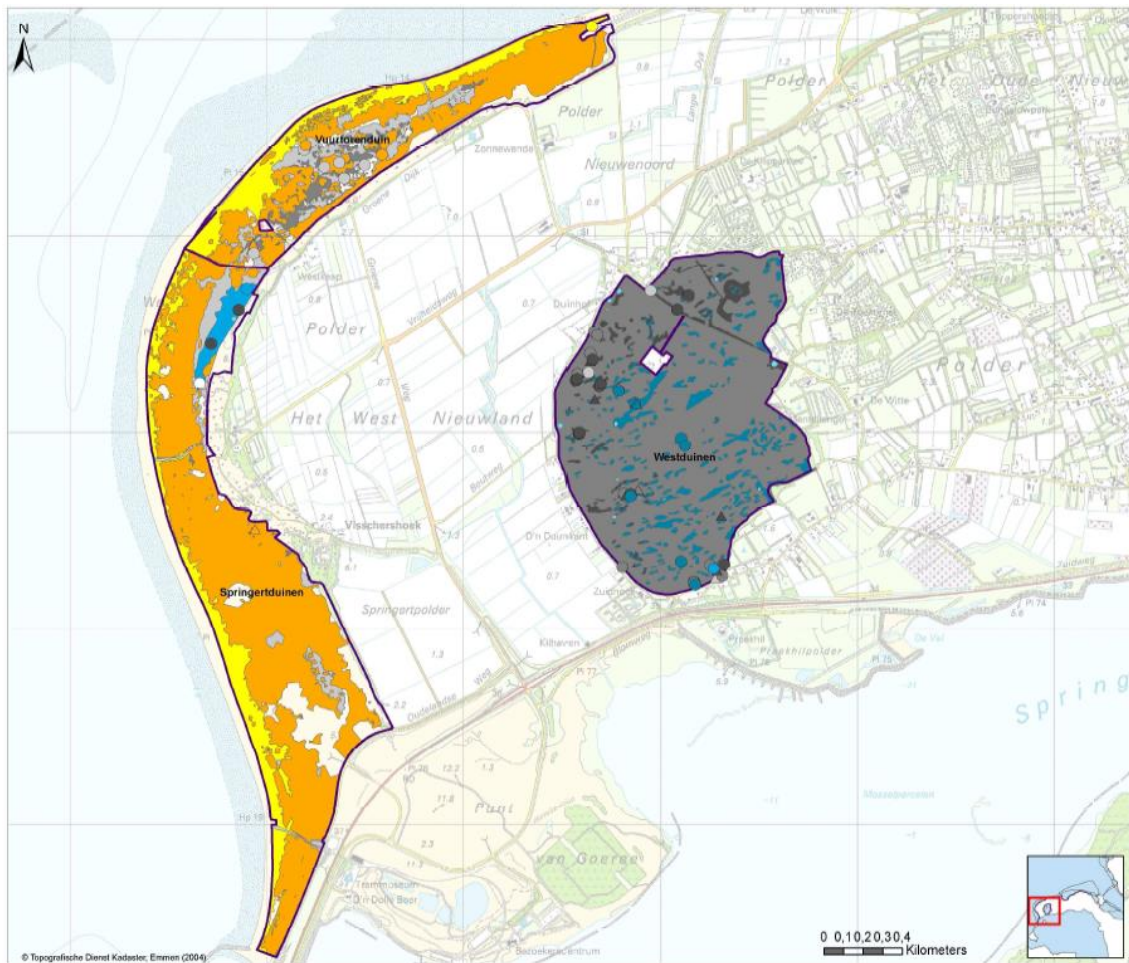
In Figuur 24 en Figuur 25 is de habitatypekaart zoals weergegeven in het ontwerpbeheerplan van de Duinen Goeree & Kwade Hoek opgenomen. De habitattypen die mogelijk aangetast kunnen worden door erosie en sedimentatie komen binnen het Natura 2000-gebied Duinen Goeree en Kwade Hoek alleen voor binnen het deelgebied Kwade Hoek. De oppervlakten worden overwegend bepaald door natuurlijke ontwikkelingen en de oppervlakteverdeling is grotendeels afhankelijk van natuurlijke processen als successie, opslibbing en overstroming bij hoge vloed.

De verschillende subtypen van de grijze duinen liggen voor het grootste deel in de Middel- en Oostduinen en in de Westduinen. De subhabitattypen kalkarme grijze duinen en heischrale grijze duinen zijn (vrijwel) tot deze deelgebieden beperkt. Dit is mede bepaald door de landschapsecologische eigenschappen van deze relatief oude en kalkarme duingebieden. Grijze duinen (kalkrijk) zijn in de andere deelgebieden alleen nog in relatief gering oppervlak te vinden, het meest in westelijk deel van het Vuurtorenduin.

De vochtige duinvalleien (kalkrijk) komt in de Middel- en Oostduinen voor in een goede kwaliteit, hier zijn ook de grootste oppervlaktes (16,3 ha) aanwezig. In de Springertduinen/Westhoofd is ook nog ca 4.5 ha aanwezig, maar de beoordeling hiervan is slecht, wat voornamelijk is toe te schrijven aan de afwezigheid van typische soorten. Over de kwaliteit van de vochtige duinvalleien (kalkrijk) op de Kwade Hoek zijn geen gegevens bekend, behalve dat het gaat om een oppervlak van ca 1,2 ha.



Figuur 24 Habitattypenkaart Duinen Goeree & Kwade Hoek deel oost (Bron: Ontwerpbeheerplan Duinen Goeree & Kwade Hoek, 2013)



Figuur 25 Habitattypekaart Duinen Goeree & Kwade Hoek deel west, voor de legenda zie pagina 52 (Bron: Ontwerpbeheerplan Duinen Goeree & Kwade Hoek, 2013)

5.4.3 HABITATRICHTLIJNSOORTEN

Binnen de Duinen Goeree & Kwade Hoek zijn er twee habitatrictlijnsoorten aangewezen (zie Tabel 12) die mogelijk negatieve effecten ondervinden door de verandering van hun habitat als gevolg van stikstofdepositie, zie paragraaf 4.3. De nauwe korfslak komt voor binnen de vochtige duinvalleien kalkrijke (H2190B) en grijze duinen kalkrijk (H2130A), twee habitattypen die mogelijke effecten onder vinden van stikstofdepositie. De noordse woelmuis heeft als leefgebied vochtige duinvalleien kalkrijke (H2190B).

Van deze habitatrictlijnsoorten wordt een korte beschrijving gegeven en er is aangegeven waar deze soorten voorkomen.

	Habitatrichtlijnsorten	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=
H1340	Noordse woelmuis	--	=	>	>

Tabel 12 Overzicht instandhoudingsdoelen habitatrichtlijnsorten in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & kwade Hoek

De *nauwe korfslak* is met name aangetroffen in Kwade Hoek. In de Kwade Hoek komt de soort vooral in de oudere schorren voor. In de jonge schorren en duinen zijn vrijwel geen individuen aangetroffen. In de Oostduinen komt de soort met lagere dichtheden voor in het uitgerasterde onbegraasde gebied, het is onduidelijk of het hier aaneengesloten populaties betreft (Anemoon, 2012).

Biotopen waarin de *noordse woelmuis* binnen de Duinen Goeree & Kwade Hoek kunnen voorkomen variëren van open schor tot vochtige ruigte. De habitattypen schorren en zilte graslanden, vochtige duinvalleien en ruigten en zomen vormen hiertoe geschikt leefgebied en beslaan zo'n 200 hectare. De vraag is of dit allemaal als geschikt leefgebied aangemerkt kan worden. In het westelijk deel van de Kwade Hoek komt de noordse woelmuis waarschijnlijk nog veel voor. De verspreiding in het oostelijk deel is veel beperkter. Een ander belangrijk leefgebied betreft de Middel- en Oostduinen. In de vochtige duinvalleien van dit deelgebied komt de noordse woelmuis plaatselijk en in wisselende aantallen voor (Provincie Zuid-Holland & Ministerie van I&M, 2013).

5.4.4 VOGELRICHTLIJNSOORTEN (BROEDVOGELS)

Binnen de Duinen Goeree & Kwade Hoek is er een broedvogel aangewezen (zie Tabel 13) die mogelijk negatieve effecten kan ondervinden door verstoring, zie paragraaf 4.3 Tabel 4. De strandplevier komt alleen voor in de het deelgebied Kade Hoek, in Figuur 26 is een overzicht opgenomen van het aanwezige broedgebied binnen het Natura 2000-gebied. De strandplevier nestelt in kale of schaars begroeide open terreinen in de omgeving van grote open wateren, meestal zijn dat zoute of brakke wateren. Vaak broedt de vogel op rustige zandstranden, in zandduinen en op schelpenstranden. Oneffen terreinen en geheel onbeschutte stranden worden gemeden (ontwerpbeheerplan Duinen Goeree & Kwade Hoek).

Tabel 13 Overzicht instandhoudingsdoelen broedvogels in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek

	Broedvogels	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Draagkracht aantal paren
A138	Strandplevier	--	=	=	220*

* Dit betreft een regiogoel



Figuur 26 Terreingebruik strandplevier; rood: belangrijk broedgebied, geel: voorheen broedgebied, of aanwezigheid lagere dichtheden, roze: foerageergebied (Bron ontwerpbeheerplan Duinen Goeree & Kwade Hoek ondergrond: Google Earth).

5.4.5 VOGELRICHTLIJNSOORTEN (NIET-BROEDVOGELS)

Binnen het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek is alleen het deelgebied Kwade Hoek als Vogelrichtlijngebied aangewezen. Hier zijn 18 vogelsoorten aangewezen, die alle langs de kust voor kunnen komen en zo verstoring kunnen ondervinden, zie Tabel 4 in paragraaf 4.3. Voor de gebiedsbeschrijving zijn de niet-broedvogels, in overeenstemming met het ontwerpbeheerplan Duinen Goeree & Kwade Hoek (2013), onderverdeeld in visetende vogels, plantenetende vogels en boedemtieretende vogels. Per soortgroep is een korte beschrijving gegeven en zijn de belangrijkste foerageer- en rustgebieden opgenomen.

Tabel 14 Overzicht instandhoudingsdoelen niet-broedvogels in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek

Niet-broedvogels		SVI	Doelst.	Doelst.	Draagkracht aantal vogels
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.	
A005	Fuut	-	=	=	60
A017	Aalscholver	+	=	=	250
A034	Lepelaar	+	=	=	20
A043	Grauwe Gans	+	=	=	240
A045	Brandgans	+	=	=	110 foer (gem)/ 32400 slaap(max)
A048	Bergeend	+	=	=	280
A052	Wintertaling	-	=	=	530
A054	Pijlstaart	-	=	=	200
A056	Slobeend	+	=	=	20
A130	Scholekster	--	=	=	790
A132	Kluut	-	=	=	180
A137	Bontbekplevier	+	=	=	130
A141	Zilverplevier	+	=	=	130
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=	80
A149	Bonte strandloper	+	=	=	800
A157	Rosse grutto	+	=	=	130
A160	Wulp	+	=	=	420
A162	Tureluur	-	=	=	390

De visetende vogels fuut, aalscholver en lepelaar foerageren zowel op het water in de Kwade Hoek als in het aangrenzende Natura 2000-gebied Voordelta. In Figuur 27 is het terreingebruik van viseters in de Kwade Hoek weergegeven. Het leefgebied is voor de lepelaar op orde, maar voor de fuut en de aalscholver is de kwaliteit van het foerageergebied niet op orde als gevolg van natuurlijke processen.



Figuur 27 Terreingebruik visetende vogels. Ster: hoogwatervluchtplaats, Geel: foerageergebied fuut en aalscholver, Rood: intergetijdengebied, foerageergebied lepelaar. Bron Ontwerpbeheerplan Duinen Goeree & Kwade Hoe, ondergrond: Google Earth.

Plantenetende watervogels betreffen slobbeend, wintertaling, pijlstaart, grauwe gans en brandgans. In Figuur 28 is het terreingebruik door plantenetters weergegeven. Met de slobbeend en de brandgans gaat het goed, voor deze soorten is het leefgebied op orde. De aantallen wintertalingen, pijlstaarten en grauwe ganzen laten echter een onduidelijke doch dalende trend zien. De oorzaak van de achteruitgang is echter niet bekend.



Figuur 28 Terreingebruik plantenetende vogels. Geel: rustgebied open water, rood: intergetijdengebied en pionierhabitat, foerageergebied grondeleenden, groen: schor en kwelder, foerageergebied ganzen, groen omrand:

agrarisch gebied (gras- en akkerland), extern foerageergebied. Bron Ontwerpbeheerplan Duinen Goeree & Kwade Hoe, ondergrond: Google Earth.

Bodemdiereters zijn te verdelen in bodemdieretende eenden (bergeend), schelpdieretende steltlopers (scholekster), wormetende steltlopers (kluut, bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper en rosse grutto) en overige bodemdieretende steltlopers (wulp en tureluur). In Figuur 29 is het terreingebruik door bodemdieretende vogels weergegeven.

Voor de meeste soorten is het leefgebied op orde en worden de instandhoudingsdoelen gehaald. Alleen voor de kluut en tureluur liggen de aantallen onder het instandhoudingsdoel, het leefgebied is echter op orde



Figuur 29 Terreingebruik bodemdieretende vogels. Rood: intergetijdengebied en pionierhabitat, foerageergebied, Ster groen: frequent gebruikte hoogwatervluchtplaats en rustplaats, Ster rood: incidenteel gebruikte hoogwatervluchtplaats (bij stormvloed). Bron Ontwerpbeheerplan Duinen Goeree & Kwade Hoe, ondergrond: Google Earth.

5.5 NATURA 2000-GEBIED VOORNES DUIN

5.5.1 ALGEMENE GEBIEDSBESCHRIJVING

Het Voornes Duin bestaat uit jonge duin- en strandafzettingen met een hoog kalkgehalte. Het duingebied met duinvalleien is grotendeels in de 19e en begin 20e eeuw ontstaan door afsnoering van strandvlakte als gevolg van het ontstaan van nieuwe zeerepen. Het zuidoostelijke deel van het gebied stamt uit de late Middeleeuwen. Het duingebied van Voorne heeft een grote variatie in landschapstypen en heeft daardoor een grote soortenrijkdom, zowel wat betreft flora als fauna. Het bestaat uit een afwisselend duingebied met twee grote duinmeren (Breede water en Quackjeswater) en meerdere kleine poelen, moerassen, grote oppervlaktes bos en struweel, duingraslanden en natte duinvalleien. Aan de binnenduinrand liggen een aantal landgoedbossen met stinzefflora (website Ministerie van Economische zaken).

Begrenzing

De begrenzing van het Natura 2000-gebied Voornes Duin zoals opgenomen in het aanwijzingsbesluit is aangegeven in Figuur 30. Uit Tabel 4 in paragraaf 4.3 blijkt dat binnen het Voornes Duin alleen effecten kunnen optreden door een verhoging van de stikstofdepositie. De verspreiding van de habitattypen en soorten die hiervan effecten kunnen ondervinden is hieronder opgenomen.



Figuur 30 Begrenzing Natura 2000-gebied Voornes Duin (Bron: website Synbiosys Natura 2000)

5.5.2 HABITATTYPEN

Binnen het Voornes Duin zijn er 6 habitattypen die mogelijk negatieve effecten kunnen ondervinden van de werkzaamheden door de toename van de stikstof, zie Tabel 4 en paragraaf 4.3. Van deze habitattypen wordt een korte beschrijving gegeven en er is aangegeven waar deze habitattypen voorkomen.

Habitattypen		SVI	Doelst.	Doelst.
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.
H2120	Witte duinen	-	=	=
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	--	>	>
H2130C	Grijze duinen (heischraal)	--	>	>
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=
H2170	Kruipwilgstruwelen	+	= (<)	=
H2180A	Duinbossen (droog)	+	= (<)	>
H2180B	Duinbossen (vochtig)	-	= (<)	=
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	-	= (<)	=
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	-	=	=
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	>
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	=	=

Tabel 15 Overzicht instandhoudingsdoelen habitattypen in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. Grijs gemarkeerd zijn de habitattypen die mogelijk effecten kunnen ondervinden

De huidige oppervlakte van het habitattypen grijze duinen kalkrijk in Voornes duin is bijna 68 hectare. Dit bevindt zich verspreid over het hele gebied in het buiten- en het middenduin. Alleen lokaal (Kreekpad) is een klein oppervlak aanwezig in het binnenduin. De oppervlaktes kalkrijk grijs duin zijn vrij klein en versnipperd. Sinds enige decennia is sprake van een sterke afname van het areaal grijze duinen kalkrijk in Voornes Duin, ten gunste van struweel en bos (Den Held et al., 2013; PAS Gebiedsanalyse Voornes Duin,

2014). De kwaliteit van het habitatype wordt op dit moment beoordeeld als matig of slecht, vanwege de matige structuur en functie. De vegetatiekundige kwaliteit is overal echter goed (Den Held et al., 2013).

De huidige oppervlakte van het habitatype grijze duinen heischraal in Voornes duin is nog geen hectare. Dit is verspreid over een aantal kleine locaties aanwezig. In deelgebied Voornes Duin komt het habitatype voor in de Kleine Heveringen. Verder liggen enkele snippers in de deelgebieden Breede Water (en omliggend duingebied) en Quackjeswater. De kwaliteit is matig, omdat er weinig verstuing is en er te weinig konijnen zijn om de graslanden open te houden. Daarnaast is de schaal in de deelgebieden onvoldoende. De vegetatiekundige kwaliteit is goed en bijna alle typische soorten zijn aanwezig (Den Held et al., 2013).

Droog duinbos komt voor in de deelgebieden Duinen van Oostvoorne, Breede Water, het Gemeenteduin en Quackjeswater. De kwaliteit van het habitatype in het Quackjeswater (en daarmee de helft van het areaal) is goed. De kwaliteit van de overige droge duinbossen is overwegend matig en in een klein oppervlak slecht. De matige/slechte kwaliteit hangt niet samen met de stikstofdepositie, maar heeft te maken met de leeftijdsopbouw van het bos en de aanwezigheid van exoten en naaldhout, en lokaal de mate van betreding. Er zijn in deze bossen geen aanwijzingen in de vegetatie dat er sprake is van vermessing of verzuring (Den Held et al., 2013).

Het Voornes Duin herbergt de beste voorbeelden van kalkrijke duinvalleien in Nederland. Het habitatype komt voor in enkele duinvalleien langs de west- en zuidwestrand van het Oostvoornse Meer (o.a. Parnassiavak). Daarnaast zijn er meer verspreid veel kleine valleien in het middenduin (o.a. Gamandervallei en De Pan). De kwaliteit van het habitatype is op de meeste locaties goed, alleen in de Van Baarsenvallei (deelgebied Quackjeswater) is sprake van ongewenste opslag van wilgen als gevolg van een slibrijke bodem. De kwaliteit is hier als matig beoordeeld (Den Held et al., 2013).

5.5.3 HABITATRICHTLIJNSOORTEN

Binnen het Voornes Duin zijn er drie habitatrictlijnsoorten aangewezen (zie Tabel 16) die mogelijk negatieve effecten ondervinden van de werkzaamheden door de verandering van het habitat als gevolg van de stikstofdepositie, zie paragraaf 4.3. De kwalificerende soorten komen alle voor binnen het habitatype Vochtige duinvalleien (kalkrijk) waar effecten niet uitgesloten kunnen worden. Van deze habitatrictlijnsoorten wordt een korte beschrijving gegeven en er is aangegeven waar deze soorten voorkomen.

	Habitatrictlijnsoorten	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=
H1340	Noordse woelmuis	--	>	>	>
H1903	Groenknolorchis	--	>	=	>

Tabel 16 Overzicht instandhoudingsdoelen habitatrictlijnsoorten in het Natura 2000-gebied Voornes Duin

De *nauwe korfslak* komt in vrijwel alle kilometerhokken binnen het gebied voor (Gmelig Meyling & De Bruyne, 2006). Uit nader onderzoek in 2010 is (Gmelig Meyling & Boesveld, 2010) is gebleken dat vooral het centrale gedeelte van Voornes Duin een zeer belangrijk leefgebied voor de soort betreft.

Het voorkomen van de nauwe korfslak binnen Voornes Duin heeft een optimum in open tot half open vegetaties. In Voornes Duin komt de soort vooral voor in struwelen, graslanden en ruigten die niet te droog en niet te nat zijn. Daarnaast heeft de soort een voorkeur voor vegetaties niet of slechts extensief

worden beheerd. Meest belangrijke biotoop (zowel in kwaliteit als in omvang) betreft struweel(randen) op kalkhoudende bodems, (vochtige) ruigten op kalkrijke bodems, onbeheerde graslanden op kalkrijke zandbodems en populieren-/abelenbosjes.

Binnen het Voornes Duin lijkt alleen op het Groene strand sprake te zijn van een levensvatbare populatie van de *noordse woelmuis* (Dijkhuizen, 2009, op <http://www5.knnv.nl/knnvafdeling-voorne/zoogdierenwerkgroep-0>, geraadpleegd januari 2014). Hier zijn regelmatig en op verschillende plekken noordse woelmuizen aangetroffen. In het duingebied is alleen in de duinvalleien Vogelvlak en Schor eenmaal een noordse woelmuis gevangen. Het biotoop van de noordse woelmuis in het Voornes Duin bestaat uit de natte, incidenteel overstromde gras-/moerasvegetatie op het Groene strand en vochtige duinvalleien (H2190).

Het Voornes Duin bevat één van de grootste populaties van de *groenknolorchis* in Nederland. De soort komt hier het meest voor in een zone vanaf de Brielse Gatdam tot aan het Groene Strand, waarbij de grootste populaties zich bevinden rond het Oostvoornse Meer. Verder komt de groenknolorchis voor ten zuiden van het Breede Water in de Schapenwei en de Eerste Zanderij, evenals ten zuidwesten van Rockanje. Bovengenoemde groeiplaatsen zijn als H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) gekarteerd.

5.5.4 VOGELRICHTLIJNSOORTEN (BROEDVOGELS)

Voornes Duin kwalificeert voor een viertal broedvogelsoorten. Alleen het habitat van de geoorde fuut is gevoelig voor vermesting door stikstofdepositie. Voor de andere soorten zijn effecten door de baggerwerkzaamheden uitgesloten, zie paragraaf 4.3.

Broedvogels		SVI	Doelst.	Doelst.	Draagkracht aantal
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.	paren
A008	Geoorde fuut	+	=	=	5
A017	Aalscholver	+	=	=	1100
A026	Kleine Zilverreiger		=	=	15
A034	Lepelaar	+	=	=	110

Tabel 17 Overzicht instandhoudingsdoelen broedvogels in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. Grijs gemarkeerd zijn de habitattypen die mogelijk effecten kunnen ondervinden

De duinmeren in het Voornes Duin vormen één van de twee belangrijke broedplaatsen in de duinen (naast Meijendel en Berkheide) voor de Geoorde fuut. Al sedert de 70-er jaren komen jaarlijks enkele paren tot broeden in de duinmeren, de aantallen variëren echter.

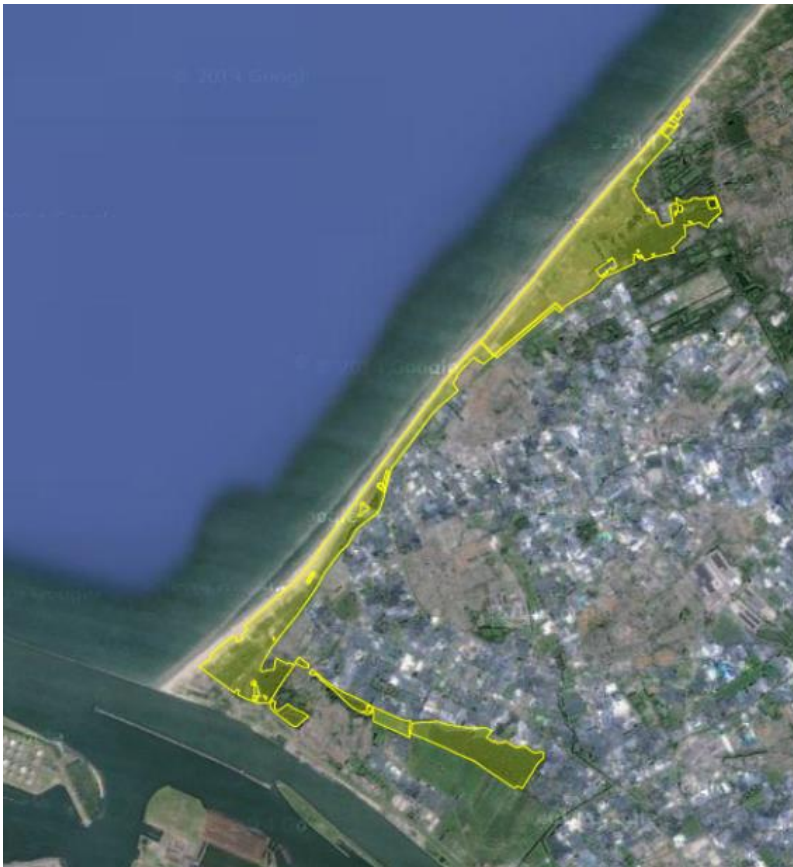
5.6 NATURA 2000-GEBIED SOLLEVELD & KAPITTELDUINEN

5.6.1 ALGEMENE GEBIEDSBESCHRIJVING

Solleveld, tussen Den Haag en Ter Heijde gelegen, wijkt af van de meeste andere Zuid-Hollandse duingebieden doordat het voor het overgrote deel bestaat uit 'oude duinen'. Bijzonder in deze ontkalkte duinen zijn enkele heideterreintjes, die evenals andere landschapselementen herinneren aan het historische, agrarische gebruik. Het gebied is niet heel reliëfrijk en bestaat uit duinen, duinbossen, graslanden, duinheiden, struwelen, ruigten en plassen. Aan de binnenduintrand liggen een aantal oude landgoedbossen met een rijke stinzefflora. Ten noorden van de oude monding van de Maas liggen de Kapittelduinen. Dit gebied bestaat uit de ten oosten van het strand gelegen duinen, vochtige duinvalleien, duinplassen, duin- en landgoedbossen, graslanden, struwelen, ruigten en een aantal dijktrajecten. Het gebied ligt op de overgang van kust naar rivierengebied en meer landinwaarts worden de rivierinvloeden steeds duidelijker zichtbaar in de vegetatie. In het Staelduinse Bos liggen diverse bunkers.

Begrenzing

De begrenzing van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen zoals opgenomen in het aanwijzingsbesluit is aangegeven in Figuur 31. Uit Tabel 4 in paragraaf 4.3 blijkt dat binnen Solleveld & Kapittelduinen de habitattypen en habitatrichtlijnsoorten mogelijk effecten kunnen ondervinden door een verhoging van de stikstofdepositie. De verspreiding van deze habitattypen en soorten is hieronder opgenomen.



Figuur 31 Begrenzing Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Bron: website Synbiosys Natura 2000)

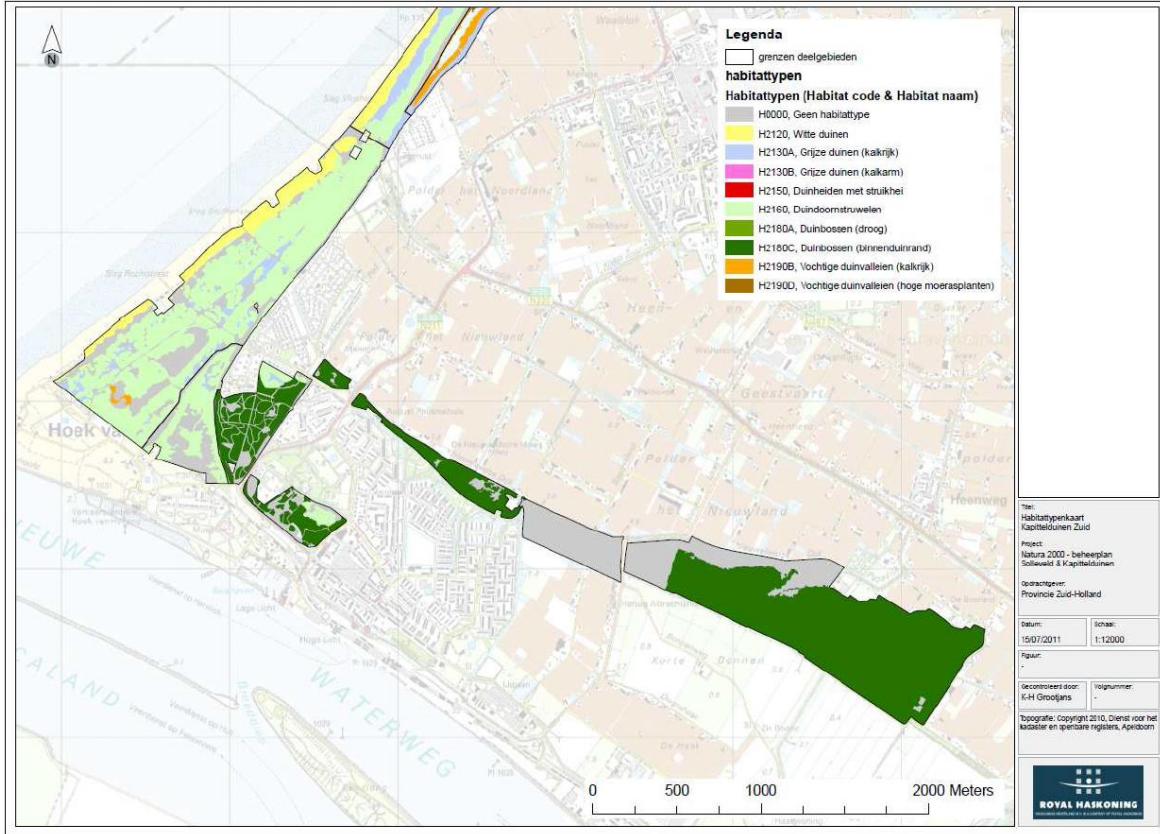
5.6.2 HABITATTYPEN

Binnen Solleveld & Kapittelduinen zijn er 6 habitattypen die mogelijk negatieve effecten kunnen ondervinden van de werkzaamheden door de toename van de stikstof, zie Tabel 4 en paragraaf 4.3. Van deze habitatype wordt een korte beschrijving gegeven en er is aangegeven waar deze habitatype voorkomen.

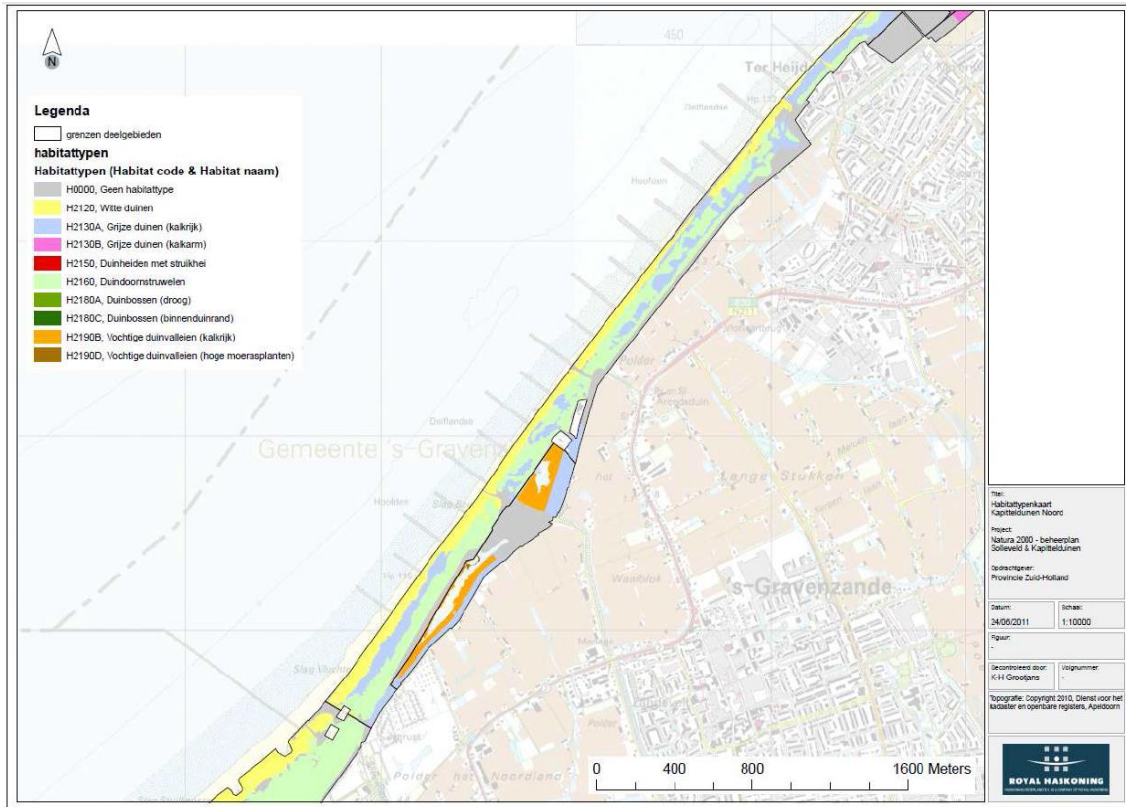
Habitattypen		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.
H2120	Witte duinen	-	= (<)	>
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	--	=	>
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	--	=	>
H2150	Duinheiden met struikhei	+	=	>
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=
H2180A	Duinbossen (droog)	+	=	>
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	-	=	>
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	>
H2190D	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	-	= (<)	=

Tabel 18 Overzicht instandhoudingsdoelen habitattypen in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Grijs gemarkeerd zijn de habitattypen die mogelijk effecten kunnen ondervinden

In onderstaande figuren is de habitattypenkaart van het noordelijk deel van Solleveld & Kapittelduinen opgenomen. Van de stikstofgevoelige habitattypen komen alleen de witte duinen, kalkrijke grijze duinen en kalkrijke vochtige duinvalleien in het studiegebied voor.



Figuur 32 Habitattypenkaart Kapittelduinen Zuid (Bron: Royal Haskoning, 2013)



Figuur 33 Habitattypenkaart Kapittelduinen Noord (Bron: Royal Haskoning, 2013)

5.6.3 HABITATRICHTLIJNSOORTEN

Binnen het Solleveld & Kapittelduinen is er slechts één habitatrictlijnsoort aangewezen (zie Tabel 16) die mogelijk negatieve effecten ondervindt van de werkzaamheden door de verandering van het habitat als gevolg van de stikstofdepositie, zie paragraaf 4.3.

Tabel 19 Overzicht instandhoudingsdoelen habitatrictlijnsoorten in het Natura 2000-gebied Voornes Duin

	Habitatrictlijnsoorten	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=

De nauwe korfslak komt veel voor in het zuidoosten van het plangebied, binnen de duindoornstruwelen (Royal Haskoning, 2013), .



Figuur 34 Locaties in Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen die zijn onderzocht op de nauwe korfslak in de periode 2001 t/m 19-2-2011. Een vierkantje betreft een bemonsterde locatie en een rondje betreft een locatie die opzicht is onderzocht. Geel: de Nauwe korfslak is niet aangetroffen. Roze – donker rood: soort is Nauwe korfslak is aangetroffen. Hoe donkerder de kleur hoe hoger de dichtheden. (bron Royal Haskoning, 2013, Stichting ANEMOON; Boesveld & Gmelig Meyling, 2011).

6

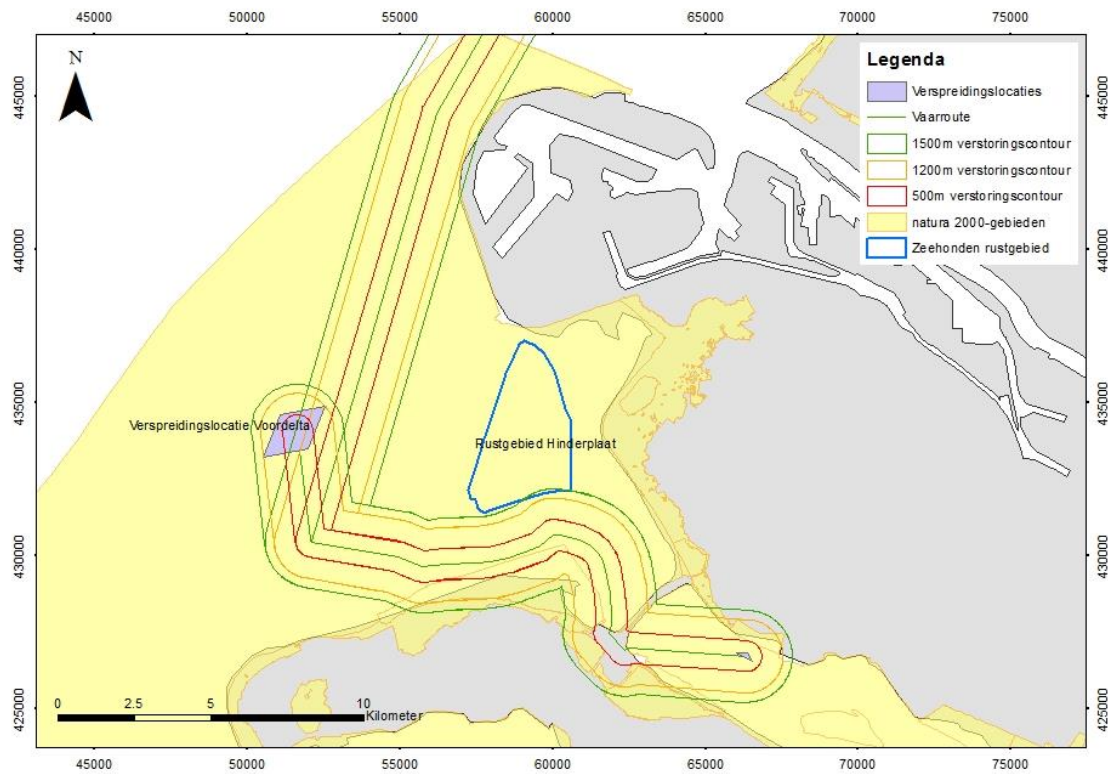
Effectbepaling

6.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de effecten van de voorziene activiteit bepaald. Bij de effectbepaling is er vanuit gegaan dat de werkzaamheden in elke periode van het jaar kunnen worden uitgevoerd. De duur van de werkzaamheden (die niet jaarrond zal zijn omdat de bagger- en verspreidingswerkzaamheden in kortere tijd kunnen worden voltooid) is hierbij wel in beschouwing genomen. Omdat er verschillende scenario's voor uitvoering zijn, wordt eerst per effect voor de drie verschillende uitvoeringsscenario's aangegeven in welk Natura 2000-gebied het effect kan optreden. Vervolgens worden de effecten in kaart gebracht en per gebied de effecten op instandhoudingsdoelen bepaald.

6.2 VERSTORING (BOVEN WATER GELUID, OPTISCH, LICHT)

Op basis van de literatuur gaan we uit van de geschatte verstoringsafstand van 500 m voor de meeste vogels, alleen enkele gevoelige zeevogels hebben een verstoringsafstand van 1500 m. Voor zeehonden wordt een verstoringsafstand van 1200 meter aangehouden (Handreiking Natuurtoetsen, 2010). Verstoring zal ontstaan rond de bagger- en verspreidingslocatie(s) en de vaargeul. De verstoringscontour rond deze locaties is weergegeven in Figuur 35.



Figuur 35 Verstoringcontouren rond de vaargeul en de baggerlocaties binnen de Natura 2000-gebieden.

6.2.1 SCENARIO'S

In welk Natura 2000-gebied de effecten van verstoring optreden hangt af van het uitvoeringsscenario. Dit is hieronder kort per scenario beschreven.

Scenario Bestaande verspreidingslocatie

In dit scenario wordt alleen gebaggerd en sediment verspreid in het Natura 2000-gebied Voordelta. Verstoring treedt daarom alleen binnen een straal van 1500 meter van de vaargeul op, hierbinnen vallen het Natura 2000-gebied Voordelta en Duinen Goeree & Kwade Hoek. Effecten door verstoring zullen daarom alleen binnen deze Natura 2000-gebied optreden. Wel is het mogelijk dat er externe werking optreedt doordat in de Voordelta foeragerende vogels van andere Natura 2000-gebieden verstoord worden. Het gaat dan gezien de ligging van de Natura 2000-gebieden ten opzichte van de baggerwerkzaamheden om vogels van de Natura 2000-gebieden Haringvliet, Duinen Goeree en Kwade Hoek en Voornes Duin. Slechts een klein deel van de vogels waarvoor deze gebieden kwalificeren foerageert ook in de Voordelta. Een deel van deze soorten is ook aangewezen voor de Voordelta. De beoordeling van de effecten op deze vogels vindt derhalve al plaats. Vogels van de omliggende Natura 2000-gebieden die in de Voordelta foerageren, maar in de Voordelta geen instandhoudingsdoelstelling hebben, zijn: zwartkopmeeuw en dwergstern (Haringvliet). Effecten op deze twee soorten worden beschreven bij de beschrijving van de effecten op de soorten van de Voordelta, omdat de effecten in dat gebied optreden.

Scenario Met zandwinning

In dit scenario wordt aanvullend op de verspreiding van sediment in de Voordelta ook sediment in het Haringvliet verspreid. De verstoring is daarom hetzelfde als in het scenario 'Bestaande verspreidingslocatie' en daarnaast kan er verstoring optreden in het Natura 2000-gebied Haringvliet.

Scenario Andere verspreidingslocatie

In dit scenario wordt het sediment verspreid op een andere locatie buiten de Voordelta (en buiten andere Natura 2000-gebieden). Deze verspreidingslocatie ligt buiten de kustzone en ligt op grote afstand van andere Natura 2000-gebieden. Effecten van verstoring als gevolg van de baggerwerkzaamheden en vaarroute naar een andere locatie zijn daarom hetzelfde als in scenario 'Bestaande verspreidingslocatie'.

Tabel 20 geeft een overzicht van de zojuist benoemde Natura 2000-gebieden. In onderstaande paragrafen worden de effecten van verstoring per Natura 2000-gebied bepaald.

Scenario / N2000 gebied	Voordelta	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Voornes Duin
Scenario Bestaande verspreidingslocatie	X	X ¹⁾	X	-
Scenario Met zandwinning	X	X	X	-
Scenario Andere verspreidingslocatie	X	-	X	-

¹⁾ Betreft effecten door externe werking op zwartkopmeeuw en dwergstern voor zo ver zij in de Voordelta foerageren.

Tabel 20 Effecten als gevolg van verstoring voor de verschillende scenario's in de betreffende Natura 2000-gebieden.

6.2.2 VOORDELTA

Verstoring heeft mogelijk effect op zeehonden en vogels die in het gebied rusten en foerageren. Verstoring heeft geen effect op andere habitatrictlijnsorten of kwaliteitsaspecten van de aanwezige habitattypen.

6.2.2.1 EFFECTEN OP HABITATRICHTLIJNSOORTEN

H1365 Gewone zeehond en H1364 Grijze zeehond

Boven water kunnen zeehonden op twee manieren verstoord worden. Ten eerste tijdens het foerageren en de migratie in het water wanneer zij hun kop boven water uitsteken, ten tweede tijdens het rusten, verharren of zogen op de platen. Tijdens het verblijf in het water is bovenwater geluid minder van belang voor zeehonden dan onderwatergeluid. Zeehonden foerageren immers een groot deel van hun tijd in het water en moeten alleen bovenwater komen om adem te halen. In het water bevinden de schepen en de baggerwerkzaamheden zich in een gebied waar al veel scheepvaart plaatsvindt. De zeehonden in nabijgelegen gebieden zijn er aan gewend dat hier scheepsbewegingen plaatsvinden. De veranderingen in scheepsbewegingen door het bagger- en verspreidingswerkzaamheden leiden niet tot een vergroting van het gebied waar verstoring plaatsvindt. Wel neemt de frequentie en duur van verstoring toe.

Baggerlocaties

Baggerlocaties Pampus en de Kwade Hoek liggen het dichtst bij het rustgebied de Hinderplaat. De verstoringscontour overlapt niet met het rustgebied en de meeste waarnemingen van gewone zeehonden worden gedaan aan de noordkant van dit rustgebied (Figuur 35). Daarnaast treedt in het gebied rond de vaargeul normaal ook veel verstoring op als gevolg van bestaand gebruik en aanverwante scheepsbewegingen (zie Figuur 36). De werkzaamheden die allemaal in de nabijheid van de vaargeul plaatsvinden zullen enkel de duur van verstoring minimaal doen toenemen. De dieren zijn door de aanwezigheid van de bestaande vaargeul gewend aan verstoring als gevolg van scheepsbewegingen. De zeehonden die vanuit het rustgebied de Hinderplaat foerageren zullen daarom niet of in zeer geringe mate verstoord worden door de bagger- en verspreidingswerkzaamheden. Omdat het om een enkel baggerschip gaat is de verstoringsbron tevens makkelijk te ontwijken. Daarnaast zijn er in de huidige situatie ook verstoringsbronnen, waardoor gewenning aan verstoring is opgetreden. Om bovenstaande

redenen worden effecten van verstoring boven water - ook in cumulatie met andere activiteiten - in het gebied uitgesloten.

Verspreidingslocatie

De verspreidingslocatie bevindt zich op dusdanige afstand van de rustgebieden dat alleen foeragerende dieren hier verstoord kunnen worden. Er zijn in dit gebied - ook in cumulatie met andere initiatieven - voldoende uitwijkmogelijkheden om eventuele verstoring te vermijden. Effecten van verstoring boven water op habitatsoorten wordt daarom uitgesloten.

6.2.2.2 EFFECTEN OP NIET-BROEDVOGELS

De aanwezigheid van de baggerschepen veroorzaakt verstoring door geluid, licht en optische verstoring. Bij verstoring door transportbewegingen of baggeren is niet altijd te onderscheiden of de verstoring wordt veroorzaakt door silhouetwerking of het door het schip geproduceerde geluid en/of licht. De veroorzaakte verstoring is dan ook een combinatie van silhouetwerking, geluid en/of licht, waarbij de meest verreikende of ernstigste factor als maatgevend wordt gehanteerd.

De baggeractiviteiten en de daarmee gepaard gaande vaarbewegingen kunnen leiden tot verstoring van vogels. De baggerwerkzaamheden vinden plaats in de vaargeul, waar in de huidige situatie ook verstoring plaatsvindt door scheepvaartbewegingen. Soorten die gevoelig zijn voor verstoring door scheepvaart zullen al in lagere aantallen rond de vaargeul voorkomen.

Het is bekend dat vogels kunnen wennen aan voorspelbare en niet-gevaarlijke verstoringbronnen, zoals bij beroepsscheepvaart. Bij frequent gebruikte scheepvaartroutes is waargenomen dat vogels geen reactie vertonen, vogels een kortere terugkeertijd hebben dan vogels in niet regulier gebruikte gebieden en dat vogels op korte afstand, minder dan 50 meter van passerende schepen, broedend of rustend zijn aangetroffen (Krijgsveld et al., 2008). Ook in dit project is sprake van langzaam bewegende objecten over frequent gebruikte, vaste routes. De verstoring veroorzaakt door baggerwerkzaamheden zal een gedeelte van het jaar duren en is plaatselijk. De uitvoeringsperiode is variabel en kan zodoende samenvallen in de periode dat niet-broedvogels aanwezig zijn.

Het gaat dan om verstoring van:

- Foeragerende of rustende vogels op open water.
- Foeragerende of rustende vogels op droogvallende platen.

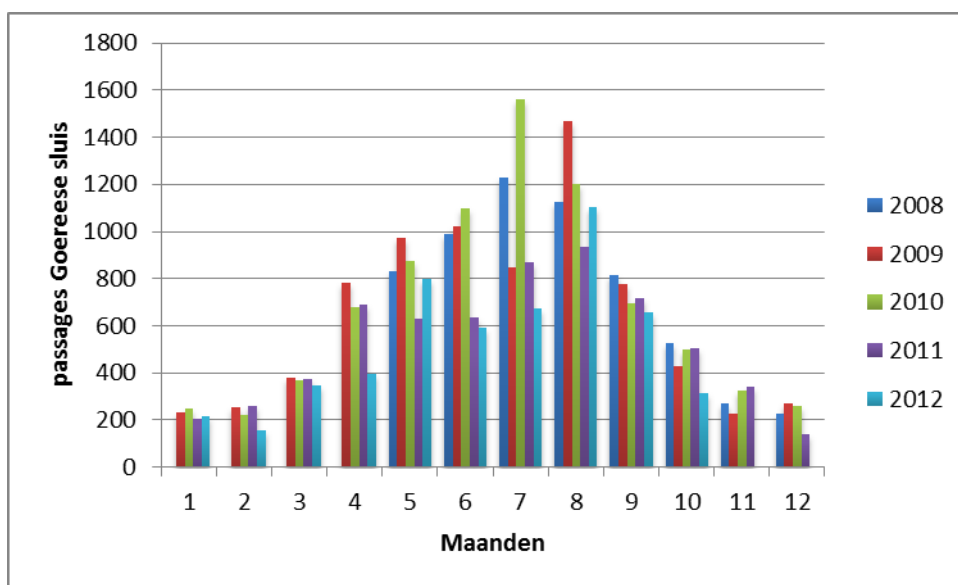
Foeragerende of rustende vogels op open water

Door baggerwerkzaamheden in de vaarweg en op de verspreidingslocaties kunnen foeragerende vogels op vis of bodemdiereters verstoord worden. Ook vogels die het open water gebruiken om te rusten, bijvoorbeeld op de Hinderplaat, kunnen verstoring ondervinden van de baggerwerkzaamheden.

In de huidige situatie is er al sprake van verstoring door de vaarweg. Het is onbekend hoeveel schepen er precies gebruik maken van de vaarroute. Wel is bekend hoeveel schepen er per maand de Goereese sluis passeren, zie Figuur 36. Hieruit blijkt dat de aantallen in de zomer fors hoger zijn dan in de wintermaanden, wat verklaard kan worden door het grote aantal recreatievaartuigen dat gebruikt maakt van de sluisen. De weergegeven aantallen zijn het aantal sluispassages, per keer kunnen er echter meerdere schepen door de sluis gegaan zijn. Het gemiddeld aantal schepen wat per keer door de sluis is gegaan is 1,2. De sluispassages geven geen uitsluitsel over het aantal schepen wat gebruik maakt van de te baggeren vaarroute, maar geeft wel een inschatting. De vissersschepen gaan niet door de sluisen, en zijn

dus niet in de aantallen opgenomen. Het gaat om ca. 25 schepen die zondagnacht naar zee varen en donderdag nacht terug komen.

Uit de gegevens blijkt dat ook in de winter de sluis gemiddeld minimaal 5 keer per dag schepen door laat gaan. Deze schepen maken waarschijnlijk ook gebruik van de vaarroute. Door het gebruik van de vaarweg is deze geen optimaal foerageer- en/of rustgebied. Als vogels zich ophouden rond de vaarweg kan ervan worden uitgegaan dat er sprake is van gewenning, gezien de reeds aanwezige huidige scheepvaartbewegingen en activiteiten. Dit is in de zomer sterker dan in de winter



Figuur 36 Passages Goereesesluis 2008 – 2012. Per passage passeren gemiddeld 1,2 schepen de sluisen (Bron: RWS).

De baggerwerkzaamheden en de werkzaamheden op de verspreidingslocaties kunnen samenvallen met de aanwezigheid van foeragerende of rustende vogels waardoor verstoring niet uit te sluiten is. De verstoring zal in een gemiddeld jaar 3,3 maanden duren en in een piekjaar maximaal 7,3 maanden. Ook zullen de baggerwerkzaamheden uitgevoerd worden met een klein baggerschip.

Indien foeragerende vogels aanwezig zijn, met name tijdens de winterperiode of broedperiode, is de verstoring lokaal. Indien de baggerwerkzaamheden uitgevoerd worden in de periode dat een bepaalde soort in het gebied aanwezig is, kan in het worst case scenario de verstoring gedurende de gehele aanwezigheid van de soort optreden. Omdat de baggerwerkzaamheden met één schip uitgevoerd worden, verplaatst de verstoring zich van baggerlocatie tot baggerlocatie en worden de verschillende locaties niet tegelijkertijd verstoord. Tijdens de lokale verstoring zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden voor vogels.

Uitgaande van een verstoringscontour van 1500 m zal de verstoring net reiken tot in het rustgebied Hinderplaten. Mogelijk kunnen soorten die heel gevoelig zijn voor verstoring zoals de eider en de roodkeelduiker en in het rustgebied Hinderplaten voorkomen verstoord worden. Omdat de verstoring wordt veroorzaakt vanuit een punt waarvandaan al verstoring optreedt (namelijk vanuit de vaargeul waar ook andere schepen varen), zullen vogels die hier foerageren gewend zijn aan verstoring. Als deze vogels moeten uitwijken voor de werkzaamheden is er in de omgeving voldoende foerageergebied aanwezig, waarnaar uitgeweken kan worden.

Doordat de verstoring plaatsvindt in de vaarroute blijft waar al verstoring door scheepvaart aanwezig is, en het foerageergebied rond de vaargeul niet verder verstoord wordt blijft voldoende ongestoord open

water over voor vogels om te rusten of te foerageren. Negatieve effecten kunnen optreden, maar deze zullen zeker niet leiden tot verslechtering of significante verstoring van de instandhoudingsdoelen.

Foeragerende vogels op droogvallende platen

De verstoring zal tijdens het baggeren op locatie Kwade Hoek reiken tot aan de zandplaten en oevers. Soorten die hier foerageren kunnen mogelijk negatieve effecten ondervinden. De verstoring zal hier alleen optreden op het moment dat er baggerwerkzaamheden plaatsvinden op de Drempel Kwade Hoek. Voor de soorten die hier voorkomen geldt een maximale verstoringsafstand van 500m, zie Tabel 3. Omdat de baggerwerkzaamheden in de vaarroute worden uitgevoerd, is er al gewenning aan verstoring voor schepen. De aanwezigheid van het baggerschip zal daarom niet tot verstoring leiden, alleen het geluid kan mogelijk voor extra verstoring zorgen. Omdat de verstoring op dit specifieke deel maar een korte periode zal optreden, enkele weken, zal de verstoring zeer beperkt zijn.

Vanwege bovengenoemde redenen, het feit dat de werkzaamheden niet het hele jaar door plaatsvinden en omdat de verstoring plaatsvindt in een vaarroute blijft voldoende ongestoord oppervlakte over voor vogels om te rusten of te foerageren. Negatieve effecten kunnen optreden, maar deze zullen zeker niet leiden tot verslechtering of significante verstoring van de instandhoudingsdoelen.

6.2.3 HARINGVLIET

Verstoring is niet relevant voor de onder water aanwezige habitattypen, kwaliteitseisen van habitattypen of de habitatrichtlijnsoorten. Dit komt doordat de habitatrichtlijnsoorten onder water niet worden verstoord door bovenwatergeluid, silhouetwerking en licht. De kwalificerende vogels kunnen wel effecten ondervinden van de werkzaamheden.

6.2.3.1 EFFECTEN OP (NIET)-BROEDVOGELS

Geluids-, optische- en lichtverstoring kan voor verstoring zorgen op kwalificerende vogelsoorten binnen scenario 'Met zandwinning'. Omdat de verspreidingslocatie in het westen van het plangebied ligt, zie Figuur 2, zullen alleen soorten binnen dit deel van het plangebied liggen effecten kunnen ondervinden. De belangrijkste vogelgebieden liggen meer in het oosten van het Haringvliet. Alleen nabij het Zuiderdiep ligt een belangrijk gebied voor broedvogels, zie Figuur 22. Het schip wat het zand naar de verspreidingslocatie vervoert zal langs dit gebied varen. Dit is echter een bestaande vaarroute die nu ook gebruik wordt door zowel beroepsscheepvaart, recreatie en vissersschepen. Omdat er slechts een schip extra op en neer zal varen en lokaal zal baggeren zal dit niet leiden tot waarneembare effecten op kwalificerende broedvogels en niet broedvogels. Het verspreiden van het zand gebeurt in een bestaande ontziltingslocatie. Dit is geen belangrijk rust of foerageergebied voor soorten. Verstoring zal hier minimaal zijn en niet tot waarneembare effecten leiden.

6.2.4 DUINEN GOEREE & KWADE HOEK

Verstoring heeft mogelijk effect op broed- en niet-broedvogels die zijn aangewezen binnen het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek. Verstoring heeft geen effect op habitatrichtlijnsoorten of kwaliteitseisen van de aanwezige habitattypen.

6.2.4.1 EFFECTEN OP BROEDVOGELS

Voor het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek is één broedvogel aangewezen, de strandplevier. Deze broed aan de westkant langs de kust, op open terreinen, maar niet op de kale vlaktes

direct langs het water. De broedgebieden vallen binnen de verstoringcontour van 500m vanaf de baggerlocatie Kwade Hoek. In de effectafbakening (paragraaf 4.3, Tabel 4) is aangegeven dat de alertafstand voor veel kustbroedvogels 500m bedraagt. Deze alertafstand is iets anders dan de verstoringafstand. In Krijgsveld (2008) wordt aanbevolen rond broeden strandplevieren een bufferzone van 150 tot 200m aan te houden. Dit gaat echter om verstoring door recreatie. Verstoring van baggeren en scheepvaart is veel minder verstorend door het voorspelbare karakter. Bovendien is er al gewinning van de broedvogels aan scheepvaart in de vaargeul die op de zelfde locatie ligt als waar er gebaggerd wordt. Het broedgebied van de strandplevier ligt op circa 200 of meer van de vaargeul. De verstoring is daarom beperkt. Strandplevieren foeragerende rond het broedgebied rond de waterlijn, en komen daardoor niet dichterbij de vaargeul. De verwachting is dat de broedvogels mogelijk wel alert zullen reageren op het moment dat ze op zoek zijn naar een broedlocatie, de werkzaamheden zullen er echter niet toe leiden dat de soort een andere broedlocaties zoekt. Dit omdat de baggerwerkzaamheden niet als een directe bedreiging worden gezien, er maar met een schip gebaggerd wordt en de verstoring gezien de afstand tussen de vaargeul en de broedlocaties beperkt is.

6.2.4.2 EFFECTEN OP NIET-BROEDVOGELS

Uit de gebiedsbeschrijving van het Natura 2000-gebieden Duinen Goeree & Kwade Hoek blijkt dat alle kwalificerende niet-broedvogels foerageren langs de kust bij Kwade Hoek. De verstoring door geluid, licht en optische kan tot in het foerageergebied reiken. Zoals beschreven in de vertroebelingsmodelstudie, zal de verstoring door het baggeren van de baggerlocatie Kwade Hoek maximaal 22 dagen per jaar bedragen gebaseerd op een baggerdiepte van NAP -5,5m in een piekjaar. Er zal maar met één schip tegelijkertijd gewerkt worden, de verstoring door de baggerwerkzaamheden zal hierdoor steeds slechts op één plaats tegelijkertijd plaatsvinden en zich langzaam verplaatsen. Het is daardoor onwaarschijnlijk dat de verstoring zo groot zal zijn in een aantal achtereenvolgende jaren, deze aanduiding is dan ook een “worst case” scenario. Daarnaast zal er verstoring zijn van het schip wat tussen de baggerlocatie en de verspreidingslocatie op en neer vaart. Dit schip zal echter gebruik maken van de bestaande vaarroute en niet voor verstoring zorgen waar soorten niet aan gewend zijn.

De verwachting is dat foeragerende of rustende vogels mogelijk verstoord worden. Gezien de afstand van het schip tot het Natura 2000-gebied van ruim 100 zal dit maar in zeer beperkte mate leiden tot daadwerkelijke verplaatsingen, hetzij opvliegen of verder vliegen naar een andere foerageer- of rustgebied (en dus meer energieverlies) van soorten. Het maakt hiervoor niet uit of de verstoring in 22 dagen achtereenvolgend optreedt of niet. In elke periode zijn er andere soorten die mogelijk te maken krijgen met een beperkte verstoring. Er kunnen mogelijk effecten optreden, deze hebben echter geen invloed op de instandhouding van de soorten.

6.2.5 SYNTHESE UITVOERINGSSCENARIO'S

De verstoring die in de Natura 2000-gebieden Voordelta zal optreden als gevolg van het baggeren is voor alle scenario's gelijk, omdat deze allen in hetzelfde gebied worden uitgevoerd. Als de bagger op een andere locatie gestort wordt, zoals in de scenario's 'Met zandwinning' en 'Andere verspreidingslocatie' zal het schip wel een andere vaarroute nemen waardoor de verstoring lokaal iets anders gesitueerd is.

Verstoring in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & kwade Hoek zal alleen ontstaan door de baggerwerkzaamheden bij de locatie Kwade Hoek en door het scheepverkeer en is daardoor aanzienlijk korter dan de verstoring in het Natura 2000-gebied Voordelta. Dit is in alle uitvoeringsscenario's gelijk.

Alleen in het scenario 'Met zandwinning' treedt ook verstoring in het Natura 2000-gebied Haringvliet op. Effecten hiervan kunnen alleen optreden op vogels, maar zullen niet leiden tot significante negatieve effecten.

6.3 VERSTORING DOOR ONDERWATERGELUID

Er zijn geen algemeen geaccepteerde drempelwaarden voor verstoring of vermijding als gevolg van continu onderwatergeluid veroorzaakt door schepen. Er zal alleen binnen de Natura 2000-gebieden Voordelta en Haringvliet verstoring door onderwatergeluid optreden. Er zal er een beeld worden gegeven van de verwachte verstoring die de organismen mogelijk kunnen ondervinden, uitgaande van de beschikbare literatuur en data.

6.3.1 SCENARIO'S

Hieronder is voor alle uitvoeringsscenario's beschreven waar verstoring door onderwatergeluid optreedt.

Scenario Bestaande verspreidingslocatie

In dit scenario wordt alleen gebaggerd en sediment verspreid in het Natura 2000-gebied Voordelta. Verstoring door onderwatergeluid treedt daarom alleen op rondom de vaargeul en rond de verspreidingslocatie. Hierdoor kunnen alleen effecten optreden in Natura 2000-gebied Voordelta.

Scenario Met zandwinning

In dit scenario wordt aanvullend op de verspreiding van sediment in de Voordelta ook sediment in het Haringvliet verspreid. Verstoring door onderwatergeluid kan daarom optreden in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Haringvliet.

Scenario Andere verspreidingslocatie

In dit scenario wordt het sediment verspreid op een andere locatie buiten de Natura 2000-gebieden en daarnaast op grote afstand van andere Natura2000 gebieden. Effecten van verstoring door onderwatergeluid als gevolg van de baggerwerkzaamheden en vaarroute naar een andere locatie kunnen daarom alleen optreden in het Natura 2000-gebied Voordelta.

Tabel 21 geeft een overzicht van de zojuist benoemde Natura 2000-gebieden. In onderstaande paragrafen worden de effecten van verstoring door onderwatergeluid per Natura 2000-gebied bepaald.

Scenario / N2000 gebied	Voordelta	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Voornes Duin
Scenario Bestaande verspreidingslocatie	X	-	-	-
Scenario Met zandwinning	X	X	-	-
Scenario Andere verspreidingslocatie	X	-	-	-

Tabel 21 Effecten als gevolg van verstoring voor de verschillende scenario's in de betreffende Natura 2000-gebieden.

6.3.2 VOORDELTA

De bagger- en verspreidingswerkzaamheden rond het Slijkgat gaan samen met een toename van het onderwatergeluid, zoals toegelicht in paragraaf 4.1. De bagger- en verspreidingswerkzaamheden zullen door één schip worden uitgevoerd. Gedurende de werkzaamheden zal het schip heen en weer varen

tussen de bagger- en verspreidingslocatie. Als het schip bij de baggerlocatie is, is er geen sprake van onderwatergeluid bij de verspreidingslocatie en vice versa.

De baggerwerkzaamheden kunnen als gevolg van verstoring tot effecten leiden op de habitatrictlijnsoorten zeehonden en trekvissen.

Tijdens de baggerwerkzaamheden bij Pampus en Kwade hoek wordt het gebied rond de monding van het Haringvliet verstoord. Dit heeft mogelijk effect op trekvissen die hierlangs migreren.

De verstoring door onderwatergeluid is niet relevant voor de aanwezige habitattypen maar wel voor een aantal typische soorten (bodemdieren en vissen) die als kwaliteitseis gelden voor de habitattypen H1110 en H1140.

6.3.2.1 *EFFECTEN OP HABITATTYPEN*

Binnen habitattypen H1110A, H1110B, H1140A en H1140B zijn vissen en bodemdieren als typische soorten aangewezen, die als kwaliteitsaspecten gelden voor de habitattypen. De soorten kunnen beïnvloed worden door onderwatergeluid. Effecten op macrobenthos als gevolg van onderwatergeluid door scheepvaart kunnen op voorhand worden uitgesloten. De invloed van onderwatergeluid op vissen is uitgewerkt in de paragraaf (trek)vissen.

6.3.2.2 *EFFECTEN OP HABITATRICTLIJNSOORTEN*

Effecten van onderwatergeluid zijn uitsluitend te verwachten tijdens het baggeren, het varen en tijdens het verspreiden van sediment. Daarbij zal er steeds maar met één schip gebaggerd worden, waardoor de nadruk van de activiteit steeds in een iets ander gebied zal liggen.

Onderwatergeluid van antropogene bronnen kan invloed hebben op zeezoogdieren in de vorm van gedragsveranderingen, maskering van communicatie of zelfs beschadiging van weefsels. Dit laatste treedt alleen op bij zeer luid impulsgeluid, zoals verwacht kan worden bij bijvoorbeeld hei-werkzaamheden. Er is echter weinig onderzoek verricht naar het effect van continu geluid (zoals bij scheepvaart) op zeezoogdieren.

Ondanks deze kennisleemtes, is wel bekend dat onderwatergeluid het gedrag van zeezoogdieren (negatief) kan beïnvloeden (Heinis et al., 2013). De respons van organismen op geluid kan worden ingedeeld in verschillende zones; van een zone waarin het geluid wordt gehoord maar er geen respons optreedt, tot een zone waarin het geluid het gehoor of zelfs de gezondheid van het dier kan aantasten (Heinis et al., 2013). Een tijdelijke verschuiving van de gehoordrempel wordt een TTS of "Temporary Threshold Shift" genoemd en betekent dat het dier tijdelijk – en naar verwachting alleen in een specifiek frequentiegebied – minder goed kan horen. Een permanente verschuiving van de gehoordrempel (PTS – Permanent Threshold Shift) treedt in de praktijk alleen bij impulsgeluid op en wordt voor deze activiteiten op voorhand uitgesloten.

In Heinis et al. (2013) wordt beschreven dat de propagatie van geluid van scheepvaart en baggeren toeneemt met de diepte van het water. Bij een 24-uurs blootstelling zal een zeehond bij een diepte van 16 meter vanaf ca. 90 meter van de bron mogelijk TTS ondervinden. Als het dier dichterbij het wateroppervlak zwemt zal dit nog verder afnemen. Berekeningen aan de hand van zwemmende zeehonden door het baggergebied lieten zien dat minder dan 0,1% van de passerende zeehonden boven de TTS risico grens heen kwamen (Heinis et al. 2013). Het gebied waar de werkzaamheden plaatsvindt heeft

een maximale diepte van 5 meter, het geluid kan hier door een zogenaamde “low frequency cut-off” niet ver komen en geluid met frequenties van ca. 500Hz en lager kan hier al niet meer propageren. In Southall et al. (2007) wordt aangegeven dat – op basis van zeer beperkte kennis en data – de verwachte verstoring van zeehonden als gevolg van *non-pulse* geluid beperkt zal zijn. De verwachting is daarom dat in het ondiepe gebied waar de werkzaamheden worden uitgevoerd, de verstoring alleen in de nabijheid van het schip zal optreden.

Rustende, verharende en zogende zeehonden

Effecten op rustende, verharende en zogende zeehonden op de platen worden uitgesloten omdat het geluid zich niet verder voortplant boven water.

Foeragerende zeehonden

Het gebied rond het rustgebied de Hinderplaat is voor zeehonden een belangrijke foerageerlocatie en speelt ook een belangrijke rol als doortrekgebied om foerageerplekken op de Noordzee te bereiken. Uit paragraaf 5.2 blijkt dat gewone zeehonden zich voornamelijk ophouden in het noorden van het rustgebied de Hinderplaat. Alleen in het scenario ‘Andere verspreidingslocatie’ kan het onderwatergeluid ook noordelijker optreden als naar de andere verspreidingslocatie wordt gevaren.

Er is in de huidige situatie ook scheepvaart in de vaargeul aanwezig waarbij onderwatergeluid optreedt. Hierdoor kan er al sprake zijn van gewenning bij zeehonden aan het onderwatergeluid wat voortkomt uit scheepvaartverkeer. De baggerschepen zullen meer op de randen van de vaargeul opereren dan het gemiddelde scheepvaartverkeer, maar dit zorgt voor een geringe toename van het verstoorde oppervlak. De duur van de verstoring neemt wel toe. Dit is echter net als in de huidige situatie geen continue verstoring, maar de frequentie van verstoring in het al verstoorde gebied zal hoger liggen dan in de huidige situatie. De verstoring vindt immers niet iedere dag en ook niet gedurende de gehele dag op dezelfde locatie plaats (de schepen varen heen en weer).

Op veel plaatsen in het studiegebied zal het onderwatergeluid wat veroorzaakt wordt door het baggeren en de scheepvaart worden gedempt door de ondieptes rond de platen waar de zeehonden op rusten, omdat het laagfrequente geluid in ondiep water niet kan voortplanten. Hierdoor zal de verstoringssafstand alleen maar verder afnemen.

Zeehonden kunnen foerageren tot meer dan 100km uit de kust, waardoor ze niet specifiek aan het gebied waar de verstoring optreedt gebonden zijn om te foerageren. Hiermee zijn er voldoende uitwijkingsmogelijkheden om eventuele verstoring te vermijden.

De Voordelta dient ook als doortrekgebied voor zeehonden. De migratie van zeehonden naar Engeland en de Waddenzee kan een gedeelte van het jaar verstoord worden door het onderwatergeluid als gevolg van het baggeren en de verspreidingsactiviteiten. Er zijn echter gezien de variatie in ruimte en tijd van de bagger- en verspreidingswerkzaamheden voldoende uitwijkmogelijkheden om het verstoringengebied heen om zowel naar de Engelse kust als de Waddenzee te migreren. De migratieroutes zullen niet geblokkeerd worden en de doortrekfunctie van de zeehondenpopulatie in de Voordelta komt hiermee niet in gevaar.

Op basis van het feit dat:

- rustende zeehonden niet worden verstoord door onderwatergeluid;
- het op enig moment verstoorde areaal van verwaarloosbaar klein is ten opzichte van het totale foerageergebied van zeehonden die tot honderden kilometers van hun rustplaats foerageren;

- de baggerschepen niet continu aanwezig zijn, maar slechts een deel van de dag en slechts een deel van het jaar;
- er een groeiende zeehondenpopulatie bestaat bij het huidige gebruik;
- gevoelige dieren de geluidsoverlast zowel qua tijd als qua gebied kunnen ontwijken;
- de doortrekfunctie van het gebied van de populatie niet in geding komt,

wordt geconcludeerd dat het onderwatergeluid wat tijdens de werkzaamheden wordt geproduceerd hooguit op individuele zeehonden het effect kan hebben in de zeer nabije omgeving van de werkzaamheden, waarbij zij mogelijk wegzwemmen en elders gaan foerageren. In een heel enkel geval (<0,1%) kan de TTS grens overtreden worden. Echter, omdat het een klein areaal betreft, dat bovendien optreedt in een gebied waar door het huidige gebruik verstoring door onderwatergeluid als gevolg van scheepvaart al optreedt, is verslechtering of significante verstoring - ook in cumulatie met andere initiatieven - uitgesloten.

Trekvisser

De betreffende trekvisser zijn de zeepril, rivierpril, elft en fint. Voor deze soorten die langs de gehele Nederlandse kust voorkomen zijn de Voordelta en het Haringvliet doortrekgebied tijdens de tocht naar de stroomopwaarts in de rivieren gelegen paaiplaatsen. De literatuur over effecten van onderwatergeluid op vissen is beperkt. Het is al wel sinds lange tijd bekend dat geluid een belangrijke rol kan bij verschillend gedrag van vissen. De volgende typen effecten kunnen theoretisch optreden:

- Fysieke- en fysiologische effecten
- Gedragseffecten
- Effecten op eieren en larven

Bijvoorbeeld Popper et al. (2003) hebben laten zien dat zeezoogdieren in ieder geval voor de drukcomponent van geluid gevoeliger zijn dan vissen. Daarom wordt voornamelijk het effect op zeezoogdieren – en daarmee de daarbij horende (niet significante) effecten - als worst case beschouwd. De verwachte aantallen trekvisser in de Voordelta zijn laag (zie bijvoorbeeld Tulp e.a., 2006). Dit is het gevolg van beperkingen in de beschikbaarheid van gunstige zoet-/zoutovergangen en de omvang en kwaliteit van paai- en opgroeigebieden in de omliggende estuaria. Een effect van onderwatergeluid op de populaties van trekvisser wordt niet verwacht omdat het water rond de Haringvlietsluizen voor het grootste deel van de tijd niet verstoord wordt door onderwatergeluid en er daarnaast voldoende uitwijkmogelijkheden voor migratie zijn. Zelfs tijdens baggerwerkzaamheden rond Pampus en Kwade Hoek, zal het schip voor periodes uit het gebied varen om sediment te storten op de stortlocatie waardoor de doorgang naar het Haringvliet niet door onderwatergeluid als gevolg van de activiteit zal worden verstoord. Daarnaast ontstaat er in de vaargeul in de huidige situatie ook onderwatergeluid als gevolg van scheepvaart. Uit de migratie die desondanks optreedt blijkt dat dit niet leidt tot een blokkade voor migratie.

Omdat het onderwatergeluid niet continu op dezelfde locatie optreedt, er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn en de migratie daardoor niet verstoord wordt, worden effecten op trekvisser - ook in cumulatie met andere initiatieven - uitgesloten.

6.3.3 HARINGVLIET

Verspreidingswerkzaamheden binnen het Haringvliet gaan samen met een toename van het onderwatergeluid. Net als bij de effectbepaling van onderwatergeluid in de Voordelta is uitgegaan van een geringe verstoringscontour. De verstoring die optreedt door onderwatergeluid zal niet ver kunnen

propageren door de geringe diepte van het Haringvliet en is niet relevant voor de aanwezige habitattypen of voor kwaliteitseisen van deze habitattypen. Wel kunnen mogelijk effecten op trekvissen optreden.

6.3.3.1 EFFECTEN OP HABITATRICHTLIJNSOORTEN

Trekvissen

De informatie over het effect van onderwatergeluid op vissen beperkt. Het daadwerkelijke effect van onderwatergeluid op trekvissen en de andere vissen is daarom moeilijk in te schatten. Beschermde trekvissen in het Haringvliet zijn de zeeprik, rivierprik, elft en fint. De vissen paaien in het gebied of trekken door het gebied naar de stroomopwaarts in de rivieren gelegen paaiplaatsen. De populatie groottes van trekvissen in het Haringvliet worden vooral bepaald worden door de afwezigheid van gunstige zoet-/zoutovergangen (zie bijvoorbeeld Tulp e.a., 2006). Daarnaast wordt er momenteel ook onderwatergeluid geproduceerd bij het verspreiden van sediment op de ontziltingslocatie als bij het huidige gebruik van de bestaande vaargeul door overige scheepvaart. Omdat er momenteel ook (beperkte) migratie van trekvissen in het Haringvliet optreedt wordt de migratie door dit aanwezige onderwatergeluid niet volledige geblokkeerd. Mogelijk treedt er gewenning op of kunnen trekvissen het onderwatergeluid in de tijd mijden. Omdat de verstoring niet continu aanwezig is en de migratie hierdoor niet wordt geblokkeerd, worden effecten van onderwatergeluid op trekvissen - ook in cumulatie met andere initiatieven - uitgesloten.

Overige vissen

Het is mogelijk dat een enkele zalm, bittervoorn of rivierdonderpad beïnvloed wordt door onderwatergeluid, maar ook in de huidige situatie is er onderwatergeluid in het gebied aanwezig en daardoor treedt er naar alle waarschijnlijkheid gewenning op. Bovendien is de verstoring niet continu aanwezig, omdat het baggerschip heen en weer vaart tussen de baggerlocaties en verspreidingslocatie. Significante effecten op de aanwezige habitatsoorten in het Haringvliet als gevolg van onderwatergeluid worden daarom – ook in cumulatie met andere initiatieven – uitgesloten.

6.3.4 SYNTHESE UITVOERINGSSCENARIO'S

De duur van verstoring door onderwatergeluid is ook afhankelijk van het uitvoeringsscenario, waarbij scenario's 'Bestaande verspreidingslocatie' en 'Met zandwinning' staan voor een kortere verstoringduur dan het scenario 'Andere verspreidingslocatie' omdat bij scenario 'Andere verspreidingslocatie' verder gevaren moet worden naar de verspreidingslocatie buiten Natura 2000-gebied de Voordelta. Verstoring in het Haringvliet treedt alleen op bij het scenario 'Met zandwinning'.

Voor alle uitvoeringsscenario's worden effecten als gevolg van onderwatergeluid uitgesloten.

6.4 VERTROEBELING

6.4.1 SCENARIO'S

Hieronder is voor alle uitvoeringsscenario's beschreven waar vertroebeling kan optreden.

Scenario Bestaande verspreidingslocatie

In dit scenario wordt alleen gebaggerd en sediment verspreid in het Natura 2000-gebied Voordelta. vertroebeling treedt alleen in het Natura 2000-gebied Voordelta op. Wel is het mogelijk dat er externe

werking optreedt doordat in de Voordelta foeragerende vogels van andere Natura 2000-gebieden verstoord worden. Het gaat dan gezien de ligging van de Natura 2000-gebieden ten opzichte van de baggerwerkzaamheden om vogels van de Natura 2000-gebieden Haringvliet, Duinen Goeree en Kwade Hoek en Voornes Duin. Slechts een klein deel van de vogels waarvoor deze gebieden kwalificeren foerageert ook in de Voordelta. Een deel van deze soorten is ook aangewezen voor de Voordelta. De beoordeling van de effecten op deze vogels vindt derhalve al plaats. Vogels van de omliggende Natura 2000-gebieden die in de Voordelta foerageren, maar in de Voordelta geen instandhoudingsdoelstelling hebben, zijn: zwartkopmeeuw en dwergsterren (Haringvliet). Effecten op deze twee soorten worden beschreven bij de beschrijving van de effecten op de soorten van de Voordelta, omdat de effecten in dat gebied optreden.

Scenario Met zandwinning

In dit scenario wordt aanvullend op de verspreiding van sediment in de Voordelta ook sediment in het Haringvliet verspreid. vertroebeling kan daarom optreden in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Haringvliet.

Scenario Andere verspreidingslocatie

In dit scenario wordt het sediment verspreid op een andere locatie buiten de Voordelta (en andere Natura 2000-gebieden). Effecten van vertroebeling als gevolg van de baggerwerkzaamheden en vaarroute naar een andere locatie kunnen daarom alleen optreden in het Natura 2000-gebied Voordelta, tenzij in de nabijheid van een ander Natura 2000-gebied wordt verspreid. Gezien de beschikbare loswallen op zee en de beperkte vertroebeling die optreedt (zie Bijlage 1), wordt uitgesloten dat effecten van vertroebeling ook in andere Natura 2000-gebieden kan optreden.

Tabel 22 geeft een overzicht van de zojuist benoemde Natura 2000-gebieden. In onderstaande paragrafen worden de effecten van vertroebeling per Natura 2000-gebied bepaald.

Scenario / N2000 gebied	Voordelta	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Voornes Duin
Scenario Bestaande verspreidingslocatie	X	-	X	-
Scenario Met zandwinning	X	X	X	-
Scenario Andere verspreidingslocatie	X	-	X	-

Tabel 22 Effecten als gevolg van vertroebeling voor de verschillende scenario's in de betreffende Natura 2000-gebieden.

6.4.2 VOORDELTA

De vertroebeling die optreedt als gevolg van de werkzaamheden aan de hand van een modelstudie bepaald (zie Bijlage 1). De werkzaamheden die zijn gemodelleerd betreffen het scenario 'Bestaande verspreidingslocatie', bestaande uit het baggeren op drie locaties in het Slijkgat en het verspreiden van de baggerspecie op de verspreidingslocatie in de Voordelta. Voor de andere scenario's is aan de hand van deze uitkomsten een kwalitatieve inschatting van de effecten gemaakt.

Modelstudie vertroebeling

In de modelstudie is een periode van zes weken gemodelleerd, waarbij er in de eerste twee weken aaneengesloten werkzaamheden zijn uitgevoerd gevolgd door een periode van vier weken geen werkzaamheden. Deze werkzaamheden bestaan uit het baggeren en het verspreiden op de locaties zoals weergegeven in Figuur 2. Door eerst twee weken werkzaamheden te modelleren wordt een inschatting

gemaakt van de maximale concentraties slib die in de waterkolom optreden. Vervolgens kan op basis van de vier weken geen werkzaamheden worden geschat hoe lang het duurt voordat deze slibconcentraties weer tot de beginconcentratie zijn afgenomen. Dit is voor alle drie de baggerlocaties en voor de verspreidingslocatie in de Voordelta afzonderlijk gemodelleerd.

De belangrijkste resultaten van de modelstudie worden hieronder besproken. Voor meer detailniveau wordt verwezen naar Bijlage 1.

Vertroebelingsstudie en baggerdiepte NAP -5,0m en NAP -5,5m

De vertroebelingsstudie is uitgevoerd voor een baggerdiepte van NAP -5,0m Zoals ook in paragraaf 4.1 is beschreven neemt de mate van vertroebeling niet toe, maar de duur van vertroebeling wel. De baggervolumes en duur bij een baggerdiepte van NAP -5,5m wijken af van de waardes gepresenteerd in de vertroebelingsstudie en zijn daarom in aanvulling daarop in onderstaand overzicht weergegeven.

De totale 1.100.000 beun m³ is te verdelen over de volgende gebieden langs de vaargeul:

- Drempel bij Hinderplaat: 65% van totaal = 715.000 beun m³.
- Drempel bij Kwade Hoek: 10% van totaal = 110.000 beun m³.
- Drempel bij Bokkegat: 25% van totaal = 275.000 beun m³.

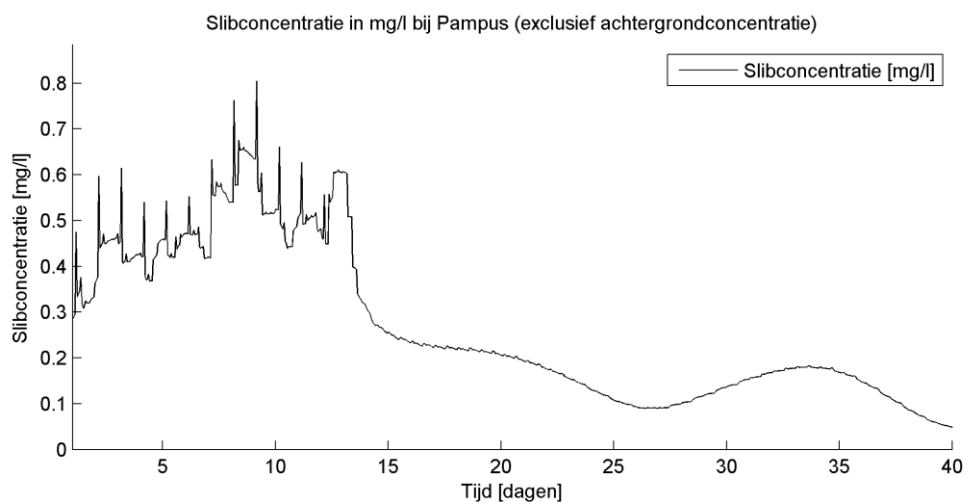
Uitgaande van 5.000 beun m³/dag zou de baggerperiode per gebied als volgt zijn:

- Drempel bij Hinderplaat: 143 dagen.
- Drempel bij Kwade Hoek: 22 dagen.
- Drempel bij Bokkegat: 55 dagen.

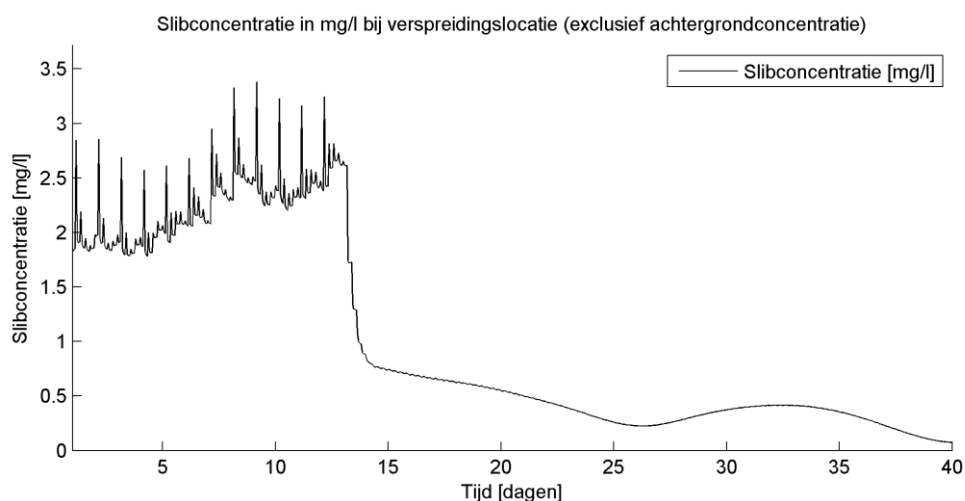
Deze waarden vervangen de waarden gepresenteerd in de vertroebelingsstudie in Bijlage 1. Dit heeft echter geen gevolgen voor de hieronder gepresenteerde uitkomsten, aangezien deze gelijk blijven.

Uit de uitgevoerde bodemonderzoeken blijkt dat de hoogste slibconcentratie in de bodem aangetroffen wordt op de baggerlocatie Pampus. Deze locatie wordt als maatgevend voor de mate van vertroebeling beschouwd. Daarom worden alleen de resultaten van deze baggerlocatie hier gepresenteerd, die als worst case voor alle scenario's wordt beschouwd.

De vertroebeling treedt als gevolg van sediment-opwerveling en het gebruik van AMOB/overflow zowel op de baggerlocatie als op de verspreidingslocatie op. Figuur 37 en Figuur 38 geven de toename van slibconcentratie in de waterkolom in het gebied van de baggerlocatie Pampus en op de verspreidingslocatie als gevolg van de baggerwerkzaamheden bij de Drempel van de Pampus. Hieruit blijkt dat de slibconcentratie op de baggerlocatie maximaal 0,8 mg/l is en op de verspreidingslocatie maximaal 3,4 mg/l. Ook blijkt dat na het stoppen van de baggerwerkzaamheden de concentratie binnen een dag naar resp. 0,25 mg/l en 0,75 mg/l daalt.

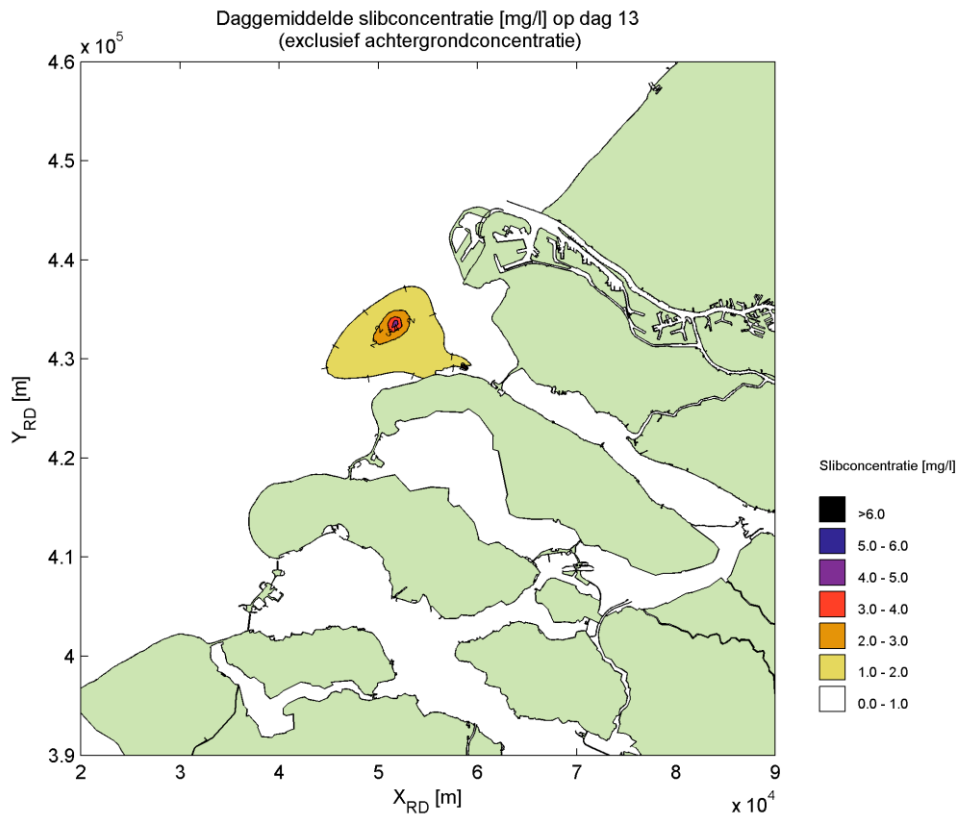


Figuur 37 Slibconcentratie over tijd op de locatie Pampus.



Figuur 38 Slibconcentratie over tijd op de verspreidingslocatie.

De omvang van het gebied waar vertroebeling optreedt is weergegeven in Figuur 39, waarin een momentopname na twee weken is weergegeven. Als ondergrens voor weergave is een slibconcentratie van hoger dan 1 mg/l gehanteerd. Het figuur is – anders dan in de grafieken hierboven weergegeven – gebaseerd op het worst case uitgangspunt waarbij er op alle drie de locaties tegelijk gebaggerd zal worden. In werkelijkheid zal er maar één schip tegelijk aan het werk zijn, waardoor de omvang van vertroebeling minder zal zijn. Uit Figuur 39 blijkt dat het gebied waarin een verhoogde vertroebeling boven een concentratie van 1 mg/l beperkt is en bovendien geen hoge concentratie van slib optreedt. Alleen lokaal treedt er een verhoogde slibconcentratie van maximaal 6 mg/l op (baggerpluim na twee weken). Uit bijlage 1 blijkt dat het gebied waarin vertroebeling met lage concentraties optreedt groter is, maar ook beperkt blijft tot de Voordelta.

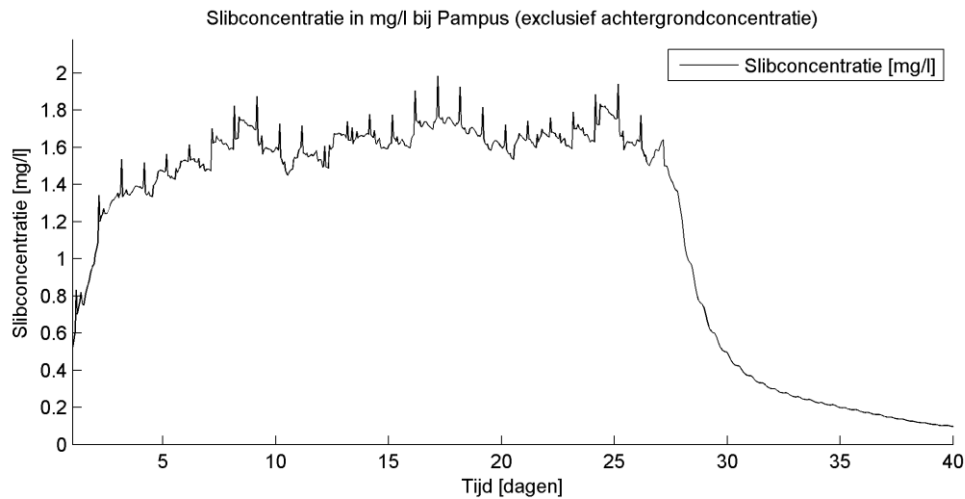


Figuur 39 Baggerpluim (>1 mg/l) na 2 weken.

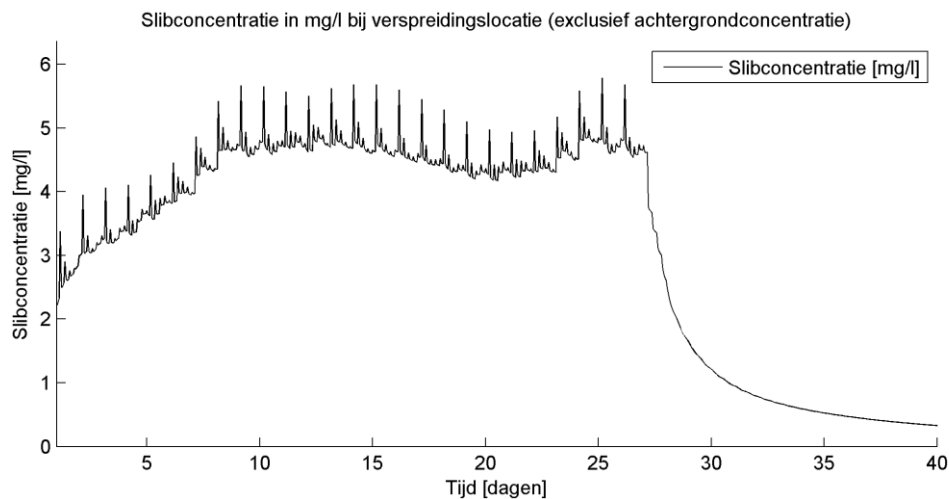
Maximale slibconcentratie bij werkzaamheden over lange periode

Er is een periode van werkzaamheden van twee aaneengesloten weken gemodelleerd, waarbij een maximale concentratie van 6 mg/l optreedt als er op de drie locaties tegelijkertijd wordt gebaggerd. In werkelijkheid zal er een langere periode dan twee weken aaneengesloten worden gebaggerd, mogelijk tot enkele maanden. Om te onderzoeken of de maximale concentratie na twee weken is bereikt of dat deze op langere termijn nog toe neemt is nog een aanvullend scenario doorgerekend waarbij er over een periode van 4 weken aaneengesloten gebaggerd en verspreid is (zie voor meer detail Bijlage 1).

Figuur 40 en Figuur 41 geven de slibconcentraties op de baggerlocatie Pampus en op de verspreidingslocatie in de Voordelta voor een langere periode van vier weken baggerwerkzaamheden. Hieruit blijkt dat er een maximale slibconcentratie op beide locaties van resp. 2 mg/l en 6 mg/l optreedt. Na verloop van tijd nemen deze concentraties niet meer toe, waardoor gesteld wordt dat de maximaal optredende concentratie bereikt is.



Figuur 40 Slibconcentratie over tijd op de Pampus.



Figuur 41 Slibconcentratie over tijd op de verspreidingslocatie.

6.4.2.1 EFFECTEN OP HABITATTYPEN

Effecten op habitattypen kunnen bestaan uit een afname van de primaire productie, wat vervolgens kan doorwerken op macrobenthos als kwaliteitsaspect van de betreffende habitattypen.

In het voorjaar als de watertemperatuur en de gemiddelde lichthoeveelheid per dag toeneemt neemt de productie van fytoplankton (= primaire productie) exponentieel toe. Door deze productie neemt de hoeveelheid nutriënten in het water af. Na verloop van tijd zal – ondanks dat de watertemperatuur hoog is en voldoende licht aanwezig is – de productie van fytoplankton als gevolg van een nutriëntendeficiëntie afvlakken. Als gevolg van de vertroebeling kan de bloei a) later op gang komen, b) langzamer optreden en/of c) minder hoog zijn in vergelijking met de referentiesituatie.

De achtergrondconcentratie van slib in de Voordelta varieert over het jaar en kan als gevolg van stormen tijdelijk sterk toenemen. Over het algemeen ligt de gemiddelde vertroebeling rond de 86 mg/l, 24 mg/l en 26 mg/l voor respectievelijk Ouddorp badstrand, Goeree 2km uit de kust en Goeree 6km uit de kust (www.waterbase.nl). Op basis van Harezlak et al. (2012) waarin de effecten van zandwinning op de primaire productie in de Noordzee is onderzocht, wordt gesteld dat de achtergrondconcentratie in het

gebied waar vertroebeling optreedt ca. 50 mg/l is. Dit komt in grote lijnen overeen met de meetwaarden zoals te vinden op de website van waterbase (www.waterbase.nl).

De vertroebeling die als gevolg van de werkzaamheden optreedt is maximaal ca. 6 mg/l en zal na beëindiging van de werkzaamheden zeer snel afnemen tot het niveau van de achtergrondconcentratie. Deze concentratie komt alleen in een beperkt gebied voor en is in alle gevallen kleiner dan de achtergrondconcentratie en in alle gevallen, kleiner dan de standaarddeviatie (orde 25 mg/l) van de gemiddelde achtergrondconcentraties. De vertroebeling treedt weliswaar over een groter gebied op, maar alleen in dusdanig lage concentraties (< 1 mg/l) dat dit tegen de achtergrondconcentraties en de variatie in de achtergrondconcentraties als verwaarloosbaar wordt beschouwd.

Sterke vertroebeling kan leiden tot een mismatch tussen primaire productie en de daarop volgende schakels van de voedselketen, zoals macrobenthos en uiteindelijk habitatrictlijnsoorten. Dit mismatch bestaat daarbij uit het te laat op gang komen van de primaire productie, waardoor er mogelijk te weinig voedsel voor larven van macrobenthos is, de groei van macrobenthos later op gang komt en als gevolg van beide er mogelijk te weinig voedsel voor foeragerende vogels (al dan niet in het broedseizoen) aanwezig is. Om de volgende redenen is echter niet te verwachten dat de vertroebeling die veroorzaakt wordt door de werkzaamheden rond het Slijkgat leiden tot een dergelijke mismatch:

- De mate van vertroebeling is met maar maximaal 6 mg/l beperkt en aanzienlijk lager dan de aanwezige achtergrondconcentratie;
- Er is een natuurlijke sterke variatie in achtergrondconcentratie, waarbij hogere slibconcentraties voorkomen;
- De vertroebeling die als gevolg van de werkzaamheden optreedt is beperkt, lokaal en neemt snel na beëindiging van de werkzaamheden af tot de achtergrondconcentratie.
- Voor zover het de voor kokkellarven (als representatieve soort voor voedselbron voor vogels) eetbare fractie van het fytoplankton betreft is er in de Haringvlietmond geen sprake van een duidelijke voorjaarsbloei. Dit blijkt uit onderzoeksresultaten na de aanleg van Maasvlakte 2. Bij dit project was de vertroebeling vele malen hoger dan de vertroebeling die zal ontstaan door de werkzaamheden aan het Slijkgat. De resultaten van het onderzoek tonen dat het biovolume van voor schelpdierlarven eetbare algen varieert, zowel binnen het seizoen als tussen jaren. In 2009 viel de maximale waarde van het biovolume van de eetbare fractie precies samen met de maximale dichtheden van schelpdierlarven in de waterkolom. In 2010 viel het maximum van de algen één tot enkele weken voor dat van de schelpdierlarven. De totale hoeveelheid, voor schelpdierlarven beschikbaar voedsel was echter gedurende de hele periode dat larven in de waterkolom aanwezig waren voldoende om groei mogelijk te maken.
- Kokkel vormen naast andere soorten een van de belangrijkste voedselbronnen voor (broed)vogels. Ze kunnen meerdere malen per seizoen paaien. Uit de resultaten van kokkelonderzoek is gebleken dat er in 2009 minimaal 2 cohorten konden worden onderscheiden en dat dat er in 2010 wel 6 waren. Uit deze waarneming kan worden afgeleid dat kokkels flexibel met veranderende (milieu)omstandigheden kunnen omgaan. Uit resultaten van schelpdiersurveys in de Haringvlietmond uit het verleden kan uit het feit dat de lengte-frequentieverdelingen van 0^e jaars kokkels in sommige jaren 2 of meer toppen hebben, worden afgeleid dat meerdere cohorten per jaar ook in het verleden voorkwamen. Voor kokkels maakt het blijkbaar niet zo heel veel uit wanneer de hoogste eetbare algenhoeveelheden aanwezig zijn (als er sprake is van een duidelijke piek), omdat er meerdere cohorten per jaar zijn. Voor sommige macrobenthossoorten kan het anders zijn.

- Kokkelbestanden kunnen beïnvloed worden door baggerwerkzaamheden in de vorm van bedekking of vertroebeling (vermindering van voedsel) en op de lange termijn door veranderingen in het habitat. De baggerwerkzaamheden zijn daar echter vrijwel nooit de gehele verklaring voor, andere factoren zoals temperatuur en voedselbeschikbaarheid spelen hier tevens een sterke rol (Wijsman & Kesteloo, 2007). Daarnaast zijn er kokkelbestanden aanwezig in zeer troebel water zoals de Waddenzee en de Westerschelde, wat aangeeft dat ondanks een lagere filtratie efficiëntie kokkelbestanden zich goed onder deze omstandigheden kunnen handhaven. Bovendien zijn de kokkels tot voor kort altijd in het Slikgat aanwezig geweest ondanks de baggerwerkzaamheden (zie Figuur 17). In 2012 zijn er echter geen kokkels meer aangetroffen (Imares, 2012), de oorzaak hiervan is niet bekend.
- Tot slot blijkt uit literatuur dat kleinere schelpdieren onder gelijke omstandigheden sneller groeien dan grotere exemplaren. Een eventuele groeiachterstand kan dus worden ingehaald (Mulderij e.a., 2010b; Brey, 2001; Lammens, 1967).

Hoewel lokaal mogelijk een beperkte afname van de primaire productie kan optreden, worden effecten op het Natura 2000-gebied Voordelta zowel voor primaire productie als voor macrobenthosproductie uitgesloten. Vanwege de beperkte bijdrage in slibconcentratie in een lokaal gebied, worden effecten - ook in cumulatie - uitgesloten, ook omdat een deel van de vertroebeling van bestaande activiteiten reeds in de achtergrondcumulatie waartegen effecten getoetst zijn is opgenomen.

Vertroebeling kan ook leiden tot effecten op vissen als kwaliteitsaspect van de betreffende habitattypen. Deze effecten zijn vergelijkbaar met de effecten voor trekvis die onder habitatrichtlijnsoorten worden beschreven. Voor de effectbepaling van vertroebeling van vissen wordt daarom verwezen naar de habitatrichtlijnsoorten trekvis.

6.4.2.2 EFFECTEN OP HABITATRICHTLIJNSOORTEN

Effecten op de gewone- en grijze zeehond

De gewone en grijze zeehond gebruiken het gebied waar vertroebeling optreedt om te foerageren. Tijdens het foerageren gebruiken de zeehonden hun gevoelige snorharen om drukverschillen in het water te detecteren, hierdoor kunnen ze zelfs met slecht zicht nog efficiënt jagen. Daarnaast wordt het gebied gebruikt voor migratie van en naar de platen om te rusten en als doortrekgebied van zeehonden die tussen de Delta en het Waddengebied migreren.

Zeehonden in staat om in zeer troebele omstandigheden, zoals optredend in de Waddenzee, te foerageren. De vertroebeling die optreedt is heeft een dusdanige lage concentratie dat het foerageren van zeehonden - die niet primair op zicht foerageren en bovendien goed onder troebele omstandigheden (zoals bv. in de Waddenzee) kunnen foerageren - daarom niet beperkt wordt. Ook de omvang van het gebied waarin deze vertroebeling optreedt is beperkt, terwijl zeehonden over grote afstanden van tientallen tot honderden kilometers van hun rustplaats foerageren. Effecten van vertroebeling op het foerageren van zeehonden worden op basis hiervan uitgesloten.

De migratie van zeehonden tussen de Delta en Waddenzee zullen ook geen negatieve effecten van vertroebeling ondervinden. De maximale vertroebeling is met ca. 6 mg/l al laag en treedt bovendien alleen lokaal op. Zeehonden zijn gewend om onder troebele omstandigheden te migreren zoals bijvoorbeeld (internationaal) in de Waddenzee. Daarnaast zijn ook naast het bestaand gebruik voldoende uitwijkmogelijkheden om de beperkte vertroebelingspluim te mijden. Significant negatieve effecten op migratie van zeehonden als gevolg van vertroebeling worden ook in cumulatie met andere initiatieven op basis van bovenstaande uitgesloten.

Effecten op trekvissen

Trekvissen kunnen als gevolg van vertroebeling effecten op migratie ondervinden. De vertroebeling is echter ten opzichte van de achtergrondconcentratie laag en treedt bovendien slechts lokaal op. In het gebied van voor de Haringvlietmonding de aanvullende vertroebeling maximaal slechts orde 1-2 mg/l, ten opzichte van een achtergrondconcentratie die hier kan oplopen tot 50 mg/l. Effecten als gevolg van vertroebeling op de migratie van trekvissen worden daarom uitgesloten.

6.4.2.3 EFFECTEN OP (BROED)VOGELS

Zichtjagende vogels kunnen negatieve effecten ondervinden van vertroebeling indien het doorzicht verminderd en hierdoor het foerageersucces afneemt. Het betreft de volgende vogelsoorten: roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver, middelste zaagbek, dwergmeeuw, grote stern en visdief, zie ook Tabel 4. Ook de zwartkopmeeuw en de dwergstern, aangewezen binnen het Haringvliet zijn zichtjagers die binnen de Voordelta foerageren. Het plangebied betreft een sedimentatie gebied waar het doorzicht relatief laag is omdat er veel zwevend stof in het water zit. In de Voordelta varieert het doorzicht van 50 cm, dicht langs de kust, tot zo'n 1,5 tot meer dan 2 m verder zeewaarts (Heinis & Deerenberg, 2011).

In de eerste twee weken van de werkzaamheden neemt de slibconcentratie plaatselijk met meer dan 2.0 mg/l toe ter hoogte van de verspreidingslocatie. Op grotere afstand neemt de concentratie snel af, zie ook Figuur 38. Nabij de Haringvlietsluizen, een belangrijk foerageergebied voor veel soorten, is er geen sprake meer van een verhoogde vertroebeling. Er is geen berekeningen gemaakt naar de verandering van het doorzicht door de toename van de vertroebeling. Wel blijkt uit de vertroebelingsgegevens dat het effect na vier weken na beëindiging van de werkzaamheden, in een worst case scenario zo goed als verdwenen is.

Het effect van de vertroebeling is soort specifiek. Met name in de broedperiode zijn soorten meer gebonden aan de foerageergebieden in de omgeving van de broedlocaties. Binnen de Voordelta zijn geen broedvogels aangewezen, wel kunnen broedvogels van de omringende gebieden zoals Haringvliet, Voornes Duin en Duinen Goeree & Kwade Hoek in de Voordelta foerageren. Vogels zullen tijdens de broedperiode genoodzaakt zijn in de buurt van het nest foerageervluchten te maken, de foerageer afstand varieert echter van soort tot soort. Zo maakt de aalscholver foerageervluchten tot 60 kilometer afstand van de broedplaats of kolonie (de Vlas et al., 2011) en hebben dus voldoende uitwijkmogelijkheden tijdens de toename aan troebelheid. Andere soorten zoals de noordse stern en het visdiefje hebben tijdens het foerageren een reikwijdte tot ongeveer 10 kilometer (de Vlas et al., 2011). Omdat er binnen de Voordelta slechts één verspreidingslocatie is, zal het effect hier het sterkst zijn en afnemen naar mate de afstand tot deze locatie groter wordt. Deze verspreidingslocaties ligt op minimaal 6 km afstand van de kust en potentiële broedgebieden. Foeragerende vogels kunnen tijdens de verstoring andere foerageergebieden aandoen.

Vanwege bovengenoemde redenen, het beperkte doorzicht in het plangebied en het lokale karakter van de extra vertroebeling, blijft voldoende ongestoord open water over voor zichtjagers om te foerageren. De belangrijkste foerageergebieden liggen nabij de Haringvlietsluizen waar de vertroebeling niet zal toenemen. Negatieve effecten kunnen lokaal optreden, maar deze zullen zeker niet leiden tot verslechtering of significante verstoring van de instandhoudingsdoelen.

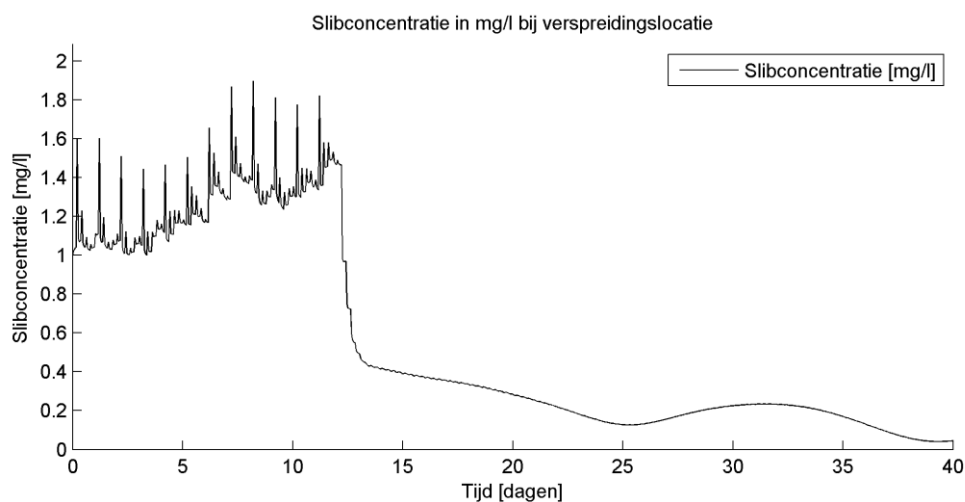
6.4.3 HARINGVLIET

De achtergrondconcentratie binnen het Haringvliet is gemiddeld 8 mg/l met een standaarddeviatie van 10 mg/l. Alleen voor het scenario 'Met zandwinning' wordt er baggerspecie vanuit de Voordelta naar het Haringvliet getransporteerd en treedt vertroebeling in het Haringvliet op. Deze baggerspecie wordt ten behoeve van zandwinning naar het Haringvliet getransporteerd, waarna het op de bestaande ontziltingslocatie 'Boeleput' wordt verspreid.

Omdat de baggerspecie geschikt moet zijn voor zandwinning, zal alleen baggerspecie met een lage slibconcentratie voor zandwinning worden gebruikt. Op basis van de bodemonsters wordt verwacht dat alleen het sediment van de baggerlocaties Hinderplaat en Kwade Hoek geschikt zijn voor zandwinning. Dit is dan ook als uitgangspunt genomen voor de effectbepaling.

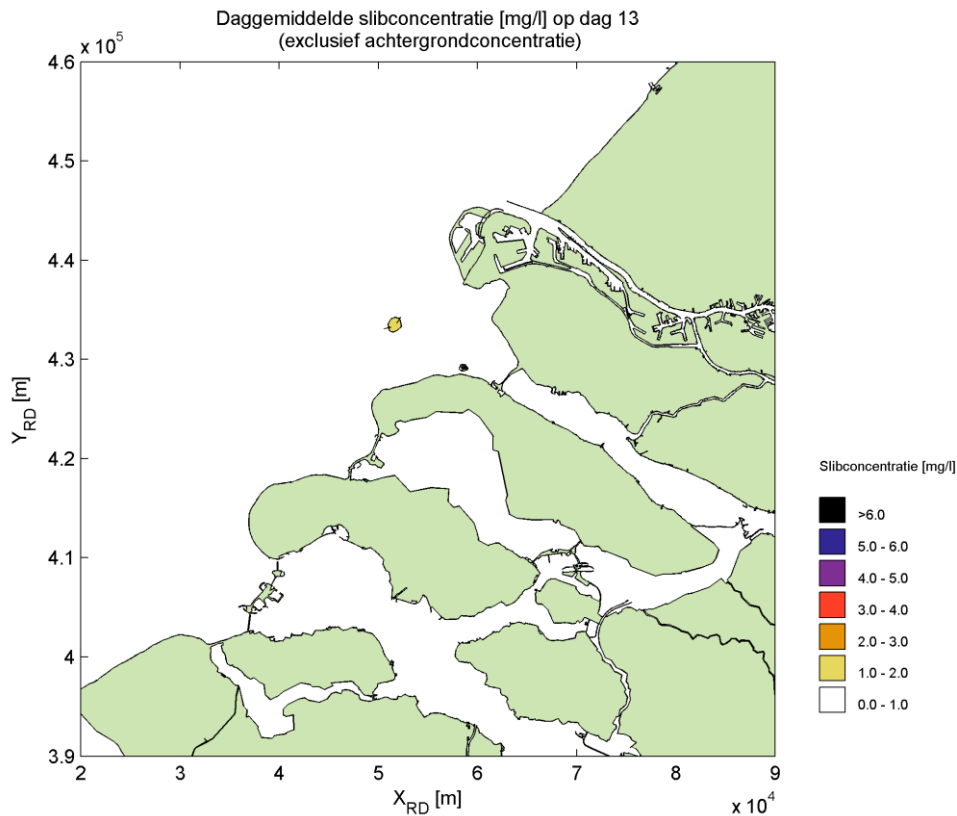
Er is geen modelstudie uitgevoerd naar de vertroebeling als gevolg van het verspreiden van baggersediment in het Haringvliet. Vanwege de lage slibconcentratie en daardoor beperkte verwachte vertroebeling is besloten een kwalitatieve effectbepaling voor het Haringvliet te maken, op basis van de gemodelleerde slibconcentraties in de Voordelta. Immers, het sediment is gelijk en alleen de verspreidingslocatie verschilt.

Figuur 42 geeft de vertroebeling verspreidingslocatie als gevolg van het verspreiden van het sediment van de baggerlocatie Kwade Hoek. Deze locatie bevat een fractie meer slib dan de baggerlocatie Hinderplaat en wordt daarom voor het scenario 'Met zandwinning' als worst-case beschouwd. Hieruit blijkt dat de vertroebeling die op de verspreidingslocatie optreedt met minder dan 2 mg/l zeer beperkt is. Ook blijkt dat deze vertroebeling na de activiteit binnen één tot enkele dagen afneemt tot een verwaarloosbare concentratie.



Figuur 42 Slibconcentratie over tijd op de verspreidingslocatie als gevolg van het baggeren van de locatie Kwade Hoek.

Figuur 43 geeft het verspreidingsgebied van de vertroebeling als gevolg van het verspreiden van het sediment van de baggerlocatie Kwade Hoek. Hieruit blijkt dat het gebied waarin de vertroebeling na twee weken van verspreiden weliswaar relatief groot is, maar dat de concentraties waarmee dit optreedt verwaarloosbaar klein zijn. In het Haringvliet is de stroming veel minder waardoor het invloedsgebied kleiner zal zijn. De concentratie waarin dit optreedt zal vanwege de lage slibconcentratie verwaarloosbaar klein zijn.



Figuur 43 Baggerpluim na twee weken in de Voordelta, ter indicatie van het mogelijke gebied waar vertroebeling optreedt in het Haringvliet.

6.4.3.1 EFFECTEN OP HABITATTYPEN

De achtergrondconcentratie van slib in het Haringvliet is ca. 8 mg/l, met een standaard deviatie van 10 mg/l. Dit betekent dat de achtergrondconcentratie sterk varieert en dat er geregeld hogere waarden van ca. 18 mg/l optreden. In vergelijking met de achtergrondconcentratie is de toename in slibconcentratie als gevolg van het verspreiden van sediment verwaarloosbaar klein. Effecten op de aanwezige habitattypen als gevolg van vertroebeling worden daarom uitgesloten. Vanwege de lage verhoging in beperkt gebied worden ook significante effecten in cumulatie met andere initiatieven uitgesloten.

6.4.3.2 EFFECTEN OP HABITATRICHTLIJNSOORTEN

De achtergrondconcentratie van slib in het Haringvliet is ca. 8 mg/l, met een standaard deviatie van 10 mg/l. Dit betekent dat de achtergrondconcentratie sterk varieert en dat er geregeld hogere waarden van ca. 18 mg/l optreden. In vergelijking met de achtergrondconcentratie is de toename in slibconcentratie van maximaal orde 2 mg/l als gevolg van het verspreiden van sediment verwaarloosbaar klein. Ook zal deze vertroebeling naar verwachting snel na beëindiging van de werkzaamheden afnemen tot de achtergrondconcentratie. Hierdoor zal er geen sprake zijn van effecten op migrerende trekvis. Ook de overige habitatrictlijnsoorten (zalm, rivierdonderpad en bittervoorn) zijn gewend aan troebele omstandigheden, waardoor effecten van een beperkte toename in slibconcentratie in een deel van het jaar niet worden verwacht. Vanwege de lage verhoging in beperkt gebied worden significante effecten - ook in cumulatie met andere initiatieven - uitgesloten.

6.4.3.3 EFFECTEN OP (BROED)VOGELS

De achtergrondconcentratie van slib in het Haringvliet is ca. 8 mg/l, met een standaard deviatie van 10 mg/l. Dit betekent dat de achtergrondconcentratie sterk varieert en dat er geregeld hogere waarden van ca. 18 mg/l optreden. In vergelijking met de achtergrondconcentratie is de toename in slibconcentratie als gevolg van het verspreiden van sediment verwaarloosbaar klein. Effecten op de aanwezige (broed)vogels als gevolg van vertroebeling worden daarom uitgesloten.

6.4.4 DUINEN GOEREE EN KWADE HOEK

Er is een beperkt areaal van het Natura 2000-gebied Kwade Hoek waar effecten van vertroebeling kunnen optreden. Dit is hieronder beschreven.

6.4.4.1 EFFECTEN OP HABITATTYPEN

De effecten die als gevolg van vertroebeling kunnen optreden betreffen alleen vertroebeling van het habitatype 1140 dat in dit Natura 2000-gebied is aangewezen. Effecten als gevolg van vertroebeling op dit habitatype binnen het Natura 2000-gebied Voordelta worden uitgesloten. Aangezien dit hetzelfde (geografische) gebied en dezelfde mate van vertroebeling betreft worden effecten als gevolg van vertroebeling op habitattypen in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek eveneens uitgesloten.

6.4.4.2 EFFECTEN OP (BROED)VOGELS

Kwalificerende vogels binnen het Natura 2000-gebied kunnen effecten ondervinden van vertroebeling indien ze binnen het Natura 2000-gebied Voordelta foerageren. De effecten op foeragerende vogels zijn beschreven in paragraaf 6.4.2.3.

6.4.5 SYNTHESE UITVOERINGSSCENARIO'S

Bij het scenario 'Bestaande verspreidingslocatie' zal de hoogste vertroebeling optreden als gevolg van het verspreiden van de baggerspecie van de locatie Pampus door de hoge slibconcentratie op deze locatie. Het slibpercentage op de andere locaties is lager. Deze vertroebeling zal in een zeer beperkt gebied een maximale concentratie van ca. 6 mg/l bereiken. Ook zal deze vertroebeling binnen enkele dagen na beëindiging van de werkzaamheden afnemen tot de achtergrondconcentratie.

De vertroebeling die in het scenario 'Met zandwinning' in het Haringvliet optreedt zal vergelijkbaar zijn met de vertroebeling in de Voordelta als gevolg van de baggerlocaties Hinderplaat en Kwade Hoek. Dit betreffen ook de baggerlocaties waarvan het sediment geschikt is voor eventuele zandwinning. De vertroebeling is met een maximale concentratie van orde 2 mg/l zeer beperkt en zal snel afnemen tot de achtergrondconcentratie.

In het scenario 'Andere verspreidingslocatie' zal de vertroebeling die optreedt gelijk zijn met het scenario 'Bestaande verspreidingslocatie', aangezien dezelfde volumes en sedimentsamenstelling zal worden verspreid. Deze alternatieve locatie ligt verder uit de kust en bovendien niet in een Natura 2000-gebied, waardoor de effecten op instandhoudingsdoelen per definitie minder of zelfs geheel afwezig zijn. Indien gebruik wordt gemaakt van de 'Ioswal noord' als verspreidingslocatie wordt op basis van de uitgevoerde modelstudie niet verwacht dat er vertroebeling in de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee optreden.

Om te onderzoeken of langdurige baggerwerkzaamheden tot een hogere slibconcentratie leiden, is een aanvullende modelsimulatie met baggerwerkzaamheden gedurende vier weken uitgevoerd. Hieruit bleek dat de maximale concentratie na enkele weken niet meer toe neemt. De maximale verwachte slibconcentratie als gevolg van de baggerwerkzaamheden op basis van de modelstudie is 6 mg/l. Vanwege de lage verhoging in beperkt gebied worden significante effecten - ook in cumulatie met andere initiatieven - uitgesloten.

6.5 HABITATAANTASTING

Habitataantasting is een achteruitgang van de kwaliteit van een habitatype door bijvoorbeeld baggerwerkzaamheden. Omdat er herstel optreedt is er geen sprake van verlies van areaal van een habitatype. Tijdens de werkzaamheden vindt habitataantasting plaats op en rond de bagger- en verspreidingslocatie(s) in de Voordelta als gevolg van het baggeren en verspreiden van de baggerspecie en als gevolg van mogelijke veranderingen in erosie en sedimentatie. Effecten van habitataantasting kunnen daarom optreden Natura 2000-gebieden Voordelta en Duinen Goeree & Kwade Hoek. Effecten op het Haringvliet zijn uitgesloten doordat er gebruik wordt gemaakt van een ontziltingslocatie, zie ook paragraaf 4.3. Er wordt alleen gebaggerd in het habitatype 1110B (permanent overstromde zandbanken).

Binnen dit hoofdstuk is habitataantasting opgedeeld in directe en indirecte habitataantasting. **Directe habitataantasting** vindt alleen plaats op de locaties waar sediment gebaggerd of verspreid wordt. **Indirecte habitataantasting** kan plaatsvinden in omliggende gebieden door erosie en sedimentatie. Hierbij is er onderscheid gemaakt tussen de drie verschillende uitvoeringsscenario's. Er wordt op drie locaties gebaggerd en het sediment wordt verspreid op zowel de verspreidingslocatie in de Voordelta als de ontziltingsput de Boeleput in het Haringvliet. In het laatste geval gaat het om verspreiding van zandig sediment.

6.5.1 SCENARIO'S

Hieronder is voor de verschillende uitvoeringsscenario's beschreven waar habitataantasting kan optreden

Scenario Bestaande verspreidingslocatie

In dit scenario wordt gebaggerd en sediment verspreid in het Natura 2000-gebied Voordelta. Habitataantasting als gevolg van baggeren en verspreiden maar ook als gevolg van een verandering in erosie en sedimentatieprocessen, kunnen op de Natura 2000-gebieden Voordelta en Duinen Goeree & Kwade Hoek optreden.

Scenario Met zandwinning

In dit scenario wordt aanvullend op de verspreiding van sediment in de Voordelta ook sediment in het Haringvliet verspreid. Habitataantasting als gevolg van baggeren en verspreiden maar ook als gevolg van een verandering in erosie en sedimentatieprocessen, kunnen daarom in de Natura 2000-gebieden Voordelta, Haringvliet en Duinen Goeree & Kwade Hoek optreden.

Scenario Andere verspreidingslocatie

In dit scenario wordt het sediment verspreid op een andere locatie buiten de Voordelta (en andere Natura 2000-gebieden). Habitataantasting als gevolg van baggeren en verspreiden maar ook als gevolg van een verandering in erosie en sedimentatieprocessen, kunnen op de Natura 2000-gebieden Voordelta en Duinen Goeree & Kwade Hoek optreden. Effecten op andere Natura 2000-gebieden zoals de Noordzeekustzone en Waddenzee worden vanwege de beperkte reikwijdte (zie Bijlage 1) uitgesloten.

Tabel 23 geeft een overzicht van de zojuist benoemde Natura 2000-gebieden. In onderstaande paragrafen worden de effecten van verstoring door onderwatergeluid per Natura 2000-gebied bepaald.

Scenario / N2000 gebied	Voordelta	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Voornes Duin
Scenario Bestaande verspreidingslocatie	X	-	X	-
Scenario Met zandwinning	X	X	X	-
Scenario Andere verspreidingslocatie	X	-	X	-

Tabel 23 Effecten als gevolg van habitataantasting voor de verschillende scenario's in de betreffende Natura 2000-gebieden.

De erosie en sedimentatie, oftewel de veranderingen in bodemligging in de Voordelta en de Kwade hoek kunnen op verschillende manieren worden beïnvloed door het baggeren en verspreiden. De factoren die hieronder zullen worden besproken zijn

- De aanvoer van slib;
- Veranderingen in de waterbeweging ter plaatse van de baggerlocaties;
- Veranderingen in de waterbeweging ter plaatse van de verspreidingslocatie.

Eerst wordt kort stilgestaan bij de autonome veranderingen in de bodemligging van de Monding van het Haringvliet, daar onder zijn de effecten van habitataantasting per Natura 2000-gebied bepaald, gevolgd door de scenario-synthese.

6.5.2 VOORDELTA

6.5.2.1 AUTONOME VERANDERINGEN IN DE BODEMLIGGING

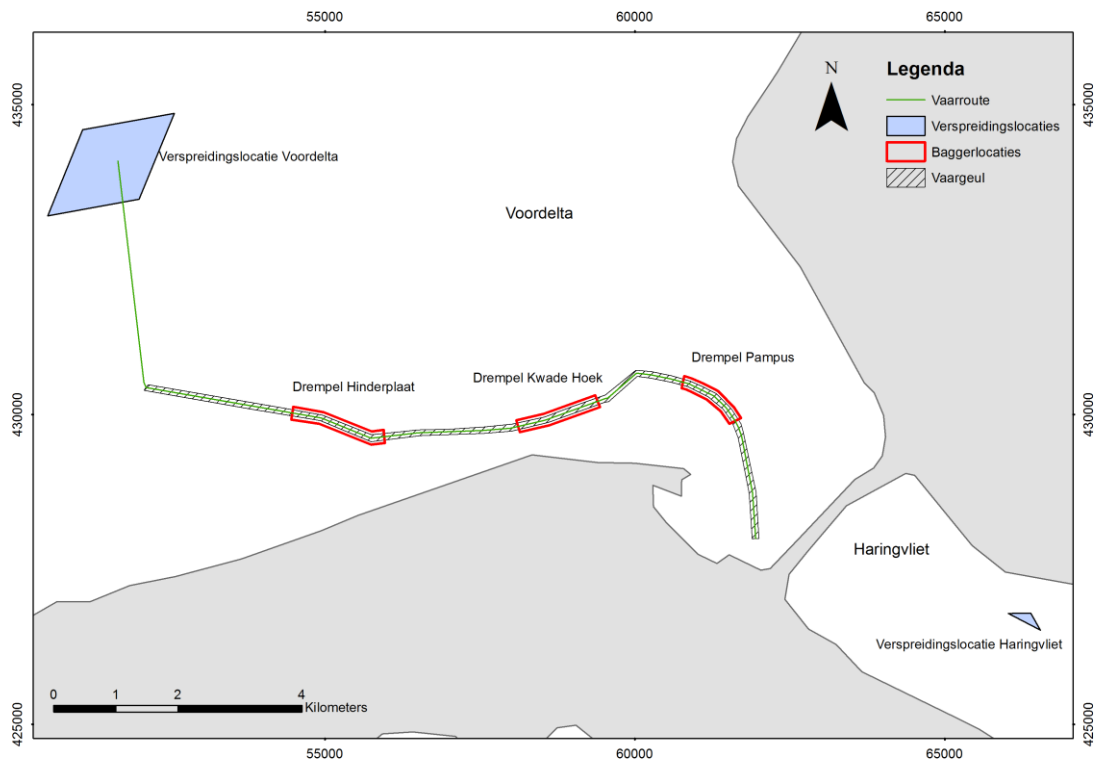
De monding van het Haringvliet is een van de meest dynamische delen van de Nederlandse kust. Het gebied is van nature voortdurend aan veranderingen onderhevig. Daarnaast zijn er grootschalige projecten zoals de aanleg van de Deltawerken, die leidde tot een reductie van het getijdenvolume. De invloed van golven op erosie en sedimentatieprocessen is hierdoor toegenomen ten opzichte van de invloed van het getij. Als gevolg daarvan verdwenen enkele getijdengeulen en verplaatsten droogvallende platen. Alleen de geul het Slijkgat heeft nog een omvang van betekenis, hoewel ook de dwarsdoorsnede van het Slijkgat is afgenomen. De grootste veranderingen in termen van volumes van sedimentatie en erosie hebben plaatsgevonden in de eerste tien tot twintig jaar na afsluiting van de Haringvlietsluizen. Nog steeds vinden veranderingen plaats in de bodemligging die te herleiden zijn tot deze ingreep. Een uitgebreide omschrijving van de autonome veranderingen in de bodemligging van de Voordelta zijn beschreven Bijlage 2.

6.5.2.2 EFFECTEN OP HABITATTYPEN

Directe habitataantasting

Bij baggeren treedt habitataantasting op door zowel het baggeren als het verspreiden van het gebaggerde sediment. Er wordt gebaggerd over de hele breedte van de vaargeul (100m) met daarbij nog 100 meter (50m aan beide kanten) voor het onderhoud aan de wanden van de vaargeul. De bodem die door de werkzaamheden wordt omgewoeld behoort tot het habitatype H1110B. Figuur 44 geeft de bagger- en verspreidingslocatie(s) waar habitataantasting plaatsvindt in de Voordelta voor de verschillende

scenario's. De habitataantasting die kan optreden voor de typische soorten (bodemdieren) die gelden als kwaliteitseis voor habitatype H1110.



Figuur 44 Habitataantasting Voordelta scenario's 'Bestaande verspreidingslocatie', 'Met zandwinning' en 'Andere verspreidingslocatie'.

Areaal habitataantasting H1110 B

Om het effect van directe habitataantasting te bepalen is het areaal waar de bagger- en verspreidingswerkzaamheden plaatsvinden berekend. Tabel 11 geeft de directe habitataantasting van het habitatype 1110B in het Natura 2000-gebied Voordelta weer. Uit de tabel is af te leiden dat wanneer alle scenario's worden uitgevoerd, directe habitataantasting slechts in 0.36% van het oppervlakte van het habitatype 1110B optreedt.

	Directe aantasting H1110B (ha)	Totaal areaal H1110B Voordelta (ha)	Procentueel habitataantasting H1110B (%)
Baggerlocatie	68		
Verspreidingslocatie	225		
	293	81000	0,36%

Tabel 24 Habitataantasting (ha) H1110B in Natura 2000-gebied Voordelta

Bodemdieren

Er wordt van uitgegaan dat al het aanwezige bodemleven als gevolg van het baggeren en verspreiden zal sterven. Het gaat echter om een verwaarloosbaar oppervlakte (0,36%). Ook is de bodemdiergemeenschap in het gebied rond de vaargeul en de verspreidingslocatie is relatief onbelangrijk voor de gesteldheid van de bodemdiergemeenschap in de Voordelta. De bodem van de baggerlocaties is van nature minder geschikt voor de aanwezigheid van bodemdieren, vanwege de dynamiek en de

bodemsamenstelling. Daarnaast wordt met enige regelmaat gebaggerd in de vaargeul, waardoor de benthospopulatie geen kans krijgt om zich ruimschoots op te bouwen. Op de drempel in de Hinderplaat wordt de bodem van sterk omgewerkt door met name de golven, zodat de omstandigheden voor de vestiging en de groei van bodemdieren beperkt is. Op de drempel bij Kwade hoek is de sterke getijdestroming en de bijbehorende erosie en sedimentatie de factor die leidt tot een sterke dynamiek. In de drempel bij Noord-Pampus is de bodem dermate slibrijk dat deze minder geschikt is voor de vestiging en groei van bodemdieren. Op de stortlocatie wordt regelmatig sediment gestort waardoor er geen waardevolle natuurwaarden ontstaan. Omdat deze hoog dynamische gebieden van nature al minder geschikt zijn voor bodemleven heeft het baggeren en storten geen invloed op de kwaliteit van dit habitat. Gezien het relatief lokale omvang van de ingreep, zullen de effecten verwaarloosbaar zijn.

Het baggeren vindt niet plaats in droogvallende platen en slikken en er vindt dan ook geen directe aantasting plaats van het habitatype H1140, of omzetting van dat habitatype in H1110.

Wanneer alle bagger -en verspreidingswerkzaamheden worden uitgevoerd, wordt slechts 0,36% van het areaal van H1110B binnen de Voordelta tijdelijk aangetast. Daarmee is de habitataantasting verwaarloosbaar ten opzichte van het totale oppervlak van dit habitatype. Daarnaast treedt dit ook op in een gebied dat door bestaande werkzaamheden ecologisch arm is.

Significante effecten als gevolg van habitataantasting worden – ook in cumulatie met andere initiatieven – uitgesloten.

Indirecte habitataantasting

De erosie en sedimentatie zou kunnen worden beïnvloed via:

- De aanvoer van slib;
- Veranderingen in de waterbeweging ter plaatse van de baggerlocaties;
- Veranderingen in de waterbeweging ter plaatse van de verspreidingslocatie.

Veranderingen in de aanvoer van slib door het baggeren en verspreiden

Slib is alom aanwezig in de ondiepe kustzone en ook in de Voordelta. Het baggeren en verspreiden van het slib zorgt voor een beperkte verhoging van de concentraties slib (zie Bijlage 1). Bedenk dat het baggeren en verspreiden van slib uit het Slijkgat geen extra aanvoer van slib oplevert, het is het herverdelen van slib dat al in de omgeving aanwezig is. De kleine verhoging van de concentraties slib kan leiden tot een zeer beperkte extra sedimentatie, in de grootte van orde van mm/jaar op de plekken waar de condities van nature al leiden tot de sedimentatie van slib. Door het baggeren en verspreiden en het vrijkomen van slib verandert de bodemsamenstelling niet, zodat ook geen veranderingen plaatsvinden in de kwaliteit van de habitattypen. De mate van vertroebeling zijn bij alle baggervolumes (in een gemiddeld en een extreem jaar) dusdanig laag dat de sedimentatie in het gebied verwaarloosbaar klein zal zijn. Veranderingen van de betreffende habitattypen worden daardoor niet verwacht.

Veranderingen in de waterbeweging ter plaatse van de baggerlocaties.

Het baggeren van de vaarweg leidt op de betreffende locaties tot een verruiming van het aanwezig geulprofiel. De dwarsdoorsnede en de diepte van de geul worden groter. Het getijdevolume verandert niet door de ingreep, omdat het achterliggende kombereingsgebied (het getijdebekken waar het water met vloed naar toestroomt en met eb weer uit) door de ingreep niet verandert en ook de getijdeslag (met verschil tussen hoog- en laagwater) door de ingreep niet verandert. Omdat het getijdevolume niet groter wordt zal deze verruiming van het geulprofiel leiden tot iets lagere stroomsnelheden ter plaatste. De lagere stroomsnelheden ter plaatste kunnen leiden tot iets hogere sedimentatiesnelheden. Op de drempel in het Slijkgat speelt ook het effect van de verdieping op de golven een rol en bij de Noord-Pampus

locaties speelt een effect op de estuariene circulatie. Ook in die gevallen leidt de verdieping door het baggeren tot lagere stroomsnelheden en daarmee tot hoger sedimentatiesnelheden. Uit de dwarsdoorsneden (weergegeven in Bijlage 2) is af te leiden dat de toename van het doorstroomprofiel door het baggeren relatief klein is. Het baggeren heeft geen effect op de stroomsnelheden buiten de locaties waar wordt gebaggerd. Er is dan ook geen effect op de autonome aanzanding en erosie in de Monding van het Haringvliet en er vinden dan ook geen veranderingen plaats in de arealen van de beschermde habitattypen als gevolg van het baggeren.

Veranderingen in de waterbeweging ter plaatse van de verspreidingslocatie.

Het storten van baggerspecie op de vooroever leidt op de betreffende locaties tot een verondieping. De golfwerking kan sterker aangrijpen op het verspreide materiaal. Verder kan de verondieping leiden tot iets hogere stroomsnelheden ter plaatste. De golfwerking en de hogere stroomsnelheden ter plaatste kunnen leiden tot iets hogere erosiesnelheden dan van nature ter plaatse optreden. Het gestorte sediment kan hierdoor door natuurlijke sedimenttransportprocessen worden verspreid in de omgeving. Het effect van het verspreiden van het slib is eerder al ter sprake gekomen. Het zand op de verspreidingslocaties zal in de omgeving op de vooroever worden verdeeld. Het habitattypen en de kenmerken daarvan veranderen niet door deze extra aanvoer van zand.

Op basis van bovenstaande worden significante effecten - ook in cumulatie met andere initiatieven - uitgesloten.

6.5.2.3 EFFECTEN OP HABITATRICHTLIJNSOORTEN

De habitats van de habitatrichtlijnsoorten veranderen niet door directe of indirecte aantasting en er is dan ook geen sprake van effecten op habitatrichtlijnsoorten.

6.5.2.4 EFFECTEN OP (BROED)VOGELS

De vaargeul en de verspreidingslocatie vormen geen onderdeel van het habitat van (broed)vogels. De werkzaamheden hebben daarom geen direct effect op het habitat van de (broed)vogels. Wel kan door erosie en sedimentatie het habitat waar vogels foerageren aangetast worden waardoor voedsel in de vorm van schelpdieren niet langer beschikbaar is. De bedekking na re-suspensie is echter zo beperkt dat de aanwezige schelpdieren mee kunnen bewegen en niet bedolven raken. Deze dieren blijven hierdoor beschikbaar voor steltlopers die langs de kust foerageren en vogels die op open water foerageren. Negatieve effecten door habitataantasting op vogels is daardoor uit te sluiten.

6.5.3 DUINEN GOEREE & KWADE HOEK

6.5.3.1 EFFECTEN OP HABITATTYPEN

In de Kwade Hoek spelen verschillende processen (golven, getij, wind) op verschillende plekken (strand, duinen, intergetijdengebieden en kwelder, Figuur 45) een rol. Het gebied is daardoor zeer divers en zeer dynamisch. Per proces en plek verschilt de potentiële rol van een andere aanvoer van slib. In de duinen speelt de aanvoer van slib geen rol. Op de intergetijdengebieden die ieder getij onder water staan kan slib worden afgezet en blijven, als de omstandigheden (stroomsnelheden en omwerking door golven) zich daarvoor lenen. Ook op delen van het strand die van de directe golfaanval worden afgeschermd door de aanwezigheid van brekerbanken, kan ieder getij slib worden afgezet. In de kwelders wordt slib aangevoerd als de waterstanden hoog zijn, tijdens springtij en stormen. De zeer kleine toename van de

slibconcentraties in de omgeving van de Kwade hoek kan leiden tot een zeer kleine toename van de sedimentatie van slib op de intergetijdengebieden en op het strand, waar de aanvoer van slib ieder getij plaatsvindt. Deze extra sedimentatie zal alleen plaatsvinden op plekken waar in de autonome situatie ook al sedimentatie van slib plaatsvindt. De eventuele extra sedimentatie op de kwelders van de Kwade hoek is marginaal, omdat de aanvoer naar deze gebieden slecht sporadisch plaatsvindt en de toename van de concentratie heel klein. De extra sedimentatie van slib is dermate klein dat deze niet zal leiden tot een merkbare verandering van de droogvalpercentages van de intergetijdengebieden, het strand en de kwelders en ook de bodemsamenstelling zal er niet door veranderen. De habitattypen in de Kwade hoek en kwaliteiten ervan veranderen niet door de baggerwerkzaamheden in het Slijkgat.



Figuur 45 Kreek met slibrijke bodem in de Kwade hoek, met links kweldervegetatie, in de achtergrond duinregels en het strand (23 februari 2014).

6.5.3.2 *EFFECTEN OP HABITATRICHTLIJNSOORTEN*

De habitats van de habitatrichtlijnsorten veranderen niet door directe of indirecte aantasting en er is dan ook geen sprake van effecten op habitatrichtlijnsorten.

6.5.3.3 *EFFECTEN OP (BROED)VOGELS*

De habitats van de (broedvogels) veranderen niet door directe of indirecte aantasting en er is dan ook geen sprake van effecten op habitatrichtlijnsorten.

6.5.4 *SYNTHESE UITVOERINGSSCENARIO'S*

De minste habitataantasting vindt plaats in het scenario 'Andere verspreidingslocatie', omdat het sediment buiten de Natura 2000-gebieden wordt verspreid. In het geval van het scenario 'Bestaande

verspreidingslocatie' treedt de habitataantasting alleen in de Voordelta op. Voor het scenario 'Met zandwinning' treedt aanvullend hierop op habitataantasting in het Haringvliet op. Voor de scenario's 'Bestaande verspreidingslocatie', 'Met zandwinning' en 'Andere verspreidingslocatie' geldt dat habitataantasting op bestaande bagger- of verspreidingslocatie optreedt. Voor alle scenario's geldt dat de habitataantasting dusdanig gering is dat effecten op de betreffende habitattypen verwaarloosbaar zijn.

6.6 DEPOSITIE

6.6.1 SCENARIO'S

Voor alle scenario's geldt dat als gevolg van de emissie van stikstof tijdens de werkzaamheden depositie op kan optreden in de Natura 2000-gebieden Voordelta, Haringvliet, Duinen Goeree & Kwade Hoek, Voornes Duin en Solleveld & Kapittelduinen. Alleen in de gebieden Duinen Goeree en Kwade Hoek, Voornes Duin en Solleveld & Kapittelduinen komen habitattypen voor die vermestingsgevoelig zijn en waarvan de achtergronddepositie hoger is dan de kritische depositiewaarde (zie Tabel 4 en Tabel 25).

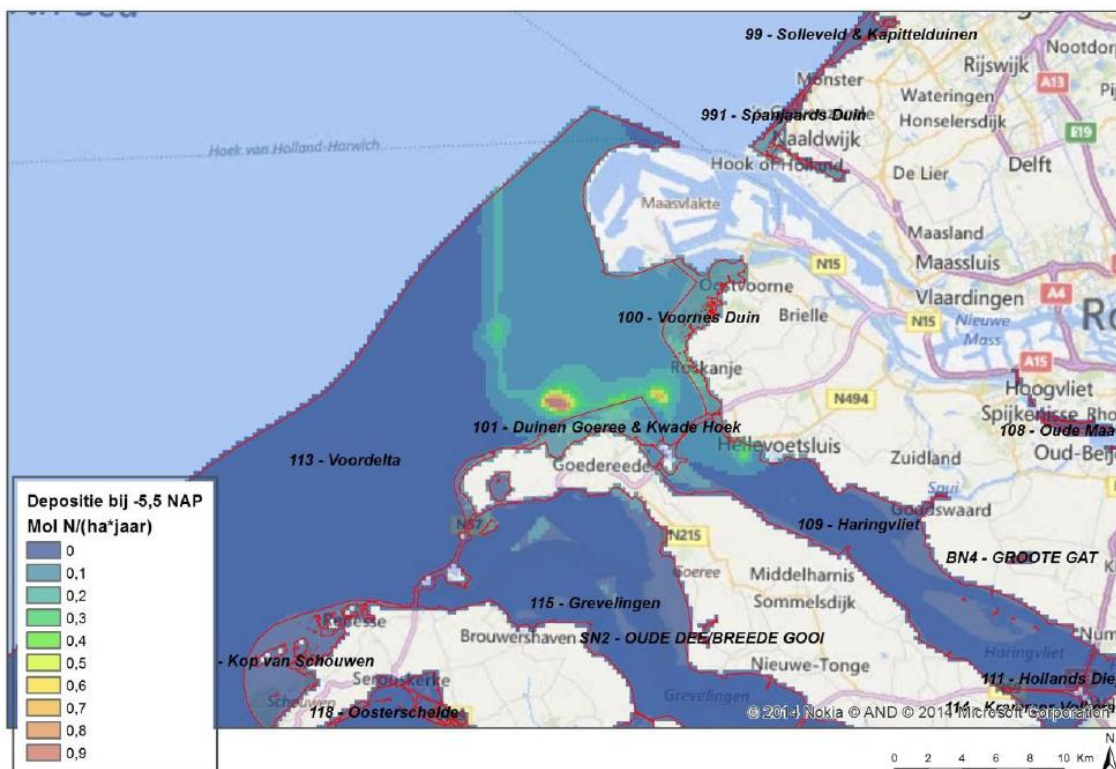
Tabel 25 Effecten als gevolg van depositie voor de verschillende scenario's in de betreffende Natura 2000-gebieden. Hierbij is uitgegaan van een worst case situatie, met de maximale depositie binnen een Natura 2000-gebied.

Scenario / N2000 gebied	Voordelta	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Voornes Duin	Solleveld & Kapittelduinen
Scenario Bestaande verspreidingslocatie	-	-	X	X	X
Scenario Met zandwinning	-	-	X	X	X
Scenario Andere verspreidingslocatie	-	-	X	X	X

Omdat de verschillen tussen de uitvoeringsscenario's klein zijn, worden deze niet apart beschreven. Voor de uitvoeringsscenario's wordt beoordeeld op basis van de worst case van deze drie. Voor ieder rekenpunt is daarbij uitgegaan van de hoogste depositie die voorkomt binnen een van de uitvoeringsscenario's uitgaande van een baggerdiepte van NAP -5,5 m.

Baggerdiepte -5,5 meter NAP

In de onderstaande afbeelding is de maximale depositie die bij uitvoering van de uitvoeringsscenario's op kan treden bij een baggerdiepte van NAP -5,5m getoond. In Tabel 26 is de stikstofdepositie per Natura 2000-gebied getoond.



Figuur 46 Stikstofdepositie als gevolg van uitvoeringsscenario's op Natura 2000-gebieden bij een baggerdiepte van NAP -5,5 meter

Natura 2000-gebied	Laagste	Gemiddelde	Hoogste
113 - Voordelta	0,0	0,0	1,1
109 - Haringvliet	0,0	0,0	0,4
101 - Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,1	0,0	0,3
100 - Voornes Duin	0,1	0,1	0,2
099 - Solleveld & Kapittelduinen	0,0	0,0	0,1
0991 - Spanjaards Duin	0,0	0,0	0,0

Tabel 26 Stikstofdepositie als gevolg van verschillende uitvoeringsscenario's op Natura 2000-gebieden bij een baggerdiepte van NAP -5,5 meter

Effecten van stikstofdepositie

In de navolgende paragrafen zijn de effecten van depositie per Natura 2000-gebied beschreven. Daarbij is gebruik gemaakt van de informatie uit de Passende Beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez, Tweede herziening Stikstofdeposities (Buro Bakker 2014).

6.6.2 DUINEN GOEREE & KWADE HOEK

Voor Duinen Goeree gaat het om mogelijke effecten op de volgende habitattypen:

- H2130A - Grijs duinen (kalkrijk) (KDW 1071)
- H2130B - Grijs duinen (kalkarm) (KDW 714)
- H2130C - Grijs duinen (heischraal) (KDW 714)

- H2190C - Vochtige duinvalleien (ontkalkt) (KDW 1071)

Voor deze habitattypen geldt dat ze gevoelig zijn voor de vermestende effecten van stikstofdepositie en dat de achtergronddepositie (in ieder geval in een deel van de oppervlakte waarover deze in het Natura 2000-gebied voorkomen) hoger is dan de kritische depositiewaarde van het betreffende habitatype.

6.6.2.1 EFFECTEN OP HABITATTYPEN

H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

De huidige oppervlakte van het subhabitatype grijze duinen kalkrijk in het gebied is circa 85 hectare. Het komt overwegend voor in de Middel- en Oostduinen en in het westelijk deel van het Vuurtorenduin. In de Springertduinen en in andere delen van de buitenduinenreeks komt het alleen lokaal in kleine oppervlaktes voor. Het areaal is hier afgenomen door uitbreiding van duindoornstruwelen. In de Middel- en Oostduinen is de kwaliteit van het habitatype goed. Dit betreft ook gelijk een groot deel van het areaal. In de overige deelgebieden is de kwaliteit matig als gevolg van verstruiking, vergrassing en het grotendeels ontbreken van stuifplekken. Daarnaast zijn hier geen waarnemingen van alle typische soorten bekend. Het is echter onduidelijk of deze soorten daadwerkelijk ontbreken, of dat ze momenteel niet gemonitord worden (Provincie Zuid- Holland & Ministerie van I&M, 2013).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitatype varieert van 769 tot 1.590 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.257 mol/ha/jaar. De ADW ligt in 87% van het oppervlak boven de KDW van dit habitatype. Het gaat hierbij om 74,8 hectare. In 13% van het oppervlak, overeenkomend met circa 10,8 hectare, is sprake van een onderschrijding. De KDW (1.071 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 519 mol/ha/jaar overschreden. In het Natura 2000-gebied neemt de depositie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden toe met maximaal 0,3 mol N/(ha*jaar).

Effectbeoordeling

Uit de Passende Beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez, Tweede herziening Stikstofdeposities (Buro Bakker 2014) blijkt dat de door de energiecentrales veroorzaakte (gecumuleerde) stikstofdepositie van maximaal meer dan 10 mol N/(ha*jaar) als gevolg van de lokale omstandigheden en het gevoerde beheer niet tot effecten leidt. Wanneer de extra depositie als gevolg van de baggerwerkzaamheden daarbij in beschouwing wordt genomen, leidt dit niet tot andere conclusies.

H2130B - Grijze duinen (kalkarm)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op behoud van de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

De kalkarme grijze duinen worden met name aangetroffen in de Middel- en Oostduinen, de Westduinen, en een beperkt oppervlak in het Vuurtorenduin. Het totale oppervlak bedraagt op dit moment 185 hectare. De huidige kwaliteit van het habitatype is overwegend matig. Alleen in de Middel- en Oostduinen is de kwaliteit op alle aspecten goed. Met name in de Middel- en Oostduinen en Westduinen komen veel

typische soorten voor. In de andere deelgebieden is sprake van verstruiking, vergrassing en het mogelijk21 ontbreken van typische soorten (Provincie Zuid-Holland & Ministerie van I&M, 2013; Buro Bakker 2014).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitatype varieert van 769 tot 1.590 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.431 mol/ha/jaar. De ADW ligt in het gehele oppervlak boven de KDW van dit habitatype. Het gaat hierbij om 185 hectare. De KDW (714 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 876 mol/ha/jaar overschreden. In het Natura 2000-gebied neemt de depositie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden toe met maximaal 0,3 mol N/(ha*jaar).

Effectbeoordeling

Uit de Passende Beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez, Tweede herziening Stikstofdeposities (Buro Bakker 2014) blijkt dat de door de energiecentrales veroorzaakte (gecumuleerde) stikstofdepositie van maximaal meer dan 10 mol N/(ha*jaar) als gevolg van de lokale omstandigheden en het gevoerde beheer niet tot effecten leidt. Wanneer de extra depositie als gevolg van de baggerwerkzaamheden daarbij in beschouwing wordt genomen, leidt dit niet tot andere conclusies.

H2130C - Grijze duinen (heischraal)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

De huidige oppervlakte van het habitatype heischrale grijze duinen in het gebied is 17,5 hectare. Het komt verspreid voor in de Westduinen en in de Middel- en Oostduinen. De kwaliteit is in de Middel- en Oostduinen goed, in de Westduinen matig. Dit laatste wordt veroorzaakt door verstuiking (opslag van houtige gewassen) en vergrassing (Provincie Zuid-Holland & Ministerie van I&M, 2013).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitatype varieert van 940 tot 1.590 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.426 mol/ha/jaar. De ADW ligt in het gehele oppervlak boven de KDW van dit habitatype. Het gaat hierbij om 17,5 hectare. De KDW (714 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 876 mol/ha/jaar overschreden. In het Natura 2000-gebied neemt de depositie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden toe met maximaal 0,3 mol N/(ha*jaar).

Effectbeoordeling

Uit de Passende Beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez, Tweede herziening Stikstofdeposities (Buro Bakker 2014) blijkt dat de door de energiecentrales veroorzaakte (gecumuleerde) stikstofdepositie van maximaal meer dan 10 mol N/(ha*jaar) als gevolg van de lokale omstandigheden en het gevoerde beheer niet tot effecten leidt. Wanneer de extra depositie als gevolg van de baggerwerkzaamheden daarbij in beschouwing wordt genomen, leidt dit niet tot andere conclusies.

H2190C - Vochtige duinvalleien (ontkalkt)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

Het huidige oppervlak van het habitattype vochtige, kalkrijke duinvalleien in het gebied is circa 22 hectare. Het komt verspreid voor in de Middel- en Oostduinen, lokaal in de Kwade Hoek en in een wat groter aaneengesloten areaal in de Westhoofdvallei. In de Middel- en Oostduinen is de kwaliteit als goed beoordeeld. De vegetatieopnames duiden hier op een goede kwaliteit, typische soorten zijn in ruime mate aanwezig en opslag is beperkt. De kwaliteit van het habitat in de Kwade Hoek is minder gunstig. In dit deelgebied is sprake van ongunstige omstandigheden (hoge waterstanden en oprukkende struwelen en riet). De kwaliteit van de Westhoofdvallei (Springertduinen) wordt als slecht beoordeeld, vanwege het ontbreken van veel typische soorten. De botanische rijkdom is hier nog wel steeds hoog, maar lijkt in de afgelopen decennia geleidelijk afgenomen te zijn (Provincie Zuid-Holland & Ministerie van I&M, 2013).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitattype varieert van 769 tot 1.590 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.232 mol/ha/jaar. De ADW ligt in 83% van het oppervlak onder de KDW van dit habitattype. Het gaat hierbij om 18,1 hectare. In 17% van het oppervlak, overeenkomend met 3,8 hectare, is sprake van een overschrijding. De KDW (1.429 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 161 mol/ha/jaar overschreden. In het Natura 2000-gebied neemt de depositie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden toe met maximaal 0,3 mol N/(ha*jaar).

Effectbeoordeling

Uit de Passende Beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez, Tweede herziening Stikstofdeposities (Buro Bakker 2014) blijkt dat de door de energiecentrales veroorzaakte (gecumuleerde) stikstofdepositie van maximaal meer dan 10 mol N/(ha*jaar) als gevolg van de lokale omstandigheden en het gevoerde beheer niet tot effecten leidt. Wanneer de extra depositie als gevolg van de baggerwerkzaamheden daarbij in beschouwing wordt genomen, leidt dit niet tot andere conclusies.

6.6.2.2 EFFECTEN OP HABITATRICHTLIJNSOORTEN***H1014 Nauwe korfslak***

In de Kwade Hoek komt de soort vooral in de oudere schorren voor. In de jonge schorren en duinen zijn vrijwel geen individuen aangetroffen. In de Oostduinen komt de soort met lagere dichtheden voor in het uitgerasterde onbegraasde gebied. De schorren vormen habitattype H1330A. Omdat er geen effecten door stikstofdepositie zijn op dit habitattype zijn effecten op de nauwe korfslak voor zo ver deze op de schorren voorkomen uitgesloten. In de Oostduinen komt de nauwe korfslak overwegend voor in de lagere vochtige delen (H2190A en B). Voor H2190A geldt hetzelfde als voor de schorren: effecten op het habitattype treden niet op waardoor effecten op de soort eveneens zijn uitgesloten. Ten aanzien van habitattype H2190B is in de voorgaande paragraaf geconcludeerd dat er geen effecten zijn door stikstofdepositie. Om die reden zijn effecten op de nauwe korfslak binnen dit habitattype eveneens uitgesloten.

H1340 Noordse woelmuis

Biotopen waarin de noordse woelmuis binnen de Duinen Goeree & Kwade Hoek kunnen voorkomen variëren van open schor tot vochtige ruigte. De habitattypen schorren en zilte graslanden, vochtige duinvalleien en ruigten en zomen vormen hiertoe geschikt leefgebied. Van deze habitats kan alleen H2190B, vochtige duinvalleien (ontkalkt) effecten ondervinden als gevolg van vermessing door stikstofdepositie. Ten aanzien van dit habitattype is in de voorgaande paragraaf geconcludeerd dat er geen effecten zijn door stikstofdepositie. Om die reden zijn effecten op de noordse woelmuis binnen dit habitattype eveneens uitgesloten.

6.6.3 VOORNES DUIN

Voor Voornes Duin gaat het om mogelijke effecten op de volgende habitattypen:

- H2130A - Grijze duinen (kalkrijk) (KDW 1071)
- H2130C - Grijze duinen (heischraal) (KDW 714)
- H2180SA - Duinbossen (droog) (KDW 1429)
- H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (KDW 1429)

Voor deze habitattypen geldt dat ze gevoelig zijn voor de vetmestende effecten van stikstofdepositie en dat de achtergronddepositie (in ieder geval in een deel van de oppervlakte waarover deze in het Natura 2000-gebied voorkomen) hoger is dan de kritische depositiewaarde van het betreffende habitatype.

6.6.3.1 EFFECTEN OP HABITATTYPEN

H2130B - Grijze duinen (kalkrijk)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

De huidige oppervlakte van het habitatype grijze duinen kalkrijk in Voornes duin is bijna 68 hectare. Dit bevindt zich verspreid over het hele gebied in het buiten- en het middenduin. Alleen lokaal (Kreekpad) is een klein oppervlak aanwezig in het binnenduin. De oppervlaktes kalkrijk grijs duin zijn vrij klein en versnipperd. Sinds enige decennia is sprake van een sterke afname van het areaal grijze duinen kalkrijk in Voornes Duin, ten gunste van struweel en bos (Den Held et al., 2013; PAS Gebiedsanalyse Voornes Duin, 2014). De grootste oppervlaktes kalkrijke grijze duinen liggen in de Duinen van Oostvoorne en de deelgebieden Breede Water en Quackjeswater. De kwaliteit van het habitatype wordt op dit moment beoordeeld als matig of slecht, vanwege de matige structuur en functie. De vegetatiekundige kwaliteit is overall echter goed (Den Held et al., 2013).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitatype varieert van 1.076 tot 2.120 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.544 mol/ha/jaar. De ADW ligt over het gehele oppervlak van dit habitatype boven de KDW. De KDW (1.071 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 1.049 mol/ha/jaar overschreden. In het Natura 2000-gebied neemt de depositie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden toe met maximaal 0,2 mol N/(ha*jaar).

Effectbeoordeling

Uit de Passende Beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez, Tweede herziening Stikstofdeposities (Buro Bakker 2014) blijkt dat de door de energiecentrales veroorzaakte (gecumuleerde) stikstofdepositie van maximaal meer dan 10 mol N/(ha*jaar) als gevolg van de lokale omstandigheden en het gevoerde beheer niet tot effecten leidt. Wanneer de extra depositie als gevolg van de baggerwerkzaamheden daarbij in beschouwing wordt genomen, leidt dit niet tot andere conclusies.

H2130C - Grijze duinen (heischraal)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

De huidige oppervlakte van het habitatype grijze duinen heischraal in Voornes duin is nog geen hectare. Dit is verspreid over een aantal kleine locaties aanwezig. In deelgebied Voornes Duin komt het habitatype voor in de Kleine Heveringen. Verder liggen enkele snippers in de deelgebieden Breede Water (en omliggend duingebied) en Quackjeswater. Het heischrale grijze duin ligt vooral in kleine laagten en vlak langs poeltjes. De kwaliteit is matig, omdat er weinig verstuiwing is en er te weinig konijnen zijn om de graslanden open te houden. Daarnaast is de schaal in de deelgebieden onvoldoende. De vegetatiekundige kwaliteit is goed en bijna alle typische soorten zijn aanwezig (Den Held et al., 2013).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitatype varieert van 1.146 tot 1.760 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.609 mol/ha/jaar. De ADW ligt over het gehele oppervlak van dit habitatype boven de KDW. De KDW (714 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 1.046 mol/ha/jaar overschreden. In het Natura 2000-gebied neemt de depositie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden toe met maximaal 0,2 mol N/(ha*jaar).

Effectbeoordeling

Uit de Passende Beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez, Tweede herziening Stikstofdeposities (Buro Bakker 2014) blijkt dat de door de energiecentrales veroorzaakte (gecumuleerde) stikstofdepositie van maximaal meer dan 10 mol N/(ha*jaar) als gevolg van de lokale omstandigheden en het gevoerde beheer niet tot effecten leidt. Wanneer de extra depositie als gevolg van de baggerwerkzaamheden daarbij in beschouwing wordt genomen, leidt dit niet tot andere conclusies.

H2180SA - Duinbossen (droog)*Instandhoudingsdoel*

Het instandhoudingsdoel is gericht op behoud van oppervlakte en verbetering van kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

Droog duinbos komt voor in de deelgebieden Duinen van Oostvoorne, Breede Water, het Gemeenteduin en Quackjeswater. De kwaliteit van het habitatype in het Quackjeswater (en daarmee de helft van het areaal) is goed. De kwaliteit van de overige droge duinbossen is overwegend matig en in een klein oppervlak slecht. De matige/slechte kwaliteit hangt niet samen met de stikstofdepositie, maar heeft te maken met de leeftijdsopbouw van het bos en de aanwezigheid van exoten en naaldhout, en lokaal de mate van betreding. Er zijn in deze bossen geen aanwijzingen in de vegetatie dat er sprake is van vermessing of verzuring. In het Breede Water en omliggend duingebied zijn de duinbossen nog relatief jong en is er tot 75% naaldhout aanwezig. In het Gemeenteduin heeft het bos een eenzijdige leeftijdsopbouw, is er weinig dood hout aanwezig en kent de ondergroei een grote mate van beïnvloeding van betreding door bezoekers. De kwaliteit is hier dan ook slecht. De kwaliteit van het habitatype in Duinen van Oostvoorne is onbekend (Den Held et al., 2013).

Er zijn geen aanwijzingen dat het stikstofgevoelige subtype H2180Abe (berken-eikenbos) in het Voornes Duin voorkomt (landelijke vegetatiebank Synbiosys en vegetatiebestand Provincie Zuid-Holland). Dit sluit aan bij het overwegend (zeer) kalkrijke karakter van de bodem in Voornes Duin. In deze PB worden alle droge duinbossen in Voornes Duin dan ook tot het subtype H2180Ao (overig) gerekend.

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitatype varieert van 1.393 tot 2.120 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.702 mol/ha/jaar. De ADW ligt in 97% van het oppervlak boven de KDW van dit habitatype. Het gaat hierbij om circa 75,6 hectare. In 3% van het oppervlak, overeenkomend met circa 2,3 hectare, is sprake van

een overschrijding. De KDW (1.429 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 691 mol/ha/jaar overschreden. In het Natura 2000-gebied neemt de depositie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden toe met maximaal 0,2 mol N/(ha*jaar).

Effectbeoordeling

Uit de Passende Beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez, Tweede herziening Stikstofdeposities (Buro Bakker 2014) blijkt dat de door de energiecentrales veroorzaakte (gecumuleerde) stikstofdepositie van maximaal meer dan 10 mol N/(ha*jaar) als gevolg van de lokale omstandigheden en het gevoerde beheer niet tot effecten leidt. Wanneer de extra depositie als gevolg van de baggerwerkzaamheden daarbij in beschouwing wordt genomen, leidt dit niet tot andere conclusies.

H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

Het Voornes Duin herbergt de beste voorbeelden van kalkrijke duinvalleien in Nederland. Het habitatype komt voor in enkele duinvalleien langs de west- en zuidwestrand van het Oostvoornse Meer (o.a. Parnassiavlak). Daarnaast zijn er meer verspreid veel kleine valleien in het middenduin (o.a. Gamandervallei en De Pan). De kwaliteit van het habitatype is op de meeste locaties goed, alleen in de Van Baarsenvallei (deelgebied Quackjeswater) is sprake van ongewenste opslag van wilgen als gevolg van een slibrijke bodem. De kwaliteit is hier als matig beoordeeld (Den Held et al., 2013).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitatype varieert van 1.111 tot 2.120 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.408 mol/ha/jaar. De ADW ligt in 45% van het oppervlak onder de KDW van dit habitatype. Het gaat hierbij om 25 hectare. In 55% van het oppervlak, overeenkomend met 30,8 hectare, is sprake van een overschrijding. De KDW (1.429 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 691 mol/ha/jaar overschreden. De locaties waar overschrijding plaatsvindt, komen verspreid voor. In het Natura 2000-gebied neemt de depositie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden toe met maximaal 0,2 mol N/(ha*jaar).

Effectbeoordeling

Uit de Passende Beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez, Tweede herziening Stikstofdeposities (Buro Bakker 2014) blijkt dat de door de energiecentrales veroorzaakte (gecumuleerde) stikstofdepositie van maximaal meer dan 10 mol N/(ha*jaar) als gevolg van de lokale omstandigheden en het gevoerde beheer niet tot effecten leidt. Wanneer de extra depositie als gevolg van de baggerwerkzaamheden daarbij in beschouwing wordt genomen, leidt dit niet tot andere conclusies.

6.6.3.2 EFFECTEN OP HABITATRICHTLIJNSOORTEN

H1014 Nauwe korfslak

De nauwe korfslak is op vele plaatsen verspreid over het gebied zowel in open duinterrein als in struwelen en bossen vastgesteld. De habitattypen waar de nauwe korfslak kan voorkomen zijn grijze duinen, vochtige duinvalleien en bossen. In de voorgaande paragrafen is geconcludeerd dat er geen effecten zijn door stikstofdepositie op de aanwezige habitattypen. Om die reden zijn effecten op de nauwe korfslak binnen het Natura 2000-gebied Voornes Duin eveneens uitgesloten.

H1340 Noordse woelmuis

De noordse woelmuis komt in het Voornes Duin voor in de duinvalleien tussen paal 6 en 7. Het habitatype vochtige duinvalleien (kalkrijk) vormt het leefgebied voor de noordse woelmuis. Dit habitatype kan effecten ondervinden als gevolg van vermessing door stikstofdepositie. Ten aanzien van dit habitatype is in de voorgaande paragraaf geconcludeerd dat er geen effecten zijn door stikstofdepositie. Om die reden zijn effecten op de noordse woelmuis binnen dit habitatype eveneens uitgesloten.

H1903 Groenknolorchis

Voor de groenknolorchis, geldt de doelstelling uitbreiding omvang en behoud kwaliteit biotoop voor uitbreiding van de populatie.

In Voornes Duin komt de groenknolorchis alleen voor binnen het habitatype H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) en dan vooral in een zone vanaf de Brielse Gatdam tot aan het Groene Strand. De grootste populaties bevinden zich rond het Oostvoornse Meer. Ten zuiden van het Breede Water komt de Groenknolorchis voor in de Schapenwei en de Eerste Zanderij. Ook ten zuidwesten van Rockanje is de Groenknolorchis aangetroffen. In De Punt komt de Groenknolorchis niet voor (Van Steenis, 2006; geciteerd in Den Held et al., 2013).

In de voorgaande paragraaf is geconcludeerd dat er geen negatieve effecten zullen zijn voor het habitatype H2190B. Om die reden zullen er ook geen negatieve effecten zijn voor de aan dit habitatype gebonden groenknolorchis.

6.6.3.3 EFFECTEN OP VOGELRICHTLIJNSOORTEN**A008 geoorde fuut**

In Smits et al. (2012) staat beschreven dat de stikstofgevoeligheid van duinplassen niet relevant is voor zover het natuurdoeltype als broedbiotoop van de geoorde fuut dient. Als reden hiervoor wordt aangegeven dat de kwaliteit voldoende verbeterd is. De soort kan negatieve effecten ondervinden van verzuring van de biotoop, indien dit ertoe leidt dat het voedselaanbod afneemt. Een dergelijk sterke verzuring is door de op grote schaal uitgevoerde herstelmaatregelen in en rond duinplassen tegenwoordig niet meer aan de orde. De broedbiotoop van geoorde futen betreft vooral voedselarme wateren, maar wel met voldoende oevervegetatie (www.sovon.nl, geraadpleegd maart 2014). Deze oevervegetatie bestaat vaak uit pitrus of riet, plantensoorten die het ook uitstekend doen onder voedselrijkere omstandigheden. Niet zozeer de voedselrijkdom van de wateren is dan ook van belang voor de geschiktheid als leefgebied, maar vooral de helderheid. De geoorde fuut heeft helder water nodig om zijn prooien te kunnen vangen. Sterke vermessing kan leiden tot afname van het doorzicht als gevolg van algenbloei en zal ook leiden tot afname van het voedselaanbod. Dergelijke sterke vermessing als gevolg van atmosferische depositie komt tegenwoordig echter niet meer voor. Wel kan er sterke vermessing optreden als gevolg van vogelmest door aanwezigheid van watervogelkolonies. In dit proces speelt stikstofdepositie echter geen rol. Effecten op de geoorde fuut als gevolg van stikstofdepositie zijn derhalve uitgesloten.

6.6.4 SOLLEVELD & KAPITTELDUINEN

Voor Solleveld & Kapittelduinen gaat het om mogelijke effecten op de volgend habitattypen:

- H2120 - Witte duinen (KDW 1429)
- H2130A - Grijs duinen (kalkrijk) (KDW 1071)
- H2130B - Grijs duinen (kalkarm) (KDW 714)
- H2150 - Duinheiden met struikhei (KDW 1071)

- H2180SA - Duinbossen (droog) (KDW 1429)
- H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (KDW 1429)

Voor deze habitattypen geldt dat ze gevoelig zijn voor de vetmestende effecten van stikstofdepositie en dat de achtergronddepositie (in ieder geval in een deel waarover deze in het Natura 2000-gebied voorkomen) hoger is dan de kritische depositiewaarde van het betreffende habitatype.

6.6.4.1 *EFFECTEN OP HABITATTYPEN*

H2120 – Witte duinen

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype. Achteruitgang van de oppervlakte ten gunste van het habitatype grijze duinen (H2130) is toegestaan.

Actuele verspreiding en kwaliteit

Witte duinen komen in Solleveld & Kapittelduinen over de hele kustlengte tussen Kijkduin en Hoek van Holland voor in de buitenste duinenregel. Het totale oppervlak is ruim 48 hectare. De kwaliteit van het habitatype is op dit moment matig als gevolg van beperkte verstuivingsdynamiek in de zeeleep, verstruiking en ontbreken van open plekken. In de Van Dixhoorndriehoek staat de kwaliteit van het habitatype daarnaast onder druk door intensieve betreding (Royal Haskoning, 2013). Op de recent als kustversterking aangelegde buitenste duinregel is helm aangeplant. Op dit moment kunnen deze terreindelen (nog) niet tot het habitatype witte duinen worden gerekend. Het hoort wel tot het Natura 2000-gebied.

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitatype varieert van 837 tot 2.110 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.019 mol/ha/jaar. De ADW ligt in 94% van het oppervlak onder de KDW van dit habitatype. Het gaat hierbij om 45,2 hectare. In 6% van het areaal, overeenkomend met 2,7 hectare, is sprake van een overschrijding. De KDW (1.429 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 681 mol/ha/jaar overschreden. De locaties waar sprake is van overschrijding bevinden zich ter hoogte van Ter Heijde en direct ten noorden daarvan.

Effectbeoordeling

De toename van de stikstofdepositie zal alleen plaatsvinden in het zuiden van het natura 2000-gebied. In dit gedeelte is er geen sprake van een overschrijding van de KDW van het habitatype witte duinen. Ook met de extra stikstofdepositie zal de KDW niet overschreden worden. Een effect van de baggerwerkzaamheden zal niet leiden tot effecten op het habitatype witte duinen.

H2130B - Grijze duinen (kalkrijk)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

De oppervlakte Grijze duinen kalkrijk in het gebied is op dit moment ongeveer 62 hectare. Het habitatype komt vrijwel overal voor in een vrij smalle zone in de buitenduinen, direct achter de buitenste duinenrijen.

Alleen bij Hoek van Holland bevindt het type zich lokaal ook op wat grotere afstand van zee, in de Van Dixhoorndriehoek, het Vinetaduin en Hoekse Bosjes (Sonnewendduin). De kwaliteit van het subhabitattype is over het algemeen matig. Hoewel de kenmerkende vegetatie goed tot ontwikkeling kan komen, is in de meeste deelgebieden sprake van verstruiking. Dit wordt primair veroorzaakt door het kunstmatige karakter van de (opgebrachte) bodem: bij het opspuiten van de Van Dixhoorndriehoek is gebruik gemaakt van relatief slibrijk zand, waar mogelijk lokaal ook een humusrijke toplaag op aangebracht is. Hierdoor hebben duindoornstruwelen zich in de periode na aanleg sterk uitgebreid. In de Van Dixhoorndriehoek is tevens sprake van overbetreding, waardoor de grijze duinvegetaties worden stuk gelopen. De kwaliteit is hier dan ook slecht. In een aantal deelgebieden, met name de oudere en verder van de kust gelegen deelgebieden Vinetaduin en Hoekse Bosjes, is sprake van vergrassing of verruiging. De kwaliteit van het habitattype is hier slecht. In Solleveld zijn kalkrijke Grijze duinen aanwezig met een goede kwaliteit. Binnen de begrazingseenheid wordt vergrassing en verruiging tegengegaan door het begrazingsbeheer, welke tevens zorgt voor een goede structuur en functie (Royal Haskoning 2013; PAS Gebiedsanalyse Solleveld & Kapittelduinen, 2014).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitattype varieert van 846 tot 2.110 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.112 mol/ha/jaar. De ADW ligt in 51% van het oppervlak onder de KDW van dit habitattype. Het gaat hierbij om 31,7 hectare. In 49% van het oppervlak, overeenkomend met 30,8 hectare, is sprake van een overschrijding. De KDW (1.071 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 1.039 mol/ha/jaar overschreden. De voornaamste locaties waar overschrijding plaatsvindt, zijn gelegen ter hoogte van Ter Heijde en in de omgeving daarvan. Verder zijn ook verschillende locaties in de Van Dixhoorndriehoek aanwezig en in het noorden van Solleveld, nabij Ockenburgh.

Effectbeoordeling

Uit de Passende Beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez, Tweede herziening Stikstofdeposities (Buro Bakker 2014) blijkt dat de door de energiecentrales veroorzaakte (gecumuleerde) stikstofdepositie van maximaal meer dan 10 mol N/(ha*jaar) als gevolg van de lokale omstandigheden en het gevoerde beheer niet tot effecten leidt. Wanneer de extra depositie als gevolg van de baggerwerkzaamheden daarbij in beschouwing wordt genomen, leidt dit niet tot andere conclusies.

H2130B - Grijze duinen (kalkarm) (KDW 714)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitattype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

De oppervlakte grijze duinen kalkarm is op dit moment 123,5 hectare. Het habitattype komt binnen het Natura 2000-gebied alleen voor in Solleveld. Hier bedekt het vrijwel het hele terrein tussen de buitenste kalkrijke zones en de bossen in de binnenduinen. De kwaliteit van het habitattype is overwegend goed. Alleen in het kleine deelgebied Slaperdijk Noord is sprake van vergrassing. Dit wordt vooral veroorzaakt door uitlaten van honden (Royal Haskoning 2013; PAS Gebiedsanalyse Solleveld & Kapittelduinen, 2014).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitattype varieert van 894 tot 1.890 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.314 mol/ha/jaar. De ADW ligt in het gehele oppervlak boven de KDW van dit habitattype. Het gaat hierbij om 123,5 hectare. De KDW (714 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 1.176 mol/ha/jaar overschreden.

Effectbeoordeling

De toename van de stikstofdepositie zal alleen plaatsvinden in het zuiden van het natura 2000-gebied. In dit gedeelte is het habitatype Grijze duinen (kalkarm) niet aanwezig. Een effect van de baggerwerkzaamheden zal niet leiden tot effecten op dit habitatype.

H2150 - Duinheiden met struikhei (KDW 1071)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

Het oppervlak van habitatype duinheide met struikhei is op dit moment 3 hectare. Het type komt alleen voor in het noordoosten van Solleveld. Ondanks dit relatief kleine oppervlak levert het gebied een zeer grote bijdrage aan het landelijke doel voor het habitatype. De kwaliteit is matig. Dit is deels een gevolg van het feit dat goed ontwikkelde vormen van het type van nature niet in Nederland voorkomen. Daarnaast is sprake van een matige leeftijdsopbouw (te veel verouderende planten en nauwelijks verjonging) en lokaal van opslag van bomen en struiken en van vergrassing (Royal Haskoning, 2013).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitatype varieert van 1.380 tot 1.890 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.584 mol/ha/jaar. De ADW ligt in het gehele oppervlak boven de KDW van dit habitatype. Het gaat hierbij om 3 hectare. De KDW (1.071 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 819 mol/ha/jaar overschreden.

Effectbeoordeling

De toename van de stikstofdepositie zal alleen plaatsvinden in het zuiden van het natura 2000-gebied. In dit gedeelte is het habitatype Duinheide met struikhei niet aanwezig. Een effect van de baggerwerkzaamheden zal niet leiden tot effecten op dit habitatype.

H2180SA - Duinbossen (droog) (KDW 1429)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

Actuele verspreiding en kwaliteit

Het oppervlak van dit habitatype bedraagt in Solleveld & Kapittelduinen bijna 61 hectare. De droge duinbossen bevinden zich geheel in de oude binnenduinbossen in het noordoosten van Solleveld op het landgoed Ockenburgh, Hyacintenbos, Ockenrode en aan de oostkant van Solleveld (terrein Dunea). Uit een recente detailkartering van de duinbossen in Solleveld & Kapittelduinen (Everts et al., 2012) blijkt dat H2180A lokaal ook in het Staelduinse Bos wordt aangetroffen. Dit is echter nog niet terug te vinden op de beschikbare habitatypekaart (zie ook hierna). De droge duinbossen bestaan voor het grote deel uit de minder stikstofgevoelige variant 'overig' (H2180Ao). Het stikstofgevoelige 'berken-eikenbos' (H2180Abe) komt alleen voor in Ockenrode, Hyacintenbos en Solleveld, met een totaal oppervlak van 4,4 hectare.

Bij de kwantitatieve analyse van mogelijke effecten is uitgegaan van de kaarten zoals deze op dit moment in goedgekeurde stukken en bestanden worden gebruikt. Waar nodig wordt de beoordeling van mogelijke effecten aangevuld met informatie uit de recente boskartering van Everts c.s. De kwaliteit van het habitatype in Ockenrode en Ockenburgh is matig. Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van exoten (waaronder Amerikaanse vogelkers). In de andere deelgebieden is de kwaliteit over de hele linie goed (Royal Haskoning, 2013). Lokaal zijn soorten aanwezig die kunnen duiden op invloed van

stikstofdepositie (braam, brede stekelvaren) (Everts et.al., 2012), maar omdat geen sprake is van dominantie past dit binnen de vegetatietypen die het habitatype in goede kwaliteit definiëren (42Aa1e Eiken-Berkenbos, subassociatie met brede stekelvaren).

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het meest gevoelige habitatype H2180Abe (berken-eikenbos) varieert van 1.380 tot 1.890 mol/ha/jaar, met een gemiddelde van 1.750 mol/ha/jaar. De ADW ligt in het gehele oppervlak boven de KDW van dit habitatype. Het gaat hierbij om 4,4 hectare. De KDW (1.071 mol/ha/jaar) wordt met maximaal 819 mol/ha/jaar overschreden.

Effectbeoordeling

De toename van de stikstofdepositie zal alleen plaatsvinden in het zuiden van het natura 2000-gebied. In dit gedeelte is het voor stikstof gevoelige habitatype H2180Abe (berken-eikenbos) niet aanwezig. Een effect van de baggerwerkzaamheden zal niet leiden tot effecten op dit habitatype.

H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (KDW 1429)

Instandhoudingsdoel

Het instandhoudingsdoel is gericht op uitbreiding van het oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van het habitatype..

Actuele verspreiding en kwaliteit

Dit habitatype komt uitsluitend in de Kapittelduinen voor. Tot aan de strandslag Vlugtenburg, in het gebied De Banken, ligt tussen een tien meter hoog voorduin en de oude primaire waterkering een duinvallei (De Banken). Deze vallei heeft de vorm van een driehoek. Het brede zuidelijke deel is een vochtige duinvallei. In het zuidelijk deel van de Van Dixhoordriehoek is ook een kalkrijke vochtige duinvallei aanwezig. De vegetatietypen zijn hier goed ontwikkeld, door het voorkomen van een aantal zeldzame en kenmerkende soorten van duinvalleien (Royal Haskoning, 2013)/

Stikstofdepositie

De huidige depositie in het habitatype is nergens hoger dan 1.213 mol/ha/jaar. Dit betekent dat de KDW (1429) nergens wordt overschreden. In het Natura 2000-gebied neemt de depositie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden toe met maximaal 0,1 mol N/(ha*jaar). Dit zal nergens leiden tot een overschrijding van de KDW.

Effectbeoordeling

Er vindt geen overschrijding van de KDW plaats. Negatieve effecten op het habitatype Vochtige duinvalleien (kalkrijk) zijn uitgesloten.

6.6.4.2 EFFECTEN OP HABITATRICHTLIJNSOORTEN

H1014 Nauwe korfslak

De nauwe korfslak is op vele plaatsen verspreid over het gebied zowel in open duinterrein als in struwelen en bossen vastgesteld. De habitatypen waar de nauwe korfslak kan voorkomen zijn grijze duinen, vochtige duinvalleien en bossen. In de voorgaande paragrafen is geconcludeerd dat er geen effecten zijn door stikstofdepositie op de aanwezige habitatypen. Om die reden zijn effecten op de nauwe korfslak binnen het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen eveneens uitgesloten.

6.6.5 SYNTHESE UITVOERINGSSCENARIO'S

Bij alle scenario's is sprake van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Bij alle drie scenario's 'Bestaande verspreidingslocatie', 'Met zandwinning en 'Andere verspreidingslocatie' gaat het om permanente (jaarlijks terugkerende) depositie. Alleen in de Natura 2000-gebieden Duinen Goeree & Kwade Hoek, Voornes Duin en Solleveld & Kapittelduinen kan dit in theorie leiden tot effecten door vermesting. Uit het voorgaande blijkt echter dat daar -als gevolg van lokale omstandigheden en het gevoerde beheer- geen sprake van zal zijn.

7

Effectbeoordeling

7.1 INLEIDING

Uit hoofdstuk 6 blijkt dat er in vijf Natura 2000-gebieden effecten kunnen optreden door de baggerwerkzaamheden in het Slijkgat. In hoofdstuk 6 zijn de effecten bepaald op de instandhoudingsdoelen. In dit hoofdstuk is per Natura 2000-gebied aangegeven wat de effecten zijn en worden deze beoordeeld. Per Natura 2000-gebied is een tabel gemaakt waarin is opgenomen of er een effect is. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen drie soorten effecten:

- verwaarloosbaar (groen)
- aanwezig maar zeker niet significant (oranje)
- significant (rood)

Middels cijfers is aangegeven voor welke uitvoeringsscenario's de effecten optreden. Hierbij is de volgende nummering voor de scenario's aangehouden:

1. Bestaande verspreidingslocatie
2. Met zandwinning
3. Andere verspreidingslocatie

In de onderstaande toelichting zijn de verschillen per scenario waar nodig uitgewerkt.

7.2 NATURA 2000-GEBIED VOORDELTA

Binnen het Natura 2000-gebied Voordelta kunnen effecten optreden door verschillende factoren. In Tabel 27 is een overzicht opgenomen van de effecten en zijn de effecten beoordeeld aan de hand van de effectbeschrijvingen in hoofdstuk 6. Per effect is een korte toelichting gegeven op de beoordeling.

	Verstoring	Onderwatergeluid	Vertroebeling	Habitat aantasting
Habitattypen	-	1,2,3	1,2,3	1,2,3
Habitatrichtlijnsoorten	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
Niet-broedvogels	1,2,3	-	1,2,3	-

Tabel 27 beoordeling effecten baggerwerkzaamheden Slijkgat op Natura 2000-instandhoudingsdoelen Voordelta

Verstoring boven water

Verstoring boven water kan optreden op zeehonden (habitatsoorten) en vogels. Effecten die kunnen optreden zijn beperkt gezien het feit dat de verstoring ontstaat vanuit de vaarroute waar meer scheepvaart aanwezig is. Er kunnen beperkte negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen optreden maar vanwege de minimale bijdrage aan het bestaande gebruik worden significant negatieve effecten in het Natura 2000-gebied Voordelta uitgesloten.

De duur van verstoring door boven water verstoring verschilt beperkt tussen de verschillende *uitvoeringsscenario's* omdat de baggerinspanning gelijk is (de baggerlocatie is gelijk, alleen de verspreidingslocatie is anders). De baggerwerkzaamheden zullen, vanwege de lokale verstoring in een bestaande vaargeul, niet leiden tot significant negatieve effecten.

Verstoring door onderwatergeluid

Voor zeehonden is het verstoorte gebied klein ten opzichte van het totale foerageergebied. Daarbij zijn de baggerschepen slechts een deel van de dag en niet het gehele jaar aanwezig. Foeragerende zeehonden kunnen de verstoring qua tijd en gebied eenvoudig vermijden. Ook is er ondanks huidig gebruik van de vaargeul een groeiende populatie van gewone en grijze zeehonden aanwezig in de Voordelta. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat het onderwatergeluid hooguit op individuele zeehonden een gering en tijdelijk effect kan hebben, waardoor verslechtering of significante effecten op de populatie worden uitgesloten.

Ook significante effecten als gevolg van onderwatergeluid op de populaties van trekvissen kan worden uitgesloten omdat het water rond de Haringvlietsluizen voor het grootste deel van de tijd niet verstoord wordt door onderwatergeluid. Zelfs tijdens baggerwerkzaamheden voor de doorgang van trekvissen via de Haringvlietsluizen (baggerlocaties Pampus en Kwade Hoek), zal het schip voor periodes uit het gebied varen om sediment te storten op de stortlocatie. In deze periodes treedt geen verstoring door onderwatergeluid op eventuele migratieroutes op.

De duur van verstoring onder water verschilt beperkt tussen de verschillende *uitvoeringsscenario's* omdat de baggerinspanning gelijk is (de baggerlocatie is gelijk, alleen de verspreidingslocatie is anders). Omdat de verstoring lokaal is, niet continu is en er voldoende uitwijkingsmogelijkheden zijn om te foerageren, worden significante effecten als gevolg van verstoring door onderwatergeluid uitgesloten.

Vertroebeling

De vertroebeling als gevolg van de werkzaamheden is aanzienlijk lager dan de achtergrondconcentratie in het gebied, waardoor de effecten van vertroebeling beperkt zijn. Omdat dit ook slechts lokaal optreedt, worden significant negatieve effecten op habitattypen als gevolg van effecten op primaire productie uitgesloten. Significante effecten van vertroebeling op het foerageren en ook de migratie van zeehonden en trekvissen worden gezien de geringe vertroebeling ook uitgesloten. Hetzelfde geldt voor effecten op (niet)-broedvogels.

De veroorzaakte vertroebeling verschilt beperkt tussen de verschillende *uitvoeringsscenario's* omdat de baggerinspanning gelijk is (de baggerlocatie is gelijk, alleen de verspreidingslocatie is anders). Ook neemt de concentratie na een langere periode van werkzaamheden niet meer toe, omdat na ca. twee weken een maximale verhoging van de slibconcentratie bereikt is. Omdat de vertroebeling slechts zeer lokaal optreedt zal dit niet leiden tot significante effecten.

Habitataantasting

Wanneer alle bagger- en verspreidingswerkzaamheden worden uitgevoerd, wordt een klein areaal van het habitatype aangetast. Daarmee is de habitataantasting verwaarloosbaar ten opzichte van het totale oppervlak van dit habitatype. Daar komt bij dat op deze locaties de aanwezige bodemdiergemeenschap al arm is vanwege de huidige baggeractiviteiten in de vaargeul. Significante effecten worden daarom uitgesloten.

Het areaal aan habitat dat wordt aangetast, verschilt niet tussen de verschillende *uitvoeringsscenario's* omdat de baggerinspanning gelijk is. Voor alle scenario's worden significante effecten uitgesloten.

7.2.1 SCENARIOSYNTHESE

Binnen de Voordelta zijn er geen grote verschillen tussen de effecten in de verschillende *uitvoeringsscenario's*. Significante effecten zijn binnen alle uitvoeringsscenario's uit te sluiten.

7.3 NATURA 2000-GBIED HARINGVLIET

Binnen het Natura 2000-gebied Haringvliet kunnen bij scenario 'Met zandwinning' effecten optreden op de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen, binnen de andere scenario's zullen er geen effecten optreden op het Haringvliet. Voor een deel zijn deze effecten verwaarloosbaar klein, deze zijn al op voorhand uitgesloten in hoofdstuk 4 (habitataantasting en depositie), zie ook Tabel 28. De effecten door verstoring, verstoring door onderwater geluid en de effecten door vertroebeling zijn in hoofdstuk 6 nader uitgewerkt. Deze effecten zijn onder de tabel beoordeeld.

	Verstoring	Onderwatergeluid	Vertroebeling	Habitat aantasting
Habitattypen	-	-	2	2
Habitatrichtlijnsorten	-	2	2	2
Broedvogels	2	-	-	-
Niet-broedvogels	2	-	-	-

Tabel 28 beoordeling effecten baggerwerkzaamheden Slijkgat op Natura 2000-instandhoudingsdoelen Haringvliet

Verstoring boven water

Zowel de broedvogels als de niet-broedvogels kunnen verstoring ondervinden van licht, geluid en optische verstoring. De verstoring zal alleen in het westelijk deel van het Haringvliet optreden. Omdat de verstoring vanuit de vaargeul zal optreden die al veel bevaren wordt zal de extra scheepvaart niet leiden tot effecten. Ook de verspreiding van het sediment bij de ontziltingslocatie zal niet leiden tot significante effecten op kwalificerende vogels.

Verstoring door onderwatergeluid

De verstoring door onderwatergeluid zal alleen optreden bij de verspreiding van sediment op de ontziltingslocatie. Omdat de verstoring niet continu aanwezig is worden effecten op migratie van trekvisser uitgesloten. Daarnaast zijn er in het Haringvliet voldoende uitwijkingsmogelijkheden om het onderwatergeluid te mijden. Significante effecten als gevolg van verstoring door onderwatergeluid in het Haringvliet op (trek) vissen worden hierom uitgesloten.

Vertroebeling

De vertroebeling die als gevolg van het verspreiden van het sediment op de ontziltingslocatie optreedt is beperkt en treedt bovendien alleen lokaal op. Daarnaast is de achtergrondconcentratie in het Haringvliet aanzienlijk hoger en varieert deze sterk over het jaar waardoor de aanvullende vertroebeling maar beperkt zal bijdragen. Significante effecten als gevolg van vertroebeling in het Haringvliet worden daarom uitgesloten.

7.3.1 SCENARIOSYNTHESE

Binnen het Haringvliet zijn er alleen effecten binnen het uitvoeringsscenario 'Met zandwinning'. De verstoring en de vertroebeling zorgt voor beperkte negatieve effecten, maar dit zal nergens leiden tot significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Haringvliet.

7.4 NATURA 2000-GEBIED DUINEN GOEREE & KWADE HOEK

Binnen het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek kunnen effecten optreden door habitataantasting en toename van de stikstofdepositie. De effecten van verstoring en vertroebeling zijn verwaarloosbaar klein en niet verder uitgewerkt. In Tabel 29 is een overzicht opgenomen van de effecten en zijn de effecten beoordeeld aan de hand van de effectbeschrijvingen in hoofdstuk 6. Per effect is een korte toelichting gegeven op de beoordeling.

Tabel 29 beoordeling effecten baggerwerkzaamheden Slijkgat op Natura 2000-instandhoudingsdoelen Duinen Goeree & Kwade Hoek

	Verstoring	Vertroebeling	Habitat aantasting	Depositie
Habitattypen	-	1,2,3	1,2,3	1,2,3
Habitatrichtlijnsoorten	-	-		1,2,3
Broedvogels	1,2,3	-	-	-
Niet-broedvogels	1,2,3	-	-	-

Habitataantasting

Habitataantasting treedt in dit Natura 2000-gebied alleen op als gevolg van sedimentatie van slib uit de waterkolom. Dit is dusdanig gering dat significante effecten als gevolg van habitataantasting in het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek worden uitgesloten. Dit geldt voor de verschillende uitvoeringsscenario's.

Depositie

Bij alle scenario's treedt depositie van stikstof op. Het gaat bij alle uitvoeringsscenario's om een jaarlijks terugkerende depositie van maximaal 0,3 mol N\ (ha*jaar) depositie, uitgaande van een baggerdiepte van NAP -5,5m. In paragraaf 6.6.2 is geconcludeerd dat er geen sprake zal zijn van de aantasting van de kwaliteit van de habitattypen of habitats van soorten. Dit betekent dat significante effecten als gevolg van vermesting door stikstofdepositie zijn uitgesloten.

7.4.1 SCENARIOSYNTHESE

Binnen Duinen Goeree & Kwade Hoek zijn er effecten bij alle drie de uitvoeringsscenario's, waarbij de verschillen tussen de verschillende scenario's minimaal zijn. De effecten van verstoring, vertroebeling, habitataantasting en depositie zullen nergens leiden tot significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek.

7.5 NATURA 2000-GEBIED VOORNES DUIN

Binnen het Natura 2000-gebied Voornes Duin kunnen er, gezien de afstand tot de werkzaamheden, alleen effecten optreden door de verandering van de stikstof depositie, zie

Tabel 30.

Tabel 30 beoordeling effecten baggerwerkzaamheden Slijkgat op Natura 2000-instandhoudingsdoelen Voornes Duin

Depositie	
Habitattypen	1, 2,3
Habitatrichtlijnsoorten	1, 2,3
Broedvogels	1, 2,3
Niet-broedvogels	-

Depositie

Bij alle uitvoeringsscenario's treedt depositie van stikstof op. Het gaat bij de scenario's 'Bestaande verspreidingslocatie', 'Met zandwinning' en 'Andere verspreidingslocatie' om een jaarlijks terugkerende depositie van maximaal 0,2 mol N/(ha*jaar) depositie bij een baggerdiepte van NAP -5,5m. In paragraaf 6.6.3 is geconcludeerd dat er geen sprake zal zijn van de aantasting van de kwaliteit van de habitattypen of habitats van soorten. Dit betekent dat significante effecten als gevolg van vermesting door stikstofdepositie zijn uitgesloten.

7.6 NATURA 2000-GEBIED SOLLEVELD & KAPITTELDUINEN

Binnen het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen kunnen er, gezien de afstand tot de werkzaamheden, alleen effecten optreden door de verandering van de stikstof depositie, zie Tabel 31.

Tabel 31 beoordeling effecten baggerwerkzaamheden Slijkgat op Natura 2000-instandhoudingsdoelen Solleveld & Kapittelduinen

Depositie	
Habitattypen	1, 2,3
Habitatrichtlijnsoorten	1, 2,3
Broedvogels	-
Niet-broedvogels	-

Depositie

De maximale depositie ter hoogte van Solleveld en Kapittelduinen is 0,1 mol N/(ha*jr). Dit is een jaarlijks terugkerende depositie gebaseerd op een worstcase situatie bij een baggerdiepte van NAP -5,5m. In paragraaf 6.6.4 is geconcludeerd dat er geen sprake zal zijn van de aantasting van de kwaliteit van de habitattypen of habitats van soorten. Dit betekent dat significante effecten als gevolg van vermesting door stikstofdepositie zijn uitgesloten.

8

Cumulatie

In de effectbeoordeling zijn de effecten als gevolg van de geplande baggeractiviteiten in het Slikgat beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie. Hierdoor is in de effectbeoordeling al rekening gehouden met bestaande activiteiten, die momenteel al in het gebied aanwezig zijn. Dit betekent dat in de effectbeoordeling de volgende bestaande activiteiten reeds zijn meegenomen:

- Beroepsscheepvaart;
- Recreatieactiviteiten, zoals motorboten, jetski's, zeevisserij en wind/kitesurfers;
- Beroepsvisserij.

Met deze bestaande activiteiten hoeft niet gecumuleerd te worden.

Ontwikkelingen binnen de recreatie zijn niet meegenomen binnen de cumulatie, wat ook niet gangbaar is binnen passende beoordelingen uitgevoerd voor de Natuurbeschermingswet 1998. Ondanks dat bekend is dat er sprake is van een toename van de recreatie, en dan met name kitesurfers, zijn er geen gegevens beschikbaar over de daadwerkelijke toename. Dit maakt het niet mogelijk om een cumulatieve toetsing uit te voeren.

Bovendien zijn in het beheerplan van de Voordelta (2008) de autonome ontwikkelingen binnen de Voordelta wel meegenomen en getoetst. Eventuele negatieve effecten hiervan zijn ondervangen door het nemen van maatregelen (realiseren van bodembeschermingsgebieden en instellen van rustgebieden). Door de autonome ontwikkelingen binnen de recreatie nogmaals mee te nemen binnen deze passende beoordeling zouden deze ontwikkelingen dubbel beoordeeld worden.

Wel hebben er gedurende de looptijd van de eerste beheerplanperiode een aantal kleine wijzigingen plaatsgevonden in de APV's. Het is mogelijk kitesurflessen te geven rondom het badstrand van Rockanje (Recreatieschap Voorne-Putten). Hierbij is wel een maximaal aantal te verlenen vergunningen voor kitesurfscholen vastgesteld. Daarnaast zijn er afspraken met de kitesurfscholen gemaakt dat ze leerlingen wijzen op het bestaan en belang van de rustgebieden en de mogelijke consequenties van het betreden van de rustgebieden. Er is geconstateerd dat er vanuit de scholen geen/nauwelijks overtredingen optreden. Deze ontwikkelingen hoeven daarom niet in cumulatie met de effecten van het baggeren beoordeeld te worden.

De effecten dienen wél gecumuleerd te worden met andere projecten die reeds vergund zijn, of projecten die zich in reeds in een ver gevorderd stadium van planvorming bevinden. Dit hoofdstuk beschrijft de cumulatie van effecten van de geplande baggeractiviteiten in het Slikgat met deze projecten.

Effecten voor cumulatie

Effecten die als gevolg van de ingreep worden uitgesloten, worden niet in de cumulatie meegenomen. Dit betekent op basis van de effectbeoordeling dat gecumuleerd dient te worden voor de volgende effecten:

- Verstoring door licht en geluid bovenwater
- Verstoring door onderwatergeluid
- vertroebeling
- Habitataantasting
- Depositie

Activiteiten voor cumulatie

Op basis van bovenstaande effecten worden de volgende activiteiten met bijbehorende effecten in de cumulatie meegenomen.

- Toekomstige windmolenparken
- Spuiregime Haringvlietsluis.
- Energiecentrales E.ON en GDF-Suez op de Maasvlakte
- Bestemmingsplannen HIC Rotterdam

De cumulatie van effecten is beschreven in onderstaande tabel.

Activiteit	Effect	Beoordeling
Aanleg windmolenparken	Verstoring door licht, geluid boven water	De verstoring door licht en geluid boven water treedt alleen op in de aanlegfase van de windmolenparken. Deze aanleg van de turbines vindt plaats buiten het Natura2000 gebied en bovendien op grote afstand van de baggeractiviteiten in het Slijkgat. De kabelaansluiting naar land loopt naar alle waarschijnlijkheid wel door het Natura2000 gebied Voordelta, maar de effecten van verstoring bij de aanleg hiervan zijn beperkt en treden bovendien tijdelijk en eenmalig op. Effecten van verstoring door licht en geluid boven water van de geplande activiteit in cumulatie met de aanleg van windmolenparken wordt daarom uitgesloten.
	Verstoring door onderwatergeluid	Bij de aanleg van windmolenparken zal verstoring door onderwatergeluid optreden als gevolg van heiwerkzaamheden bij het plaatsen van de turbines. Hierbij ontstaat impulsgeluid, waarbij verstoringsafstanden voor zeehonden van tientallen kilometers kunnen ontstaan. De bijdrage van de baggerwerkzaamheden in het Slijkgat zijn ten opzichte van deze verstoring dusdanig gering dat deze verwaarloosbaar zijn.
	Vertroebeling	Bij de aanleg van windmolenparken wordt alleen bij de kabelaanleg een beperkte vertroebeling verwacht. Deze vertroebeling is naar verwachting verwaarloosbaar, omdat de kabel in de bodem zal worden geplaatst met een ploeg/trencher, waarbij naar waarschijnlijkheid geen baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd.
	Habitataantasting	Er treedt alleen tijdelijke habitataantasting aan bij de aanleg van de kabel, als gevolg van een tijdelijke bodemberoering. De windparken zelf liggen niet in een Natura2000 gebied, waardoor geen habitataantasting optreedt.
Spuiregime Haringvlietsluis	Verstoring door licht, geluid boven water en onderwatergeluid	Een ander spuiregime leidt niet tot effecten op verstoring van licht, geluid boven water en onderwatergeluid. Effecten van verstoring in cumulatie met een ander spuiregime worden uitgesloten.
	Vertroebeling	Als gevolg van een verandering van het spuiregime van de Haringvlietsluis zal de waterbeweging tussen het Haringvliet en de Voordelta toenemen. De gevolgen hiervan op de slibconcentratie in beide Natura2000 gebieden is op voorhand lastig te voorspellen, wel is het aannemelijk dat het slib zich meer naar evenwicht verdeeld over beide gebieden. Netto zal de hoeveelheid slib in beide gebieden niet toe of afnemen. Wel wordt door een grotere

		waterbeweging verwacht dat de vertroebeling als gevolg van de baggerwerkzaamheden zich sneller verspreidt waardoor de effecten hiervan juist minder zullen zijn. Hierom worden effecten van vertroebeling in cumulatie met een ander spuiregime uitgesloten.
	Habitataantasting	Een ander spuiregime leidt niet tot habitataantasting. Effecten van habitataantasting in cumulatie met een ander spuiregime worden uitgesloten.
	Depositie	Een ander spuiregime leidt niet tot extra depositie. Effecten van depositie in cumulatie met een ander spuiregime worden uitgesloten.
Energiecentrales E.ON en GDF-Suez op de Maasvlakte	Verstoring door licht, geluid boven water, onderwatergeluid, vertroebeling en habitataantasting	Deze activiteit leidt niet of verwaarloosbaar tot de genoemde effecten, waardoor er geen sprake is van cumulatie.
	Depositie	Er is sprake van cumulatie met de stikstofdepositie van de nieuwe energiecentrales op de Maasvlakte. In het voorgaande zijn de effecten van stikstofdepositie al in cumulatie met deze bestemmingsplannen (en de in verband daarmee te nemen natuurmaatregelen) beoordeeld.
Bestemmingsplannen HIC Rotterdam	Verstoring door licht, geluid boven water, onderwatergeluid, vertroebeling en habitataantasting	Deze activiteit leidt niet of verwaarloosbaar tot de genoemde effecten, waardoor er geen sprake is van cumulatie.
	Depositie	Er is sprake van cumulatie met de stikstofdepositie van de HIC bestemmingsplannen van Rotterdam. In het voorgaande zijn de effecten van stikstofdepositie al in cumulatie met deze bestemmingsplannen (en de in verband daarmee te nemen natuurmaatregelen) beoordeeld.

Conclusie:

Ook in cumulatie met andere projecten worden significante effecten als gevolg van de voorziene activiteiten uitgesloten.

9

Conclusies

Er wordt geconcludeerd dat significante effecten op instandhoudingsdoelen als gevolg van de voorziene werkzaamheden van het baggeren van het Slijkgat tot een diepte van NAP -5,5m, voor alle afzonderlijke verspreidingsscenario's 'Bestaande verspreidingslocatie', 'Met zandwinning' of 'Andere verspreidingslocatie' op de betreffende Natura 2000-gebieden Voordelta, Haringvliet, Duinen Goeree & Kwade Hoek, Voornes Duin en Solleveld & Kapittelduinen worden uitgesloten.

10

Referenties

- Anemoon (2010); Overzicht verspreidingsgegevens en onderzoekslocaties nauwe korfslak ten behoeve van Natura 2000-beheerplan Duinen Goeree & Kwade Hoek.
- Beheerplan Voordelta, 2008. Spelregels voor natuurbescherming. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, provincie Zeeland en provincie Zuid-Holland.
- Boesveld, A. & A.W. Gmelig Meyling, 2011. Voorkomen van Nauwe korfslak *Vertigo angustior* in vegetatietypen en biotopen in het duingebied tussen 's-Gravenzande en Ter Heijde alsmede advies in het kader van monitoring en te nemen herstelwerkzaamheden. *Metridium & Stichting Anemoon* ism De Vrienden van De Banken, Bennebroek.
- Bouma S. & B. van den Boogaard, 2011. Zeehonden en baggerschepen Maasvlakte 2. Ervaringen van PUMA medewerkers. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bouma, S., W. Lengkeek, B. van den Boogaard & H.W. Waardenburg, 2010. Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brasseur, S.M.J.M., T. Borchardt, R. Czeck, L.F. Jensen, A. Galatius, S. Ramdohr, U. Siebert & J. Teilman, 2012. Trilateral Seal Expert Group (TSEG). Aerial surveys of grey seals in the Wadden Sea in 2011-2012: Increase in Wadden Sea grey seals continued in 2012. Common Wadden Sea Secretariate (CWSS).
- Brey, T. 2001. Population dynamics in benthic invertebrates. A virtual handbook. Version 01.2. <http://www.awibremerhaven.de/Benthic/Ecosystem/FoodWeb/Handbook/main.html>. Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Germany.
- Broekmeyer M.E.A., Kros J., Schotman A.G.M., van Kleunen A. en Wamelink G.W.W. (2005) Effecten van stikstof op vogelsoorten in vogelrichtlijngebieden in Noord-Brabant Alterra-rapport 2359 ISSN 1566-7197
- Buro Bakker, 2014. Passende beoordeling energiecentrales E.on en GDF Suez. Thwede herziening Stikstofdeposities.
- Cleveringa, J., Steijn, R.C. and J. Geurts-van Kessel. 2007. Time-scales of morphological change of the former ebb-tidal deltas of the Haringvliet and Grevelingen (The Netherlands) proceedings of the conference on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics: RCEM 2007 – Dohmen-Janssen & Hulscher (eds): 41-48.
- De Boois, I.J., O.A. van Keeken, E. Kuijs, B. van Os-Koomen, H.J. Westerink en H. Wiegerinck, 2012. Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel III: Data. Conceptrapport.
- De Vlas, J., A. Nicolai, M. Platteeuw & K. Borrius, 2011. Natura 2000 doelen in de Waddenzee; van instandhoudingsdoelen naar opgaven voor natuurbescherming. Rijkswaterstaat.
- Deltares, 2013 A. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta Jaarrapport 2012 Deel A. In opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst.
- Deltares, 2013 B2. Jaarrapport 2012 PMR monitoring Natuurcompensatie Voordelta – Deel B.2. Perceel Benthos.

- Den Held, S.L.M., Grootjans, K.H. & Van den Broek, T. (2013); Beheerplan bijzondere natuurwaarden Voornes Duin. Ontwerpbeheerplan 2014 – 2019. Provincie Zuid-Holland, 1 november 2013. Definitief eindrapport, 9T8945a0/BC3139
- Didderen K. & S. Bouma, 2012. Reacties van zeehonden op baggerschepen. Suppletiewerkzaamheden bij Renesse. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Ellison W.T., Southall B.L., C.W. Clark and Frankel A.S., 2011. A New Context-Based Approach to Assess Marine Mammal Behavioral Responses to Anthropogenic Sounds. Conservation Biology. Volume 26, issue1, p21
- Effectenindicator EZ
- Everts, F.H. & De Vries, N.P.J. (2012); Kartering duinbossen Solleveld & Kapittelduinen. Everts & De Vries, Groningen.
- Handreiking Natuurtoetsen, 2010
- Harezlak, V., A. van Rooijen, Y. Friocourt, T. van Kessel, H. Los, 2012. Winning suppletiezand Noordzee: Scenariostudies m.b.t. slibtransport, nutriënttransport en primaire productie voorde periode 2013-2017. Deltares. Juli 2012.
- Heinis F. & C. Deerenberg, 2011. Passende Beoordeling Bookorvisserij op vis in de Nederlandse Kuszone: deelrapport Voordelta. IMARES Rapport C130/11, deel 2/5.
- Heinis, F., C. de Jong, M. Ainslie, W. Borst & T. Vellinga, 2013. Monitoring programme for the Maasvlakte 2, part III- The effects of underwater sound. Terra et Aqua 132: 21-32.
- Imares, 2012. Het Bestand aan Schelpdieren in de Nederlandse Kustwateren in 2012. In opdracht van het ministerie van EL&I. Rapport CO85/12.
- Jongbloed, R.H., J.T. van der Wal, J.E. Tamis, S.I. Jonker, B.J.H. Koolstra & J.H.M. Schobben, 2011. Nadere effectenanalyse Waddenzee en Noordzeekustzone. ARCADIS en Imares Wageningen UR.
- Krijgsveld et al, 2008, Verstoringsafstanden van vogels op land en water in binnen- en buitenland
- Lammens, J.J. 1967. Growth and reproduction of a tidal flat population of *Macoma balthica* (L.). Neth. J. Sea Res. 3:315-182.
- Lengkeek, W., B. van den Boogaard, M. Jaapink en S. Bouma, 2011. Advies zeehondenrustgebied Verklikkerplaat op basis van een analyse van telgegevens en plaatmorfologische ontwikkelingen. Bureau Waardenburg. Rapportnr. 10-250.
- Lucke, K., Rebolledo, E.B., Cremer, J., Fey-Hofstede, F., Lindeboom, H., Scholl, M. & L. Teal (2012). Zeezoogdieren in de Eems; studie naar de effecten van bouwactiviteiten van GSP, RWE en NUON in de Eemshaven in 2011. Rapport C082.12.
- Ministerie van EL&I, 2012
- Ministerie van LNV, 2008. Profielendocumenten habitattypen en soorten.
- Mulderij, G., A. van den Oever, R.P.T. Koeman, G. Wolters & J.H. Wanink, 2010b. Groei van schelpdierlarven en voedselbeschikbaarheid in de Haringvlietmonding, meetjaar 2010. Koeman en Bijkerk BV, Haren. Rapport 2010-047. In opdracht van Havenbedrijf Rotterdam NV.
- Ontwerpbeheerplan bijzondere natuurwaarden Duinen Goeree & Kwade Hoek, 2013-2018.
- PAS Gebiedsanalyse Solleveld & Kapittelduinen (2014); Werkdocument PAS-analyse. Herstelstrategieën voor Solleveld & Kapittelduinen. Versie 31 januari 2014.
- PAS Gebiedsanalyse Voornes Duin (2014); Werkdocument PAS-analyse. Herstelstrategieën voor Voornes Duin. Versie 31 januari 2014.
- Provincie Zuid-Holland & Ministerie van I&M (2013); Ontwerpbeheerplan bijzondere natuurwaarden Duinen Goeree & Kwade Hoek.
- Royal Haskoning, 2013. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Solleveld & Kapittelduinen 2012 - 2017. In opdracht van Provincie Zuid-Holland
- Royal Haskoning, 2011A. Tussenrapportage Beheerplan Voordelta. Tussentijdse ontwikkelingen van natuur en gebruik. In opdracht van Rijkswaterstaat dienst Noordzee.

- Royal HaskoningDHV, 2013. Evaluatie Natura 2000-beheerplan Voordelta 2008-2014. In opdracht van Rijkswaterstaat Zee en Delta.
- Royal HaskoningDHV, 2014. Natura 2000-ontwerpbeheerplan Deltawateren 2015-2021 Haringvliet. In opdracht van Rijkswaterstaat.
- Royal HaskoningDHV, 2014. Gebruikstoets Voordelta. Tweede beheerplan Voordelta.
- Stam, J.M., 2002. Haringvlietmonding; Reconstructie van een afsluiting. Rapport Rijkswaterstaat RIKZ RIKZ/2002.028.
- Strucker, R.C.W., F.A. Arts en S. Lilipaly, 2012. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2010/2011. Delta Projectmanagement, in opdracht van Rijkswaterstaat. BM 12.07.
- Svasek – RWS 2014. Expert beoordeling aanzanding Slijkgat t.b.v. Passende Beoordeling onderhoudsbaggerwerk.
- Tulp I, Van Damme C, Quirijns F, Binnendijk E & Borges L (2006) Vis in de Voordelta: nulmetingen in het kader van de aanleg van Maasvlakte 2. Wageningen IMARES Rapport nr. C081/06.
- Van Dobben, H.F. R. Bobbink, D. Bal en A. van Hinsberg, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2397 2397. 68 blz.; 1 fig.; 3 tab.; 21 ref.
- Van Roomen M., J. Stahl, H. Schekkerman, C. van Turnhout en R. Vogel, 2013. Advies ten behoeve van het opstellen van een monitoringplan voor vogels in het Nederlandse Noordzeegebied. Sovonrapport 2013/22. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Van Veen, 1954, Eb- en vloedchaarsystemen in de Nederlandse getijwateren" . Vertaald in het engels en heruitgegeven in 2002 en 2005.(Van Veen, Ad J. F. van der Spek, Marcel J. F. Stive, and Tjerk Zitman (2005) Ebb and Flood Channel Systems in the Netherlands Tidal Waters1. Journal of Coastal Research: Volume 21, Issue 6: pp. 1107 – 1120)
- Website Ministerie van Economische zaken:
<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k>
- Website Synbiosys Natura 2000
- Wiegerinck J.A.M., I.J. de Boois, O.A. van Keeken en H.J. Westerink, 2008. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2007. Wageningen IMARES. Rapport nummer C025/08.
- Wiegerinck J.A.M., I.J. de Boois, O.A. van Keeken en H.J. Westerink, 2009. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2008. Wageningen IMARES. Rapport nummer C028/09.
- Wiegerinck J.A.M., I.J. de Boois, O.A. van Keeken en J. van Willigen, 2010. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2009. Wageningen IMARES. Rapport nummer C041/10.
- Wiegerinck J.A.M., I.J. de Boois, O.A. van Keeken en J. van Willigen, 2011. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2010. Wageningen IMARES. Rapport nummer C045/11.
- Wijsman, J. & J. Kesteloo, 2007. Het effect van baggerwerkzaamheden t.b.v. de verruiming op de kokkelbestanden in de Westerschelde. Wageningen IMARES. Rapportnummer C081/07.
- Zijlstra, P., 2013 Morfologische ontwikkelingen in de Haringvlietdelta, Analyse van de morfologie m.b.v. zandvolumes. Afstudeeronderzoek NHL Hogeschool & Rijkswaterstaat.

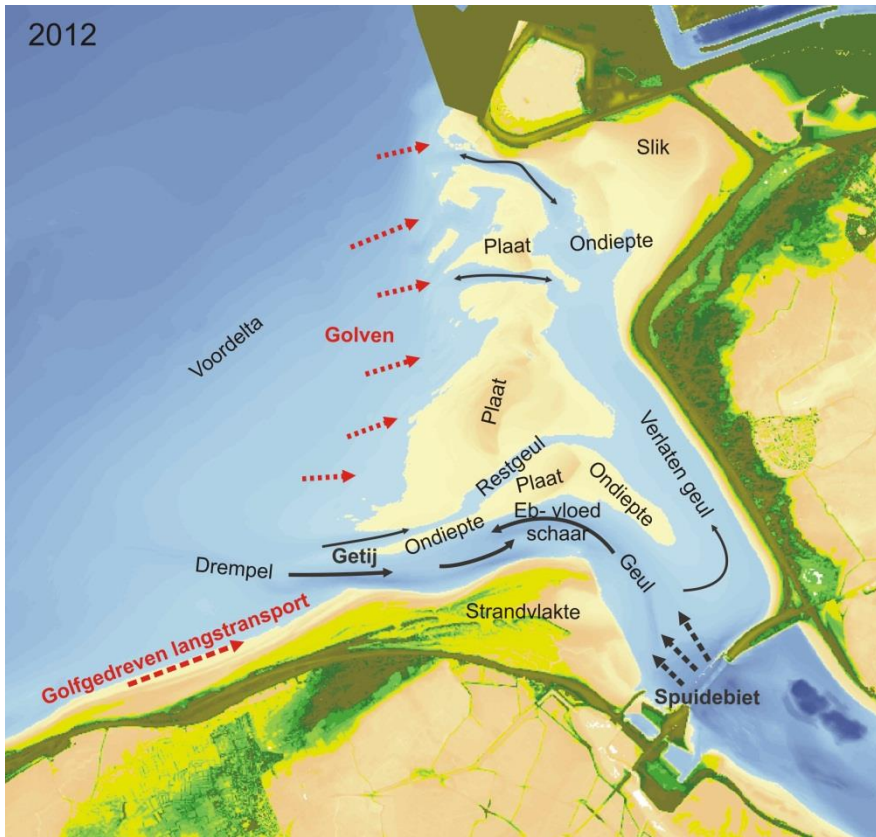
Bijlage 1

Modelstudie vertroebeling

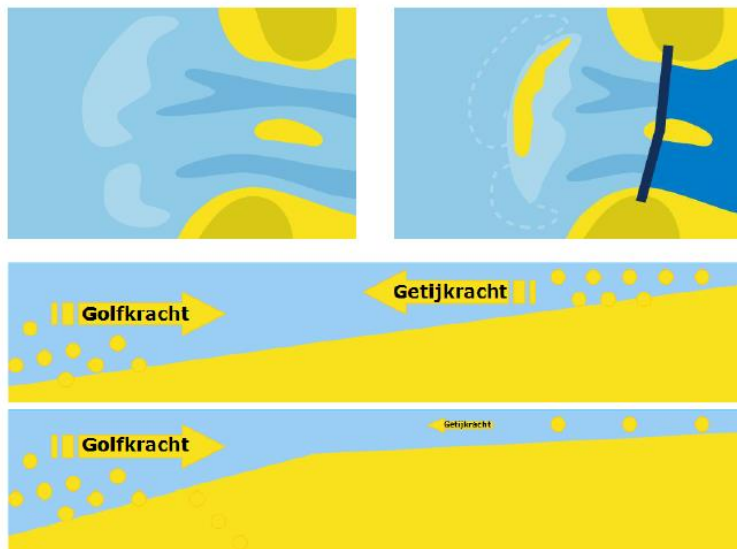
Bijlage 2 Autonome verandering in de bodemligging

De monding van het Haringvliet is een van de meest dynamische delen van de Nederlandse kust. De bodemligging is sterk veranderd onder invloed van verschillende menselijke ingrepen. De meest ingrijpende van deze ingrepen is ongetwijfeld de aanleg van de Haringvlietsluizen (1958-1968) en Haringvlietdam (1968-1970) geweest, waarmee de getijdearm Haringvliet van de Monding is afgesloten (zie onder andere Stam, 2002). Andere menselijke ingrepen in het gebied en de nabije omgeving zijn de afdamming van de Brielse Maas (1950) en het Brielse gat (1966), de aanleg van Maasvlakte I (1964-1976), de aanleg van het baggerspeciedepot de Slufter (1986-1987) en de aanleg van Maasvlakte II (2008-heden). Het belangrijkste gevolg van de afdamming van het Haringvliet was de reductie van het getijvolume. De omvang (doorstroomoppervlakte) van de oorspronkelijke getijdegeulen was na afdamming van het Haringvliet veel groter dan noodzakelijk voor het sterk verkleinde getijvolume. De omvang van de geulen is dan ook sterk afgenomen na afdamming. De grootste sedimentatie heeft plaatsgevonden in het Rak van Scheelhoek, dat dan ook als verlaten geul is aangemerkt in Figuur 47. Het Hindergat (ook bekend als Gat van Hawk) en het Gat van de Deur vormen nog kleine verbindingsgeulen voor de noordzijde van de monding. Aan de zuidzijde van de monding is het oorspronkelijk Bokkegat en later de Middengeul vrijwel geheel verdwenen (aangeduid met 'restgeul' in Figuur 47). Alleen het Slijkgat heeft nog een omvang van betekenis, hoewel ook de dwarsdoorsnede van het Slijkgat is afgenomen.

De afname van het getijvolume na afdamming heeft ook als gevolg gehad dat in de Monding de relatieve invloed van golven ten opzichte van het getij toegenomen, zoals schematisch is weergegeven in Figuur 48. De relatieve toename van de golven heeft geleid tot het ontstaan van zandbanken aan de Noordzeezijde van de monding, die tot boven het niveau van laagwater uitstaken. Onder invloed van de golven (de rode pijlen in Figuur 47) zijn deze droogvallende zandplaten gaandeweg in landwaartse richting verplaatst. Aan de zuidzijde van de monding heeft altijd golfgedreven langtransport plaatsgevonden langs de kust van Goeree. Na de afdamming van de Haringvliet is de balans tussen de aanvoer van het golfgedreven langtransport en de afvoer door de getijdegeulen Slijkgat en Noord-Pampus veranderd. Het sediment dat langs de kust aangevoerd werd, bleef na de afdamming grotendeels liggen en kon zo leiden tot de uitbreiding van de Kwade hoek. De aanvoer van het zand langs de kust van Goeree gaat in de vorm zandgolven, die herkenbaar zijn in de vorm van kustlijn en die hebben geleid tot de kenmerkende sets strandhaken ('sandspits') in de Kwade hoek. Deze zandgolven worden geïnitieerd aan westpunt van Goeree (Zijlstra, 2013).



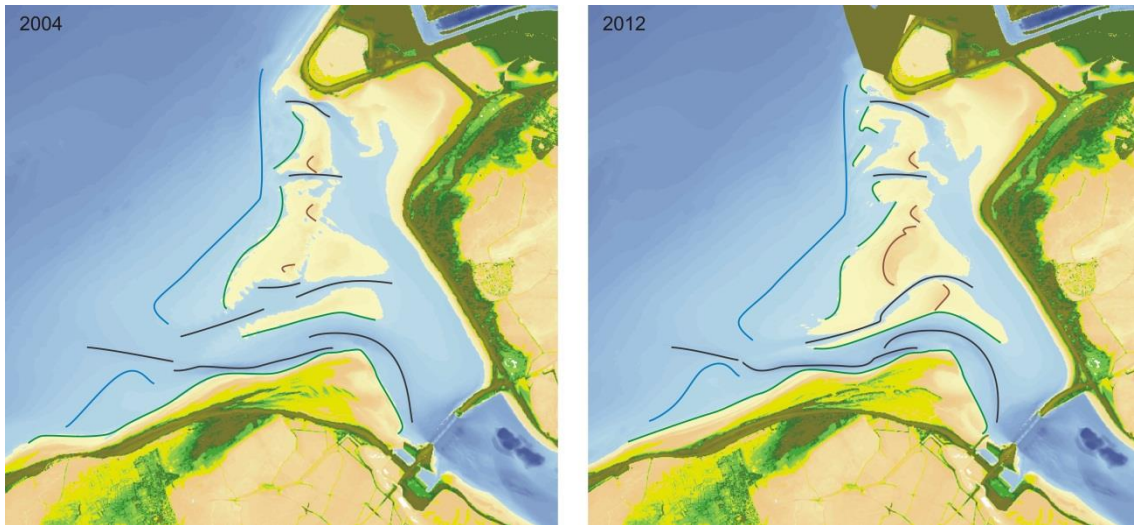
Figuur 47 Morfologische elementen en dominante processen in de Monding van het Haringvliet.



Figuur 48 Schematische weergave van de situatie voor en na afsluiting van het Haringvliet in bovenaanzicht (links: voor; rechts: na afsluiting) en in dwarsdoorsnede (boven: voor; onder: na afsluiting) (van Rijkswaterstaat).

De grootste veranderingen in termen van volumes van sedimentatie en erosie hebben plaatsgevonden in de eerste tien tot twintig jaar na afsluiting van de Haringvlietssluisen. Nog steeds vinden veranderingen

plaats in de bodemligging die te herleiden zijn tot deze ingreep¹. Vergelijking van de twee kaarten met de bodemligging in 2004 en 2012 (Figuur 49) laat zien welke veranderingen nog plaatsvinden.



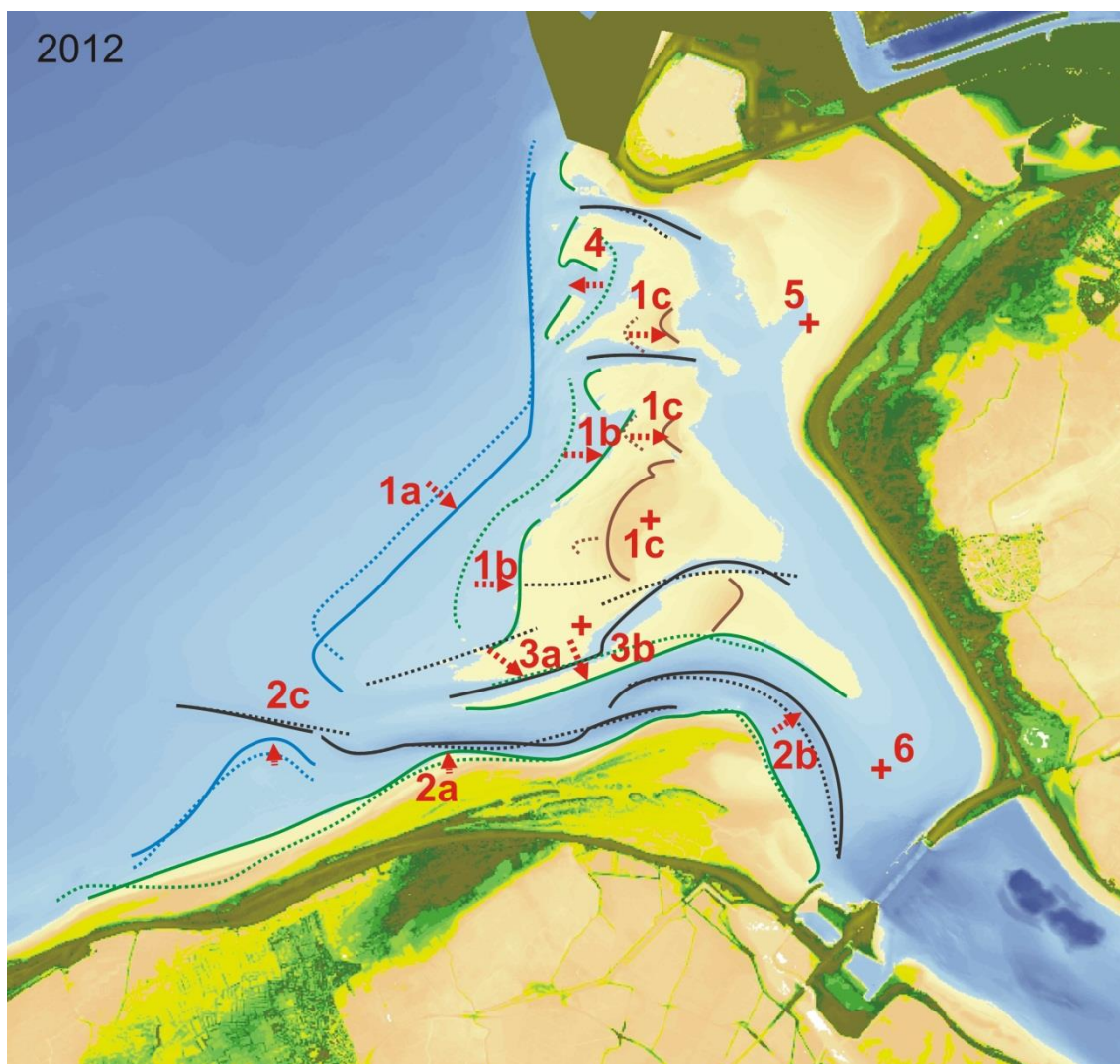
Figuur 49 Bodemligging in 2004 (links) en in 2012 (rechts). De locatie van belangrijke morfologische elementen is gemarkeerd (groen: plaat en strand; grijs: geulas; rood; hoge droogvallende plaat; blauw: ondiepte).

In Figuur 50 zijn de locaties van de belangrijke morfologische elementen weergegeven uit 2004 en 2012 weergegeven in een kaart en zijn de verplaatsingen gemarkeerd met een pijltjes en de sedimentatie met +. Hieronder worden de ontwikkelingen toegelicht:

1. De verplaatsing van de onderwateroever (1a) tot en met die van de hoogste droogvallende delen van de platen (1c) is een continuering van de ontwikkeling die in gang is gezet na de afsluiting van het Haringvliet, onder invloed van de relatieve toename van de golfinvloed. Naast de landwaartse verplaatsing vind ook een verdere ophoging en uitbreiding plaats van de hoogste delen. In theorie kan deze ontwikkeling doorgaan totdat de droogvallende platen verheeld zijn met de kust van Voorne (Cleveringa et al, 2007).
2. De verplaatsing van de geulas van het Slijkgat. Op verschillende plekken heeft de as van het Slijkgat een klein verandering ondergaan. Bij 2a lijkt de verplaatsing plaats te hebben gevonden onder invloed van de uitbouw van de kustlijn van Goeree. Bij de noordoostzijde van de Kwade Hoek is de verplaatsing gekoppeld aan de uitbouw van de Kwade hoek. Bij 2c lijkt een kleine zeewaartse verplaatsing te hebben plaatsgevonden onder invloed van de uitbouw van de onderwateroever.
3. De locatie van het geulrestant van de Middengeul/Bokkegat (3a) en de migratie van de Garnalenplaat zuid naar het zuiden gaan samen op. De noordflank van het Slijkgat is hierdoor naar het zuiden opgeschoven. De waarschijnlijk oorzaak voor deze veranderingen is de afname van het belang van de geul, vanwege de verdere reductie van het getijvolume in de monding in combinatie met de 'zanddruk' doordat de golven het zand in landwaartse richting werken.

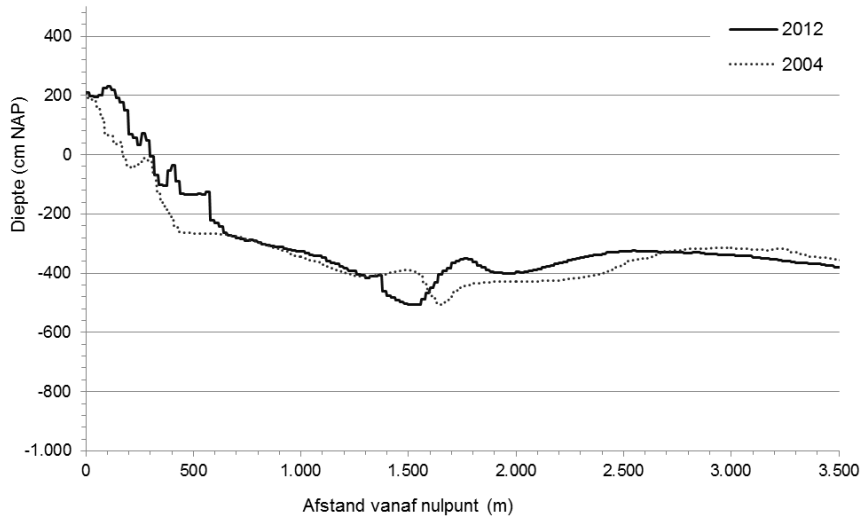
De ontwikkelingen bij 4, 5 en 6 hebben geen consequenties voor het Slijkgat

¹ Aan de noordzijde van monding bij de Brielse gatdam en het baggerspeciedepot de Slufter vinden ook veranderingen in de bodem plaats die het gevolg zijn van de aanleg van de structuren. De doorgaande verondieping van het restant van het Brielse gat is zo'n ontwikkeling. De rotatie tegen de klok in van de droogvallende platen bij het Hindergat en het gat van de Deur is ook zo'n ontwikkeling. Omdat deze ontwikkelingen niet van belang zijn voor de ontwikkelingen van het Slijkgat en geen verband houden met het baggeren in het Slijkgat en het verspreiden van de baggerspecie wordt niet nader ingegaan op deze ontwikkelingen.



Figuur 50 Bodemligging van 2012 met de locatie van belangrijke morfologische elementen (groen: plaat en strand; grijs: geulas; rood; hoge droogvallende plaat; blauw: ondiepte). Locatie in 2004 gestippeld weergegeven.

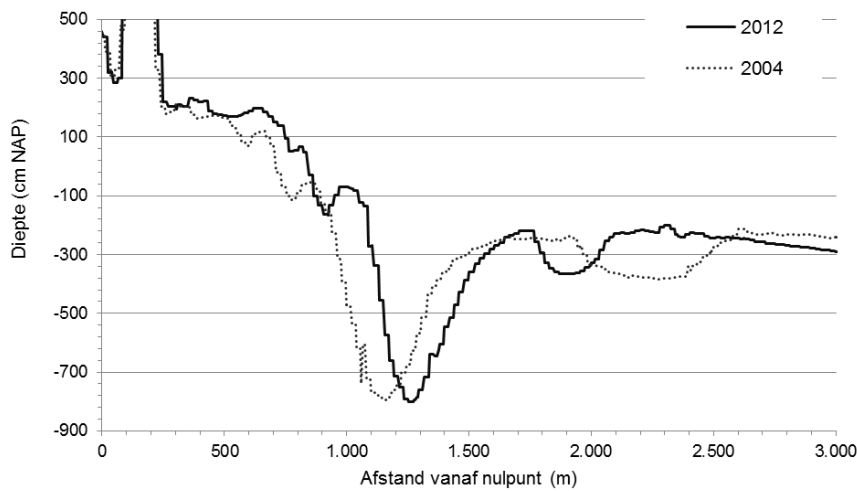
Het Slijkgat wordt de verschillende ontwikkelingen als het ware van verschillende kanten en op verschillende plekken geknepen. Dit is heel duidelijk in de dwarsdoorsneden van het Slijkgat die zijn opgenomen in Figuur 51 tot en met Figuur 56 (de locaties van de dwarsdoorsneden staan in Figuur 57). Op de onderwateroever wordt het Slijkgat (het deukje in het profiel is de gebaggerde geul door de drempel) op deze positie naar het zuiden 'geduwd' door de aanvoer van zand op de vooroever (dwarsdoorsnede A in Figuur 51). Iets verder naar het oosten is het uitbouw van de kust, door een zandgolf die het Slijkgat een duwtje naar het noorden geeft (dwarsdoorsnede B in Figuur 52). In dwarsdoorsneden C (Figuur 53) en D (Figuur 54) is de zuidelijke oever van het Slijkgat stabiel, maar wordt de noordelijke oever naar het zuiden 'gedrukt', door de ontwikkelingen op de Garnalenplaat. Die ontwikkelingen hangen weer samen met relatieve toename van de golfwerking en overall ontwikkeling van de platen. In dwarsdoorsnede D (Figuur 54) is de gebaggerde drempel zichtbaar tussen de zuidelijke en de noordelijke takken van het Slijkgat. In de dwarsdoorsnede E (Figuur 55) is het de uitbouw van de Kwade hoek die de zuidelijke oever van het Slijkgat naar het noorden duwt. Voor een volledig beeld is ook dwarsdoorsnede F (Figuur 56) opgenomen, die op het overgangsgebied van Slijkgat naar Noord-Pampus ligt met daarin duidelijk zichtbaar de gebaggerde geul. In dit gebied vindt een verondieping van het gehele profiel plaats.



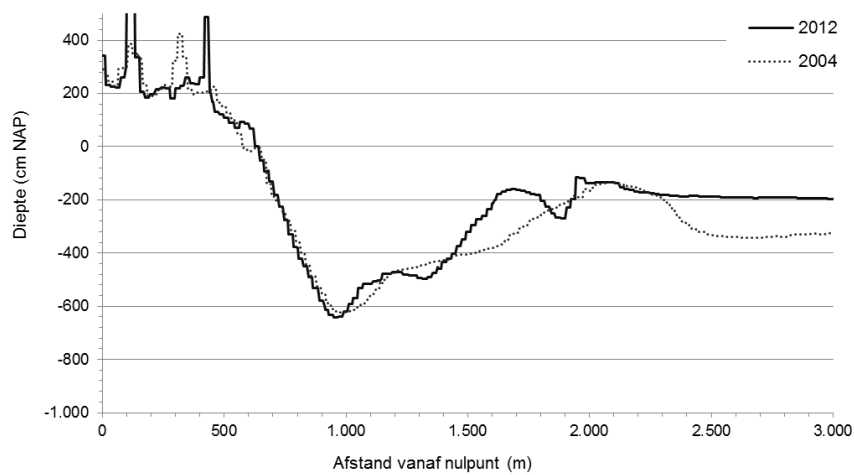
Figuur 51 Dwarsdoorsnede A door de Drempel in het Slijkgat.

Baggerlocatie Drempel bij de Hinderplaat

Deze drempel is het overgangsgebied tussen de geul en onderwateroever. Op de onderwateroever wordt door de golven zand aangevoerd. Vanuit de geul wordt een eb-schild gevormd, dit is de ondiepte die na nature aan het einde van ieder getijgeul wordt gevonden. De gecombineerde aanvoer van zand van de vooroever, de kust en de geul blijkt van twee kanten te komen. In dwarsdoorsnede A (Figuur 51) vindt de aanvoer uit het noorden plaats te vinden. De dominante factor in de sedimentatie op deze locatie is de golfwerking, die zand aanvoert en de sedimentatie van slib beperkt.



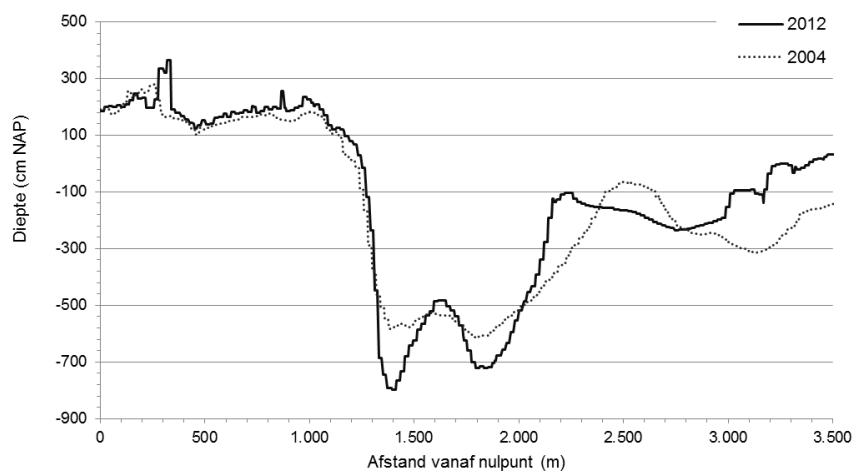
Figuur 52 Dwarsdoorsnede B door het Slijkgat.



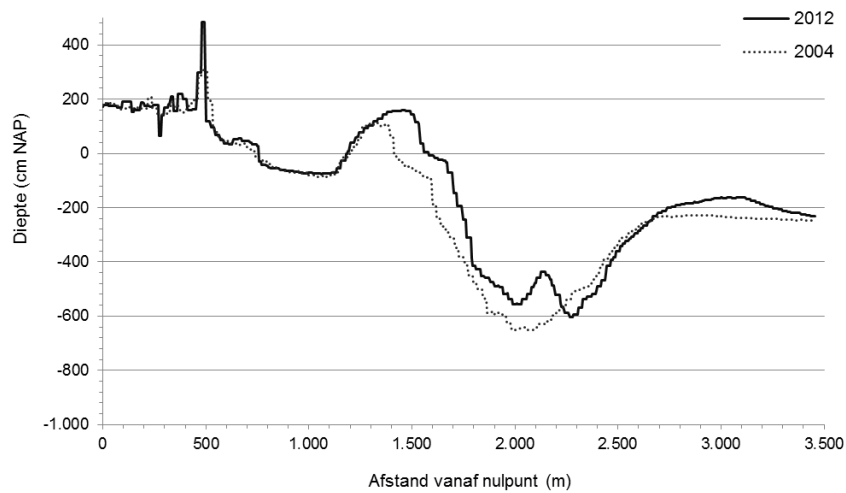
Figuur 53 Dwarsdoorsnede C door het Slijkgat.

Baggerlocatie Drempel bij de Kwade Hoek:

Deze baggerlocatie wordt gevormd doordat het Slijkgat zich heeft ontwikkeld in een ebschaar en een vloedschaar, met daartussen een ondiepte. Dit is heel duidelijk zichtbaar in dwarsdoorsnede D (Figuur 54). De sedimentatie op deze locatie is een proces dat voornamelijk wordt gestuurd door het getij. Dat betekent dat vanwege de variatie in de stroomsnelheden gedurende het getij afwisselend zand en slib kunnen worden afgezet.



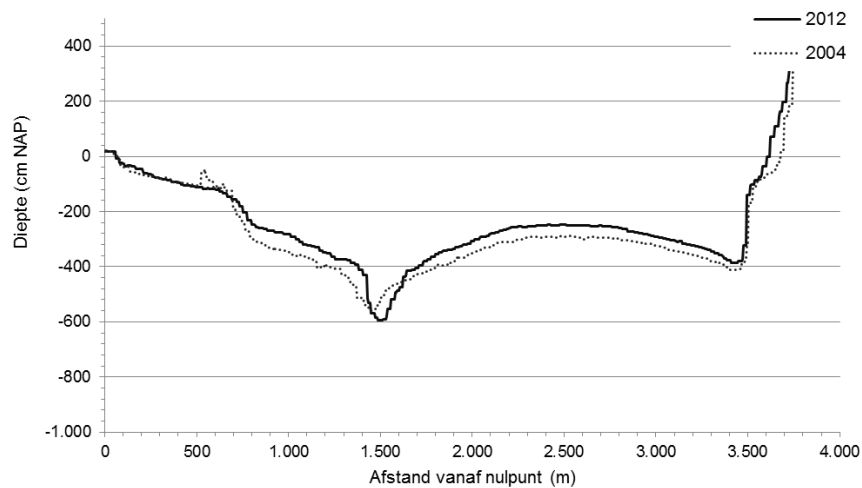
Figuur 54 Dwarsdoorsnede D door het Slijkgat.



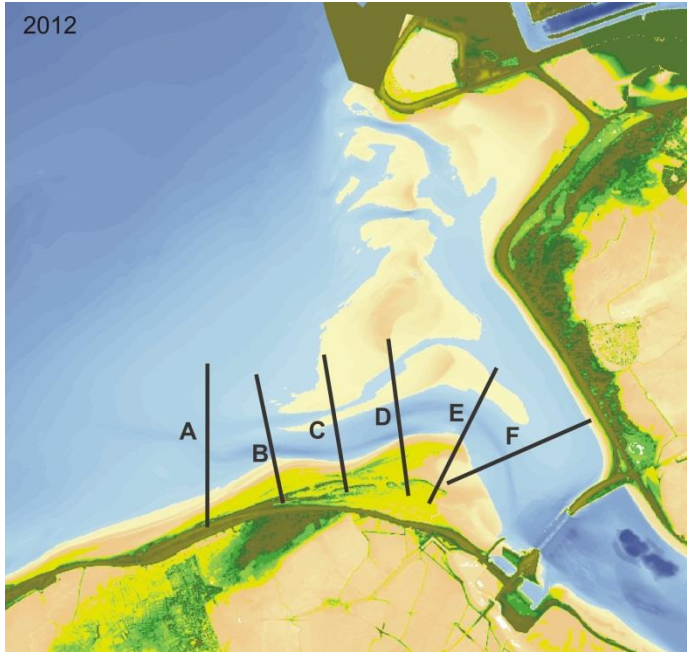
Figuur 55 Dwarsdoorsnede E door het Slijkgat.

Baggerlocatie Drempel bij de Pampus:

De baggerlocatie Noord Pampus ligt in het gebied ten westen van de Haringvlietsluizen dat in zijn geheel verondiept. In dit gebied speelt het spuien van zoetwater door de Haringvlietsluizen een belangrijke rol in de sedimentatie. Het spuien, dat onder vrij verval plaatsvindt, resulteert in de aanvoer van slib, niet alleen uit het Haringvliet, maar ook uit zee, doordat een zogenaamde estuariene circulatie optreedt. Onder de rustige condities die optreden als het spuien wordt gestaakt (bij opkomend water), kan het aangevoerde slib worden afgezet. Het getijvolume in het gebied te beperkt om een getijdegeul in stand te houden.



Figuur 56 Dwarsdoorsnede F door het overgangsgedebied tussen Slijkgat en Noord-Pampus.



Figuur 57 Locaties van de dwarsdoorsnedes A-F door het Slijkgat.

Colofon

PASSENDE BEOORDELING BAGGERWERKZAAMHEDEN SLIJKGAT

OPDRACHTGEVER:

Gemeente Goeree-Overflakkee-

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

R.C. Snoek
I.M. Bajjens
C.J. van Sluis
Beno Koolstra

GECONTROLEERD DOOR:

B.J.H. Koolstra
B.J. Kater

VRIJGEGEVEN DOOR:

R.C. Snoek

6 januari 2015
078184510:0.12

ARCADIS NEDERLAND BV
Hanzelaan 286
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Tel +31 38 7777 700
Fax +31 38 7777 710
www.arcadis.nl
Handelsregister 09036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

Bijlage 1

Modelstudie vertroebeling

**MODELSTUDIE VERTROEBELING ALS GEVOLG
VAN BAGGERWERKZAAMHEDEN SLIJKGAT**

11 december 2014
077751169:0.9 - Definitief, vertrouwelijk
C05054.000027.0100



Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Doel van het onderzoek	3
1.2	Leeswijzer	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Introductie	4
2.2	Baggervolume en -frequentie	4
2.3	Verdeling bagger- en verspreidingslocaties	5
2.4	Sedimentsamenstelling per baggerlocatie	5
2.5	Omrekening volume naar gewicht	5
2.6	Rekenscenario's	6
3	Modelopzet	8
3.1	Introductie	8
3.2	Roosterdimensies	8
3.3	Sedimenteigenschappen	9
4	Modelresultaten	11
4.1	Introductie	11
4.2	Stromingspatroon	11
4.3	Resultaten scenario 1 (vertroebeling)	12
4.3.1	Slibconcentratie over tijd	13
4.3.2	Voortplanting van de baggerpluim	14
4.4	Resultaten scenario 2 (vertroebeling)	18
4.4.1	Slibconcentratie over tijd	18
4.4.2	Voortplanting van de baggerpluim	19
4.5	Resultaten scenario 1 (sedimentatie)	23
5	Conclusie	28
6	Referenties	29
	Colofon	30

1 Inleiding

1.1 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Dit rapport beschrijft de aanpak en resultaten van de simulatie van het baggeren en verspreiden van specie ten behoeve van het onderhoud van de vaargeul naar Stellendam. Het baggeren op de locaties Pampus, de Kwade Hoek en Hinderplaat en het verspreiden van de specie op de verspreidingslocaties is gemodelleerd met Delft3D. Er is een standaardscenario en een 'worst-case' scenario doorgerekend.

De resultaten worden in dit rapport op twee manieren beschreven. In de eerste wordt de variatie in de tijd van de slibconcentratie op de baggerlocatie en de verspreidingslocatie beschreven. In de tweede wordt het ruimtelijke beeld van de baggerpluim op verschillende momenten in de tijd beschreven. In beide gevallen is de eenheid van het slib weergegeven in mg/l. Het gaat hierbij om de toename van de slibconcentratie, de waarden zijn dus exclusief de achtergrondconcentratie.

1.2 LEESWIJZER

De voor de modelberekeningen gebruikte uitgangspunten worden beschreven in hoofdstuk 2. Een korte introductie van het gebruikte numerieke rekenmodel en de modelopzet wordt samengevat in hoofdstuk 3. De modelresultaten worden beschreven in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 vat de conclusie samen.

2

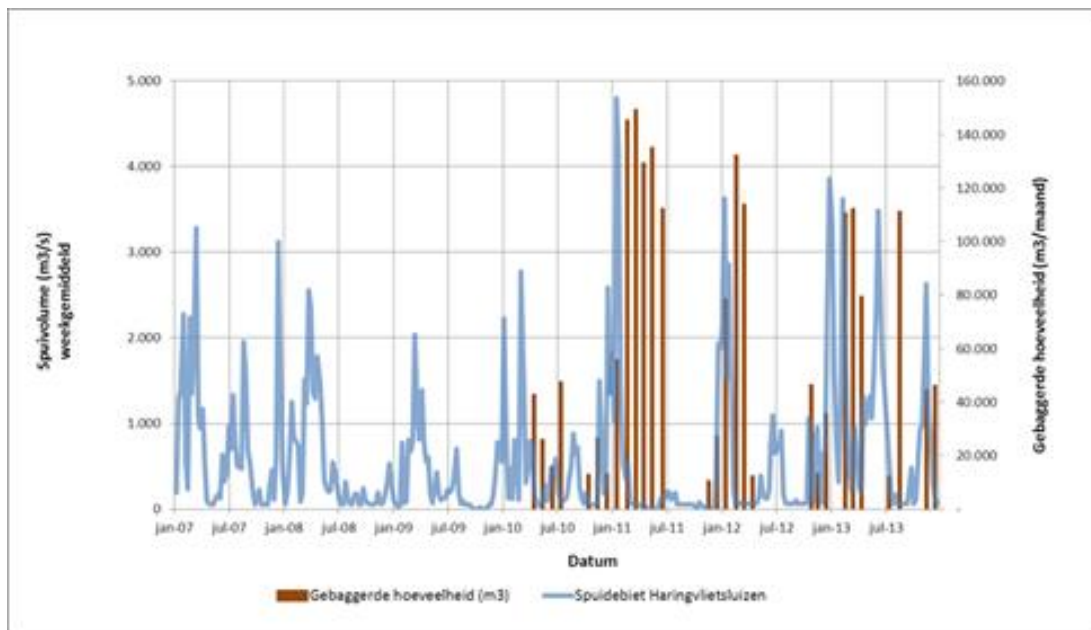
Uitgangspunten

2.1 INTRODUCTIE

De uitgangspunten voor de schematisatie van het baggerproces zijn opgesteld in overleg met de Klant. Er is gebruik gemaakt van door Klant beschikbaar gestelde gegevens en relevante literatuur.

2.2 BAGGERVOLUME EN -FREQUENTIE

Figuur 2-1 toont historische baggergegevens en het spuidebiet van de Haringvlietsluizen. Uit deze figuur blijkt dat er in het meest ongunstige jaar ongeveer 760.000 beun m³ in één jaar is gebaggerd uit de vaargeul naar Stellendam. Door Blik en Van Gelder (2014) wordt bij een geuldiepte op NAP -5,0 m echter in het meeste ongunstige geval een aanzanding van 900.000 m³ per jaar geraamd. Het baggeren geschiedt met de Deo Gloria. Dit is een kleine hopperzuiger met geringe diepgang en een beunvolume van ongeveer 1000 m³. De Deo Gloria vaart 6 dagen per week. Voor een worst case benadering wordt er echter van uitgegaan dat het schip zonder tussenpozen doorvaart. Uit Figuur 2-1 blijkt dat in de meest ongunstige maand er ongeveer 150.000 m³ in beun gebaggerd in één maand (30 dagen). Uitgaande een beunvolume van 1.000 m³ komt dit neer op 150.000/1.000 = 150 scheepsbewegingen per maand en dus een bagger- en verspreidingsfrequentie van 5.000 beun m³/dag (5 scheepsbewegingen/dag). Uitgaande van een verhouding beun/in situ van 1,3 komt dit neer op 3.850 in situ m³/dag.



Figuur 2-1 Specievolume per maand (periode januari '10 t/m december '13) en weekgemiddeld spuidebiet van het Haringvliet (periode januari '07 t/m december '13).

2.3 VERDELING BAGGER- EN VERSPREIDINGSLOCATIES

De totale 900.000 beun m³ is volgens te verdelen over de volgende gebieden langs de vaargeul¹:

- Drempel bij Hinderplaat: 65% van totaal = 585.000 beun m³.
- Drempel bij Kwade Hoek: 10% van totaal = 90.000 beun m³.
- Drempel bij Pampus: 25% van totaal = 225.000 beun m³.

Uitgaande van 5.000 beun m³/dag zou de baggerperiode per gebied als volgt zijn:

- Drempel bij Hinderplaat: 117 dagen.
- Drempel bij Kwade Hoek: 18 dagen.
- Drempel bij Pampus: 45 dagen.

2.4 SEDIMENTSAMENSTELLING PER BAGGERLOCATIE

Volgens archiefonderzoek in het rapport door Tauw (2014) is de samenstelling van het te bemonsteren sediment globaal als volgt:

- Vanaf de buitenhaven van Stellendam tot circa 4 km uit de haven bestaat het sediment uit 50% zand en 50% slib.
- De volgende 2 km bestaat het sediment uit 80% zand en 20% slib.
- Het resterende gedeelte van de vaargeul bestaat uit 100% zand.

Wanneer bovenstaande gegevens gecombineerd worden met de informatie in het memo door Borst en Van Tongeren (2012) en de TNO-gegevens uit het rapport door Tauw (2014) is het percentage slib op de genoemde baggerlocatie ongeveer als volgt:

- Drempel bij Hinderplaat: 2-5% slib.
- Drempel bij Kwade Hoek: 10-20% slib.
- Drempel bij Pampus: 30-50% slib.

Het percentage < 16 µm is volgens Tauw (2014) ongeveer als volgt:

- Drempel bij Hinderplaat: 9-14% droge stof.
- Drempel bij Kwade Hoek: Onbekend.
- Drempel bij Pampus: 5,5-12% droge stof.

Dit betekent dat het slib voor ongeveer 90% uit de fractie tussen 16 µm en 63 µm bestaat. De verdeling in deze range is niet bekend.

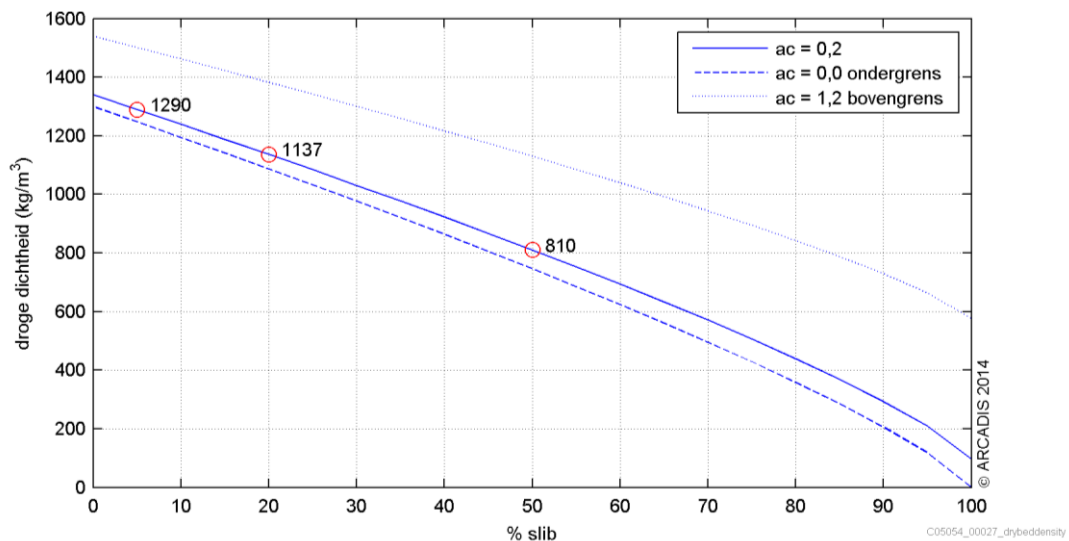
2.5 OMREKENING VOLUME NAAR GEWICHT

Figuur 2-2 toont de relatie tussen het percentage slib en de droge dichtheid volgens Allersma (1988), zie ook Van Ledden (2003). Wanneer uitgegaan wordt van bovengenoemde maximale percentages slib (5, 20 en 50%) dat licht is geconsolideerd (consolidatiefactor van 0,2), dan resulteert dit in te verspreiden hoeveelheden slib per scheepsbeweging zoals gepresenteerd in Tabel 2-1.

Locatie	Droge dichtheid (kg/m ³)	Volume totaal (m ³ /dag)	Gewicht totaal (kg/dag)	Percentage slib (%)	Gewicht slib (kg/dag)
Hinderplaat	1.290	3.850	4.966.500	5%	248.325
Kwade Hoek	1.137	3.850	4.377.450	20%	875.490
Pampus	810	3.850	3.118.500	50%	1.559.250

¹ Knelpunten Slijkgat met verdeling per knelpunt.pptx

Tabel 2-1 Hoeveelheid slib per scheepsbeweging.



Figuur 2-2 Droge dichtheid als functie van % slib gebaseerd op Allersma (1988).

2.6 REKENSCENARIO'S

Op basis van bovengenoemde uitgangspunten wordt er voor elk van de drie baggerlocaties apart en een hypothetisch scenario, waarbij er op alle drie de locaties tegelijk gebaggerd wordt, een bagger- en verspreidingsscenario doorgerekend voor een periode van 6 weken (42 dagen) waarbij er 2 weken (14 dagen) een volume van 3.850 m³/dag in situ wordt gebaggerd en verspreid en daarna 4 weken (28 dagen) niet (scenario 1). De situatie waarbij gebaggerd wordt op alle drie de locaties is niet realistisch en dient enkel om elke onzekerheid betreffende de gevolgen van het eventueel overlappen van baggerwerkzaamheden op verschillende locaties af te vangen. Ten behoeve van het bepalen van een onzekerheidsband wordt er een tweede verspreidingsscenario doorgerend waarbij er voor eenzelfde periode 4 weken (28 dagen) een volume van 3.850 m³/dag in situ wordt gebaggerd en verspreid en daarna 2 weken (14 dagen) niet (scenario 2). Het tweede scenario wordt zodanig doorgerekend dat al het slib in de waterkolom blijft en niet kan sedimenteren. Zo is een 'worst-case' scenario gecreëerd voor de mate van vertroebeling. De reden dat, naast aanpassing van de sedimentatie eigenschappen ten opzichte van scenario 1, ook de periode van de baggerwerkzaamheden is verlengd naar 4 weken, is om de kans te vergroten dat tijdens de gemodelleerde baggerwerkzaamheden een maximaal daggemiddelde slibconcentratie bereikt wordt. Als deze slibconcentratie niet meer significant veranderd gedurende de rest van de baggerwerkzaamheden kan een absoluut maximum worden gesteld aan de slibconcentratie, onafhankelijk van de lengte van de baggerperiode. Er is voor gekozen om de simulatieperiode op een totaal van 6 weken te houden in verband met de rekentijd en het verminderde belang van het afnemen van de slibconcentratie na de baggerperiode in scenario 2. Voor beide scenario's zijn de bijbehorende modeleigenschappen per scenario in paragraaf 3.3 toegelicht.

De hoeveelheden die in situ worden gebaggerd en verspreid zijn omgerekend naar kg/dag slib volgens Tabel 2-1 en resulteren in de verspreidingsconcentraties zoals gepresenteerd in Tabel 2-2. Er wordt aangenomen dat de verspreiding van slib plaatsvindt op de locatie van het baggeren als overflow (10 % van het totaal) en op de verspreidingslocatie (90 % van het totaal). Deze aanname is gebaseerd op de waarneming dat de vertroebeling door overflow gering is (Van Maren et al., 2009).

Locatie	Droge dichtheid (kg/m ³)	Volume per beweging (m ³)	Percentage slib (%)	Gewicht slib (kg)	Baggerschip volume [m ³]	Debiet [m ³ /s]	Verspreidingsconcentratie [kg/m ³]
Hinderplaat	1.290	770	5%	49.665	1.000	3,33	50
Kwade Hoek	1.137	770	20%	175.098	1.000	3,33	175
Pampus	810	770	50%	311.850	1.000	3,33	312

Tabel 2-2 Verspreidingsconcentraties.

Vanwege modelonzekerheden is de gebruikte verspreidingsconcentratie in het model gelijk aan de verspreidingsconcentratie uit Tabel 2-2 maal 1,25. Zie Tabel 2-3.

Locatie	Verspreidingsconcentratie [kg/m ³]	Verspreidingsconcentratie in model [kg/m ³]
Hinderplaat	50	62,5
Kwade Hoek	175	218,75
Pampus	312	390

Tabel 2-3 Verspreidingsconcentraties zoals gebruikt in het model.

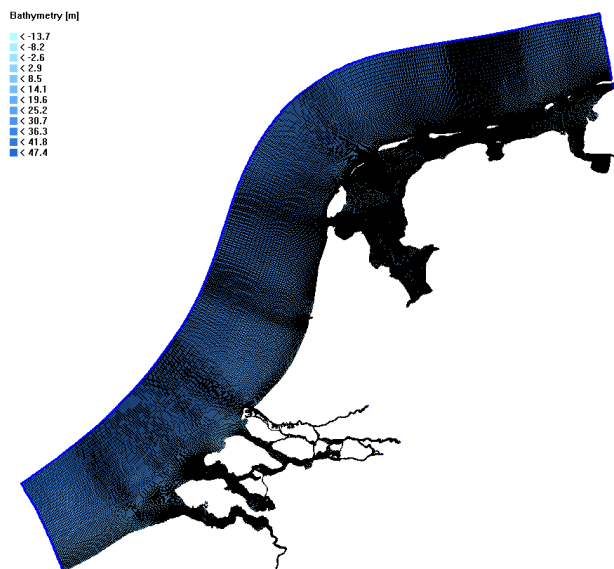
3 Modelopzet

3.1 INTRODUCTIE

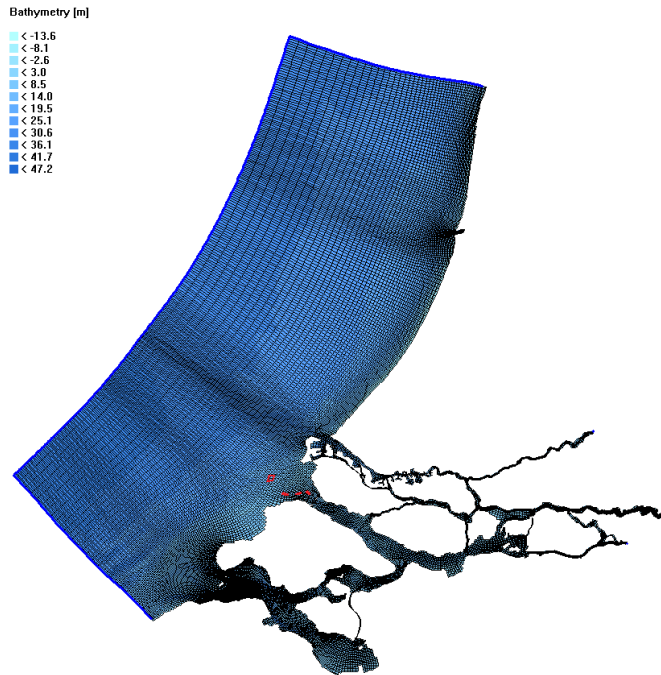
De baggerpluim die optreedt bij de baggerwerkzaamheden rond de vaargeul naar Stellendam is gemodelleerd met Delft3D. Dit model is in staat de interactie tussen waterstroming en sediment transport, morfologie, golven, waterkwaliteit en ecologie te simuleren in 2D(H) of 3D. Dit hoofdstuk beschrijft de kort de opzet van het model.

3.2 ROOSTERDIMENSIES

Voor de opzet van het model bij Stellendam is gebruik gemaakt van het grotere kuststrookmodel . Dit model bevat de bathymetrie van de Nederlandse kust met de astronomische componenten van het getij en de debieten van de rivieren die uitmonden in de kuststrook (Figuur 3-1). Voor het doel van deze studie is een kleiner model rondom de vaargeul naar Stellendam uitgesneden (Figuur 3-2). Het kuststrookmodel is gebruikt om de randvoorwaarden te leveren voor het Stellendammodel.



Figuur 3-1 Raster en bathymetrie van het kuststrook (fijn) model.



Figuur 3-2 Raster en bathymetrie van het model ten behoeve van dit onderzoek. Bagger- en verspreidingslocaties zijn weergegeven met rode polygoenen

3.3 SEDIMENTEIGENSCHAPPEN

Het gedrag van het slib (cohesief materiaal) wordt berekend op basis van de Partheniades-Krone formuleringen (Deltares, 2011a). Deze formuleringen bevatten een kritische schuifspanning voor erosie en sedimentatie. De sedimenteigenschappen van het slib voor het eerste scenario zijn weergegeven in Tabel 3-1. De sedimenteigenschappen van het slib voor het 'worst-case' scenario waarbij het slib in de waterkolom wordt gehouden zijn samengevat in Tabel 3-2. Zie voor de uitleg van de scenario's paragraaf 2.6.

Parameter	Waarde	Eenheid
Specifieke dichtheid	2650	[kg/m ³]
Valsnelheid	0,5	[mm/s]
Kritische bodemschuifspanning voor sedimentatie	1000	[N/m ²]
Kritische bodemschuifspanning voor erosie	0,2	[N/m ²]
Erosie parameter	0,0001	[kg/m ² /s]
Initiële laagdikte op de bodem	0	[m]

Tabel 3-1 Sedimenteigenschappen voor het slib in scenario 1.

Parameter	Waarde	Eenheid
Specifieke dichtheid	2650	[kg/m ³]
Valsnelheid	0,5	[mm/s]
Kritische bodemschuifspanning voor sedimentatie	0	[N/m ²]
Kritische bodemschuifspanning voor erosie	0,1	[N/m ²]
Erosie parameter	0,0001	[kg/m ² /s]
Initiële laagdikte op de bodem	0	[m]

Tabel 3-2 Sedimenteigenschappen voor het slib in scenario 2.

Het model is toegepast in 2DH. Dit wil zeggen dat de diepte wordt gemodelleerd als 1 laag. De resultaten zijn hierdoor altijd dieptegemiddeld. Uit een controleberekening met een 3D-versie van het model waarin de diepte bestond uit 4 lagen (elk 25 % van de lokale diepte) bleek dat de verschillen met de 2DH berekeningen klein waren.

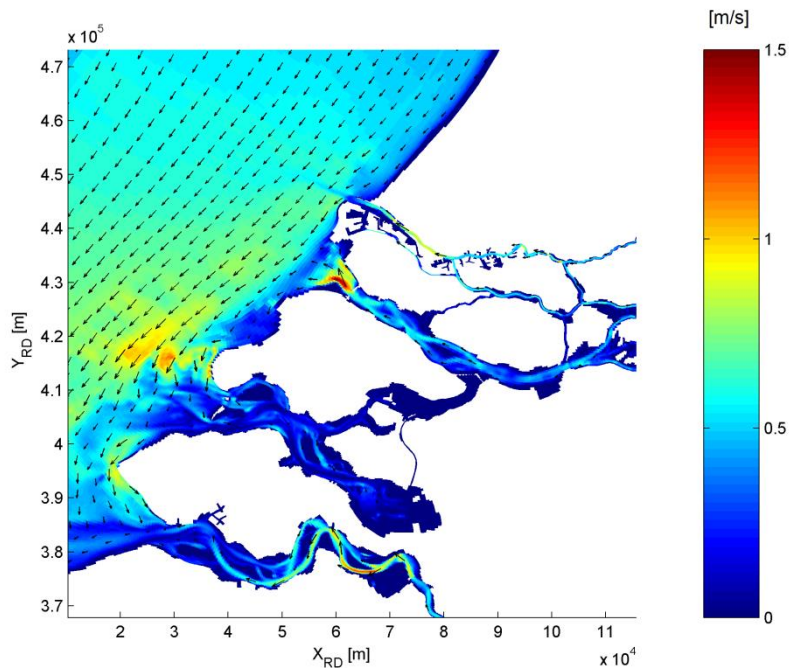
4 Modelresultaten

4.1 INTRODUCTIE

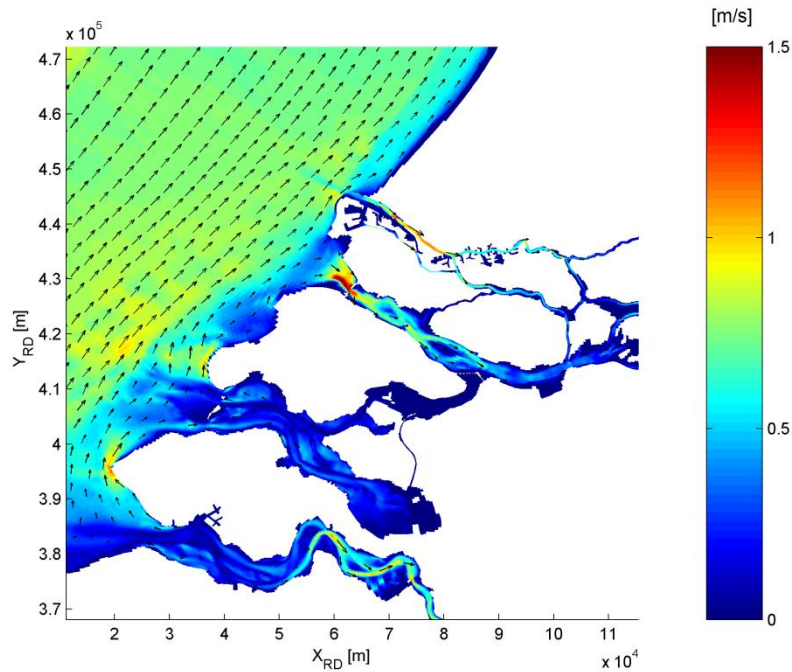
In deze sectie wordt allereerst het stromingspatroon ter hoogte van de bagger- en verspreidingslocatie beschreven. Daarna worden de vertroebelings- en sedimentatie-effecten beschreven. Voor de sedimentatie-effecten wordt alleen scenario 1 beschouwd aangezien scenario 2 zodanig is opgezet dat er geen sedimentatie plaatsvindt.

4.2 STROMINGSPATROON

De verspreiding van het slib wordt bepaald door het stromingspatroon voor de kust van Stellendam. Op basis hiervan is al een goede schatting te maken in welke richting de baggerpluim zich zal verplaatsen. Figuur 4-1 en Figuur 4-2 laten de stromingspatronen zien tijdens de eb- en vloedperiode. Hierin geeft de kleur de snelheid weer en de vectoren de richting. Uit deze figuren is af te leiden dat de verspreiding vooral gedomineerd zal worden door het getij en in mindere mate door het debiet uit het Haringvliet. De verwachting is dat de verspreiding kustlangs groter zal zijn dan de verspreiding in kustdwarse richting.



Figuur 4-1 Stromingspatroon tijdens eb.



Figuur 4-2 Stromingspatroon tijdens vloed.

4.3 RESULTATEN SCENARIO 1 (VERTROEBELING)

Scenario 1 bevat het baggerproces met de uitgangspunten gebaseerd op de beschikbare gegevens en literatuur. Het is hierbij de bedoeling een conservatief maar realistisch beeld te geven van de baggerpluim ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. Om de omvang van deze sectie te beperken zijn alleen de resultaten van de maatgevende baggerlocatie en de resultaten van de hypothetische situatie waarin op alle drie de baggerlocaties tegelijk gewerkt wordt, weergegeven. De maatgevende baggerlocatie, gebaseerd op de verspreidingsconcentratie, is de locatie Pampus (zie Tabel 4-1).

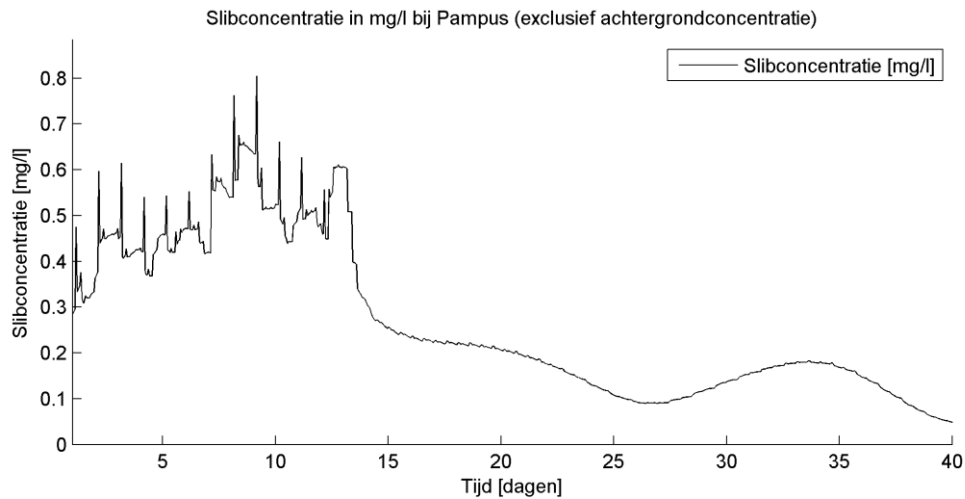
Locatie	Verspreidingsconcentratie [kg/m ³]
Hinderplaat	62,5
Kwade Hoek	218,75
Pampus	390

Tabel 4-1 Verspreidingsconcentratie per locatie.

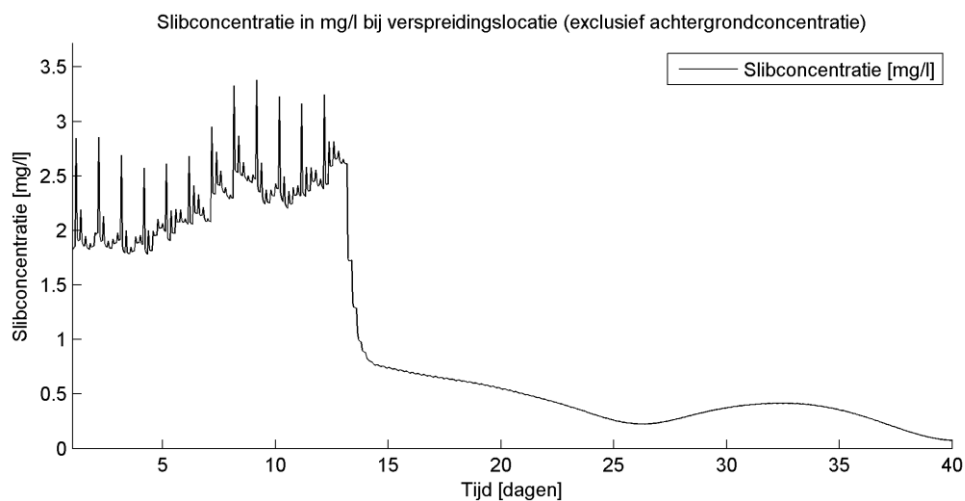
De resultaten worden hier op twee manieren beschreven. In de eerste wordt de variatie in de tijd van de slibconcentratie op de baggerlocatie en de verspreidingslocatie beschreven. In de tweede wordt het ruimtelijke beeld van de baggerpluim op verschillende momenten in de tijd beschreven. In beide gevallen is de eenheid van het slib weergegeven in mg/l. Het gaat hierbij om de toename van de slibconcentratie, de waarden zijn dus exclusief de achtergrondconcentratie.

4.3.1 SLIBCONCENTRATIE OVER TIJD

Figuur 4-3 en Figuur 4-4 tonen variatie in de tijd van de slibconcentratie op locatie Pampus en de verspreidingslocatie voor de situatie dat er 2 weken (14 dagen) baggerwerkzaamheden plaatsvinden ter hoogte van het Pampus, zoals beschreven in hoofdstuk 2.



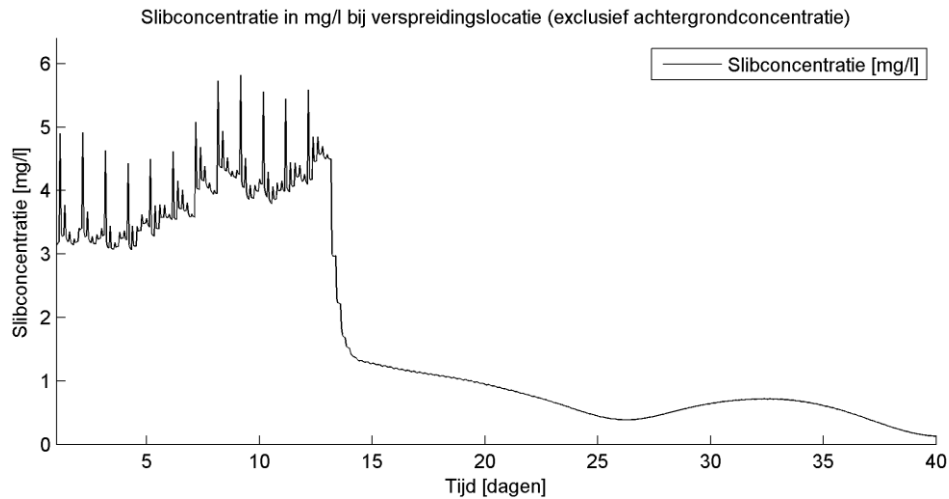
Figuur 4-3 Slibconcentratie over tijd op de locatie Pampus.



Figuur 4-4 Slibconcentratie over tijd op de verspreidingslocatie.

De gestelde baggerperiode van 14 dagen is terug te zien in de plots. Tijdens de baggerwerkzaamheden wordt een maximum slibconcentratie bereikt bij Pampus en de verspreidingslocatie van respectievelijk 0,8 mg/l en 3,4 mg/l. Als de toevoer van slib stopt daalt de slibconcentratie binnen 1 dag naar respectievelijk 0,25 mg/l en 0,75 mg/l. In de daaropvolgende 25 dagen daalt de concentratie naar waarden $< 0,1$ mg/l voor beide locaties. De lichte variatie in deze daling is het gevolg van springtij-doodtij cyclus. Gedurende de volledige baggerperiode blijft de slibconcentratie toenemen. Een absoluut maximum aan de slibconcentratie onafhankelijk van de baggerperiode is hierdoor nog niet te stellen. Dit zal beschouwd worden aan de hand van de resultaten van scenario 2 in paragraaf 4.4.1.

Figuur 4-5 is eenzelfde plot voor de verspreidingslocatie voor de hypothetische situatie dat er gebaggerd wordt op alle drie de locaties tegelijkertijd. Het behaalde maximum van 6 mg/l beschrijft de theoretische maximale waarde bij overlapping van baggerwerkzaamheden op verschillende locaties met de uitgangspunten gesteld voor scenario 1.

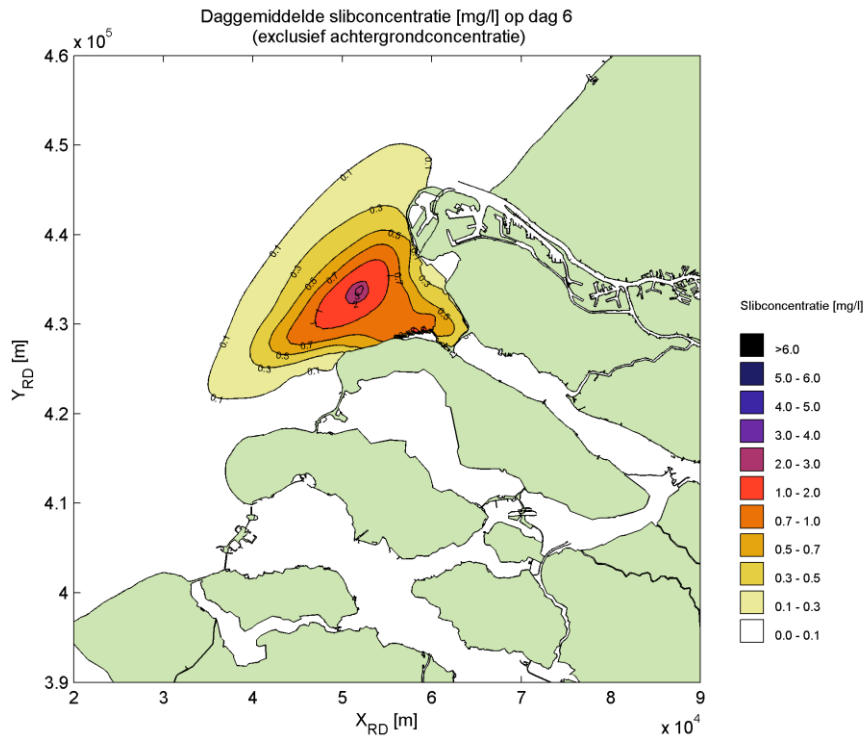


Figuur 4-5 Slibconcentratie over tijd op de verspreidingslocatie.

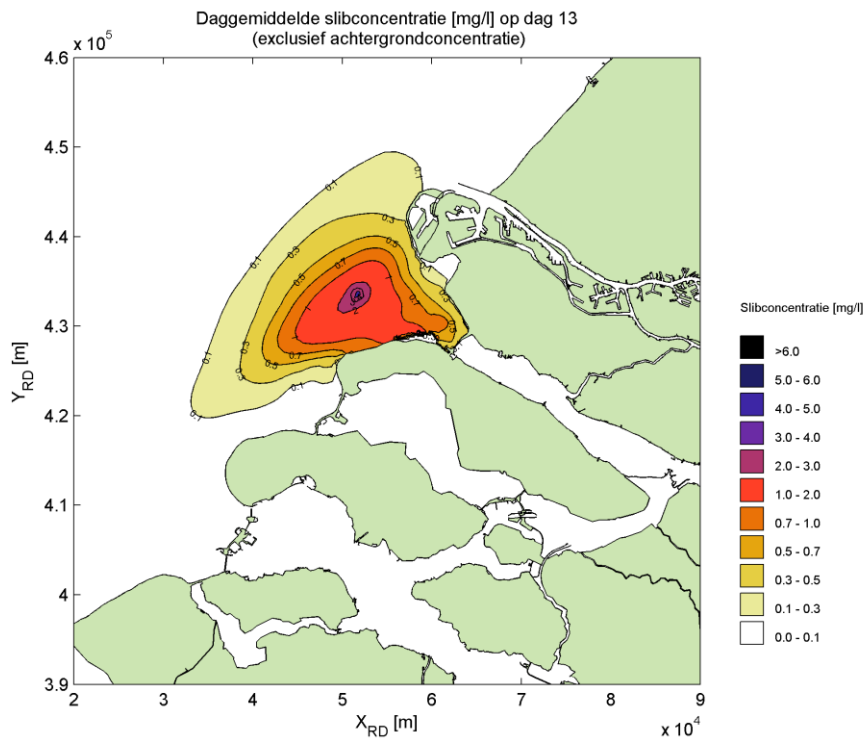
4.3.2 VOORTPLANTING VAN DE BAGGERPLUIM

Figuur 4-6 t/m Figuur 4-10 toont de baggerpluim per week voor scenario 1 voor de hypothetische situatie waarbij er gebaggerd wordt op alle drie de locaties tegelijk. Qua slibconcentratie wordt het maximum bereikt na 2 weken (het einde van de baggerwerkzaamheden). De daggemiddelde concentratie bedraagt dan ter hoogte van de verspreidingslocatie 4-5 mg/l (exclusief achtergrondconcentratie). Dit komt overeen met de bevindingen in Figuur 4-5.

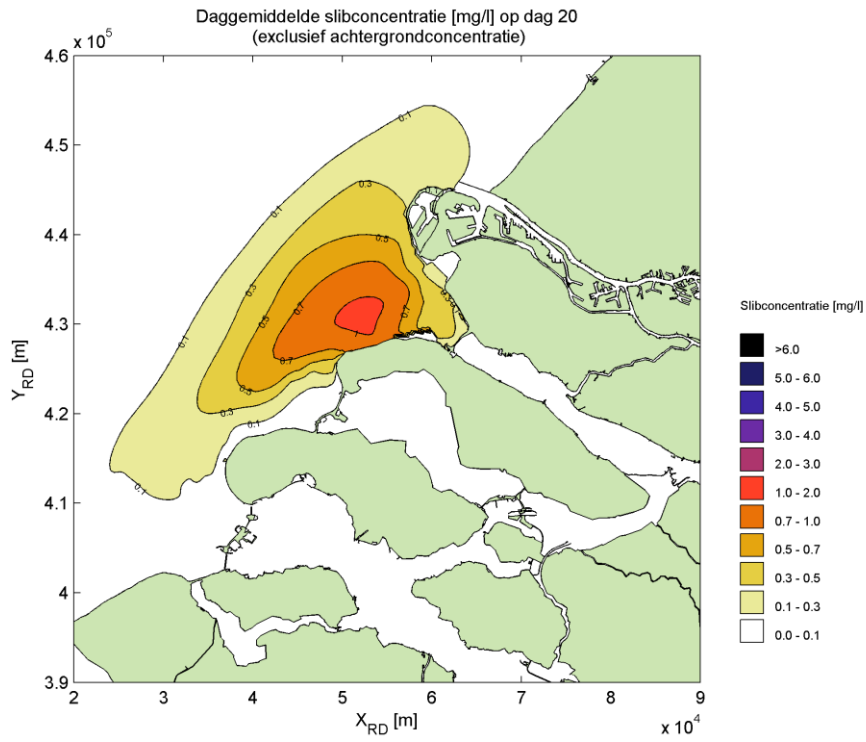
De toename in slibconcentratie na week 5 (ten opzichte van week 4), terwijl de baggerwerkzaamheden dan al ten einde zijn, is te relateren aan de spring-doodtij cyclus.



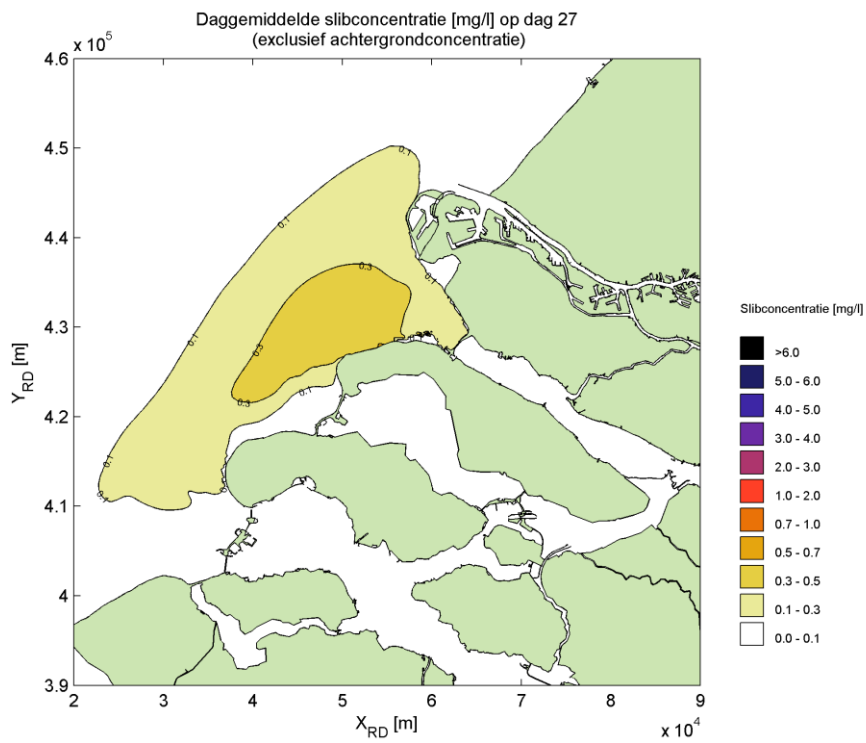
Figuur 4-6 Baggerpluim na week 1.



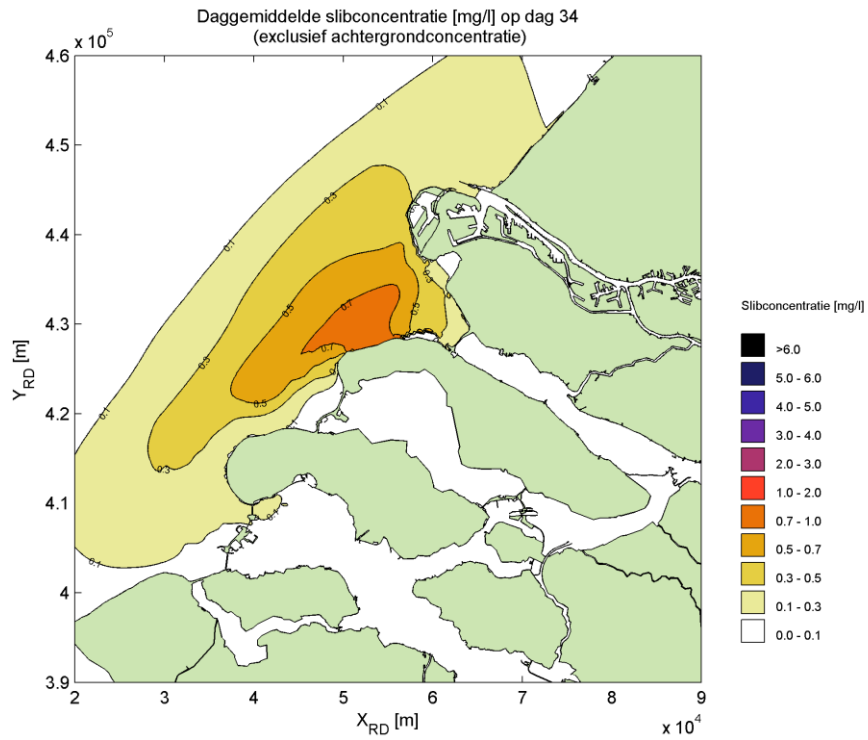
Figuur 4-7 Baggerpluim na week 2.



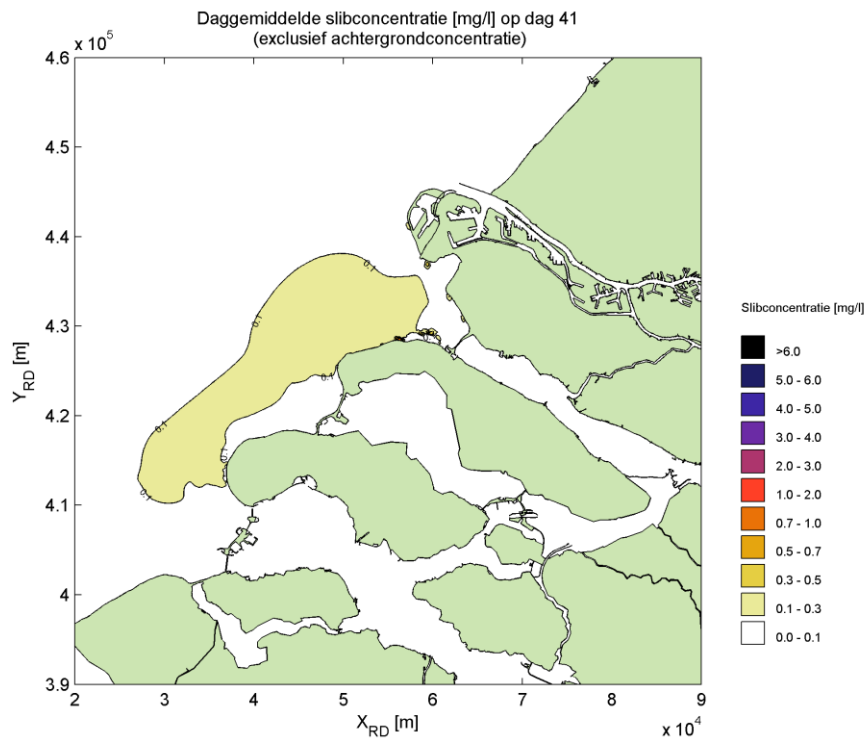
Figuur 4-8 Baggerpluim na week 3.



Figuur 4-9 Baggerpluim na week 4.



Figuur 4-10 Baggerpluim na week 5.



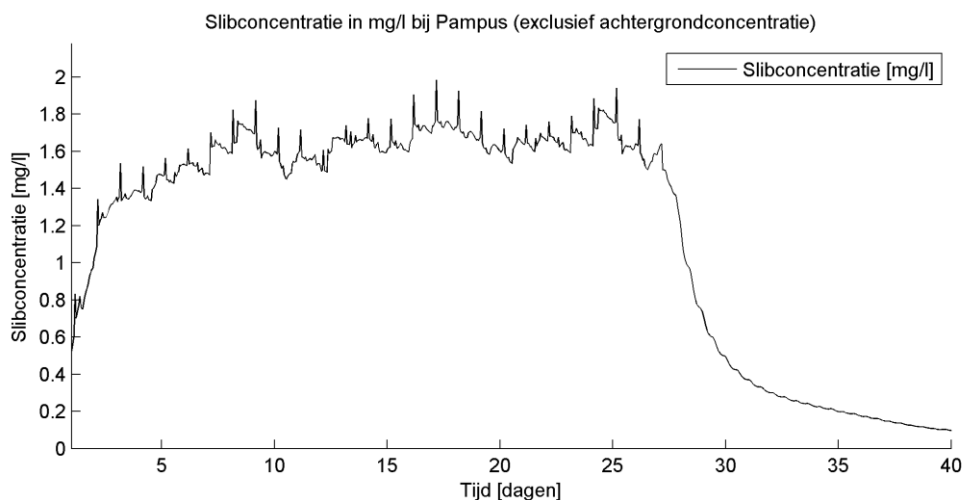
Figuur 4-11 Baggerpluim na week 6.

4.4 RESULTATEN SCENARIO 2 (VERTROEBELING)

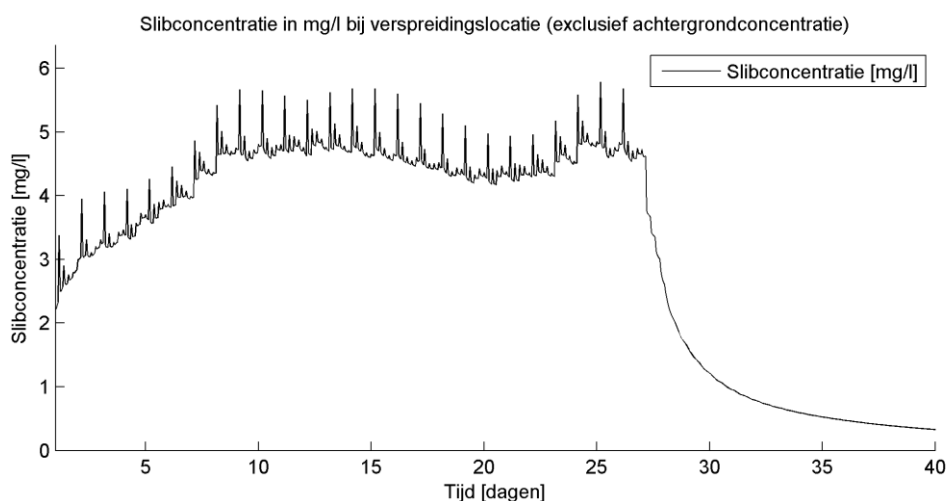
Scenario 2 is verschilt van scenario 1 in de zin dat de periode waarover gebaggerd nu 4 weken (28 dagen) bedraagt. Verder is de kritische schuifspanning voor sedimentatie zo gekozen dat het slib in de waterkolom altijd in suspensie blijft. Daarmee is dit scenario te beschouwen als ‘worst-case’ scenario wat betreft de vertroebeling ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

4.4.1 SLIBCONCENTRATIE OVER TIJD

Figuur 4-12 en Figuur 4-13 tonen de variatie in de tijd van de slibconcentratie op locatie Pampus en de verspreidingslocatie voor de situatie dat er 4 weken (28 dagen) baggerwerkzaamheden plaatsvinden ter hoogte van het Pampus, zoals beschreven in sectie 2. De weergegeven slibconcentraties zijn die ten gevolge van het baggeren en exclusief achtergrondconcentratie.



Figuur 4-12 Tijdserie van de berekende slibconcentratie bij Pampus.

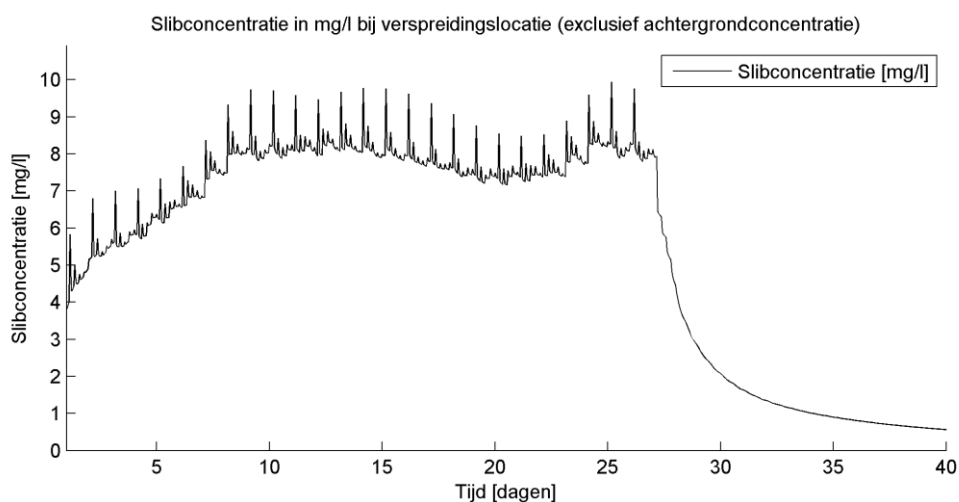


Figuur 4-13 Tijdserie van de berekende slibconcentratie op de verspreidingslocatie.

De gesimuleerde baggerperiode van 28 dagen is terug te zien in de plots. Tijdens de baggerwerkzaamheden wordt een maximum slibconcentratie bereikt bij Pampus en de

verspreidingslocatie van respectievelijk 2 mg/l en 6 mg/l. Als de toevoer van slib stopt daalt de slibconcentratie binnen 2 dagen naar respectievelijk 0,5 mg/l en 1,2 mg/l. In de daaropvolgende 10 dagen daalt de concentratie naar waarden <0,2 mg/l voor beide locaties.

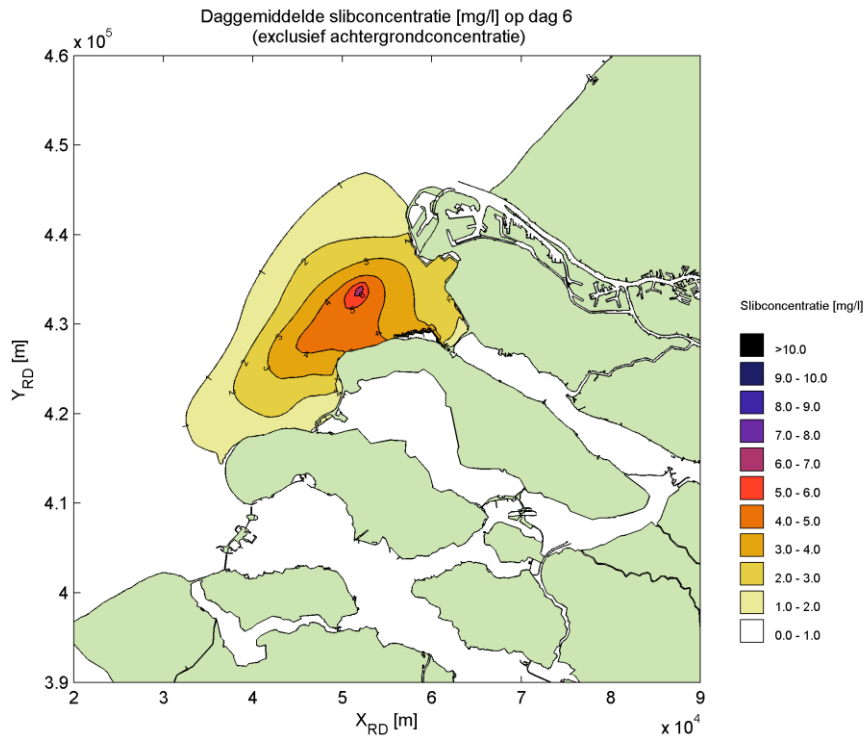
Figuur 4-14 is eenzelfde plot voor de verspreidingslocatie voor de hypothetische situatie dat er gebaggerd wordt op alle drie de locaties tegelijkertijd. Het behaalde maximum van 10 mg/l beschrijft de theoretische maximale waarde bij overlapping van baggerwerkzaamheden op verschillende locaties met de uitgangspunten gesteld voor scenario 2. Deze waarde wordt al bereikt na circa 9 dagen baggeren. Hierna blijft de slibconcentratie gedurende de rest van de baggerperiode min of meer constant tussen 7,5 mg/l en 10 mg/l. De pieken kunnen gerelateerd worden aan de momenten van verspreiden (5 keer per dag). De variatie in de waarde tussen de pieken is te relateren aan de spring-doodtij cyclus.



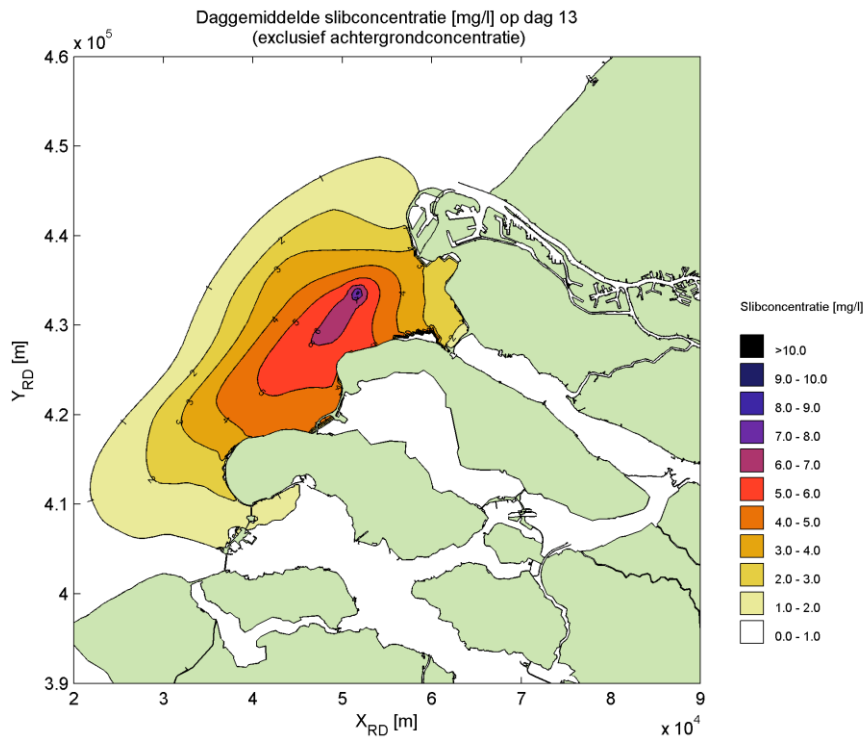
Figuur 4-14 Tijdsree van de berekende slibconcentratie op de verspreidingslocatie.

4.4.2 VOORTPLANTING VAN DE BAGGERPLUIM

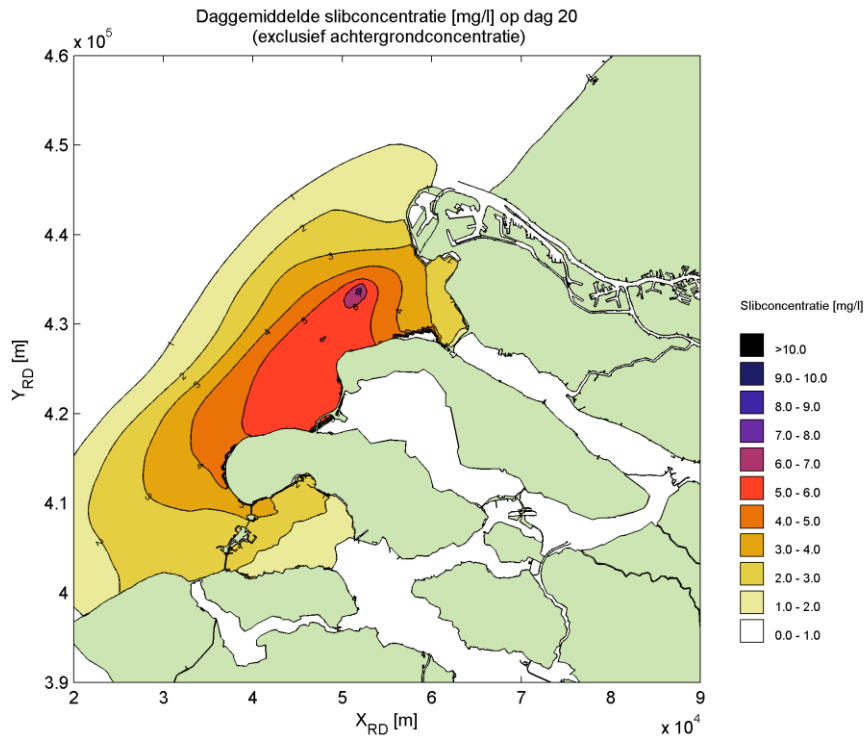
Figuur 4-15 t/m Figuur 4-20 toont de baggerpluim per week voor scenario 2 voor de hypothetische situatie waarbij er gebaggerd wordt op alle drie de locaties tegelijk. Qua slibconcentratie wordt het maximum bereikt na 4 weken (einde van baggerwerkzaamheden). De daggemiddelde concentratie bedraagt dan ter hoogte van de verspreidingslocatie 8-9 mg/l (exclusief achtergrondconcentratie). Dit komt overeen met de bevindingen in Figuur 4-14.



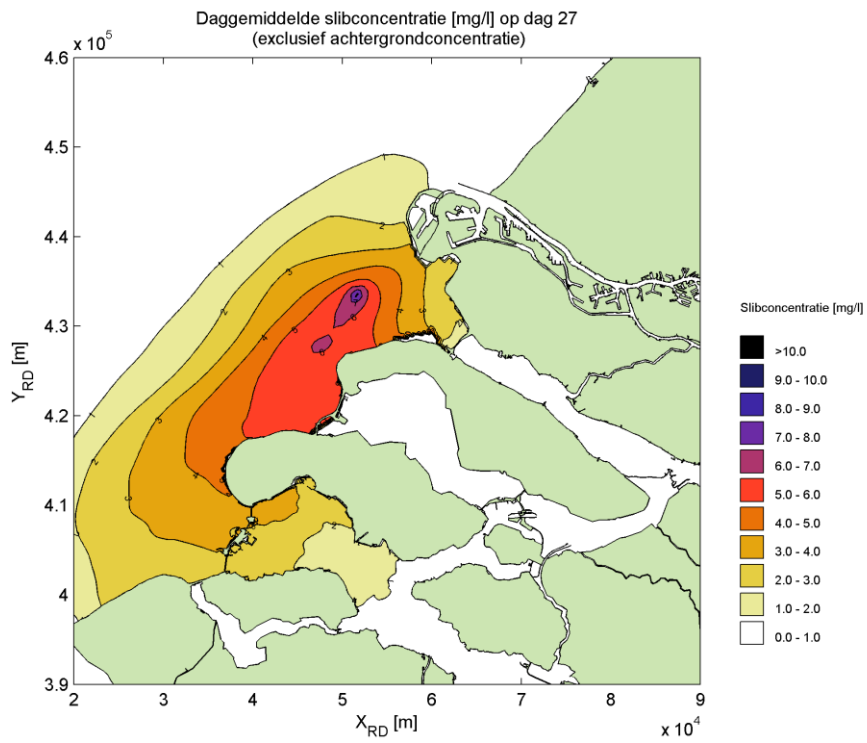
Figuur 4-15 Baggerpluim na week 1.



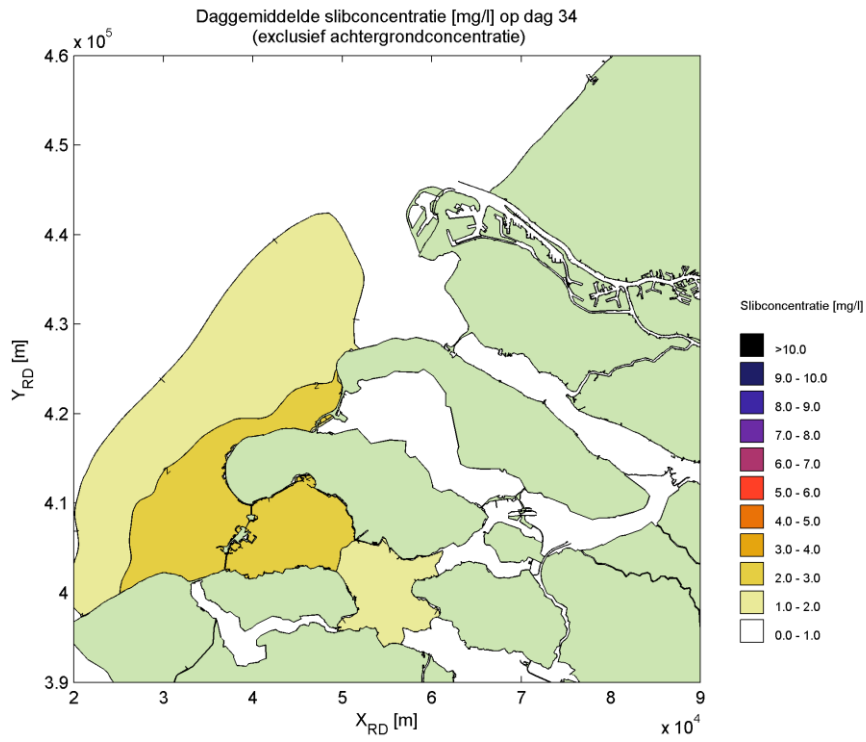
Figuur 4-16 Baggerpluim na week 2.



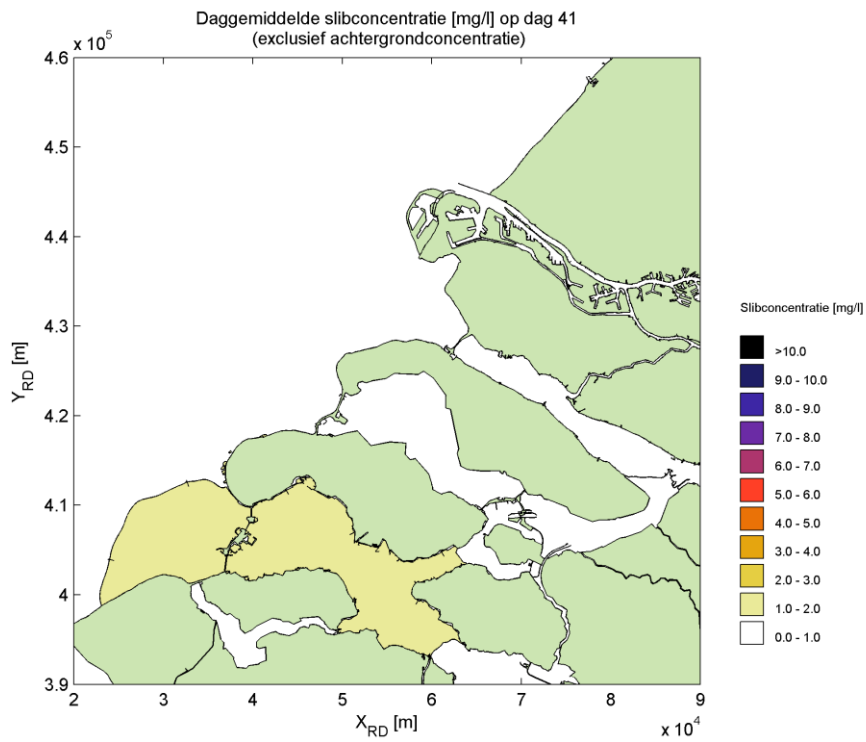
Figuur 4-17 Baggerpluim na week 3.



Figuur 4-18 Baggerpluim na week 4.



Figuur 4-19 Baggerpluim na week 5.

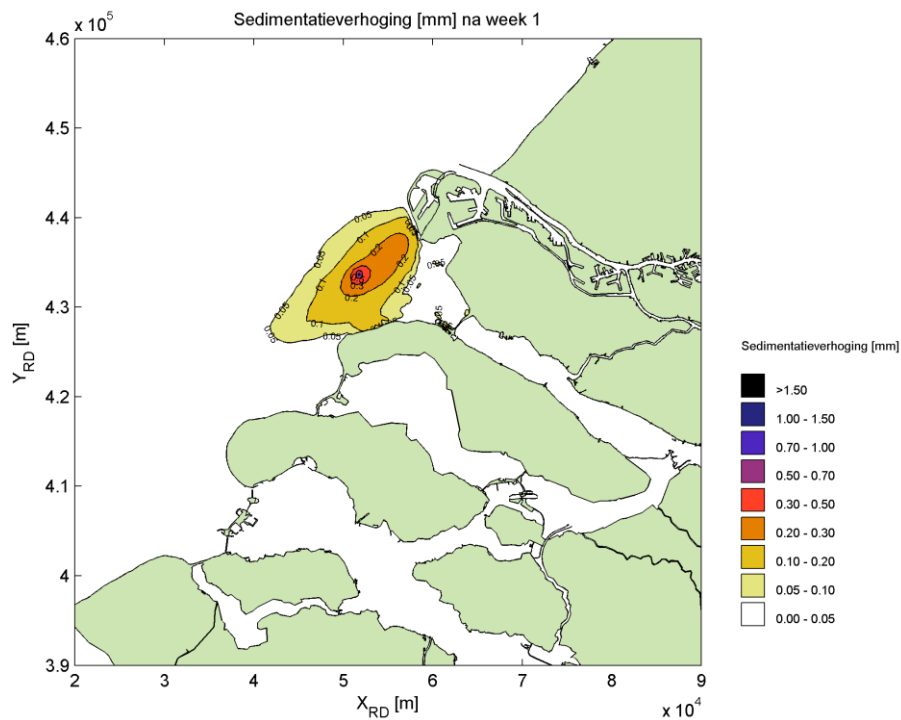


Figuur 4-20 Baggerpluim na week 6.

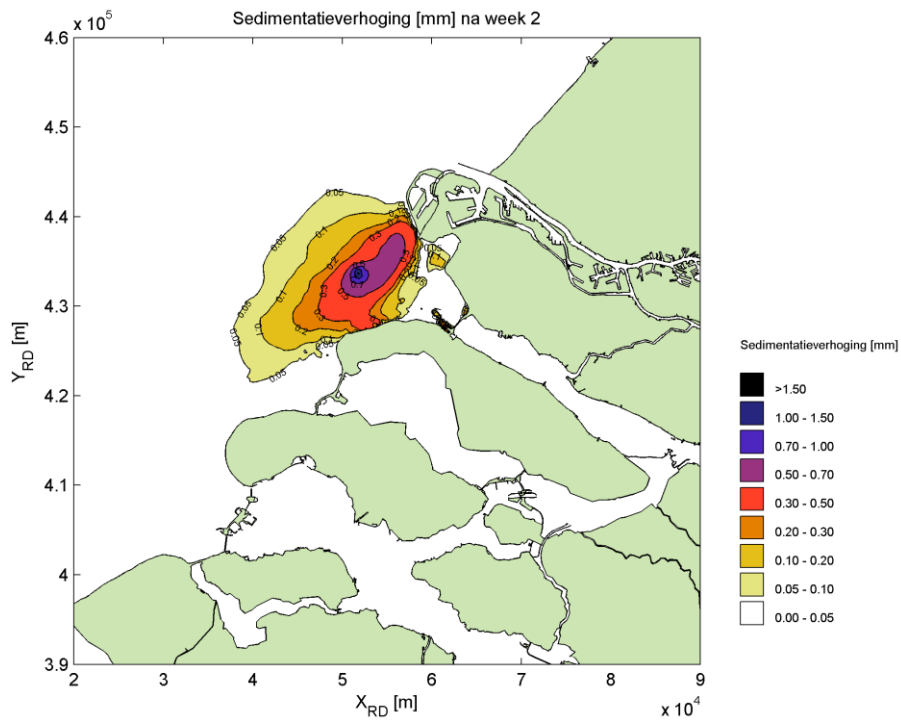
4.5 RESULTATEN SCENARIO 1 (SEDIMENTATIE)

Voor de sedimentatie wordt gekeken naar de hypothetische situatie waarin baggerwerkzaamheden plaatsvinden op alle drie de locaties tegelijkertijd. Dit om de effecten veroorzaakt door eventuele overlapping van baggerwerkzaamheden op verschillende locaties mee te nemen.

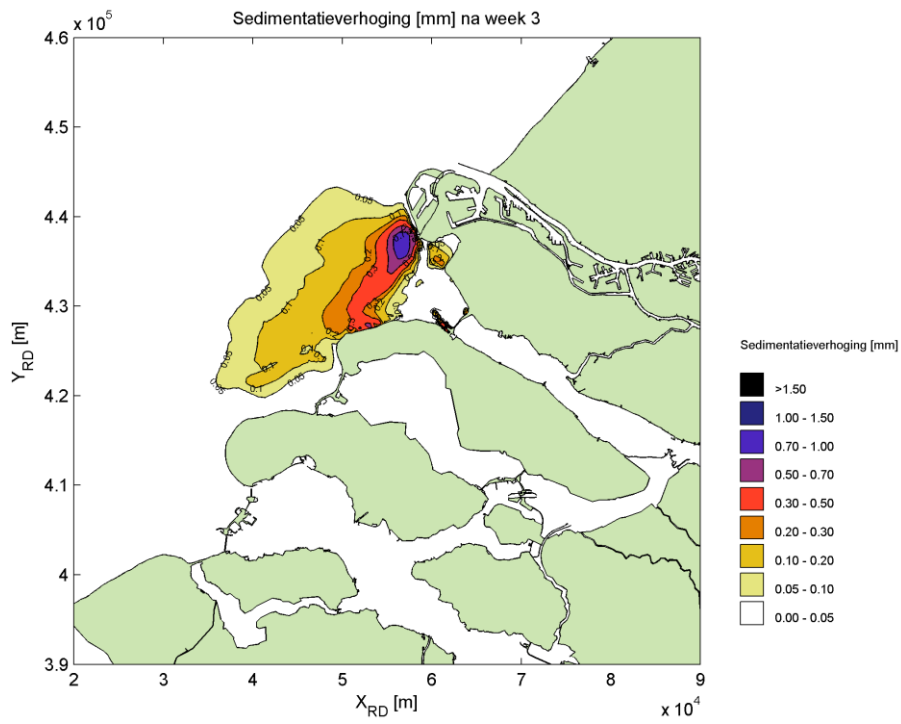
Figuur 4-21 t/m Figuur 4-26 tonen de sedimentatie in millimeter per week. In de periode van baggeren (eerste 14 dagen) ligt het lokale sedimentatiemaximum op de verspreidingslocatie (Figuur 4-27). Na de baggerperiode van 14 dagen is hier een sedimentatieverhoging bereikt van 1,6 mm. De sedimentatiesnelheid gedurende deze periode is maximaal 0,2 mm/dag. Na de baggerperiode verplaatst het sedimentatiemaximum in noordnoordoostelijke richting tot een locatie ten zuiden van de Maasvlakte 2. Figuur 4-28 toont de variatie in de tijd van de sedimentatie op deze locatie. De simulatieperiode lijkt te kort om een maximale sedimentatiehoogte te kunnen bepalen op deze locatie. Wel is te concluderen dat de snelheid van sedimenteren orde 0,04 mm/dag bedraagt. De lichte variatie hierin is te relateren aan de spring-doodtij cyclus.



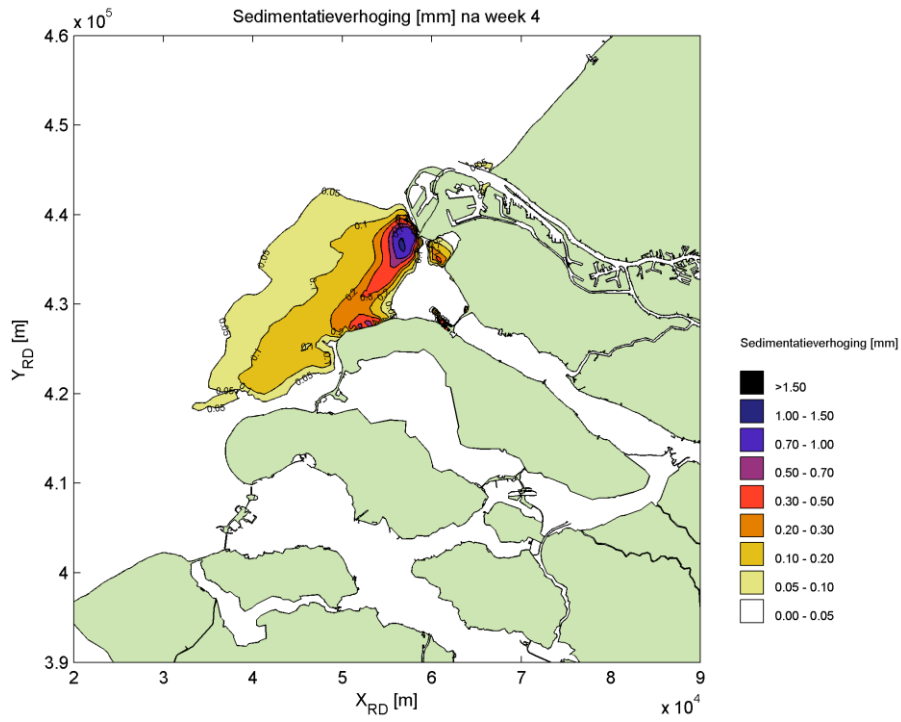
Figuur 4-21 Sedimentatie na week 1.



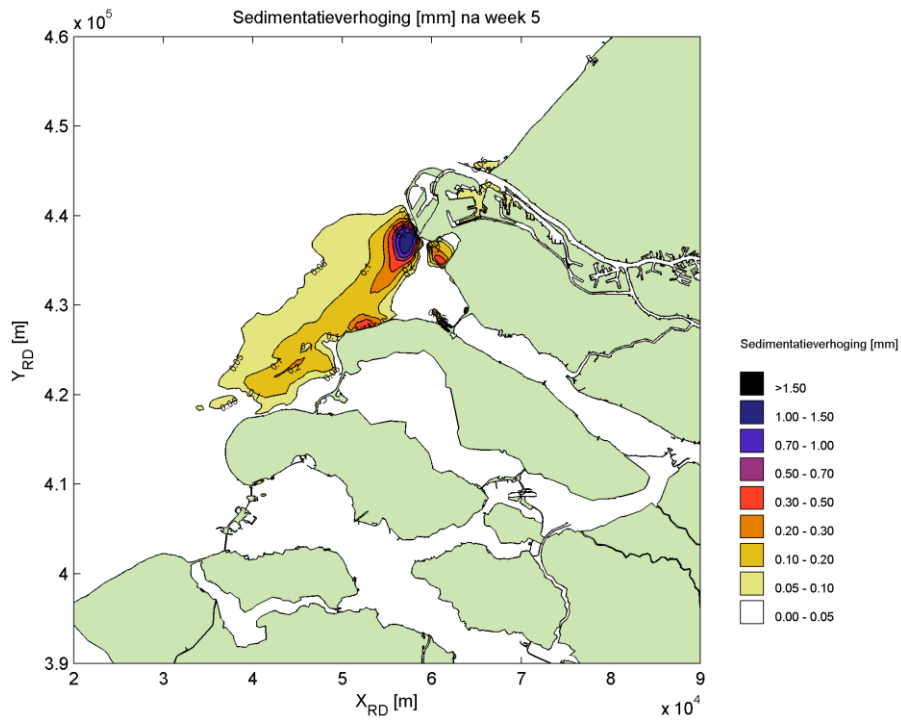
Figuur 4-22 Sedimentatie na week 2.



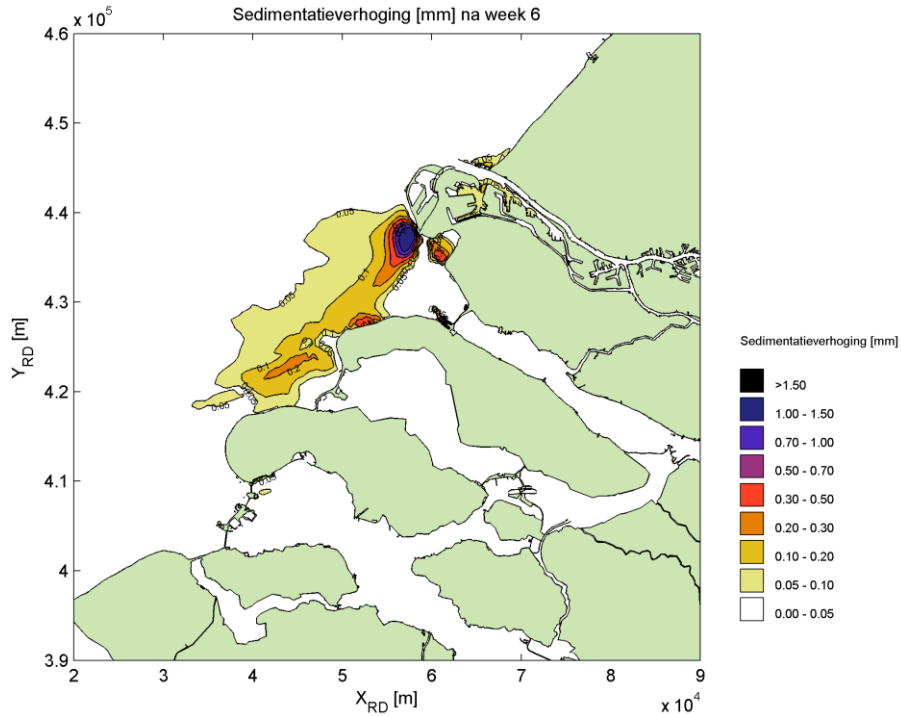
Figuur 4-23 Sedimentatie na week 3.



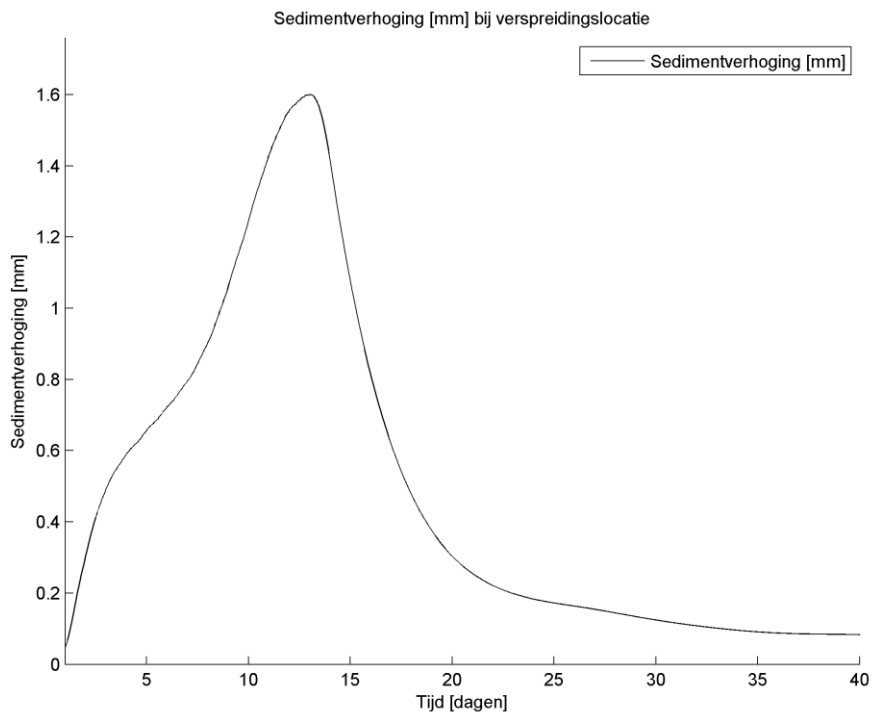
Figuur 4-24 Sedimentatie na week 4.



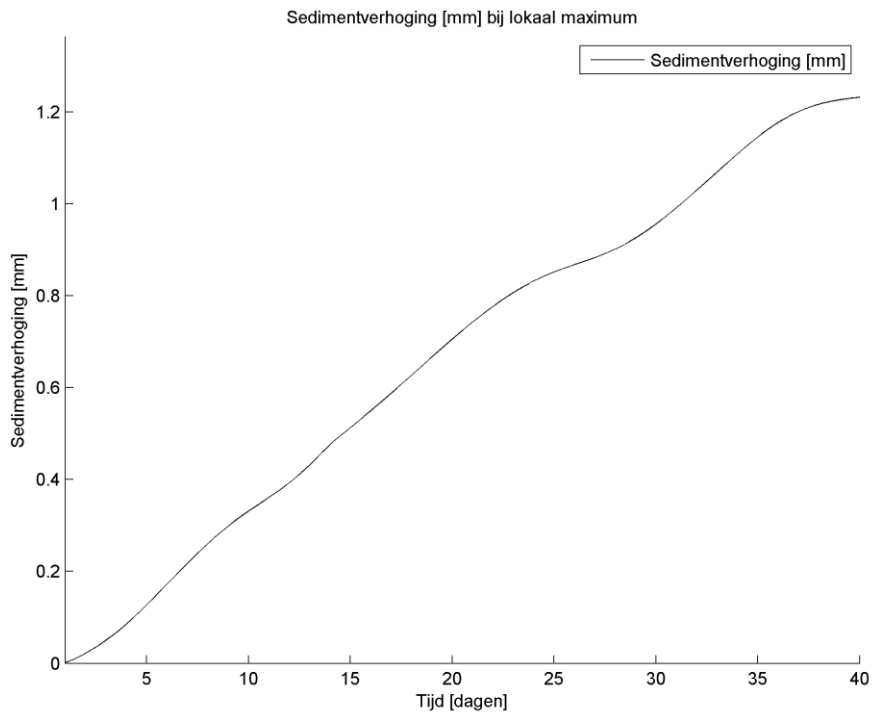
Figuur 4-25 Sedimentatie na week 5.



Figuur 4-26 Sedimentatie na week 6.



Figuur 4-27 Tijdserie van berekende sedimentatie ter plaatse van de verspreidingslocatie.



Figuur 4-28 Tijdseries van berekende sedimentatie ter plaatse van het lokale maximum.

5

Conclusie

De effecten van baggeren en verspreiden van specie uit de vaargeul naar Stellendam op de vertroebeling in het Slijkgat zijn voor een aantal scenario's gesimuleerd met Delft3D. In scenario 1 zijn standaardinstellingen gebruikt. In scenario 2 is het model zodanig ingesteld dat het slib niet neerslaat maar in de waterkolom in suspensie blijft. Voor de effecten op vertroebeling is dit laatste een *worst-case* scenario. De resultaten van de berekeningen zijn vervolgens gebruikt om de mate van vertroebeling en sedimentatieverhoging ten gevolge van de baggerwerkzaamheden te bepalen.

Vertroebeling

De vertroebeling is uitgedrukt in daggemiddelde concentraties in milligram per liter (mg/l). Het gaat hierbij om de toename in de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden en het verspreiden; de waarden worden gepresenteerd exclusief de achtergrondconcentratie. In alle gevallen wordt op de verspreidingslocatie lokaal de hoogste vertroebeling bereikt. Bij baggerwerkzaamheden te Pampus wordt de hoogste daggemiddelde concentratie bereikt op de verspreidingslocatie aan het einde van de baggerperiode van 14 dagen: 4 mg/l. In het geval van de hypothetische situatie waarbij op alle drie de locaties tegelijk wordt gebaggerd bedraagt deze waarde 6,0 mg/l.

Er zijn eveneens berekeningen gemaakt voor een *worst-case* scenario waarbij het slib kunstmatig in de waterkolom wordt gehouden (geen sedimentatie in het model) en waarbij een baggerperiode van 28 dagen wordt gehanteerd. In dit scenario worden iets hogere slibconcentraties bereikt, namelijk bij de verspreidingslocatie 6,0 en 10,0 mg/l, voor respectievelijk baggerwerkzaamheden te Pampus en baggerwerkzaamheden op alle drie de locaties. Dit maximum wordt bereikt na circa 9 dagen waarna de concentratie min of meer gelijk blijft gedurende de rest van de periode van baggerwerkzaamheden. Dit betekent dat een langere periode van baggeren met dezelfde frequentie eenzelfde mate van vertroebeling veroorzaakt maar dan van langere duur.

In alle gevallen neemt de concentratie binnen 14 dagen na einde van de baggerperiode af tot minder dan 1 mg/l.

Sedimentatieverhoging

De sedimentatieverhoging is uitgedrukt in mm slib en mm slib per dag. In het geval van baggerwerkzaamheden op alle drie de baggerlocaties tegelijkertijd, is er na 14 dagen een lokaal maximum bereikt van 1,6 mm slib. De maximale aanslibbingssnelheid is hierbij 0,2 mm/dag. Na de baggerperiode verplaatst het lokale sedimentatiemaximum in noordnoordoostelijke richting. Juist ten zuiden van de Maasvlakte 2 bevindt zich dan een nieuw sedimentatiemaximum. Aan het einde van de simulatietijd (42 dagen) bedraagt de sedimentatiehoogte hier 1,3 mm. De maximale aanslibbingssnelheid is constant en in de orde 0,04 mm/dag.

6

Referenties

- ARCADIS, 2014. Uitgangspunten modellering baggerspecie Slijkgat. Memo 077721044:0.5, Zwolle, 23 mei 2014.
- Blik, B. en De Gelder, A., 2014 Expert beoordeling aanzanding Slijkgat t.b.v. Passende Beoordeling onderhoudsbaggerwerk. Memo 1747/U14170/B/ajb, Svasek Hydraulics. RWS-referentie WNZ-NeMo-AG-2014-002. 3 juni 2014.
- Deltares, 2011. Delft3D-FLOW, simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments (user manual), Delft, 7 september 2011.
- Borst, W. and Van Tongeren, O., 2012. Silt contents from boxcore samples benthos 2012., Rotterdam, december 2012.
- Tauw, 2012. Verkennend waterbodemonderzoek vaargeul Slijkgat te Stellendam. Rapport R001-1221111CBI-nja-V01-NL, 26 pagina's, Tauw bv, BU Meten, Inspectie & Advies, Capelle, 12 maart 2014.
- Van Ledden, M., 2003. Sand-mud Segregation in Estuaries and Tidal Basins (PhD thesis). Delft University of Technology, Delft.
- Van Maren, B., Rodger, J., Koomans, R., 2009. Measurements of sediment release from Trailing Suction Hopper Dredgers, May and September 2007. Deltares, Delft, The Netherlands.

Colofon

MODELSTUDIE VERTROEBELING ALS GEVOLG VAN BAGGERWERKZAAMHEDEN SLIJKGAT

OPDRACHTGEVER:

STATUS:

Definitief, vertrouwelijk

AUTEUR:

ir. A.L. van der Baan

GECONTROLEERD DOOR:

Dr.ir. Bart Grasmeyer

VRIJGEGEVEN DOOR:

Dr. Ir. Bart Grasmeyer

11 december 2014

077751169:0.9

ARCADIS NEDERLAND BV
Hanzelaan 286
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Tel +31 38 7777 700
Fax +31 38 7777 710
www.arcadis.nl
Handelsregister 09036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veeelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.