Passende Beoordeling Natuurbeschermingswet 1998 voor project Kwelderontwikkeling Koehoal door een slibmotor

Martin J. Baptist

Rapport C081/15



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Bevoegd gezag:	Ministerie van Economische Zaken DG Natuur en Regio t.a.v. mevrouw mr. S.N.M. van Dijk Postbus 20401 2500 EK DEN HAAG
Vergunningaanvrager:	Stichting EcoShape Burgemeester de Raadtsingel 69 3311 JG Dordrecht
Publicatiedatum:	11 juni 2015
Dit project ontving cofinanciering van:	KB-14-005-056

IMARES WAGENINGEN UR

Aanbevolen format ten behoeve van citaties:
Baptist, M.J. (2015). Passende Beoordeling Natuurbeschermingswet 1998 voor project Kwelderontwikkeling Koehoal door een slibmotor. IMARES Rapport C081/15.

P.O. Box 68	P.O. Box 77	P.O. Box 57	P.O. Box 167
1970 AB IJmuiden	4400 AB Yerseke	1780 AB Den Helder	1790 AD Den Burg Texel
Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00
Fax: +31 (0)317 48 73 26	Fax: +31 (0)317 48 73 59	Fax: +31 (0)223 63 06 87	Fax: +31 (0)317 48 73 62
E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl
www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl

© 2015 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V14.2

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 3

Voorwoord 4

1. Beschrijving van de activiteit 5
   1.1. Het verspreiden van gebaggerd fijn sediment 6
   1.2. Het uitbreiden van kwelderareaal 9
   1.3. Het geplande onderzoek 10

2. Reikwijdte van effecten 16
   2.1. Bestaande beoordelingen 16
   2.2. Uitbreiding op de bestaande beoordelingen voor deze vergunningaanvraag 17

3. Beschermde natuurwaarden Waddenzee 19

4. Huidige natuurwaarden 24

5. Effecten van de activiteit op natuurwaarden 29
   5.1. Effecten van verspreiden van baggerspecie 29
   5.2. Effecten van uitbreiden kwelderareaal 32
   5.3. Effecten van monitoring en onderzoek 33
   5.4. Samenvattende effectentabel 35

6. Cumulatieve effectbeoordeling 38

7. Conclusie 40

Referenties 42

Voorwoord

Het consortium EcoShape heeft subsidie ontvangen van het Waddenfonds, aangevuld met bijdragen van de Gemeente Harlingen en It Fryske Gea, om een pilotproject uit te voeren met verspreiding van gebaggerd sediment uit de haven van Harlingen. Door middel van een experimentele 'slibmotor' wordt het sedimentaanbod langs de kust ten noordoosten van Harlingen vergroot met als uiteindelijk doel het areaal kwelders te vergroten. Een slibmotor is in deze context een semi-continue suppletie van slib richting kust of kwelder. De natuurlijke processen transporteren het slib naar de vooroever waar het op luwe locaties sedimenteert. Er wordt verwacht dat door deze ophoging van de vooroever uitbreiding van de aanwezige kwelder zal plaatsvinden. Door gebruik te maken van het zelf-sorterende korrelgrootte systeem van de Waddenzee zal de nieuwe kwelder een natuurlijker opbouw kennen dan kwelders die gemaakt zijn door sediment kunstmatig tot de voor kweldergroei noodzakelijke hoogte op te spuiten. Door een deel van het slib op een alternatieve locatie in het Kimstergat te verspreiden kan netto een groter deel in het getijdengebied bezinken en vastgelegd worden in de kwelder, hetgeen de vertroebeling van de Waddenzee lokaal kan verminderen. Naast de daadwerkelijke realisatie van een dergelijke slibmotor richt het project zich ook op ontwikkeling, borging en ontsluiting van kennis over deze innovatieve methode.

De verspreiding van sediment vindt plaats als pilotproject in Natura 2000-gebied Waddenzee. Tevens zullen als onderdeel van dit Building with Nature pilotproject onderzoeksactiviteiten plaatsvinden in Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit document beschrijft de Passende Beoordeling voor de Nb-wet vergunning voor het Building with Nature project "Kwelderontwikkeling Koehoal door een slibmotor".

1. Beschrijving van de activiteit

De activiteit betreft een tijdelijk proefproject met een looptijd van drie jaar naar het verspreiden van gebaggerd fijn schoon sediment uit de haven van Harlingen op een nieuwe (derde) verspreidingslocatie in de Waddenzee, gelegen in het noordelijke deel van het Kimstergat op een waterdiepte van ongeveer -3 m NAP, *Figuur 1*. Het doel van het project is ten eerste door vergroten van het sedimentaanbod de reeds gaande kweldervorming ter hoogte van Koehoal-Westhoek te versterken, en ten tweede door onderzoek de processen rond verspreiding van fijn sediment en vorming van kwelders beter te begrijpen. Deze kennis kan worden ingezet in het beheer van de Waddenzee en vergelijkbare gebieden in de wereld. Omdat er door uitbreiding van kwelderareaal een verandering in de samenstelling van habitats in de Waddenzee optreedt, is dit ook een aspect dat in de vergunningverlening zal worden meegenomen. De te toetsen activiteit bestaat derhalve uit drie hoofdonderdelen:

1. Het verspreiden van gebaggerd fijn sediment.
2. Het uitbreiden van kwelderareaal ter hoogte van Koehoal-Westhoek.
3. Het uitvoeren van onderzoek naar (stimuleren van) kweldervorming door gebruik te maken van natuurlijke processen.



Figuur 1. Projectgebied.

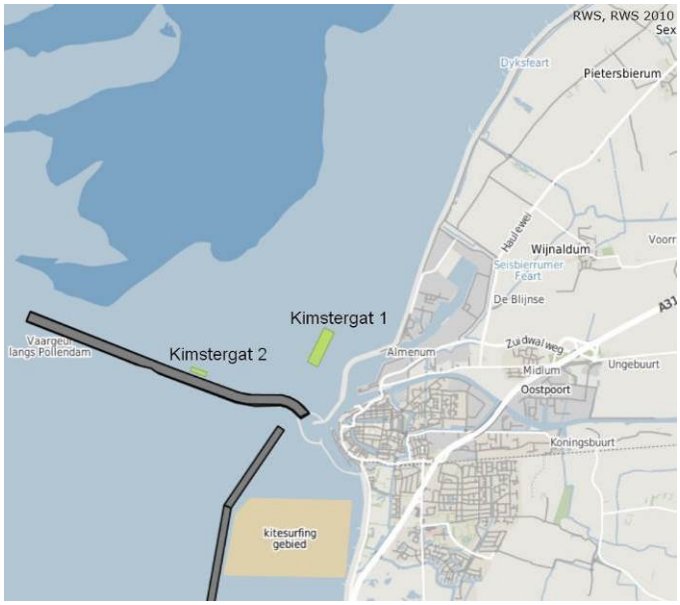
1.1. Het verspreiden van gebaggerd fijn sediment

Volume

De haven van Harlingen wordt voornamelijk op diepte gehouden door sediment op te baggeren en in de Waddenzee te verspreiden. De diepte die nagestreefd wordt in de buitenhavens loopt uiteen van 7,5 m -NAP, voor de vaargeul en enkele grotere kades, tot circa 3 m -NAP. Het jaarlijkse baggervolume in de haven van Harlingen bedraagt ongeveer 1,2 miljoen m^3 (*Tabel 1*). Het gebaggerde sediment wordt in de huidige situatie verspreid op twee locaties die sinds 1982 in gebruik zijn, in de rapportage van Arcadis (2011) Kimstergat 1 en Kimstergat 2 genoemd (*Figuur 2*):

- Kimstergat 1, oppervlakte 75.050 m^2, verspreiding tijdens eb en vloed.
- Kimstergat 2, oppervlakte 12.500 m^2, verspreiding tijdens eb en vloed.

Beide locaties worden jaarrond gebruikt. De keuze van de locatie is afhankelijk van het tij. Op de locatie Kimstergat 1, nabij de Pollendam, wordt uitsluitend gestort bij een waterstand van meer dan 0,30 m –NAP (gemeten te Harlingen). Op de locatie Kimstergat 2 wordt uitsluitend gestort bij een waterstand beneden 0,30 m –NAP (Verhagen & Fit, 2014).



Figuur 2. Ligging van de huidige verspreidingslocaties Kimstergat 1 en Kimstergat 2 (in groen) voor de haven van Harlingen.

De afgelopen jaren is een sleephopperzuiger ingezet met een beunvolume van 604 m^3. De sleephopperzuiger baggert onafhankelijk van het getij het hele jaar regelmatig in perioden van 4 tot 8 weken met tussenpozen van 4 tot 8 weken. In de periode oktober tot en met februari is de aanslibbing het grootst en wordt het meest gebaggerd. De rest van het jaar is de aanslibbing minder groot. Tijdens een baggerperiode wordt gemiddeld 4 dagen per week, meestal maandag t/m donderdag, bijna continu gebaggerd (circa 80 uur in 4 dagen). Tijdens deze 4 dagen worden circa 30 vrachten per dag weggebracht naar de beide stortlocaties. Indien de aangroei van slib beperkt is, wordt in dagdiensten gewerkt (circa 50 uur in 4 dagen) en worden circa 18 vrachten per dag verwerkt (Verhagen & Fit, 2014).

Tabel 1. Op de locatie verspreide hoeveelheden gestorte baggerspecie in de periode 2009 – 2013 in m^3 in beun gemeten. Bron: Verhagen & Fit (2014).

Jaar	*Volume (m^3)*
2009	1.156.056
2010	1.357.188
2011	1.287.412
2012	1.036.555
2013	1.264.460

Als onderdeel van het project kwelderontwikkeling Koehoal door een slibmotor zal een derde verspreidingslocatie in gebruik worden genomen. De nieuwe verspreidingslocatie zal de naam “Kimstergat 3” voeren. Voor de locatie, zie onder.

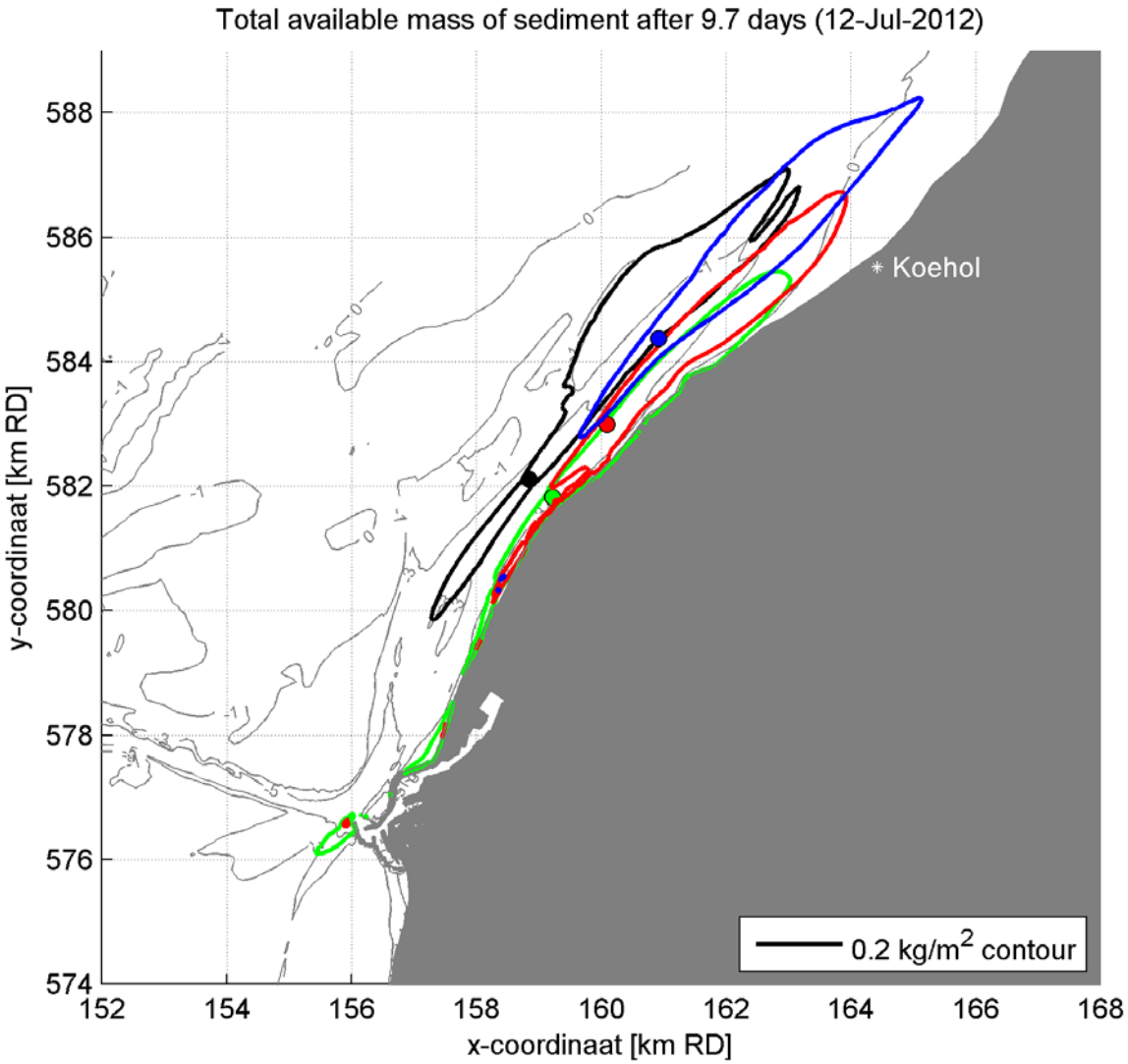
Er wordt naar verwachting jaarlijks 0,3 miljoen m^3 op de nieuwe (derde) verspreidingslocatie verspreid. De resterende 0,9 miljoen m^3 wordt op de bestaande twee verspreidingslocaties aangebracht. Het verspreiden vindt plaats door de methode 'klappen'. Hierbij vaart een sleephopperzuiger met een beunvolume van 604 m^3 naar de verspreidingslocatie en opent de onderdeuren, zodat het sediment naar de bodem valt. Het klappen vindt plaats in de vloedfase van het tij. De getijstroming neemt het sediment in suspensie en verspreidt het netto naar het noordoosten, in de richting van Koehoal.
Het gebaggerde sediment voldoet aan het besluit bodemkwaliteit (Hiemstra-Ronda 2014).

Locatie
Door modelstudie is nader bepaald op welke locatie de verspreiding kan plaatsvinden. In deze studie is berekend hoe het sedimenttransport in het Kimstergat verloopt onder normale getijcondities. Door het toepassen van een numeriek model voor drie verschillende sedimentfracties en voor vier verschillende verspreidingslocaties is inzicht verkregen in de beste locatie voor Kimstergat 3 (Vroom 2015). Een belangrijk resultaat van de studie is dat om zoveel mogelijk sediment bij Koehoal te krijgen, de afstand van de verspreidingslocatie tot de kust belangrijker lijkt dan de kustlangse afstand tot Koehoal. Hoe dichter het sediment bij de kust verspreid wordt, hoe dichter het sediment langs de kust wordt afgezet. *Figuur 3* laat een 0.2 kg/m^2 contour zien na ongeveer 10 dagen slibverspreiding tijdens hoogwater voor de vier verschillende verspreidingslocaties (*Tabel 2*), die zijn aangegeven met een stip. De groene verspreidingslocatie genereert de meeste aanslibbing langs de kust, maar ook bij de haven van Harlingen. De blauwe verspreidingslocatie heeft de minste aanslibbing in de haven, maar ook weinig aanslibbing langs de kust. De zwarte verspreidingslocatie geeft voornamelijk sedimentatie aan de wadzijde van het Kimstergat. De rode locatie, tot slot, leidt tot sedimentatie aan de kust en richting Koehoal, maar zonder effect op de haven. Er wordt in alle gevallen maar weinig materiaal afgezet voorbij de 0 m dieptecontour op de wadplaat bij Koehoal. Dit heeft te maken met de modelinstellingen, omdat er gerekend wordt met gemiddeld tij zonder stormen. Verwacht wordt dat juist tijdens stormen sediment hoger op de wadplaten en op de kwelder zal worden afgezet, omdat dan golfgedreven transport een grotere rol zal spelen en waterstanden hoger zijn.

Tabel 2. De coördinaten van de vier onderzochte potentiele verspreidingslocaties

Locatie	RD_X	RD_Y
zwart	158847	582113
groen	159222	581828
rood	160091	583000
blauw	160914	584375

Op basis van dit onderzoek in combinatie met de lokale waterdiepte is vastgesteld dat de optimale verspreidingslocatie zich op locatie “rood” bevindt.



Figuur 3. Contouren van 0.2 kg/m^2 voor vier verschillende verspreidingslocaties in het Kimstergat. Bron: (Vroom 2015).

Duur

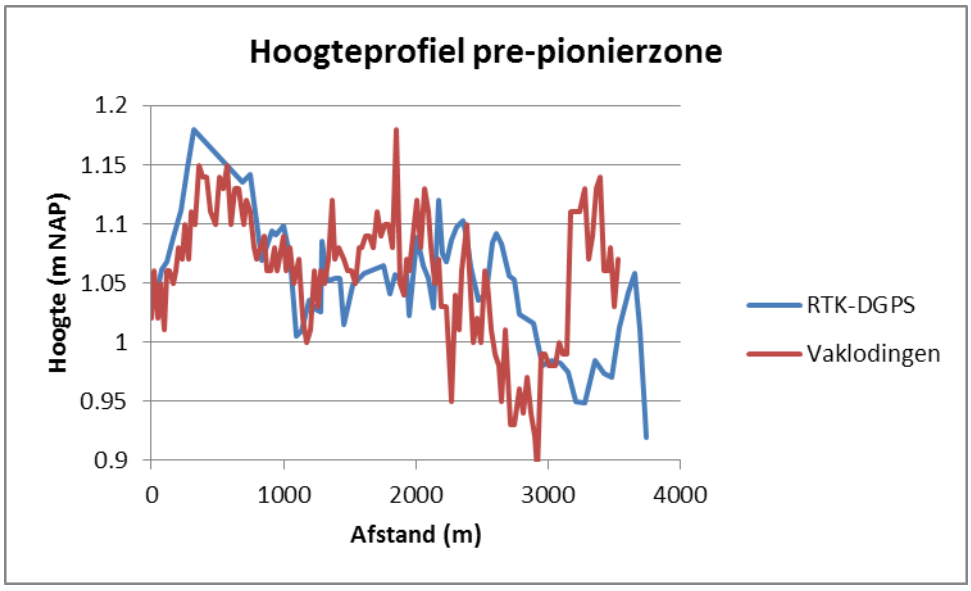
Het pilotproject heeft een looptijd van drie jaar. De baggerverspreiding vindt plaats in de periode september tot en met maart. De herfst/winterperiode is gekozen om (i) invloed van vertroebeling op primaire productie te minimaliseren, (ii) gebruik te maken van het stormseizoen, zodat slib hoog op het wad en op de kwelder wordt afgezet en (iii) in deze periode het meeste baggerwerk nodig is.

Tussen juli 2015 en augustus 2016 wordt de T0-situatie vastgelegd. De opslibbing van de kwelder wordt bepaald voor een situatie zonder extra baggerverspreiding. Van september 2016 tot en met maart 2017 en van september 2017 tot en met maart 2018 wordt jaarlijks naar verwachting 300.000 m^3 verspreid tot een totaal van 600.000 m^3.

1.2. Het uitbreiden van kwelderareaal

Een doelstelling van het proefproject is het kwelderareaal nabij Koehoal-Westhoek te vergroten. Het slib van de slibmotor zal naar verwachting voornamelijk noordwestwaarts getransporteerd worden en door hoogwater en stormen op de kwelder en het voorliggende wad tot bezinking komen.

Op de overgang van kwelder naar kaal wad ligt de pre-pionierzone. De vegetatie bestaat uit zeekraal met een bedekkingspercentage van minder dan 5%. Op 3 maart 2015 is de hoogteligging van deze zone over een lengte van 3750 m met behulp van een RTK-DGPS ingemeten door IMARES. De zeewaartse rand van de pre-pionierzone ligt tussen + 0,92 en + 1,17 m NAP, met een gemiddelde hoogte van 1,05 m +NAP. *Figuur 4* geeft het gemeten hoogteprofiel langs de pre-pionierzone, zowel uit de RTK-DGPS metingen als gebaseerd op de bathymetrische gegevens van Rijkswaterstaat, op basis van LiDAR-metingen, de vaklodingen. Aan de kant van Westhoek (beginwaarde) ligt de pionierzone gemiddeld hoger dan aan de kant van Koehoal (eindwaarde). Geconstateerd wordt dat de vaklodingenkaart de hoogte accuraat weergeeft. Alleen aan de zijde van Koehoal, vlak onder de dijk, lijkt er een verschil te zijn met de vaklodingendata.



Figuur 4. Hoogteprofiel langs de pre-pionierzone van Westhoek tot vlakbij Koehoal uit eigen RTK-DGPS metingen en uit de RWS vaklodingen.

Huidige modelinstrumenten schieten nog te kort om de locaties en hoeveelheden sedimentatie met zekerheid te voorspellen: het pilotproject is juist mede bedoeld om fysische kennis van golfgedreven resuspensie en sedimentatie van slib te vergroten en modelinstrumenten te verbeteren. Daarmee kan in de toekomst dit type vragen beter beantwoord worden, maar dit betekent dat hier noodgedwongen met schattingen moet worden gewerkt.

Naar schatting kan in twee jaar tijd 600.000 m^3 sediment worden verspreid in het Kimstergat. Dit materiaal verspreidt zich in eerste instantie over een areaal van circa 10 km^2 = 1000 ha, oftewel 6 cm aanslibbing uitgaande van een gelijkmatige verspreiding van het slib. Als gevolg van de totale bodemophoging van 6 cm worden de kansen/mogelijkheden voor de pionierzone om zich zeewaarts uit te breiden vergroot. Onder aanname van dezelfde bodemprofielen als in de bestaande situatie, en met behulp van de vaklodingenkaart van RWS, is een schatting te geven van de uitbreiding van het kwelderareaal. De verwachte uitbreiding met (pre)-pionierzone is 25 – 40 m over een kustlengte van 4 km. Deze strook is breder op plaatsen waar het bodemprofiel flauw is en smaller waar het bodemprofiel steiler is.

Uitbreiding van kwelderareaal door opslibbing is geen gegeven. Het gaat niet alleen om de hoogteligging maar in de pre-pionierzone ook om kansen voor Zeekraalzaden om te kiemen. Als er meer dan 1 cm sediment op de zaden ligt redden ze het niet (alleen in droogtescheuren zie je dan nog planten opkomen). Onderzoek naar de kiemingsomstandigheden onder vergrote sedimentaanvoer is onder meer onderdeel van studie in dit project.

1.3. Het geplande onderzoek

De activiteit bestaat uit onderzoek en monitoring van de processen van sedimentverspreiding, kwelderontwikkeling en effecten op het benthische systeem. Het betreft metingen van sedimenttransport en -samenstelling, opslibbing, maaiveldhoogte, vegetatie en benthos. Daarnaast worden kleinschalige experimenten gedaan.

Tracermetingen
Om te bepalen waar het slib dat op de nieuwe locatie is gestort uiteindelijk terechtkomt in het gebied Koehoal-Westhoek zal gebruik worden gemaakt van zogenaamde tracers. Hierbij wordt een deel van het te verspreiden sediment gelabeld met een speciale stof die in lage concentraties is te traceren. Deze tracers zijn afkomstig van Partrac (http://www.partrac.com/services/geosciences/sediment-tracking/).

De tracer bestaat uit natuurlijk zand en/of silt dat wordt voorzien van een magnetische en fluorescerend gekleurde coating. De tracer bestaat voor 80% uit natuurlijk zand en silt, voor 8% uit fluorescerende kleurstof (pigment), voor 5% uit magnetiet (een natuurlijk mineraal) en voor 7% uit een coating van polyesterhars. De fluorescerende kleurstof is niet oplosbaar in water en bevat geen gevaarlijke stoffen (volgens US regelgeving). Het magnetiet (Fe_3O_4) is niet giftig. Het polyesterhars, dat wordt gebruikt om de kleurstof en het magnetiet aan de korrels te bevestigen, is hetzelfde materiaal als wordt gevonden in standaard industriële waterzuiveringsinstallaties. De toxiciteit van de tracer is getest op aasgarnalen (mysid shrimps), stekelhuidigen en mossellarven met de standard EPA elutriate testing. Hierbij wordt gekeken naar het aantal overlevenden in gefilterd en ongefilterd water waar tracers aan zijn toegevoegd. Hierbij werd geen verschil in toxiciteit gezien tussen beide behandelingen.

Het tracerexperiment bestaat eruit dat aan een beunvolume van te verspreiden sediment (600 m^3 beunvolume) 1 m^3 tracer wordt toegevoegd. Er zal gebruikt worden gemaakt van twee van elkaar te onderscheiden tracers. De ene tracer zal worden toegevoegd aan een beunvolume die wordt verspreid op locatie Kimstergat 1 en de andere tracer zal worden toegevoegd aan een beunvolume die wordt verspreid op locatie Kimstergat 3. Het sedimenttransport van beide locaties kan dan onderling vergeleken worden in de tijd. Dit gebeurt door het nemen van bodemmonsters in de geul, op het wad en op de kwelder. In een bodemmonster kan door middel van lab analyse door Partrac bepaald worden hoeveel van het gelabelde sediment er in terecht is gekomen en dus ook van welke verspreidingslocatie deze afkomstig is.

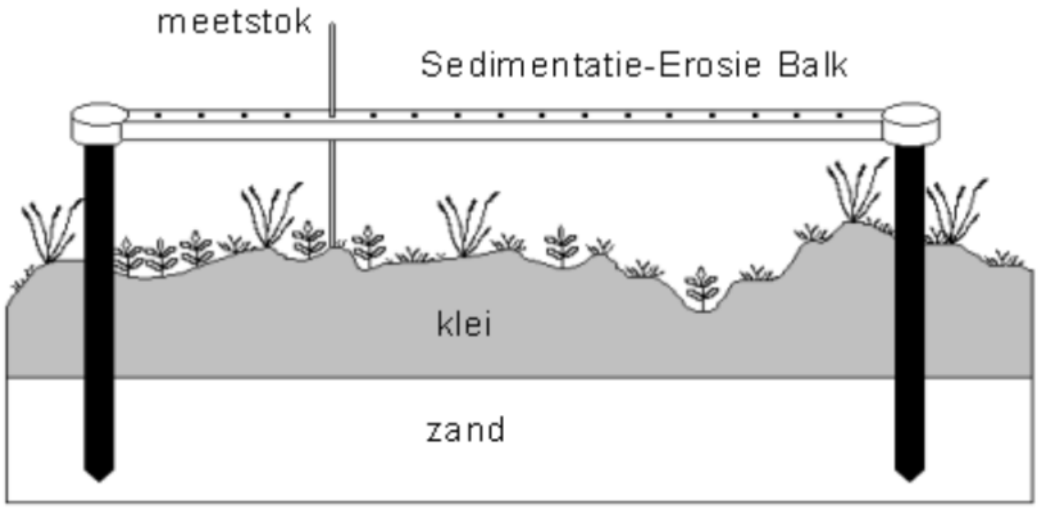
De bodemmonsters worden in het eerste jaar 2 tot 4 maal genomen en in het tweede en mogelijk derde jaar 2 maal per jaar. De bodemmonsters worden in een vlakdekkend grid genomen met behulp van sediment steekbuizen. De bodemmonsters worden te voet (getijdengebied) en varend (geul) genomen. Monstername op het wad gebeurt door 4 - 5 personen.

Opslibbingsmetingen
De opslibbing van de kwelder wordt met de standaardmethode van de Sedimentatie-Erosie Balk (SEB) gemeten. Daarvoor worden op circa 20 locaties op de huidige (begroeide) kwelder twee kunststof palen (Ø 7,5 cm) in de bodem geslagen tot in de zandlaag en waterpas gesteld. Van de palen wordt de hoogte ten opzichte van NAP bepaald (deze hoogte wordt jaarlijks gecontroleerd). Voor elke meting wordt op deze palen een 2 m lange aluminium balk met 17 gaten geplaatst (*Figuur 5*). Met behulp van een meetstok wordt op deze 17 vaste punten de bodemhoogte bepaald met een nauwkeurigheid van 1 mm. Door verschillende metingen te verrichten kan worden vastgesteld of in de tussenliggende periode (bv.

een jaar) erosie/inklinking dan wel opslibbing heeft plaatsgevonden. De beoogde locaties zijn gegeven in *Figuur 6*. Metingen van opslibbing vinden maandelijks plaats.

Tevens worden in het voorliggende wad van de kwelder grondankers geplaatst met daaraan bevestigd een kunststof touwtje. Door middel van het opmeten van de lengte van het touwtje dat uitsteekt boven het wad kan de mate van sedimentatie of erosie van het wad worden bepaald. Op Ameland staan deze metingen bekend als ‘spijkermetingen’ (Johan Krol). De exacte locaties van deze grondankers worden in het veld bepaald en zullen nabij de kwelder liggen (in of vlak voor de pre-pionierzone). Metingen van opslibbing vinden maandelijks plaats tegelijk met de SEBs.

Voor het reconstrueren van historische opslibbingssnelheden en sedimentsamenstelling worden enkele diepe (tot 4 m) en ondiepe bodemmonsters genomen met handboorapparatuur op kwelder en wad.



Figuur 5. Principetekening van de Sedimentatie-Erosie Balk.

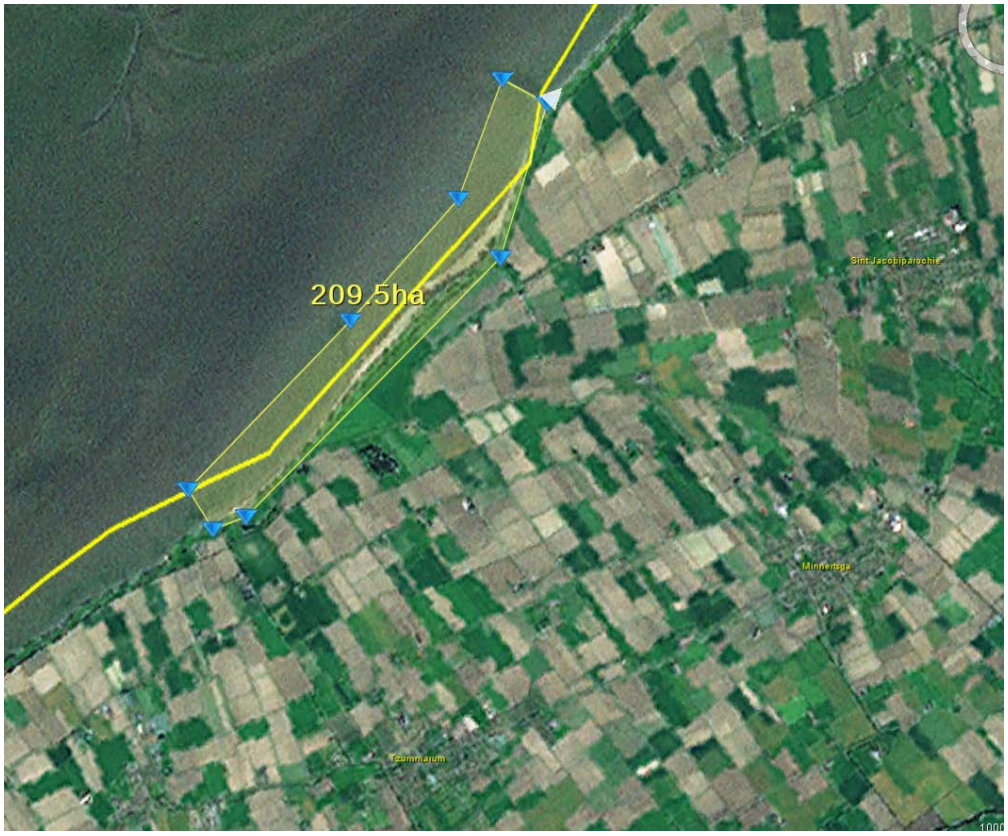


Figuur 6. Beoogde locaties van de Sedimentatie-Erosie Balken en grondankers. Blauwe stippen zijn posities van SEBs, rode stippen zijn posities van grondankers.

Vegetatie

De vegetatieontwikkeling zal op twee schaalniveaus plaatsvinden. Vlakdekkende metingen vinden plaats met een Unmanned Aerial Vehicle (UAV, een drone) met een vlieghoogte tussen 90 en 120 m. De UAV is een propeller aangedreven fixed wing Mavinci (www.mavinci.de). Het gedeelte dat zal worden ingemeten (het vliegvak) is aangegeven in *Figuur 7* en bedraagt zo'n 200 ha. De dronemeting t.b.v. vegetatie vindt tweemaal plaats tijdens laagwater: een T0-meting in juli 2016 en een eindmeting (Te) in juli, augustus of september 2018. Op een meetdag zijn waarschijnlijk 4 vluchten van 30 minuten nodig om de totale oppervlakte te karteren. In totaal is er zo'n 2 uur vliegtijd. Start en landing vinden plaats buiten het Natura 2000-gebied. Hiervoor zal een TUG ontheffing worden aangevraagd bij de Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing (FUMO).

Daarnaast zal met puntmetingen door middel van PQ's (permanente kwadraten) de vegetatiesamenstelling in het veld in detail worden bijgehouden. De PQ's bevinden zich naast de SEB's (*Figuur 6*). PQ-opnamen worden eenmaal per jaar gedaan in de zomer van 2015, 2016, 2017 en 2018. De ligging van de grenzen van de verschillende vegetatiezones wordt één keer per jaar, in de zomer, ingemeten met behulp van een RTK-DGPS.



Figuur 7. Vliegvak t.b.v. vegetatiemetingen met een Unmanned Aerial Vehicle (drone).

Bodemhoogtemetingen

Om de sedimentatie te kunnen volgen zal de bodemhoogte van de kwelder en het voorliggende wad bij Koehoal-Westhoek vlakdekkend worden bepaald. Gebruik zal worden gemaakt van een combinatie van dieptemetingen vanuit een vaartuig, raaien inlopen met RTK-DGPS en fotogrammetrie vanuit een UAV.

Dieptemetingen worden uitgevoerd door middel van single beam echosounding vanuit een klein ondiep stekend vaartuig met waterjetaandrijving (jetski) of een Rigid Inflatable Boat (RIB) met schroefaandrijving. De vaarsnelheid is gering, zo'n 4 knopen, zodat de gegevens nauwkeurig worden ingewonnen.

Op de goed begaanbare delen van de kwelder kunnen raaien worden ingelopen met RTK-DGPS. Voor een vlakdekkend beeld van het wad zal een Unmanned Aerial Vehicle (drone) worden ingezet. Deze drone is van het type octocopter Falcon 8. De methode is om met de drone over het gebied te vliegen en foto's te maken. Met behulp van fotogrammetrie kan een digitaal terreinmodel worden vastgesteld. Opnamen worden gemaakt tijdens laagwater. Start en landing vinden plaats buiten het Natura 2000-gebied. Hiervoor zal een TUG ontheffing worden aangevraagd bij de Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing (FUMO).

De bodemhoogtemetingen vinden plaats in een tijdvak van 1 of 2 meetdagen. Tijdens hoogwater wordt gevaren, tijdens laagwater gelopen en gevlogen. Een eerste meting is gepland voor juli 2015. In 2016/2017 zijn vier metingen gepland in augustus voorafgaande aan een periode van verspreiding van sediment, in november, in januari en in april aan het einde van het experiment. In 2017/2018 vinden twee metingen plaats voorafgaand (augustus) en na afloop (april) van het experiment. Het meetgebied is aangegeven in *Figuur 8*.



Figuur 8. Meetgebied t.b.v. bodemhoogte.

Begravingsexperimenten

Ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek naar de reactie van bodemdieren en vegetatie op een verhoogde sedimenttoevoer zullen begravingsexperimenten worden uitgevoerd. Bij deze experimenten worden op het wad en in de kwelder proefplots aangebracht waarop herhaaldelijk verschillende hoeveelheden sediment worden aangebracht, waarna de overleving en groei van organismen wordt gevolgd door middel van monstername van sediment, vegetatie en benthos. Het sediment wordt uit de omgeving gehaald of zal bestaan uit gebaggerd materiaal. Ook wordt sediment uit het gebied gebruikt voor proeven in gecontroleerde omstandigheden (mesocosms) elders. Om verstoring van vogels tot een minimum te beperken zal de locatie van deze begravingsexperimenten zorgvuldig worden gekozen zodat het niet in de buurt ligt van de belangrijke hoogwatervluchtplaats (HVP) middenin het traject Koehoal – Westhoek.

De proefplots hebben een afmeting van 5 x 5 m. Naar verwachting zullen er maximaal 27 (3x3x3) van dergelijke plots in gebruik worden genomen, met een totaal oppervlakte van 0,067 ha in een studiegebied van ongeveer 200 ha, dus minder dan een half promille van de oppervlakte. De aanwezige bodemfauna kan bij deze experimenten geheel gedood worden.

Transplantatie-experimenten

Ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van een verhoogde sedimenttoevoer op bodemdieren en vegetatie zullen transplantatie-experimenten worden uitgevoerd. Bij transplantatie-experimenten wordt vegetatie uit het hoge deel van een kwelder verplaatst naar het lage deel en voorliggend wad. Er worden naar verwachting 15 proefplots voor transplantatie aangebracht (drie transecten van hoog naar laag met vijf plots per transect). Kweldergras wordt met een steekbuis van 10 cm doorsnede tot 30 cm diepte gestoken uit een kwelder van beheerder It Fryske Gea (Friesland Buitendijks). Per proefplot worden drie van deze kernen in het sediment aangebracht (*Figuur 9*). Dit betekent dat er in totaal 45 kweldergraskernen nodig zijn met een gezamenlijk oppervlakte van 0,35 m^2. De plots zullen gemarkeerd worden met stokjes. Voor analyse in het lab zal sediment, benthos en vegetatie verzameld worden uit het veld.



Figuur 9. Voorbeeld van een kweldergraspol in de prepionierzone.

Meetframes

Ten behoeve van het meten van golfgedreven resuspensie van fijn sediment in het getijdengebied zullen meetframes worden geplaatst op het wad. Deze frames bevatten instrumenten waarmee waterbeweging (ADCP) en slibconcentraties (OBS) worden gemeten. De frames, naar verwachting 2 stuks, worden geplaatst en gehaald vanaf een vaartuig. De frames bestaan uit RVS palen die 1.5 – 2 m in de bodem worden geplaatst. De instrumenten dienen iedere 2 – 3 maanden te worden bezocht voor het vervangen van de batterijen. Een controlebezoek vindt plaats een week na plaatsing. De duur van de plaatsing is 3 – 12 maanden.

2. Reikwijdte van effecten

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de reikwijdte is van de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit, welke vergunningen reeds verleend zijn met betrekking tot baggeren en verspreiden in en nabij het studiegebied en welke mitigerende maatregelen genomen kunnen worden. Aan de hand hiervan wordt een nadere afbakening gemaakt van aspecten die in de effectbeoordeling moeten worden meegenomen.

2.1. Bestaande beoordelingen

Baggeren en verspreiden in de Waddenzee

Ten behoeve van het onderhoud van vaargeulen en havens in beheer van Rijkswaterstaat in Natura2000-gebied Waddenzee is een passende beoordeling opgesteld door Arcadis (2011). Die studie beschrijft de abiotische veranderingen die bagger- en verspreidingswerkzaamheden veroorzaken: aanwezigheid van een schip (silhouetwerking, beweging, geluid boven water), beroering van de waterkolom, uitstoot van NO_x, verwijdering van bodemmateriaal, geluid onder water en toevoegen van sediment in de waterkolom met als mogelijke gevolgen verstoring, vertroebeling, bedekking, zuurstofverlaging, verrijking door nutriënten en verspreiden van toxische stoffen. De veranderingen hebben mogelijk een effect op de instandhoudingsdoelen van de Waddenzee. In Arcadis (2011) is geconcludeerd dat met inachtneming van de mitigerende maatregelen, geen significant negatieve effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee. De mitigerende maatregelen betreffen:

Mitigerende maatregelen bij het baggeren:

- Bij voorkeur baggeren tijdens de winterperiode;
- Niet baggeren binnen een afstand van 1500 meter van rust- en zoogplaatsen van zeehonden;
- Alleen baggeren in de geulen;
- Het vaargeulonderhoud volgt de natuurlijke morfologische ontwikkeling.

Mitigerende maatregelen bij het verspreiden:

- Bij voorkeur verspreiden in diepe geul en op stroom;
- Baggerspecie moet voldoen aan de chemische toxiciteit toets;
- Geen baggerspecieverspreiding binnen 1000 meter afstand van gebieden met rijke bodemflora en -fauna, waaronder mosselbanken en -percelen;
- Zo weinig mogelijk verspreidingslocaties gebruiken;
- Bij voorkeur verspreiden in de winterperiode, mits niet leidend tot extra baggerwerk;
- Niet verspreiden binnen een afstand van 1500 meter van rust- en zoogplaatsen van zeehonden;
- Niet verspreiden binnen 500 m afstand van hoogwatervluchtplaatsen;
- Voorkeur voor verspreiden niet tijdens kentering

Baggeren en verspreiden haven van Harlingen

Voor het huidige onderhoud van de haven van Harlingen is een vergunning verleend. De meest recente toetsing aan de natuurbeschermingswet is geschreven door Verhagen & Fit (2014). In de samenvattende conclusie wordt geschreven:

"*De natuurwaarden van de omgeving van de havens van Harlingen en de beide stortlocaties zijn relatief beperkt. De meeste habitattypen, schelpdierbanken of zeegrasvelden komen slechts op geruime afstand van de haven en de beide stortlocaties voor. Effecten op deze habitattypen zijn dan ook niet aan de orde. De stortlocaties kunnen aangemerkt worden als habitattype 1110A: Permanent overstroomde zandbanken. Omdat de stortlocaties op locaties liggen met een sterke stroming, zijn deze van nature vrij soortenarm. Als gevolg van het storten van slib op deze locaties wordt een kwalitatieve verbetering van dit habitattype dan ook niet beperkt.*

De havens en beide stortlocaties worden slechts incidenteel bezocht door Zeehonden, en zijn voor zover bekend niet van bijzondere betekenis voor vissen. Voor veel van de broedvogels of watervogels zijn het havengebied en beide stortlocaties eveneens geen onderdeel van het leefgebied. Negatieve effecten op deze soorten worden geheel niet, of slechts incidenteel verwacht. Effecten op populatieniveau worden niet verwacht.

Voor een aantal [red. MJB: vogel]soorten zijn de stortlocaties onderdeel van het foerageergebied. Tevens maken enkele soorten gebruik van de Pollendam. Negatieve effecten zijn beperkt tot een tijdelijke vertroebeling van een deel van het potentiële foerageergebied voor een aantal op zichtjagende soorten, dan wel verstoring van soorten die gebruik maken van de Pollendam. De tijdsduur waarin dit negatieve effect optreedt is beperkt. Het heeft geen blijvende effecten op het leefgebied van de soort. Vermoedelijk zal er ook gewenning optreden. Voor de betreffende soorten is er voldoende foerageer- en rustgebied beschikbaar om significante negatieve effecten op populatieniveau uit te kunnen sluiten."

2.2. Uitbreiding op de bestaande beoordelingen voor deze vergunningaanvraag

Voor de onderhavige Passende Beoordeling zal beoordeeld moeten worden of er kans is op significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee als gevolg van de ingebruikname van de verspreidingslocatie Kimstergat 3. Tevens zal beoordeeld moeten worden of de beoogde uitbreiding van het kwelderareaal leidt tot significant negatieve effecten. Tot slot zullen de onderzoeksactiviteiten moeten worden getoetst in het kader van mogelijke significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

1. In het onderhavige project wordt er niet ergens anders gebaggerd dan in de huidige situatie. Het baggeren vindt plaats in de haven van Harlingen. Er zal alleen baggermateriaal worden verspreid dat voldoet aan de richtlijnen uit het Besluit Bodemkwaliteit uit de havenvakken waarin regulier onderhoudsbaggerwerk plaatsvindt en waarin de baggerspecie wordt beoordeeld als 'verspreidbaar'. Er is geen uitbreiding nodig op de bestaande beoordeling voor het onderhoud van de haven van Harlingen.

2. Als gevolg van het onderhavige project wordt er niet méér sediment verspreid dan in de huidige situatie. Het totale volume baggersediment dat verspreid wordt in de Waddenzee bedraagt (initieel) 1,2 miljoen m^3. In de reeds geldende NB-wetvergunning zijn een langjarig gemiddelde van ca. 1.450.000 m^3 baggerspecie, met een maximum van 1.650.000 m^3, vergund. Er is dus geen uitbreiding van het baggervolume. De bedoeling is dat op termijn zelfs minder volume hoeft te worden gebaggerd doordat er minder baggerspecie retour stroomt in de haven. Met betrekking tot het volume verspreid sediment is er geen uitbreiding nodig op de bestaande beoordeling van het onderhoud van vaargeulen en havens.

3. Als gevolg van het onderhavige project zal een derde verspreidingslocatie in het Kimstergat in gebruik worden genomen. Dit betreft een uitbreiding op de huidige situatie. De toets die wordt uitgevoerd in dit rapport betreft het gebruik van de derde stortlocatie. Dit betreft een uitbreiding op de bestaande beoordelingen omdat deze verspreidingslocatie nog niet in gebruik is.

4. Als gevolg van het onderhavige project wordt er niet vaker gevaren dan in de huidige situatie. Er wordt gebruik gemaakt van dezelfde sleephopperzuiger als in de huidige situatie, met een beunvolume van 600 m^3. Er zullen wel vaartochten worden gemaakt naar de verderop gelegen derde verspreidingslocatie. Dit betreft een uitbreiding op de bestaande beoordelingen. De mogelijke effecten op de instandhoudingsdoelen van deze tochten worden in dit rapport beschreven.

5. Als gevolg van het onderhavige project zou de bestaande kwelder bij Koehoal-Westhoek kunnen uitbreiden en ophogen. Of en in welke mate dit optreedt, is onderdeel van het pilotproject. Uitbreiding van habitattypen H1310A en H1330A op deze locatie zou kunnen betekenen dat een

ander habitattype (H1140) in areaal achteruit gaat. De significantie hiervan op de instandhoudingsdoelen van de Waddenzee wordt in dit rapport beschreven.

6. Als gevolg van het onderhavige project zullen extra onderzoeksactiviteiten plaatsvinden in het gebied nabij Koehoal. De mogelijk significante effecten op de instandhoudingsdoelen van de Waddenzee worden in dit rapport beschreven.

3. Beschermde natuurwaarden Waddenzee

Deze Passende Beoordeling heeft betrekking op het verspreiden van gebaggerd sediment uit de haven van Harlingen. De verspreidingslocatie ligt in het Natura 2000-gebied Waddenzee.

Het Natura 2000-gebied Waddenzee omvat alle buitendijkse delen, inclusief de grotere kweldereenheden langs de vastelandskust en op de eilanden. De begrenzing loopt zeewaarts tot in het zeegat tussen de eilanden. De Waddenzee wordt algemeen beschouwd als het – ook in internationaal opzicht – belangrijkste natuurgebied in ons land. Deze status dankt het gebied onder andere aan de grote mate van natuurlijke processen, de grote aantallen foeragerende trekvogels, het belang als opgroeigebied voor vissoorten uit de Noordzee, het broed- en leefgebied van een aantal vogelsoorten en het leefgebied van grote populaties zeehonden.

De Waddenzee is aangewezen als Natura 2000-gebied als bedoeld in Artikel 4 van richtlijn 79/409/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand en is geplaatst op de lijst van de gebieden van communautair belang als bedoeld in Artikel 4, tweede lid, van richtlijn 92/43/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.

Het Vogelrichtlijn en het Habitatrichtlijngebied vormen samen het Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit gebied is op 26 februari 2009 (tegelijk met de aanwijzing als Speciale Beschermingszone Habitatrichtlijn) door de minister van EL&I definitief aangewezen als Natura 2000-gebied (Ministerie van EL&I, 2009).

Met betrekking tot de actualisatie van onderhavige Passende Beoordeling (PB) is hiermee duidelijk voor welke beschermde natuurwaarden (habitats en soorten) en hun instandhoudingsdoelstellingen de Waddenzee is aangewezen en wat de landelijke Staat van Instandhouding van de aangewezen habitats en soorten is, zowel voor de doelstelling “oppervlakte” als voor de doelstelling “kwaliteit”. Ook is beschreven wat de gekwantificeerde instandhoudingsdoelen van de aanwezige soorten in het Natura 2000-gebied zijn.

Gebiedsbeschrijving Waddenzee

De Waddenzee is van zeer groot belang als broedgebied voor kustgebonden wadvogels (lepelaar), eenden (eider, bergeend), meeuwen (stormmeeuw, zilvermeeuw, kleine mantelmeeuw), sterns (grote stern, visdief, noordse stern en dwergstern) en steltlopers (kluut, scholekster, bontbekplevier, strandplevier, tureluur). Het betreft in alle gevallen broedvogels van embryonale duinen, duinmeren, hoge zandplaten met schelpen en hogere delen van kwelder. Daarnaast leveren enkele kweldergebieden met al dan niet aangrenzende jonge duinen (Mokbaai, Slufter, De Schorren, Kroon’s polders, De Boschplaat, Neerlands Reid, Hon, Oosterkwelder en kweldergebieden op Rottumerplaat en –oog) een belangrijke bijdrage aan de broedpopulatie van soorten van grijze duinen (blauwe kiekendief, velduil) en duinmoerassen (bruine kiekendief). Voor de twee zeehondensoorten die in Nederland voorkomen is het gebied van essentieel belang als rustgebied en om hun jongen te werpen en te zogen.

Instandhoudingsdoelen en beschermde natuurwaarden Waddenzee

Voor de Waddenzee, en voor andere Natura 2000-gebieden, zijn algemene instandhoudingsdoelen geformuleerd. Dit zijn behoud en, indien van toepassing, herstel van:

1. de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van Natura 2000 zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie;
2. de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie, die zijn opgenomen in bijlage I of bijlage II van de Habitatrichtlijn. Dit behelst de benodigde bijdrage van het gebied aan het streven naar een op landelijke niveau gunstige staat van instandhouding voor de habitattypen en de soorten waarvoor het gebied is aangewezen;

3. de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied, inclusief de samenhang van de structuur en functies van de habitattypen en van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen;
4. de op het gebied van toepassing zijnde ecologische vereisten van de habitattypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen.

Tabel 3. De kernopgaven voor de Waddenzee

Kernopgaven		
	Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta)	Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied.
1.03	Overstroomde zandbanken & biogene structuren	Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H1110_A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zeeeend A065 en als kraamkamer voor vis.
1.07	Zoet-zout overgangen Waddengebied	Herstel zoet-zout overgangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099)
1.09	Achterland fint	Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in België en Duitsland.
1.11	Rust- en foerageergebieden	Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364.
1.13	Voortplantingshabitat	Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364.
1.16	Diversiteit schorren en kwelders	Behoud (Waddenzee) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats.

In de navolgende tabellen is aangegeven voor welke beschermde natuurwaarden (habitats en soorten) en hun instandhoudingsdoelstellingen de Waddenzee is aangewezen en wat de landelijke Staat van Instandhouding van de aangewezen habitats en soorten is, zowel voor de doelstelling “oppervlakte” als voor de doelstelling “kwaliteit”. Er wordt aangegeven wat de gekwantificeerde instandhoudingsdoelen van de aanwezige soorten in het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn.

Tabel 4. Lijst met habitattypen waarvoor de Waddenzee is aangewezen, met bijbehorende instandhoudingsdoelstellingen (Ministerie van LNV, 2009) en trends (Rijkswaterstaat, 2012).

Habitattypen	Landelijke SvI	Trend Waddenzee (kwaliteit)	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	-	0	=	>
H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	+	=	>
H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	0	=	=
H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	?	=	=
H1320 – Slijkgrasvelden	--	0	=	=
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	0	=	>
H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-	0	=	=
H2110 - Embryonale duinen	+	0	=	=
H2120 - Witte duinen	-	0	=	=
H2130A - *Grijze duinen (kalkrijk)		?	=	=
H2130B - *Grijze duinen (kalkarm)	--	?	=	>
H2160 – Duindoornstruwelen	+	+	=	=
H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	+	=	=

Legenda:

Staat van Instandhouding. (SvI):

+ gunstig
- matig ongunstig
-- zeer ongunstig

Trend:

0 stabiel
+ toename
- afname
? onduidelijk

Doelstelling:

= behoud
> uitbreiding / verbetering
< vermindering is toegestaan
= (<) achteruitgang ten gunste van ander habitattype of soort toegestaan

Tabel 5. Lijst met habitatrichtlijnsoorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen, met bijbehorende instandhoudingsdoelstellingen (Ministerie van LNV, 2009) en trends (Rijkswaterstaat, 2012).

Habitatrichtlijnsoorten	Landelijke SvI	Trend populatie Waddenzee	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied	Doelst. populatie
Vissen					
H1095 – Zeeprik	-	?	=	=	>
H1099 – Rivierprik	-	+	=	=	>
H1103 – Fint	--	+/?	=	=	>
Zeezoogdieren #					
H1364 - Grijze zeehond	-	+	=	=	=
H1365 - Gewone zeehond	+	+	=	=	>
Overige					
H1014 - Nauwe korfslak	-	?	=	=	=

Zie voor legenda de legenda bij tabel 5

Tabel 6. Lijst met Vogelrichtlijnsoorten (broedvogels) waarvoor de Waddenzee is aangewezen, met bijbehorende instandhoudingsdoelstellingen (Ministerie van LNV, 2009) en trends (Rijkswaterstaat, 2012).

Broedvogelsoorten	Landelijke SvI	Trend populatie Waddenzee	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied	Omvang populatie
A034 – Lepelaar	+	+	=	=	430
A063 – Eider	--	-	=	>	5.000
A081 - Bruine kiekendief	+	+	=	=	30
A082 - Blauwe kiekendief	--	-	=	=	3
A132 – Kluut	-	-	=	>	3.800
A137 – Bontbekplevier	-	-	=	=	60
A138 – Strandplevier	--	-	>	>	50
A183 - Kleine mantelmeeuw	+	+	=	=	19.000
A191 - Grote stern	--	+	=	=	16.000
A193 – Visdief	-	-	=	=	5.300
A194 - Noordse stern	+	-	=	=	1.500
A195 – Dwergstern	--	+	>	>	200
A222 – Velduil	--	?	=	=	5

Zie voor legenda de legenda bij tabel 5

Tabel 7. Lijst met Vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels) waarvoor de Waddenzee is aangewezen, met bijbehorende instandhoudingsdoelstellingen (Ministerie van LNV, 2009) en trends (Rijkswaterstaat, 2012).

Niet-broedvogelsoorten	Landelijke Svl	Trend populatie Waddenzee	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied	Omvang populatie
A005 – Fuut	-	-	=	=	310
A017 - Aalscholver	+	-	=	=	4.200
A034 - Lepelaar	+	+	=	=	520
A037 - Kleine zwaan	-	?	=	=	1.600
A039 - Toendrarietgans	+	?	=	=	geen
A043 - Grauwe gans	+	+	=	=	7.000
A045 - Brandgans	+	+	=	=	36.800
A046 - Rotgans	-	0	=	=	26.400
A048 - Bergeend	+	0	=	=	38.400
A050 - Smient	+	0	=	=	33.100
A051 - Krakeend	+	+	=	=	320
A052 - Wintertaling	-	0	=	=	5.000
A053 - Wilde eend	+	0	=	=	25.400
A054 - Pijlstaart	-	+	=	=	5.900
A056 - Slobeend	+	0	=	=	750
A062 - Toppereend	--	0	=	>	3.100
A063 - Eider	--	-	=	>	90.000-115.000
A067 - Brilduiker	+	-	=	=	100
A069 - Middelste zaagbek	+	0	=	=	150
A070 - Grote zaagbek	--	-	=	=	70
A103 - Slechtvalk	+	+	=	=	40
A130 - Scholekster	--	0	=	>	140.000-160.000
A132 - Kluut	-	0	=	=	6.700
A137 - Bontbekplevier	+	+	=	=	1.800
A140 - Goudplevier	--	-	=	=	19.200
A141 - Zilverplevier	+	+	=	=	22.300
A142 - Kievit	-	+	=	=	10.800
A143 - Kanoet	-	-	=	>	44.400
A144 - Drieteenstrandloper	-	-	=	=	3.700
A147 - Krombekstrandloper	+	0	=	=	2.000
A149 - Bonte strandloper	+	+	=	=	206.000
A156 - Grutto	--	+	=	=	1.100
A157 - Rosse grutto	+	+	=	=	54.400
A160 - Wulp	+	+	=	=	96.200
A161 - Zwarte ruiter	+	-	=	=	1.200
A162 - Tureluur	-	+	=	=	16.500
A164 - Groenpootruiter	+	+	=	=	1.900
A169 - Steenloper	--	+	=	>	2.300-3.000
A197 - Zwarte stern	--	-	=	=	23.000

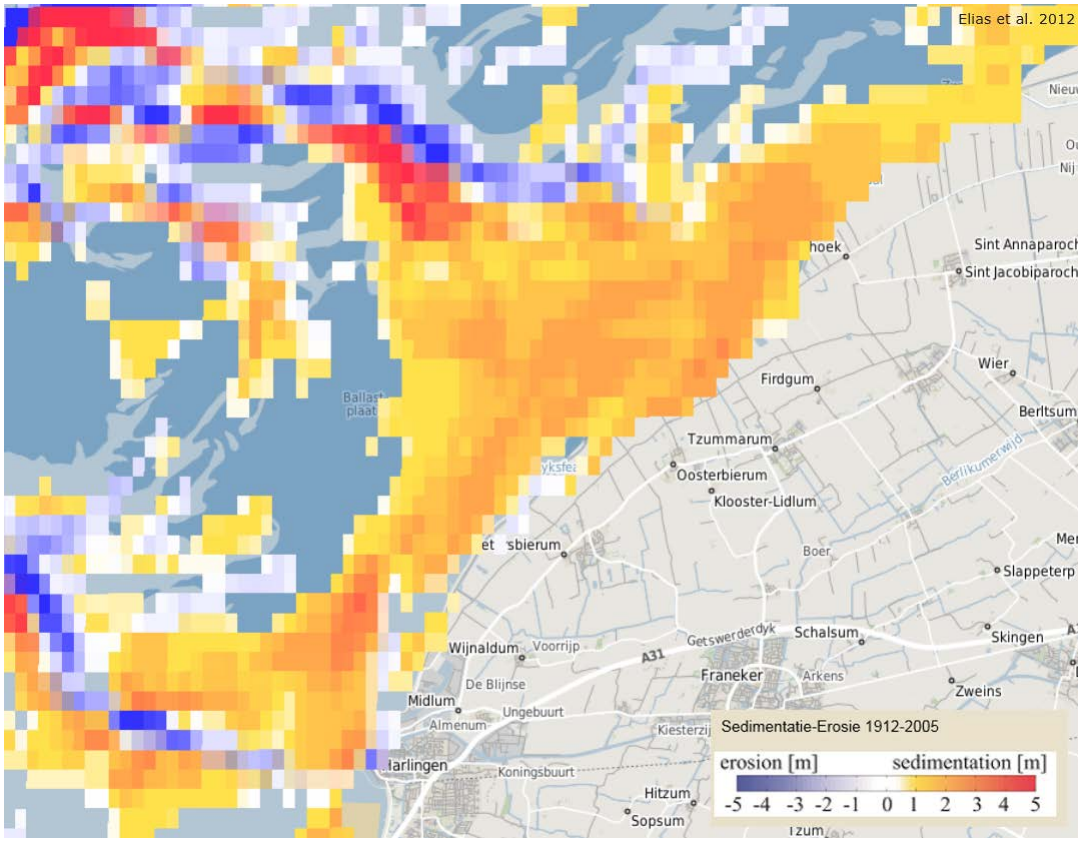
Zie voor legenda de legenda bij tabel 5

4. Huidige natuurwaarden

Morfologie en sediment

Het Kimstergat is een getijgeul voor de kust van Harlingen die ondieper wordt in noordoostelijke richting. Als gevolg van de afsluiting van de Zuiderzee is het Kimstergat de afgelopen decennia enkele meters ondieper geworden, *Figuur 10*. In de studie van Peters (1998) is onderzocht of de gemiddelde sedimentatie als gevolg van het verspreiden van baggerspecie in het Kimstergat sinds 1983 versneld is toegenomen. Dit bleek niet het geval. Deze conclusie is bevestigd door de studie van Van den Berg (2010) naar de invloed van de verspreiding van baggerspecie op nabijgelegen mosselpercelen Slenk 19 en Slenk 20, gelegen in het Kimstergat.

Peters (1998) deed verder onderzoek naar de korrelgrootteverdeling van de baggerspecie en het sediment in het Kimstergat. Uit de korrelgrootteanalyses bleek dat in het noorden van het Kimstergat het meeste slib werd aangetroffen. De percentages waren niet dermate hoog dat er geconcludeerd kon worden dat de baggerspecie de belangrijkste bron van het sediment is in het Kimstergat.



Figuur 10. Sedimentatie (rood) en erosie (blauw) van het Kimstergat over de periode 1912-2005. Bron: WaLTER-project via Elias et al. (2012).

Habitats

Van de lijst met beschermde habitats voor Natura2000-gebied Waddenzee komen de volgende typen voor in de nabijheid van de verspreidingslocatie en de kwelders van Koehoal-Westhoek:

H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)

H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)

H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)

H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)

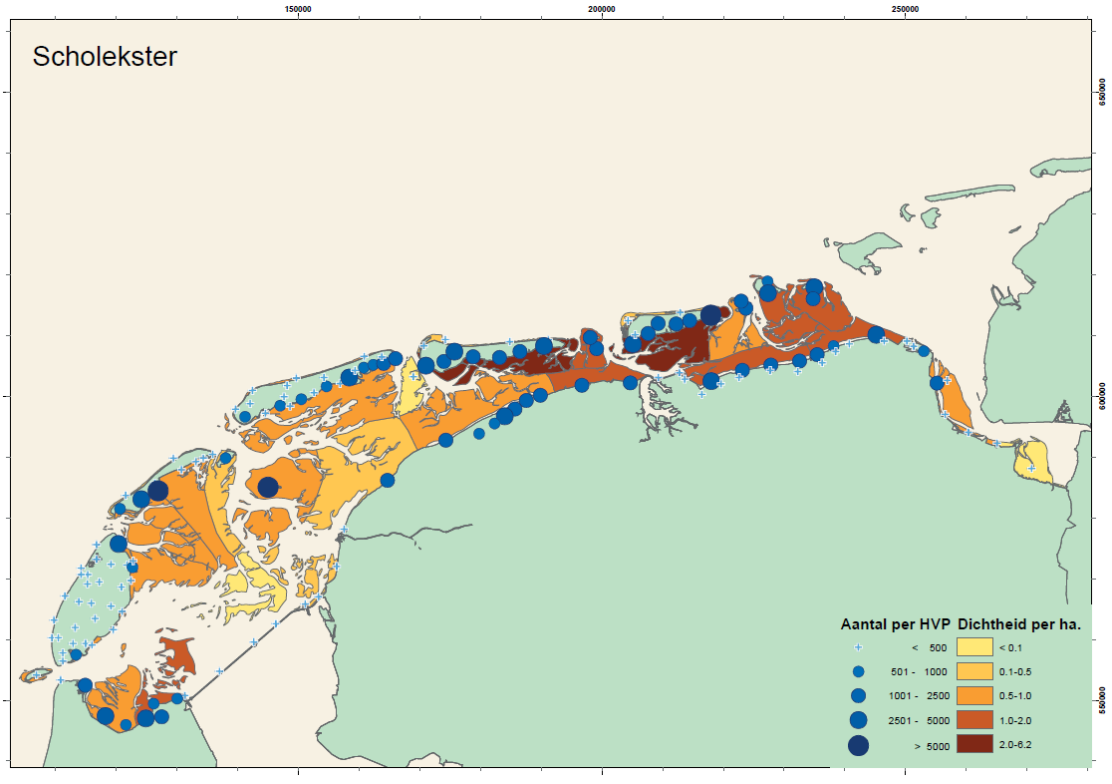
Tussen Koehoal en Westhoek bevindt zich een smalle kwelderstrook. Van west naar oost gezien begint de kwelder bij Koehoal, wordt geleidelijk breder tot een maximale breedte van ongeveer 250 m in de bocht bij Westhoek, neemt in breedte af en vervolgens weer iets toe bij de strekdam van Westhoek. Deze kwelder wordt niet gevolgd door het monitoringprogramma van Rijkswaterstaat VEGWAD. De geschatte oppervlakte van de kwelder is ongeveer 44 ha. Voor de kwelder ligt een slikkig wad en een uitloper van een geul (het Kimstergat).

Hoogwatervluchtplaatsen

De kwelder nabij Rijksdriehoekscoördinaten (165071, 586666) is in gebruik als hoogwatervluchtplaats (HVP) (persoonlijke observatie), zoals is aangegeven op diverse kaarten, bijvoorbeeld als HVP van Scholekster, *Figuur 11*. Overige belangrijke HVPs in de regio bevinden zich op Griend en op de kwelders ten noordoosten van Zwarte Haan. Ten zuiden van de kwelder, in de omgeving van het Kimstergat, bevinden zich geen belangrijke HVPs.

Een uitgebreide beschrijving van de HVPs langs de Friese kust is te vinden in Wiersma & Dijk (2009). Hieruit volgt dat de HVP van Westhoek met name wordt gebruikt door de volgende 14 soorten:

- Aalscholver
- Bergeend
- Bontbekplevier
- Bonte Strandloper
- Grutto
- Kanoet
- Kluut
- Krombekstrandloper
- Rosse Grutto
- Scholekster
- Smient
- Tureluur
- Wulp
- Zilverplevier



Figuur 11. Verspreiding en HVPs voor Scholekster in en bij de Waddenzee. De HVP op de kwelder van Westhoek-Koehoal is aangegeven. Bron: Ecologische Atlas Waddenzee.

Broedlocaties

De kwelder Westhoek is, waarschijnlijk vanwege de geringe omvang, niet erg belangrijk als broedlocatie. Er worden met name broedvogelsoorten in het riet waargenomen zoals bruine kiekendief, blauwborst, rietgors, baardmannetje en velduil. Het is onduidelijk of deze soorten ook tot broeden komen (Bron: It Fryske Gea).

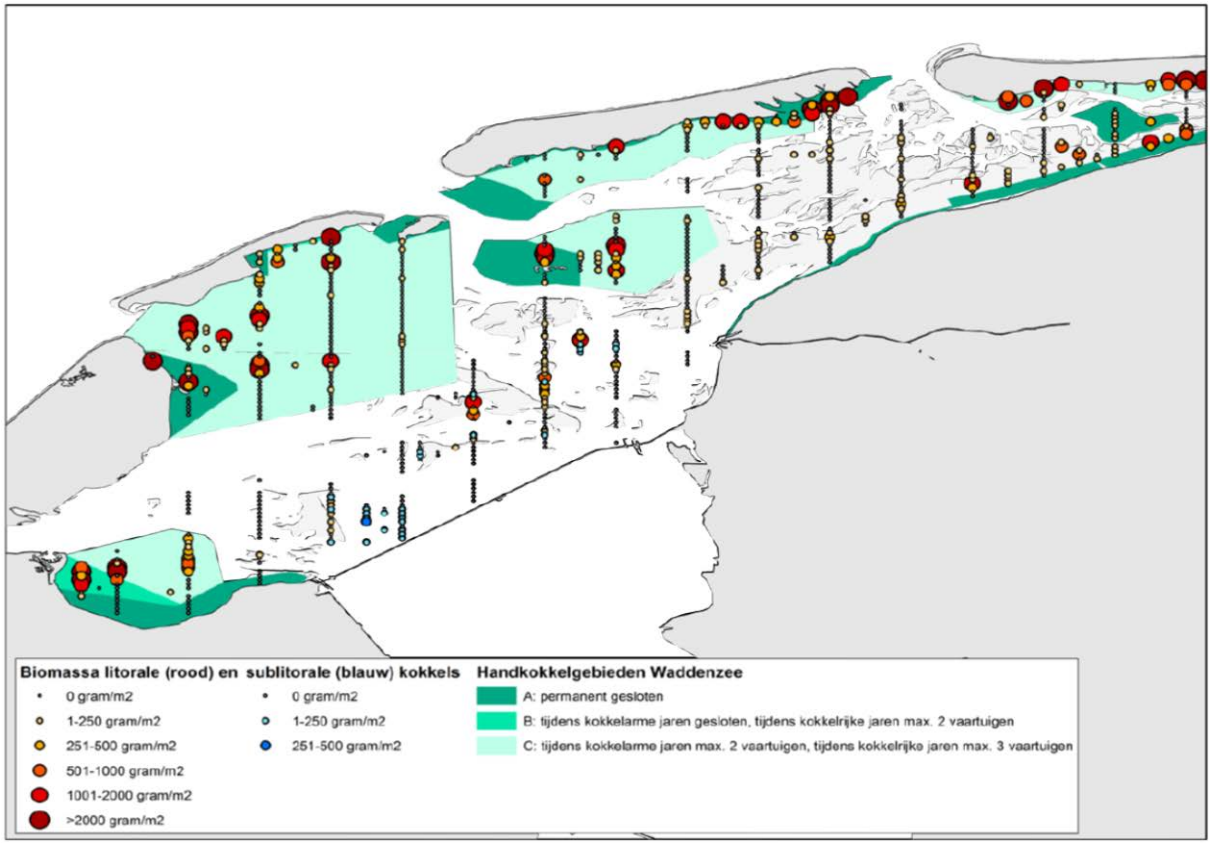
Foeragerende en ruiende vogels

Het voorliggende wad voor de kwelder Koehoal-Westhoek is zeer slikkig. Bij laagwater valt er een grote oppervlakte droog, dat zich uitstrekt via de Ballastplaat naar Griend en in gebruik is door foeragerende vogels (Postma *et al*. 2009). Het is bekend dat de Ballastplaat van groot belang is voor kanoeten en bergeenden (Duijns *et al*. 2013). Ruiende Bergeenden worden voornamelijk gevonden ten noorden van de Ballastplaat (Kraan et al. 2006).

Bodemdieren

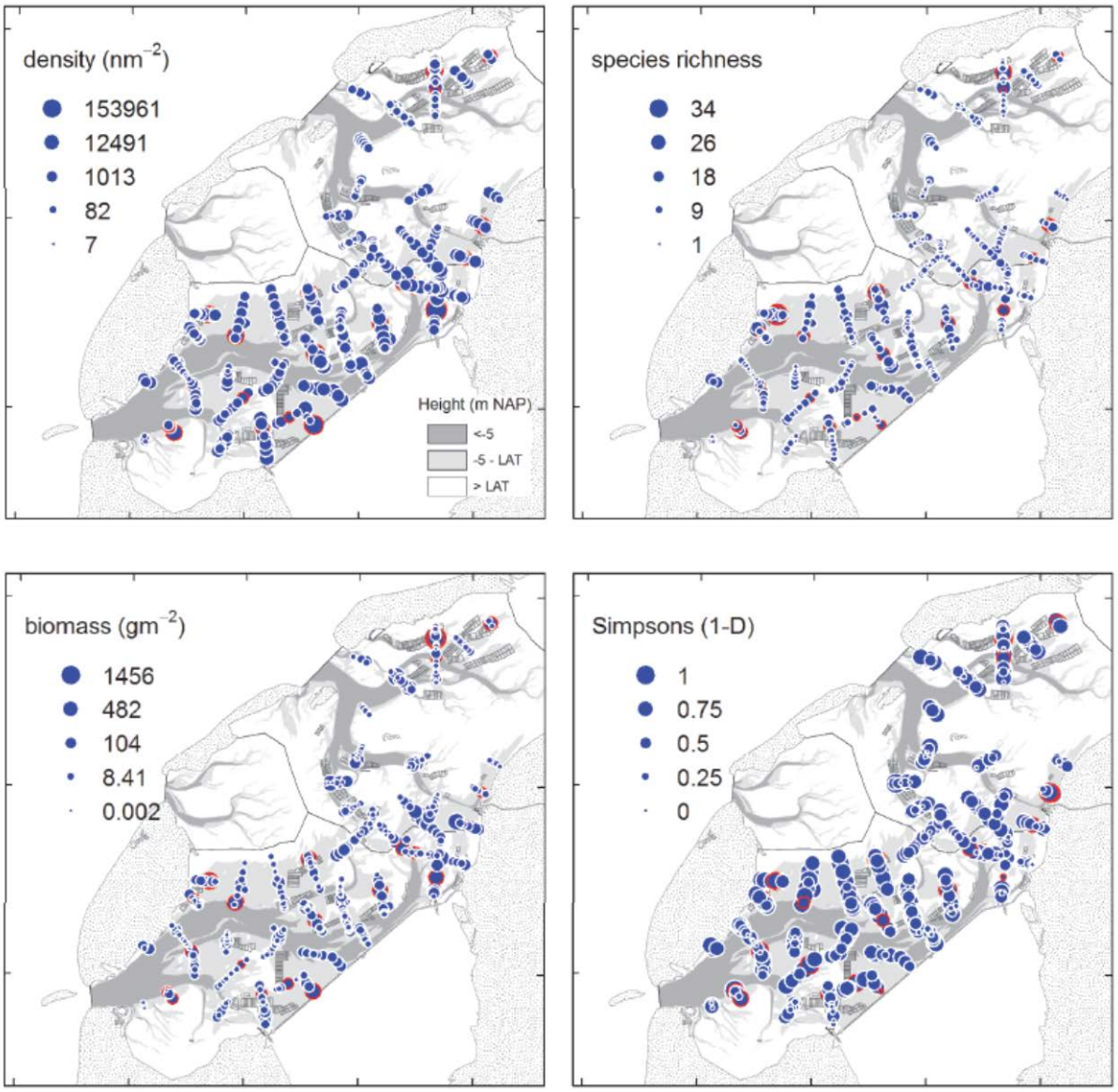
Het voor de kwelder Koehoal-Westhoek liggende wad is bemonsterd op bodemdieren in het SIBES-programma. In de rapportage van Duijns *et al*. (2013) zijn verspreidingskaarten opgenomen. In dit gebied komt het Nonnetje voor in een biomassa van ongeveer 2-5 g AFDW/m^2, hetgeen gemiddeld, en dus niet erg hoog is. De biomassa aan kokkel en strandgaper is met ongeveer 1 g AFDW/m^2 aan de lage kant. Vanwege het slikkige karakter wordt er een hoge biomassa (> 5 g AFDW/m^2) aan slijkgarnaal en wadslakje gevonden.

Voor het ministerie van Economische Zaken monitort IMARES de kokkelbestanden van de Waddenzee in het WOt-programma (Wettelijke Onderzoekstaken). De resultaten van de bemonstering van 2014 zijn gegeven in *Figuur 12*. Hieruit blijkt dat de biomassa aan kokkels nabij het Kimstergat en de kwelder Koehoal-Westhoek niet bijzonder hoog is.



Figuur 12. Biomassa van kokkels (gram versgewicht/m^2) in de westelijke Waddenzee (voorjaar 2014). Er is onderscheid gemaakt tussen litorale locaties (rood) en sublitorale locaties (blauw). Bron: Van Asch et al. (2014).

In 2008 is benthos onderzocht in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee. Dit is vergeleken met onderzoek uit 1981-1982 (Dekker and Drent 2013). In deze survey zijn bijna 400 boxcore monsters van 0,06 m^2 genomen tot een diepte van 15 cm onder het bodemoppervlak. Resultaten van de studie zijn weergegeven in *Figuur 13*. In het Kimstergat zijn twee raaien bemonsterd. Hieruit blijkt dat de noordelijke ondiepere raai minder soorten en een minder hoge biomassa of dichtheid bevat dan de zuidelijke raai. De soortendichtheid en biomassa van het sublitorale benthos in het Kimstergat is niet bijzonder hoog in vergelijking tot de overige delen in de westelijke Waddenzee.

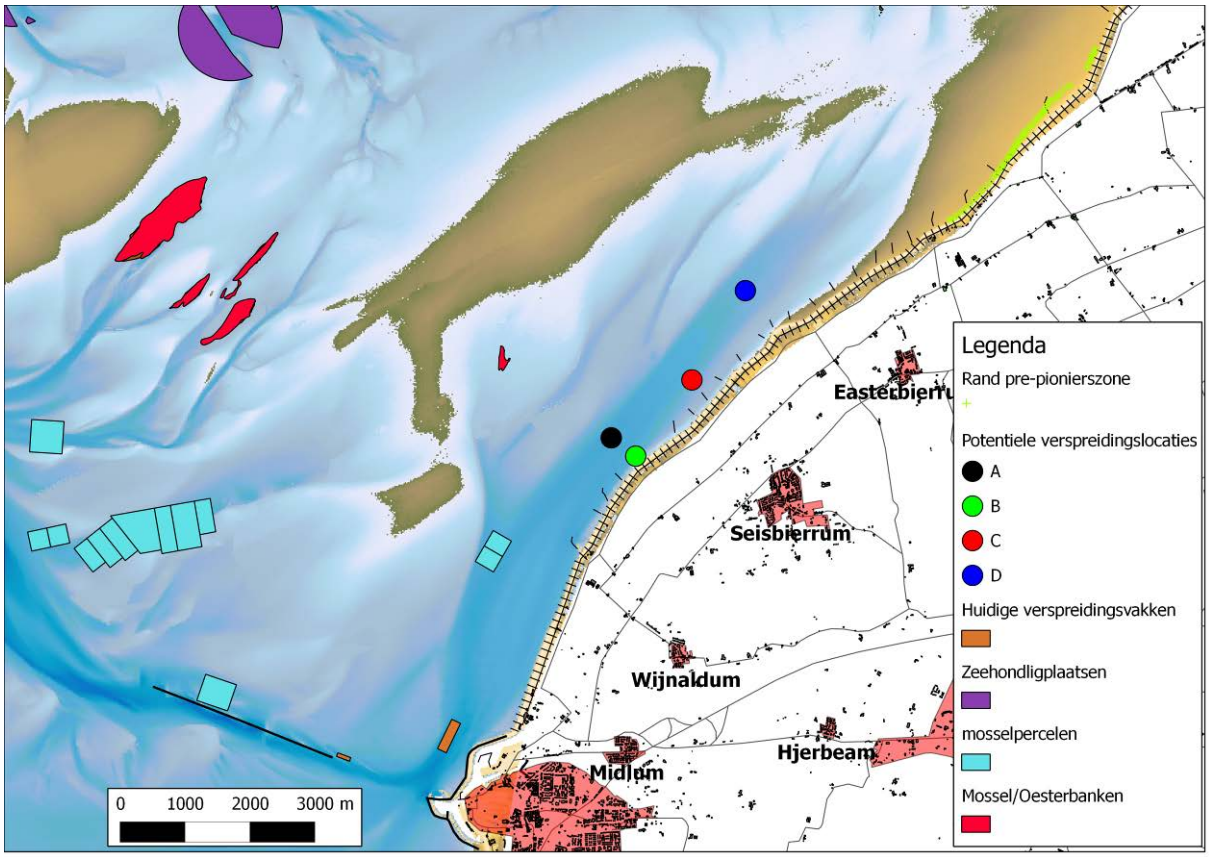


Figuur 13. Macrobenthos dichtheid, biomassa, soortenrijkdom en Simpsons (1D) biodiversiteit van de sublitorale westelijke Waddenzee in herfst 2008. Symbolen met een rode rand bevatten mosselen. Bron: Dekker and Drent (2013).

Mosselbanken

Mosselbanken zijn kwaliteitskenmerken van H1110A. In de IMARES mosselbanksurvey is in voorjaar 2010 een kleine bank aangetroffen ten westen van het Kimstergat. Deze is in de voorjaarssurvey van 2014 niet ingelopen. Omdat niet ieder jaar elke bank wordt ingelopen is nog niet vastgesteld of de bank op dit moment aanwezig is. De afstand van de mogelijke verspreidingslocaties tot deze mosselbank is minstens 2 km, *Figuur 14*. Bij het verspreiden van sediment blijft deze bank buiten het korte-termijn invloedsgebied, *Figuur 3*.

In het Kimstergat liggen twee niet in gebruik zijnde mosselpercelen Slenk 19 en Slenk 20, *Figuur 14*.



Figuur 14. Het Kimstergat en omgeving.

Zeehonden

Zeehondligplaatsen bevinden zich op meer dan 8 km van de verspreidingslocaties, *Figuur 14*.

5. Effecten van de activiteit op natuurwaarden

5.1. Effecten van verspreiden van baggerspecie

In 2013 is een passende beoordeling geschreven over de baggerwerkzaamheden in Nieuwe Haven Den Helder en de Mokbaai, en de baggerstort in het Marsdiep (Jongbloed and Rozemeijer 2013). In de navolgende paragrafen wordt veel van de methode uit deze studie overgenomen omdat het vergelijkbare processen (baggeren en verspreiden) betreft.

Baggeren en baggerverspreiding leidt tot een aantal typen verstoring. De meeste van deze verstoringsfactoren komen bij zowel baggeren als baggerverspreiding voor (zie *Tabel 8*). Aangezien er als gevolg van de voorgenomen activiteit niet meer of vaker gebaggerd gaat worden in de haven van Harlingen, zal de nadruk in deze Passende Beoordeling liggen op de effecten van baggerverspreiding.

Tabel 8 Verstoringsfactoren van baggeren.

Verstoring	Toelichting	Bron
Zichtverstoring/aanwezigheid schip	Vogels: 500 meter. Rustende zeehonden: geen verstoring bij baggerschepen op 600 – 1200 meter	1, 2, 4, 6
Bovenwatergeluid	Voor vogels: 45 dB(A) = 445 meter door sleephopperzuiger Voor zeehonden: 40 dB(A) = 1700 meter	1, 5
Onderwatergeluid	Onderwatergeluid voor zeehonden: 1500 meter	1, 5
Licht		1
Uitstoot NO_x		1, 2, 3
Verwijdering bodemmateriaal		1, 2, 3
Beroering waterkolom		1, 2, 3
Toxische stoffen		1
Sediment in de waterkolom: nutriënten		1, 2, 3
Sediment in de waterkolom: verlaging zuurstofconcentratie		1, 2, 3
Vertroebeling		1, 2, 3, 4, 5
Bedekking met sediment		1, 2, 3, 4
Cumulatie		1, 2, 7

Bronnen

1	PB Baggerstort Marsdiep (Jongbloed and Rozemeijer 2013)
2	PB Onderhoudsbaggeren Waddenzee (Arcadis 2011)
3	NEA Beheerplankader baggeren (Jonker and Koolstra 2011)
4	PB Eemshaven Energiecentrale RWE en havenuitbreiding (Arcadis and Buro Bakker 2012)
5	PB Aanloop Eemshaven (Rijkswaterstaat 2013)
6	Verstoringsonderzoek (Krijgsveld *et al*. 2008)
7	NEA Cumulatie (Jongbloed *et al*. 2011)

Relatie tussen verstoringsfactoren en natuurwaarden

Door bagger- en verspreidingswerkzaamheden verandert de abiotische omgeving. Die veranderingen kunnen effect hebben op habitat en fauna. *Tabel 9* geeft een overzicht van de te verwachte veranderingen en de mogelijke effecten daarvan op de kwaliteit van habitat, het areaal (kwantiteit) van habitat, de soortengroepen, broedvogels en niet-broedvogels die beschermd zijn onder de Natuurbeschermingswet 1998.

Tabel 9 Effecten van werkzaamheden op habitattypen en soorten (aangepast naar: (Jonker and Koolstra 2011)

(Abiotische) verandering	Habitats	Habitatsoorten	Broedvogels	Niet-broedvogels
Aanwezigheid schip (schaduw, beweging)		X	X	X
Beroering waterkolom		X		
Uitstoot NO_x	X			
Verwijdering bodemmateriaal	X	X		X
Geluid onderwater		X		
Geluid bovenwater		X	X	X
Sediment in de waterkolom				
* Vertroebeling	X	X	X	X
* Bedekking	X	X	X	X
* Verlaging zuurstofconcentratie	X	X		
* Verrijking nutriënten en org. stof	X	X	X	X
* Verontreiniging toxische stoffen	X	X		

Aanwezigheid schip

De aanwezigheid van een schip en de werkzaamheden daarop brengen continue beweging en geluid met zich mee. Daarnaast heeft het schip schaduw in het water tot gevolg. Deze effecten treden overigens ook op bij de overige scheepvaart, zoals vrachtschepen, veerdiensten, watertaxi's, pleziervaart en visserij. Dit kan verstorend werken op vogels en habitatsoorten in de omgeving. Een effect treedt met name op bij rustende en zogende zeehonden en de vogels die overtijen op hoogwatervluchtplaatsen. Wanneer echter voldoende afstand wordt gehouden tot de zoog- en rustplaatsen van zeehonden, zullen deze niet worden verstoord. Afhankelijk van het type verstoring is de verstoringafstand voor gewone zeehonden 400-1200 meter (Brasseur & Reijnders 1994); voor dit kader wordt de juridische verstoringafstand van 1500 m aangehouden. Voor vogels wordt de juridische verstoringafstand van 500 meter afstand gehanteerd die is gebaseerd op (Krijgsveld et al. 2008).

De dichtstbijzijnde zeehondenligplaatsen bevinden zich op meer dan 1500 m van de nieuwe baggerverspreidingslocatie (*Figuur 14*).

De dichtstbijzijnde HVP bevindt zich op de kwelder tussen Westhoek en Koehoal. Deze bevindt zich op meer dan 500 m afstand van de verspreidingslocatie.

Op de wadplaten langs het Kimstergat (op de Ballastplaat) komen, tijdens laag tij, foeragerende vogels voor, zoals kanoeten, en er komen tijdens de rui veel bergeenden voor (Duijns et al. 2013). Er wordt niet verspreid tijdens de ruiperiode van bergeenden. De afstand tot de belangrijke foerageer- en ruigebieden tot het baggerschip is groter dan 500 m. Overigens blijkt uit waarnemingen op locaties met foeragerende vogels tijdens baggerwerkzaamheden in de Mokbaai dat er geen verstoring van vogels optreedt (persoonlijke mededeling C.J. Smit, IMARES). Blijkbaar treedt er onder de vogels gewenning voor aanwezigheid van baggerschepen op.

Wel kunnen er beschermde zwemmende vogels voorkomen in het Kimstergat, zoals fuut, aalscholver, bergeend en eider. De vaarbewegingen kunnen leiden tot een lichte verstoring waarbij de vogels

wegzwemmen van het baggerschip. Dit is vergelijkbaar met een reactie op enig ander schip dat zich in het Kimstergat bevindt.

Geluid boven water
Tijdens het uitvoeren van de activiteit wordt geluid geproduceerd. De visuele verstoring van een baggerschip geeft een grotere effectcontour (500 m) dan de geluidsverstoring (445 m) (zie *Tabel 8*). Om die reden worden de effecten van geluid boven water verder buiten beschouwing gelaten.

Geluid onder water
Het varen van het baggerschip en de werkzaamheden die onder water plaatsvinden, produceren geluid onder water. Geluid onder water kan vissen en zeehonden verstoren. Effecten kunnen worden onderverdeeld in fysieke effecten en gedragseffecten. Er wordt van fysieke effecten gesproken als er door onderwatergeluid fysieke of fysiologische veranderingen in het organisme optreden, zoals gehoorschade. Er wordt van gedragseffecten gesproken als er door onderwatergeluid gedragsveranderingen van het organisme optreden, zoals vermijdingsgedrag, aantrekkingsgedrag, schrikreacties, en verminderd paaigedrag.

Het geluid dat de werkzaamheden veroorzaken zal zeker het leefgebied van zeehonden en vissen bereiken, gezien de grote afstand waarover geluid wordt overgebracht onder water. In het Kimstergat is de aanwezigheid van zeehonden laag. Over de effecten van onderwatergeluid op beschermde vissoorten van Natura2000-gebied Waddenzee is weinig bekend.

Uitstoot NO_x
Door het baggeren en verspreiden is er sprake van emissie en depositie van NO_x door de baggerschepen. Bij de voorgenomen activiteit is de vaarafstand naar de verspreidingslocatie groter dan in de huidige situatie en dit leidt tot een grotere NO_x-uitstoot dan in de huidige situatie. De additionele uitstoot is zeer gering en gevoelige duinhabitats liggen op grote afstand. Er zullen daarom naar verwachting geen effecten optreden in de zeer gevoelige (duin)habitats door het baggeren en verspreiden.

Verwijdering bodemmateriaal
Verwijdering van bodemmateriaal vindt plaats in de haven van Harlingen. Dit maakt geen onderdeel uit van deze effectbeschrijving.

Beroering waterkolom
Beroering van de waterkolom is het sterkst bij baggeren. Bij verspreiden vindt ook kortdurende beroering plaats. In een getijdegebied zoals de Waddenzee is van nature veel waterbeweging aanwezig. Beroering van de waterkolom zal gezien de stromingspatronen en golfbewegingen in de geulen van de Waddenzee geen significant effect hebben op de instandhoudingsdoelstellingen.

Sediment in de waterkolom: verontreiniging met toxische stoffen
Alle te verspreiden baggerspecie zal aan de normen uit de Zoute-Baggertoets voldoen. Significante effecten van toxische stoffen in gestorte baggerspecie op instandhoudingsdoelen kunnen dan worden uitgesloten.

Sediment in de waterkolom: nutriënten en organisch materiaal
Het gebaggerde sediment is gebiedseigen sediment uit de Waddenzee met daarin gebiedseigen nutriënten en organisch stof concentraties. Er zal door het verspreiden van dit sediment geen extra nutriënten of organisch stof in het systeem worden gebracht aangezien de haven onderdeel is van het sedimentuitwisselend systeem van de Waddenzee. Een significant effect van een verhoogde nutriëntenconcentratie of organisch stofgehalte op de instandhoudingsdoelen ten gevolge van verspreiden kan worden uitgesloten.

Sediment in de waterkolom: verlaging zuurstofgehalte
Fijn sediment bevat relatief veel organisch materiaal dat bij aerobe afbraak door micro-organismen zuurstof vraagt, wat kan leiden tot een verlaging van de zuurstofconcentratie in de waterkolom. Bij het verspreiden van het materiaal op ondiep water blijft het sediment slechts kort (minuten) in de waterkolom. De initiële verblijfduur in de waterkolom is daarmee te kort om voor significante zuurstofverlaging te zorgen. Het sediment zal vervolgens door resuspensie en sedimentatie verder verspreid worden en door de grote watermenging als gevolg van de getijstromingen in het Kimstergat vindt snelle aanvoer van zuurstof plaats. Een effect van een verlaging van de zuurstofconcentratie op de instandhoudingsdoelen ten gevolge van baggeren en verspreiden kan worden uitgesloten.

Sediment in de waterkolom: vertroebeling en bedekking
Baggerverspreiding kan de waterkolom aanzienlijk vertroebelen. Bij de voorgenomen activiteit vindt de verspreiding plaats op ondiep water. Dit betekent dat het sediment zich initieel kort in de waterkolom bevindt. Het sediment zal vervolgens door resuspensie en sedimentatie met de eb- en de vloedstroom verder verspreid worden. Deze processen geven een ‘secundaire’ pluim van vertroebeling, waarbij de hoogste concentraties zich aan de bodem bevinden. Dit leidt tot bedekking met fijn sediment op de bodem.

De voorgenomen activiteit vindt plaats in de periode september tot en met maart. De primaire productie is in die periode laag en lichtgelimiteerd onder de huidige omstandigheden. En eventuele extra vertroebeling verlaagt de primaire productie niet. Sublitoraal breedbladig groot zeegras is gevoelig voor vertroebeling. Dit type komt niet meer voor in de Westelijke Waddenzee en het wordt ook niet meer realistisch geacht dat deze terug komt. Litoraal zeegras wordt niet aangetroffen in de nabijheid van de verspreidingslocatie. Een belangrijke verbeteropgave voor H1110A ligt bij mosselbanken. Mosselen zijn zeer goed bestand tegen slikkige omstandigheden, maar een te hoge concentratie aan anorganisch materiaal in de waterfase belast hun filterorgaan teveel. Er zijn geen mosselbanken dichter dan 1 km van de voorgenomen verspreidingslocatie. De biomassa aan kokkels nabij de verspreidingslocatie is laag in vergelijking met sommige andere delen van de Waddenzee. Als gevolg van de ligging van het gebied nabij de kust van Friesland en de huidige verspreidingsactiviteiten kent het water reeds een hoge achtergrondconcentratie van zwevend sediment, zodat er nu met name organismen voorkomen die daaraan aangepast zijn.

Conclusies
De verspreiding van baggerslib heeft mogelijk een licht effect op de kwaliteit van H1110A en H1140A. Er zijn geen significante gevolgen voor de kwaliteitskenmerken en instandhoudingsdoelen van deze habitats. De verspreiding van baggerslib kan leiden tot een lichte verstoring van de zwemmende soorten Zeeprik, Rivierprik, Fint, Grijze zeehond, Gewone zeehond, Fuut, Aalscholver, Bergeend en Eider maar niet in een mate dat dit leidt tot significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten.

5.2. Effecten van uitbreiden kwelderareaal

In Hoofdstuk 2 is de verwachte uitbreiding van het kwelderareaal berekend. De uitbreiding bedraagt een strook met een breedte van naar schatting 25 – 40 m bestaande uit (pre)-pionierzone. Deze strook is breder op plaatsen waar het bodemprofiel flauw is en smaller waar het bodemprofiel steiler is. De lengte van deze strook is ongeveer 4 km. Hieruit volgt dat de kwelder uit zou kunnen breiden over een oppervlakte van ongeveer 10 - 16 ha. De bestaande kwelder heeft een oppervlakte van ongeveer 44 ha.

Er bestaat een grote onzekerheid of deze uitbreiding op zal treden. Uit veldonderzoek blijkt dat er al een behoorlijke opslibbing aanwezig is in het gebied en het is de vraag (en onderdeel van het onderzoek) of er door het verspreiden van sediment extra opslibbing optreedt. Met andere woorden, de theoretische beschouwing over kwelderuitbreiding zal in de praktijk getoetst moeten worden. Wanneer kwelderuitbreiding optreedt, zal de uitbreiding hoofdzakelijk bestaan uit habitattype H1310A, zilte pionierbegroeiing. Het zal deels bestaan uit pre-pionierzone met een bedekkingspercentage van minder

dan 5% zeekraal. De uitbreiding vindt plaats in het bestaande habitat H1140A, slik- en zandplaten. Dit betekent dat er mogelijk verlies optreedt van H1140A met een oppervlakte van 10 – 16 ha. Voor H1140A geldt een behoudsdoelstelling van oppervlakte. Wanneer een afname in oppervlakte van meer dan 10 ha als significant wordt aangeduid, is er mogelijk (en zeer onzeker) een significant effect op de instandhoudingsdoelstelling behoud van oppervlakte H1140A. De relatieve verandering ten opzichte van het totale areaal van H1140A in de Waddenzee is maximaal -0,012% (*Tabel 10*) en daarmee niet significant.

Sediment dat op de kwelder (H1330A) afgezet wordt, kan er voor zorgen dat ook deze zich zeewaarts uitbreidt. Dit zou ten koste gaan van H1310A, zelfs in een mate dat het uiteindelijke oppervlakte H1310A min of meer gelijk blijft. De verwachte veranderingen in H1310A en H1330A bevinden zich tussen 0 ha uitbreiding en maximaal 16 ha uitbreiding. Hoe de vegetatiezones zich binnen H1330A ontwikkelen als gevolg van mogelijk versterkte opslibbing, en daarmee de kwaliteit van dit habitattype, is onderwerp van het onderzoek. Omdat uit veldbezoeken de indruk werd gekregen dat de huidige opslibbingssnelheden al vrij hoog liggen en het gebied zeer slibrijk is, wordt verwacht dat de vegetatie hieraan aangepast is.

Tot slot is ook mogelijk dat er een uitbreiding plaatsvindt van H1140A in de overgang van de geul (Kimstergat) naar het wad. Dit zou een eventueel verlies van H1140A (deels) teniet kunnen doen, maar leiden tot een afname van H1110A. De omvang van deze verandering wordt geschat op eenzelfde orde grootte, 10 – 16 ha. Ook hiervoor geldt dat wanneer een afname in oppervlakte van meer dan 10 ha als significant wordt aangeduid er mogelijk (en zeer onzeker) een significant effect is op de instandhoudingsdoelstelling behoud van oppervlakte H1110A. De relatieve verandering ten opzichte van het totale areaal van H1110A in de Waddenzee is maximaal -0,011% (*Tabel 10*) en daarmee niet significant.

Al deze effecten zijn in de eerste plaats zeer onzeker, in de tweede plaats gering in vergelijking tot de natuurlijke variatie in deze habitattypen en in de derde plaats is de absolute verandering relatief gering in vergelijking met de totale oppervlakte aan deze habitattypen in de Waddenzee. De veranderingen leiden niet tot significante effecten op de instandhoudingsdoelen van beschermde soorten.

Tabel 10. Verwachte absolute en relatieve verandering in areaal habitattypen.

Habitattype	Opp. in Waddenzee (ha)*	Absolute verandering (ha)	Relatieve verandering
H1110A	142.569	0 tot -16	0 tot -0,011%
H1140A	129.169	0 tot -16	0 tot -0,012%
H1310A	1.269	0 tot +16	0 tot +1,26%
H1330A	6.477	0 tot +16	0 tot +0,25%

*bron: Janssen et al. (2014).

De verwachting is dat het ontstane areaal H1310A, na het stoppen van de pilot, een natuurlijke dynamiek zal laten zien waarin de oppervlakte sterk afhankelijk is van de kiemingscondities in het voorjaar. Een uitbreiding van H1330A zal zich gedurende langere tijd blijven manifesteren.

5.3. Effecten van monitoring en onderzoek

De activiteiten van monitoring en wetenschappelijk onderzoek bestaan uit:

Tracermetingen
Hierbij wordt sediment in de beun van een baggerschip voorzien van een tracer en vervolgens op de normale wijze verspreid. Tracers zijn geen milieugevaarlijke stoffen. De tracers worden teruggevonden door middel van labanalyses van bodemmonsters. De bodemmonsters worden varend genomen tijdens hoogwater vanuit een ondiep stekend vaartuig en te voet vanaf de dijk.

De bodemmonsters worden in het eerste jaar 2 tot 4 maal genomen en in het tweede jaar 2 maal per jaar. Het nemen van de monsters duurt één dag. Het varen met een ondiep stekend vaartuig kan tot

verstoring leiden van vogels die rusten op de HVP van de kwelder, hoewel de vaardiepte dermate beperkend is dat het vaartuig niet dichtbij kan komen. Monstername te voet wordt tijdens laagwater gedaan, waardoor foeragerende vogels kortdurend verstoord kunnen worden. De verstoring is in beide gevallen niet dermate groot dat significante effecten optreden.

Opslibbingsmetingen
Op ongeveer 20 locaties in de kwelder worden Sedimentatie-Erosie Balken (SEB's) aangebracht en op ongeveer 20 locaties op het wad worden grondankers geplaatst. Metingen worden maandelijks gedaan, en op basis van de resultaten mogelijk afgebouwd naar zes tot twee keer per jaar. Metingen van opslibbing vinden maandelijks plaats. De metingen duren één dag. Dit kan leiden tot een kortdurende verstoring van rustende vogels, maar niet in een mate waarin significante effecten optreden.

Voor het reconstrueren van historische opslibbingssnelheden en sedimentsamenstelling worden diepe (tot 4 m) en ondiepe bodemmonsters genomen met handboorapparatuur op kwelder en wad. Deze metingen vinden gedurende de onderzoeksperiode van drie jaar enkele malen plaats. Tijdens het meten vindt een niet-significante verstoring van vogels plaats, er worden geen significante effecten verwacht.

Vegetatiekartering
Metingen t.b.v. vlakdekkende vegetatiekartering vinden plaats met een Unmanned Aerial Vehicle (een drone) tijdens laagwater met een vlieghoogte tussen 90 en 120 m. De dronemeting vindt tweemaal plaats: een T0-meting in juli 2015 en een eindmeting in juli, augustus of september 2018. De vliegduur is 2 uur. Dit kan leiden tot een kortdurende verstoring van foeragerende vogels, maar niet in een mate waarin significante effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen.

In het veld zal door middel van permanente kwadraten (PQ's) de vegetatiesamenstelling worden bijgehouden. De PQ's bevinden zich naast de SEB's en hebben geen additionele markering. PQ-opnamen en sedimentmonsters worden eenmaal per jaar genomen tegelijk met de SEB-metingen in de periode augustus-september 2015, 2016, 2017 en 2018. Alle activiteiten kunnen tot verstoring van vogels leiden, maar niet in een mate waarin significante effecten optreden.

Bodemhoogtemetingen
Om de bodemhoogte te bepalen zullen dieptemetingen worden verricht vanuit een klein ondiep stekend vaartuig. Om de bodemhoogte van droogvallende delen te bepalen zal met een drone over het gebied worden gevlogen en foto's gemaakt. Met behulp van fotogrammetrie zal een digitaal terreinmodel worden vastgesteld. Ook zullen er raaien worden ingelopen met een RTK-DGPS. Het vliegen duurt één dag, mogelijk dat er een tweede dag nodig is om te combineren met varen. De meetfrequentie bedraagt 1 keer als T0, 4 keer in het eerste jaar en twee keer in het tweede jaar van verspreiding. Naar verwachting zullen deze activiteiten een geringe verstoring van vogels op kunnen leveren, maar niet in een mate waarin significante effecten optreden.

Begravingsexperimenten
Ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van een verhoogde sedimenttoevoer op bodemdieren en vegetatie zullen begravingsexperimenten worden uitgevoerd. Bij deze experimenten worden op het wad en in de kwelder proefplots gekozen waarop verschillende hoeveelheden sediment worden aangebracht en waarna de overleving en groei van organismen worden gevolgd. Het sediment komt uit de directe omgeving of bestaat uit gebaggerd materiaal dat ook voor verspreiding wordt gebruikt. Om verstoring van vogels tot een minimum te beperken, zal de locatie van deze begravingsexperimenten zorgvuldig en in overleg met de beheerder (It Fryske Gea) worden gekozen, zodat die niet in de buurt ligt van de belangrijke HVP middenin het traject Koehoal – Westhoek. De proefplots hebben een afmeting van 5 x 5 m. Naar verwachting zullen er maximaal 27 (3x3x3) van dergelijke plots in gebruik worden genomen, met een totale oppervlakte van 0,067 ha in een studiegebied van ongeveer 200 ha, dus minder dan een half promille van het oppervlakte van het studiegebied. Er wordt planten- en benthosmateriaal meegenomen naar het laboratorium voor analyse. De plots zullen gemarkeerd worden met stokjes en in een aantal gevallen zullen houten schotten ter

ondersteuning van het opgebrachte sediment worden geplaatst. De experimenten zullen maximaal drie seizoenen blijven staan.

De experimenten leiden tot een mogelijk licht effect op de kwaliteit van de habitats H1140A, H1310A en H1330A. Het zou namelijk kunnen dat er vegetatie of bodemfauna sterft, maar de schaal van de experimenten is dermate klein (0,0005 promille van de oppervlakte van deze habitats) dat het niet leidt tot significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitats.

Voor mesocosm-experimenten zal sediment, benthos en vegetatie verzameld worden uit het veld. Omdat het om geringe hoeveelheden gaat ten opzichte van het Natura 2000-gebied Waddenzee, worden geen significante langdurige effecten verwacht op instandhoudingsdoelstellingen van beschermde habitattypen.

Transplantatie-experimenten
De transplantatie-experimenten zullen in de zomer van 2015 worden ingezet. Het inbrengen van de kweldergraskernen duurt maximaal twee dagen en hiervoor zijn drie personen in het veld. De activiteit vindt niet plaats tijdens de piek van hoogwater, want dan staat het water tegen de kwelder aan in de zone van de proefplots. De plots worden in 2015 minimaal maandelijks bezocht, 1 dag per keer. In de jaren 2016 tot en met 2018 worden ze tweemaandelijks bezocht.

Tijdens de transplantatie en metingen zal een geringe verstoring van vogels op kunnen treden, maar niet in een mate waarin significante effecten optreden.

Meetframes
Het plaatsen en halen van meetframes die op het wad worden gezet ten behoeve van metingen aan golfgedreven resuspensie van fijn sediment gebeurt vanaf een vaartuig tijdens hoogwater. Dit geeft mogelijk een niet-significante verstoring van soorten, er worden geen significante effecten verwacht.

Conclusies monitoring en onderzoek

Als gevolg van monitoring en onderzoek kunnen mogelijk lichte effecten optreden op de kwaliteit van de habitats H1140A, H1310A en H1330A, maar de schaal van de experimenten is dermate klein (0,0005 promille van de oppervlakte van deze habitats) dat het niet leidt tot significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitats. Voorts kan er lichte verstoring optreden van in het gebied aanwezige vogelsoorten Bruine kiekendief, Velduil, Aalscholver, Bergeend, Smient, Scholekster, Kluut, Bontbekplevier, Kanoet, Krombekstrandloper, Rosse grutto, Wulp en Tureluur, maar niet in een mate dat dit leidt tot significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten.

5.4. Samenvattende effectentabel

In de onderstaande tabellen is voor de beschermde habitats en soorten van Natura 2000-gebied Waddenzee aangegeven wat de verwachte gevolgen zijn op de instandhoudingsdoelstellingen voor de onderdelen Verspreiden, Kweldergroei en Onderzoek.

Gevolgen voor instandhoudingsdoelstellingen voor habitats
GE geen effect, **MLE** (mogelijk) licht effect, **MSE** mogelijk significant effect en **SE** significant effect.

1	2	Verspreiden	Kweldergroei	Onderzoek
	Habitats			
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken	MLE	MSE	GE
H1140A	Slik- en zandplaten	MLE	MSE	MLE
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	GE	GE	MLE
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	GE	GE	GE

1	2	Verspreiden	Kweldergroei	Onderzoek
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	GE	GE	MLE
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	GE	GE	GE
H2110	Embryonale duinen	GE	GE	GE
H2120	Witte duinen	GE	GE	GE
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	GE	GE	GE
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	GE	GE	GE
H2160	Duindoornstruwelen	GE	GE	GE
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	GE	GE	GE

Gevolgen voor instandhoudingsdoelstellingen voor soorten

GV geen verstoring, **ML** (mogelijk) lichte verstoring, **VS** verstoring, **MSE** mogelijk significant effect en **SE** significant effect.

1	2	Verspreiden	Kweldergroei	Onderzoek
	Habitatsoorten			
H1014	Nauwe korfslak	GV	GV	GV
H1095	Zeeprik	ML	GV	GV
H1099	Rivierprik	ML	GV	GV
H1103	Fint	ML	GV	GV
H1364	Grijze zeehond	ML	GV	GV
H1365	Gewone zeehond	ML	GV	GV
	Broedvogels			
A034	Lepelaar	GV	GV	GV
A063	Eider	GV	GV	GV
A081	Bruine kiekendief	GV	GV	ML
A082	Blauwe kiekendief	GV	GV	GV
A132	Kluut	GV	GV	GV
A137	Bontbekplevier	GV	GV	GV
A138	Strandplevier	GV	GV	GV
A183	Kleine mantelmeeuw	GV	GV	GV
A191	Grote stern	GV	GV	GV
A193	Visdief	GV	GV	GV
A194	Noordse stern	GV	GV	GV
A195	Dwergstern	GV	GV	GV
A222	Velduil	GV	GV	ML
	Niet broedvogels			
A005	Fuut	ML	GV	GV
A017	Aalscholver	ML	GV	ML
A034	Lepelaar	GV	GV	GV
A037	Kleine zwaan	GV	GV	GV
A039B	Toendrarietgans	GV	GV	GV
A043	Grauwe gans	GV	GV	GV
A045	Brandgans	GV	GV	GV
A046	Rotgans	GV	GV	GV
A048	Bergeend	ML	GV	ML

1	2	Verspreiden	Kweldergroei	Onderzoek
A050	Smient	GV	GV	ML
A051	Krakeend	GV	GV	GV
A052	Wintertaling	GV	GV	GV
A053	Wilde eend	GV	GV	GV
A054	Pijlstaart	GV	GV	GV
A056	Slobeend	GV	GV	GV
A062	Toppereend	GV	GV	GV
A063	Eider	ML	GV	GV
A067	Brilduiker	GV	GV	GV
A069	Middelste zaagbek	GV	GV	GV
A070	Grote zaagbek	GV	GV	GV
A103	Slechtvalk	GV	GV	GV
A130	Scholekster	GV	GV	ML
A132	Kluut	GV	GV	ML
A137	Bontbekplevier	GV	GV	ML
A140	Goudplevier	GV	GV	GV
A141	Zilverplevier	GV	GV	GV
A142	Kievit	GV	GV	GV
A143	Kanoet	GV	GV	ML
A144	Drieteenstrandloper	GV	GV	GV
A147	Krombekstrandloper	GV	GV	ML
A149	Bonte strandloper	GV	GV	GV
A156	Grutto	GV	GV	GV
A157	Rosse grutto	GV	GV	ML
A160	Wulp	GV	GV	ML
A161	Zwarte ruiter	GV	GV	GV
A162	Tureluur	GV	GV	ML
A164	Groenpootruiter	GV	GV	GV
A169	Steenloper	GV	GV	GV
A197	Zwarte stern	GV	GV	GV

6. Cumulatieve effectbeoordeling

Op basis van artikel 19f van de Nb-wet 1998 dient bij vergunningverlening voor projecten of plannen een beoordeling plaats te vinden van de cumulatieve effecten indien deze projecten of plannen, afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of handelingen, significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied.

Verspreiden van baggerspecie
In de NEA Cumulatie van Jongbloed *et al*. (2011) is beschreven dat cumulatie van baggerverspreiding met andere menselijke activiteiten kan optreden voor habitattype 1110A. De staat van instandhouding van permanent overstroomde zandbanken in de Waddenzee is als matig ongunstig beoordeeld. Het verspreiden van baggerspecie heeft een effect door bodembedekking en troebelheid van de Waddenzee en kan tot verstoring leiden. Dit kan cumuleren met andere activiteiten zoals het verspreiden van baggerspecie uit andere havens, het verspreiden van sediment vanwege vaargeulonderhoud, en bodemberoerende activiteiten zoals visserij. De winning van schelpen in de Waddenzee kan leiden tot een verhoogde troebelheid waar het de winning van zogenaamde kleischelpen betreft.

In de passende beoordeling van het baggeren en verspreiden van baggerspecie in de Waddenzee (Arcadis 2011) is een cumulatieve effectbeoordeling gegeven voor de Waddenzee. Hierin is geconcludeerd dat ook wanneer de cumulatie van de bovengenoemde activiteiten op de bodembedekking en de vertroebeling in de overweging worden betrokken er geen sprake is van significante effecten op schaal van de Waddenzee. Bij de vergunningaanvraag voor het baggeren en verspreiden bij Harlingen is vastgesteld dat er geen cumulatie is met vaargeulonderhoud en schelpenwinning (Verhagen and Fit 2014). Er is verder in deze passende beoordeling vastgesteld dat er geen significant effect is op mosselbanken als kwaliteitskenmerk van H1110A. Ook zijn de zeehondligplaatsen op geruime afstand en zijn er geen significante effecten op vogels. Aangezien als gevolg van het onderhavige project er niet méér sediment wordt verspreid dan in de huidige situatie en aangezien het sediment in het Kimstergat wordt verspreid en daar geen effecten zijn, is er geen cumulatie met de andere activiteiten zoals verspreiden van baggerspecie uit andere havens, het verspreiden van sediment vanwege vaargeulonderhoud en bodemberoerende activiteiten zoals visserij en schelpwinning.

Uitbreiden kwelderareaal
In deze Passende Beoordeling is de afname van areaal H1140A met maximaal 16 ha als mogelijk significant beoordeeld. Een andere activiteit die de natuurwaarden in het Kimstergat mogelijk beïnvloedt is zoutwinning. In de PB zoutwinning wordt beschreven dat als gevolg van deze activiteit de opslibbing en ophoping van de wadplaten minder snel zal verlopen (Arcadis 2013). In de cumulatieve beoordeling is het baggeren en verspreiden van bagger uit de haven van Harlingen opgenomen. Geconcludeerd werd dat er geen cumulatief negatieve effecten optreden op kwalificerende habitattypen of beschermde soorten met de activiteit baggeren en verspreiden.

Als gevolg van het project Kwelderontwikkeling Koehoal door een slibmotor zal baggersediment worden verspreid in ondiepere delen van het Kimstergat waardoor een verhoogde opslibbing kan optreden in het Kimstergat en op de Ballastplaat. In cumulatie met de effecten van zoutwinning wordt de verminderde opslibbing en ophoging hierdoor deels gecompenseerd. Deze cumulatie leidt tot vermindering van effecten op de Waddenzee.

Monitoring en onderzoek
De activiteiten van monitoring en onderzoek zijn in omvang en frequentie beperkt. Er is geen significant effect op instandhoudingsdoelstellingen voor soorten en habitats, er is wel lokale verstoring. Er zijn geen

andere projecten of plannen die tot een cumulatieve verstoring op de kwelder of het voorliggende wad nabij Koehoal leiden. Er is geen cumulatief effect.

7. Conclusie

In deze Passende Beoordeling voor de Nb-wet 1998 is getoetst wat de effecten zijn van het pilotproject naar kwelderontwikkeling door een slibmotor van het consortium EcoShape met subsidie van het Waddenfonds, aangevuld met bijdragen van de Gemeente Harlingen en It Fryske Gea. Een slibmotor is een semi-continue suppletie van slib richting kust of kwelder. De natuurlijke processen transporteren het slib naar de vooroever waar het op luwe locaties sedimenteert. Er wordt verwacht dat door deze ophoging van de vooroever uitbreiding van de aanwezige kwelder zal plaatsvinden. Door gebruik te maken van het zelf-sorterende korrelgrootte systeem van de Waddenzee zal naar verwachting de nieuwe kwelder een natuurlijke opbouw kennen en daarmee beter functioneren dan kwelders die gemaakt zijn door sediment kunstmatig tot de voor kweldergroei noodzakelijke hoogte op te spuiten. Door een deel van het slib op een alternatieve locatie in het Kimstergat te verspreiden kan netto een groter deel in het getijdengebied bezinken en vastgelegd worden in de kwelder, hetgeen de vertroebeling van de Waddenzee lokaal kan verminderen. Naast de daadwerkelijke realisatie van deze pilot richt het project zich ook op ontwikkeling, borging en ontsluiting van kennis over deze innovatieve methode.

De activiteit betreft een tijdelijk proefproject naar het verspreiden van gebaggerd fijn schoon sediment uit de haven van Harlingen in de Waddenzee op een nieuwe (derde) verspreidingslocatie, gelegen in het noordelijke deel van het Kimstergat op een waterdiepte van ongeveer -3 m NAP. Het doel van het project is ten eerste door vergroten van het sedimentaanbod de reeds gaande kweldervorming ter hoogte van Koehoal-Westhoek te versterken, en ten tweede door onderzoek de processen rond verspreiding van fijn sediment en vorming van kwelders beter te begrijpen. De te toetsen activiteit bestaat derhalve uit drie hoofdonderdelen:

1. Het verspreiden van gebaggerd fijn sediment.
2. Het uitbreiden van kwelderareaal ter hoogte van Koehoal-Westhoek.
3. Het uitvoeren van onderzoek naar (stimuleren van) kweldervorming door gebruik te maken van natuurlijke processen van sedimenttransport.

In deze Passende Beoordeling is vastgesteld dat er reeds bestaande vergunningen zijn voor baggeren en verspreiden van sediment uit Waddenzeehavens en de haven van Harlingen in het bijzonder. Er is in deze aanvraag gekeken naar de uitbreidingen van reeds vergunde activiteiten ten opzichte van de huidige situatie.

1. Het verspreiden van gebaggerd fijn sediment op een derde locatie gelegen in het Kimstergat kan leiden tot verstoring van vogels. Belangrijke rust-, rui- en foerageergebieden liggen op meer dan 500 m afstand tot de verspreidingslocatie en de vaarroute daar naar toe. Belangrijke zeehondligplaatsen liggen op meer dan 1500 m afstand en de verstoring door onderwatergeluid op zeehonden is gering, mede omdat zich weinig zeehonden bevinden in het Kimstergat. Er treedt geen verstoring op vogels of zeehonden op die leidt tot significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soortgroepen.
   Het verspreiden van gebaggerd sediment op een derde locatie gelegen in het Kimstergat leidt tot uitstoot van NOx. De additionele uitstoot is zeer gering en gevoelige duinhabitats liggen op grote afstand. Er zullen daarom naar verwachting geen effecten optreden in de zeer gevoelige (duin)habitats door het baggeren en verspreiden.
   Het verspreiden van gebaggerd sediment op een derde locatie gelegen in het Kimstergat kan leiden tot veranderingen in de waterkwaliteit. Er wordt alleen schoon sediment verspreid. Dit sediment wordt verspreid in de geul, niet op het wad, waar de waterbeweging hoog is. Er worden geen extra nutriënten en organisch materiaal in het water gebracht omdat deze reeds in het waddenwater zitten, en het zuurstofgehalte zal niet afnemen. Verspreiding van het sediment zal leiden tot een hogere troebelheid in het water ter plaatse van de verspreidingslocatie. De verspreiding vindt niet plaats in het zomerseizoen waarin de meeste primaire productie plaatsvindt. Er bevinden zich geen zeegrasvelden of mosselbanken dichter dan 1000 m van de

verspreidingslocatie. De lokale bodemfauna is aangepast aan troebele omstandigheden. Er zijn geen significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de verspreiding van gebaggerd sediment uit de haven van Harlingen op een derde verspreidingslocatie in het Kimstergat voor de kwantiteit en kwaliteit van beschermde habitats.

2. Als gevolg van het pilotproject kan de kwelder van Koehoal-Westhoek zich uitbreiden ten koste van areaal slik- en wadplaten H1140A. Ook zou er een afname van H1110A kunnen optreden. Er bestaat een grote onzekerheid of deze afname zal plaatsvinden. Een “worst case” afname van maximaal 16 ha zou zich theoretisch kunnen voordoen op H1140A en H1110A. Relatief ten opzichte van de totale oppervlakte van deze habitattypen in de Waddenzee gaat het om een afname van respectievelijk 0,0012% en 0,0011%. Dit is als niet-significant te beoordelen.

3. De activiteiten van monitoring en wetenschappelijk onderzoek kunnen leiden tot kortdurende verstoring van vogels en zeezoogdieren, maar niet in een mate waarin sprake is van een significant effect op de instandhoudingsdoelstellingen.

Tot slot is vastgesteld dat ook cumulatieve effecten van dit pilotproject in combinatie met andere projecten of handelingen geen significante gevolgen hebben voor Natura 2000-gebied Waddenzee.

Referenties

Arcadis, Buro Bakker. 2012. Passende beoordeling Eemshaven energiecentrale RWE en havenuitbreiding.

Arcadis. 2011. Passende beoordeling voor het baggeren en verspreiden van baggerspecie in de Waddenzee. Apeldoorn. Arcadis rapport C04021.002667. Available from: http://www.waddenzee.nl/fileadmin/content/Dossiers/Natuur_en_Landschap/pdf/PB_Baggerwerken_Waddenzee_12_mei_2011.pdf

Arcadis. 2013. Passende beoordeling zoutwinning onder de waddenzee. Available from: http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p28/p2852/2852-003passendebeoordeling.pdf

Van Asch M, Van den Ende D, Brummelhuis EBM, Troost K. 2014. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2014. IMARES rapport C108/14.

Baptist MJ, Dijkema KS, Duin WE van, Smit CJ. 2012. Een ruimere jas voor natuurontwikkeling in de Waddenzee, uitgewerkt voor een casus Afsluitdijk. IMARES rapport C084/12. Available from: http://edepot.wur.nl/221936

Van den Berg JH. 2010. De invloed van het storten van baggerspecie voor de haven van Harlingen op de mosselpercelen Slenk 19 en Slenk 20 in het Kimstergat. Zeist, Morfodynamica rapport M-101.

Brasseur SMJM, Reijnders PJH. 1994. Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113. Available from: http://edepot.wur.nl/307105

Dekker R, Drent J. 2013. The macrozoobenthos in the subtidal of the western Dutch Wadden Sea in 2008 and a comparision with 1981-1982. NIOZ, IMARES & MarinX, NIOZ report 2013-05. Available from: http://www.nioz.nl/files/afdelingen/Bibliotheek/NIOZ rapporten/nioz-report_2013-5.pdf

Duijns S, Holthuijsen S, Koolhaas A, Piersma T. 2013. Het belang van de Ballastplaat voor wadvogels in de westelijke Waddenzee. NIOZ rapport nr. 2013-8.

Elias EPL, Van Der Spek a. JF, Wang ZB, De Ronde J. 2012. Morphodynamic development and sediment budget of the Dutch Wadden Sea over the last century. Geol. en Mijnbouw/Netherlands J. Geosci. 91:293–310.

Hiemstra-Ronda B. 2014. Waterbodemonderzoek havens Harlingen, baggerjaar 2014-2015. Anteagroup projectnr. 10269-268668 revisie D0.

Janssen JAM, Weeda EJ, Schipper P, Bijlsma RJ, Schaminée JHJ, Arts G, Deerenberg C, Bos O, Jak R. 2014. Habitattypen in Natura 2000-gebieden; Beoordeling van oppervlakte, representativiteit en behoudsstatus in de Standard Data Forms. Wageningen, WOt-technical report 8.

Jongbloed RH, Rozemeijer MJC. 2013. PB baggeren in de Nieuwe Haven en de Mokbaai, en baggerstort in het Marsdiep. IMARES rapport C204/13. Available from: http://edepot.wur.nl/292194

Jongbloed RH, Tamis JE, Koolstra BJH. 2011. Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Deelrapport Cumulatie. IMARES rapport C174/11, Arcadis rapport 075486183:H.

Jonker S, Koolstra B. 2011. Nadere Effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone; Beheerplankader voor baggeren. Apeldoorn. Arcadis rapport 075238575:D. Available from: http://www.waddenzee.nl/fileadmin/content/Bestuur/pdf/Natura2000/Feb_2012/0202Deelrapp_NEA_II_kader_baggeren.pdf

Kraan C, Piersma T, Dekinga A, Fey B. 2006. Bergeenden vinden Slijkgarnaaltjes en rust op nieuwe ruiplaats bij Harlingen. Limosa 79:19–24.

Krijgsveld KL, Smits RR, van der Winden J. 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Culemborg. Bureau Waardenburg.

Peters B. 1998. De morfologische veranderingen in het Kimstergat. Rijkswaterstaat directie Noord-Nederland, Afdeling ANW. Stageverslag. Available from: http://publicaties.minienm.nl/documenten/de-morfologische-veranderingen-in-het-kimstergat-een-onderzoek-n

Postma J, van Winden E, Ens BJ. 2009. Relatie tussen hoogwatertellingen en aantallen foeragerende vogels op de Ballastplaat. SOVON-onderzoeksrapport 2009/03.

Rijkswaterstaat. 2013. Passende Beoordeling Aanloop Eemshaven.

Verhagen R, Fit B. 2014. Vergunningaanvraag Natuurbeschermingswet 1998; Continuering baggerwerkzaamheden Haven van Harlingen. Anteagroup projectnr.271375.00 revisie 03.

Vroom J. 2015. Modelresultaten slibverspreiding t.b.v. slibmotor Koehol. Delft, Deltares memo 1209751-000-ZKS-0001.

Wiersma P, Dijk K Van. 2009. Hoogwatervluchtplaatsen op de kaart van het waddengebied (deel 1): kleine eilanden, platen en vastelandkust van Noord-Holland en Friesland. SOVON-informatierapport 2009/19. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Verantwoording

Rapport C081/15
Projectnummer: 4312100003

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. R.H. Jongbloed
Onderzoeker

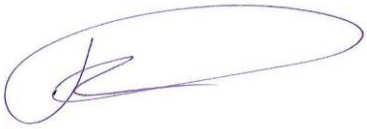
Handtekening:



Datum: 11 juni 2015

Akkoord: Drs. F.C. Groenendijk
Hoofd afdeling Maritiem

Handtekening:



Datum: 11 juni 2015