

**PASSENDE BEOORDELING ZOUTWINNING
ONDER DE WADDENZEE**

FRISIA ZOUT B.V.

1 oktober 2013
076816298:A.4 - Definitief
C01022.100263.0500



Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding.....	3
1.2	Doel.....	5
1.3	Leeswijzer.....	5
2	De ingreep	7
2.1	Inleiding.....	7
2.2	Locatie van de winning.....	8
2.3	Activiteiten op de winningslocatie.....	10
2.3.1	Vorbereidingsfase.....	11
2.3.2	Inloog- en gebruiksfase.....	12
2.3.3	Ontmantelingsfase.....	12
2.4	Het zoutwinningsproces.....	12
2.5	Functioneren van het systeem.....	14
2.6	Zandsuppletie.....	23
2.7	Herstel Pollendam en herstel Waddendijk.....	24
2.8	Integrale mitigerende maatregelen.....	24
3	Afbakening	27
3.1	Mogelijke effecten.....	27
3.1.1	Vorbereidingsfase.....	27
3.1.2	Inloog- en gebruiksfase.....	27
3.1.3	Ontmantelingsfase.....	28
3.1.4	Samenvatting te beschrijven effecten.....	28
3.2	Studiegebied.....	29
3.3	Beschermde waarden.....	32
3.3.1	Wettelijk vastgestelde doelen.....	32
3.3.2	Aanwezige waarden in de Waddenzee en afbakening nader onderzoek bodemdaling.....	46
4	Beschrijving natuurwaarden	51
4.1	Algemeen.....	51
4.2	Ecosysteem van de Waddenzee.....	51
4.3	Habitattypen.....	53
4.4	Macrobenthos.....	54
4.5	Vissen.....	56
4.6	Vogels.....	56
4.7	Zeezoogdieren.....	63
5	Effecten in de Waddenzee door zoutwinning	69
5.1	Effecten op abiotische patronen en processen door geluid en licht.....	69
5.1.1	Geluidsbelasting.....	69
5.1.2	Verlichting.....	74
5.2	Hoogteligging van de bodem van de Waddenzee en zandsuppletie.....	74

5.3	Effecten op natuurwaarden.....	77
5.3.1	Effecten op habitats	77
5.3.2	Macrobenthos	78
5.3.3	Vissen	78
5.3.4	Vogels	79
5.3.5	Zeezoogdieren.....	83
5.4	Inzoomen op deelgebieden met grote waarde.....	84
5.5	Overige waarden	85
6	Cumulatie.....	86
6.1	Algemeen.....	86
6.2	Projecten.....	86
6.3	Cumulatie	88
6.3.1	Baggerwerkzaamheden Waddenzee.....	88
6.3.2	Baggeren havens Harlingen	89
6.3.3	Schelpdierwinning.....	89
6.3.4	Blootspoelen kabels en leidingen en aanvullen grond.....	90
6.3.5	Mossel- en garnalenvisserij.....	91
6.3.6	Reststoffen Energie Centrale OMRIN	91
6.3.7	Extra spuicapaciteit Afsluitdijk.....	91
6.3.8	Drempelverwijdering Boontjes	92
6.3.9	Traverse N31 Harlingen.....	92
6.3.10	Gaswinning Pollendam (Vermillion)	92
6.4	Conclusie cumulatie	93
7	Zandsuppleties.....	94
7.1	Waarom zandsuppleties?	94
7.2	Zandsuppletievolume en fijn sediment	94
7.3	Zandsuppleties.....	95
7.4	Zandsuppleties en ecologische effecten.....	97
7.5	Het suppletievolume in de MER	98
7.6	De suppletielocatie in de MER.....	98
7.7	Zandsuppleties door Rijkswaterstaat.....	99
7.8	Effecten van zandsuppleties op de ecologie.....	99
7.9	Conclusies zandsuppleties	101
8	Toetsing en beoordeling.....	104
8.1	Effecten in relatie tot kwalificerende waarden	104
8.2	Beoordeling.....	104
8.3	Monitoring.....	104
9	Leemten in kennis	110
10	Mitigerende maatregelen	112
11	Bronnen	114
Bijlage 1	Bijdrage slib aan de sedimentatie van de Waddenzee	118

1

Inleiding

1.1 AANLEIDING

Frisia Zout B.V. (verder: Frisia) produceert en verkoopt kwalitatief hoogwaardige zoutproducten gewonnen uit de ondergrondse zoutvoorraden in de nabije omgeving van Harlingen. De locatie waar het zout wordt verwerkt, is gevestigd in de industriehaven van Harlingen.

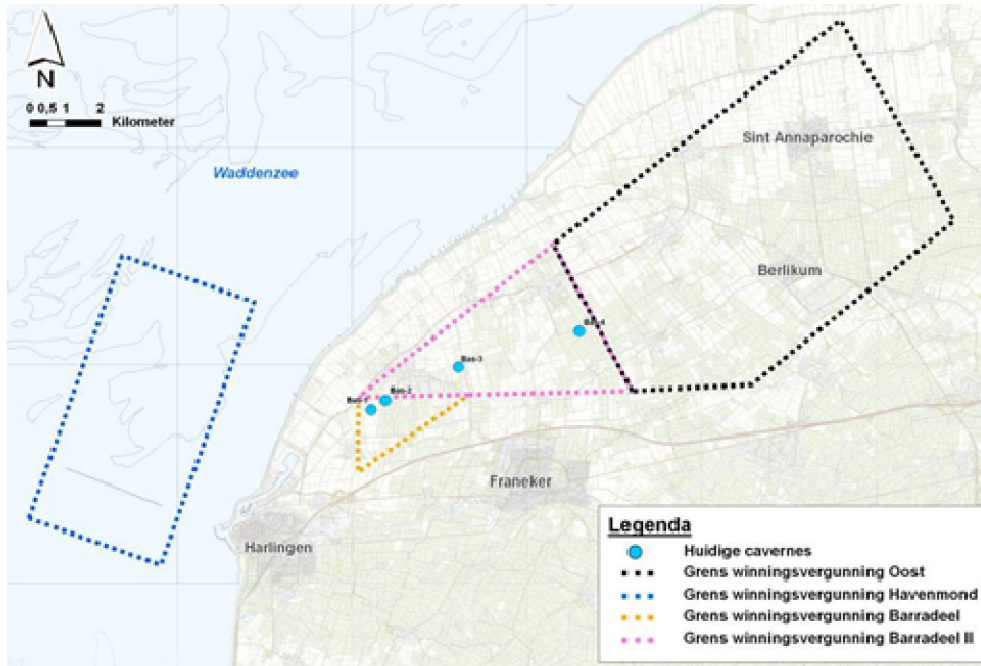
Zoutwinning

Het zout dat Frisia wint, bevindt zich in ondergrondse lagen in de nabije omgeving van Harlingen op circa 2,5 tot 3 kilometer diepte. Frisia wint zout door middel van oplosmijnbouw (het ondergrondse steenzout wordt gewonnen door het in water op te lossen). De gewonnen pekels (zoutoplossing) wordt via pijpleidingen getransporteerd naar de zoutverwerkingslocatie in Harlingen. Daar ondergaat de pekels een zuiveringsproces, waarna door middel van vacuüm-indamping (bij lage druk kookt water op een lagere temperatuur) zout geproduceerd wordt.

De capaciteit van de vacuüm-zoutindustrie in Nederland groeit nog steeds. Vanwege de toepassing van nieuwe technieken in de chemische industrie neemt de behoefte aan zuiver zout toe. Onder meer Frisia kan in deze behoefte voorzien. Van het geproduceerde zout is circa 80% bestemd voor de chemische industrie. Dit wordt als ongedroogd zout met schepen getransporteerd. De ligging in de haven van Harlingen biedt hiervoor goede afvoermogelijkheden. De overige 20% wordt als gedroogd zout toegepast in de voedingsmiddelen- en veevoederindustrie. Daarnaast worden speciale producten geproduceerd, zoals zouttabletten voor waterontharding en likstenen voor vee. Frisia bedient voor wat betreft de voedingsmiddelen- en veevoederindustrie ongeveer de helft van de Nederlandse markt.

Onderzoek naar nieuwe cavernes

Frisia beschikt voor de winning van zout over winningsvergunningen en winningsplannen voor de gebieden Barradeel en Barradeel II, beide gelegen in de nabijheid van Harlingen (zie Afbeelding 1).



Afbeelding 1 Ligging Barradeel en Barradeel II en de onderzochte gebieden Oost en Havenmond

Aan bodemdaling ten gevolge van zoutwinning is in deze gebieden, in de bestaande vergunningen, een limiet gesteld van respectievelijk 35 en 30 cm boven de cavernes. Deze bodemdaling is in Barradeel nagenoeg bereikt en zal in Barradeel II rond eind 2021 nagenoeg bereikt zijn.

De infrastructuur en productielocatie van Frisia zijn geschikt voor economisch en milieutechnisch verantwoorde zoutwinning en verwerking gedurende tientallen jaren. Voor Frisia en haar klanten is het van essentieel belang dat de mogelijkheid tot het winnen van zout voor de toekomst zeker gesteld wordt. Met het zicht op de toekomst is in 2015 extra winningscapaciteit nodig voor continuering van de zoutproductie. Voor deze continuering is het daarom noodzakelijk om tijdig een nieuw gebied voor zoutwinning te vinden en in productie te nemen.

Frisia gaat uit van een maximale winning per jaar van 1,56 miljoen ton zout en een maximale hoeveelheid van 32 miljoen ton in totaal. Afhankelijk van de start van de winning, de hoeveelheid zout die per jaar gewonnen wordt en de grenzen vanuit de vergunning, zal de winningsperiode minimaal 20 jaar tot maximaal 40 jaar duren.

Frisia heeft een verkenning uitgevoerd naar gebieden in de omgeving die mogelijk in aanmerking komen voor de continuering van de zoutwinning. Uit deze verkenning zijn twee gebieden naar voren gekomen:

- winningsgebied Havenmond;
- winningsgebied Oost.

In [deel A](#) van het Milieueffectrapport (MER) is nadere informatie opgenomen over deze twee winningsgebieden.

Voorkeursalternatief

Anders dan in het MER beschreven staat, bestaat het huidige voorkeursalternatief (VKA) eruit dat 100% van de zoutwinning plaatsvindt op winningslocatie Havenmond, aangevuld met mitigerende maatregelen. Op wens van de lokale politiek is het VKA nu gelijk aan het MMA (het meest milieuvriendelijke alternatief), zoals in het MER nader is omschreven.

In voorliggende Passende Beoordeling worden de effecten van zoutwinning in winningsgebied Havenmond (onder de Waddenzee) beschreven.

1.2 DOEL

Winning onder de Waddenzee houdt twee belangrijke aspecten in:

- winning vindt plaats vanaf de bestaande locatie van Frisia op het industrieterrein Harlingen Haven;
- de zoutwinning onder de Waddenzee leidt daar tot daling van de pleistocene bodem.

Vanuit beide aspecten kan beïnvloeding optreden van waarden in de Waddenzee. Natuur en natuurbeleving van de Waddenzee zijn beschermd vanuit nationale en internationale kaders. Deze zijn verankerd in de Natuurbeschermingswet 1998 en het aanwijzingsbesluit voor de Waddenzee (2009).

Om de effecten op het Waddensysteem en de daarin horende natuurwaarden vast te stellen, zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. De belangrijkste onderzoeken zijn:

- hydromorfologisch onderzoek ([Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep](#));
- onderzoek naar natuurwaarden in het Waddengebied en effecten daarop door bodemdaling ([Achtergrondrapport Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee](#)).

De essentiële informatie uit bovengenoemde onderzoeken is in deze Passende Beoordeling overgenomen. Voorts is in deze Passende Beoordeling ingegaan op effecten op natuurwaarden in de Waddenzee als gevolg van activiteiten op het Frisia terrein zelf. Als geheel beoogt deze Passende Beoordeling een overzicht te bieden van effecten (inclusief cumulatieve effecten) die optreden op natuurwaarden in het beschermde gebied Waddenzee als gevolg van uitvoering van het VKA (met vier cavernes onder de Waddenzee) en deze te beoordelen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

1.3 LEESWIJZER

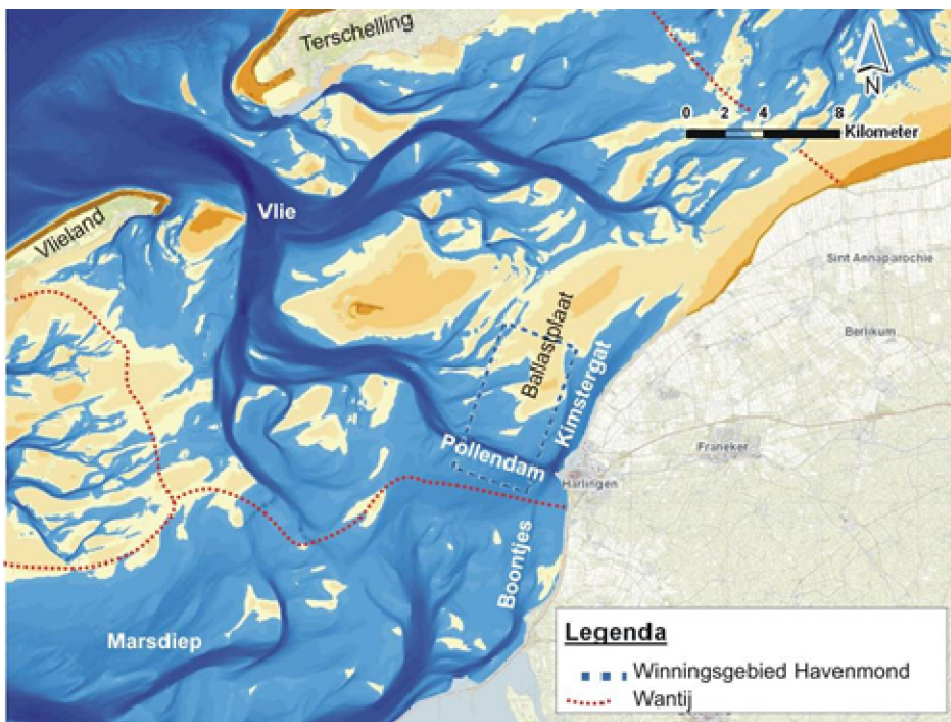
In [hoofdstuk 2](#) wordt het zoutwinningsproces met bijbehorende activiteiten, de winningslocatie en de ingreep beschreven. In [hoofdstuk 3](#) worden de mogelijke effecten als gevolg van zoutwinning onder de Waddenzee in beeld gebracht en afgebakend. Tevens wordt in dit hoofdstuk het studiegebied beschreven en de wettelijke bescherming ervan. [Hoofdstuk 4](#) beschrijft de aanwezige beschermde natuurwaarden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het ecosysteem van de Waddenzee, habitattypen, macrobenthos, vissen, vogels en zeezoogdieren. In [hoofdstuk 5](#) worden de effecten op de beschermde natuurwaarden beschreven die optreden als gevolg van zoutwinning. De effecten worden verdeeld in tijdelijke en permanente effecten. In [hoofdstuk 6](#) worden de cumulatieve effecten beschreven en in [hoofdstuk 7](#) worden de effecten van zandsuppletie beschreven. In [hoofdstuk 8](#) worden de effecten getoetst en beoordeeld. Dit hoofdstuk beschrijft daarnaast de geplande monitoring voor, tijdens en na de zoutwinning. In [hoofdstuk 7](#) worden de leemten in kennis beschreven en wordt bepaald of deze leemten de oordeel besluitvorming al dan niet belemmeren. [Hoofdstuk 8](#) benoemt de mitigerende maatregelen. Tenslotte beschrijft hoofdstuk 9 de bronnen die geraadpleegd zijn in het kader van de Passende Beoordeling.

2

De ingreep

2.1 INLEIDING

Frisia is voornemens zout te winnen onder de Waddenzee, op een diepte van circa 2,5 tot 3 kilometer, door oplosmijnbouw. Afbeelding 2 geeft de locatie van het winningsvergunningsgebied in de Waddenzee weer. Het winningsvergunningsgebied ligt in de westelijke Waddenzee, ten westen/noordwesten van Harlingen. Dit gebied heeft een omvang van circa 3 kilometer bij 10 kilometer.



Afbeelding 2 Winningsvergunningsgebied voor zoutwinning in de Waddenzee

Bij winning van zout uit dit gebied zijn de volgende aspecten van belang:

1. locatie van de winning;
2. activiteiten op de winningslocatie;
3. het zoutwinningsproces;
4. zandsuppletie;
5. herstel Pollendam en (indien nodig) herstel Waddendijk.

2.2 LOCATIE VAN DE WINNING

De keuze voor de locaties van de cavernes in winningsgebied Havenmond is gemaakt op basis van een analyse van mogelijke effecten van pleistocene bodemdaling en als gevolg daarvan daling van de hoogteligging van het Wad in een theoretische situatie waarin geen sedimentatie zou plaatsvinden. In de Waddenzee wordt de bodemdalingsschotel echter geheel opgevuld met sediment. Het gaat in de analyse dus niet om een realistisch scenario voor wat betreft de werkelijk te verwachten effecten, maar om een bepaling van de potentieel minst schadelijke locatie voor de winning van zout. Uit de analyse blijkt dat de potentiële effecten op natuurwaarden het geringst zijn als de cavernes ten opzichte van de fabriek zo zuidelijk mogelijk worden gesitueerd ([Achtergrondrapport Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee](#)). In het zuidelijk deel van het winningsvergunningengebied is vooral ondiep en diep water aanwezig, terwijl droogvallende platen zich in het noordelijk deel bevinden. Een winning in het zuidelijk deel heeft het minste effect op deze droogvallende platen. Hiermee zijn de effecten op steltlopers, die foerageren op de droogvallende platen, het kleinst. Effecten zijn er dan vooral ter plaatse van ondiep water, dat verdiept wordt. Effecten op duikende vogels (eenden) zijn er echter niet tot nauwelijks, omdat tegenover het mogelijk te diep worden van een deel van het gebied, verdieping van in de huidige situatie te ondiepe delen optreedt.

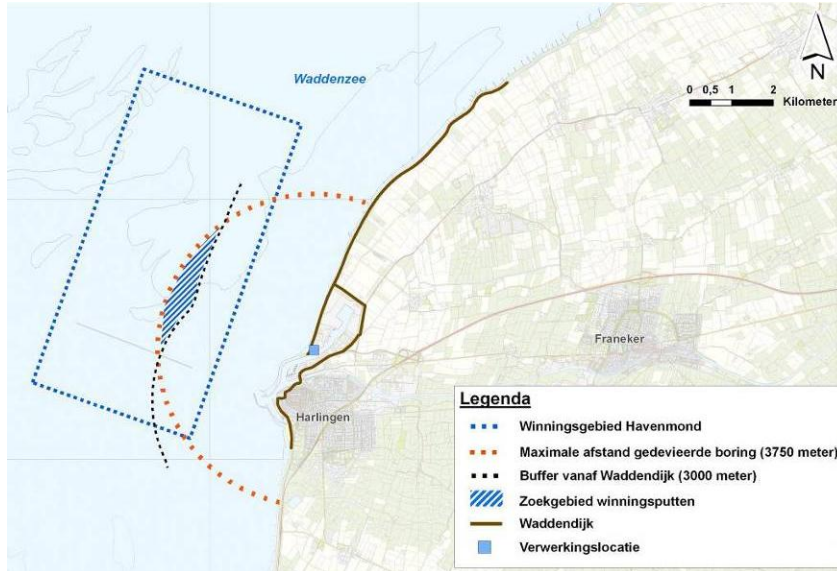
Winning zoveel mogelijk in het zuidelijke deel van het winningsgebied vormt dus het uitgangspunt voor de keuze van de cavernes en daarmee de winningslocatie, om op voorhand mogelijke effecten op natuurwaarden te voorkomen of te beperken.

Daarnaast is de keuze van de cavernes en de winningslocatie gebaseerd op de volgende drie factoren:

- Afstand die met een gedeveerde boring overbrugbaar is: er zitten limiterende factoren aan de afstand waarop gedeveerd geboord kan worden (mogelijkheid verwijdering boorgruis, maximale wrijvingskracht i.r.t. hijsvermogen landboortoren, maximale mechanische belasting van de buizen, dynamische weerstand in leidingen). De maximale afstand tot de kust die met een gedeveerde boring kan worden afgelegd is vooralsnog 3.750 meter.
- Lengte van het leidingtracé: vanuit financieel en milieutechnisch oogpunt (ruimtebeslag, energieverbruik voor transport) is het gewenst het leidingtracé zo kort mogelijk te maken met zo min mogelijk kruisingen. De optimale ligging van de winningslocatie is daarom aan de noordzijde van Harlingen en zo dicht mogelijk bij of op het terrein van de verwerkingslocatie;
- Voldoende afstand tot Waddendijk: om effecten op de Waddendijk zoveel mogelijk te voorkomen wordt een buffer van ca. 3 kilometer tot de Waddendijk aangehouden.
- Een eerste verkenning op basis van worst case scenario's heeft aangetoond dat het best zoveel mogelijk in het zuidelijke gebied gewonnen kan worden. Hier bevindt zich het minste plaatareaal.

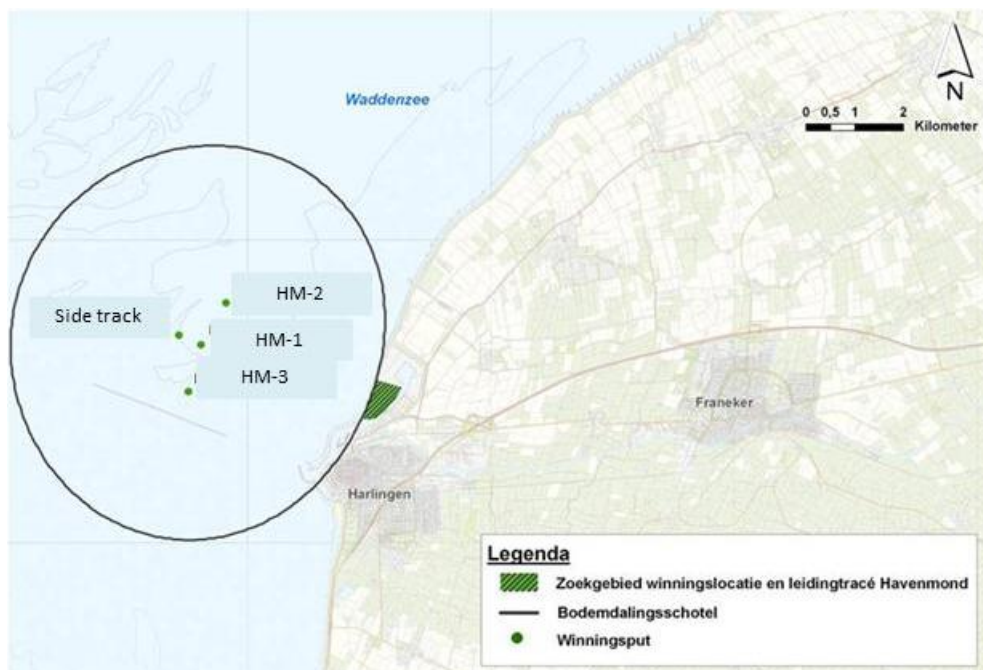
Een uitgebreide beschrijving van bovenstaande factoren is te vinden in [hoofdstuk 4 van deel A](#) van het MER.

In Afbeelding 3 is het zoekgebied voor de cavernes in de Waddenzee afgebeeld op basis van bovenstaande factoren.



Afbeelding 3 Zoekgebied voor zoutwinning in de Waddenzee als resultante van een maximale boorafstand en een minimale afstand tot de Waddendijk

In winningsgebied Havenmond worden vier cavernes (winningsputten) gerealiseerd (twee cavernes gelijk productief). Het zoekgebied voor de winningslocatie die op het op land is gelegen en het leidingtracé voor Havenmond vallen binnen het huidige industriegebied. In Afbeelding 4 zijn de winningslocaties met bijbehorende bodemdalingsschotels en de locaties van de cavernes weergegeven. Bij de bodemdalingsschotel onder de Waddenzee gaat het om een daling van de pleistocene bodem met een straal van circa 3 km, niet een daling van de hoogteligging van het Wad. De omvang van de daling van de pleistocene bodem is zodanig gering, dat de hoogteligging van het Wad door opslibbing tenminste gelijk blijft (winning blijft binnen de gebruiksruimte, zie paragraaf 2.5) (Achtergrondrapport Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee).



Afbeelding 4 Ligging cavernes en bodemdalingsschotels van het voorkeursalternatief

2.3 ACTIVITEITEN OP DE WINNINGSLOCATIE

De winning van het zout onder de Waddenzee vindt geheel plaats vanaf de huidige zoutverwerkingslocatie van Frisia. Deze bevindt zich op het industrieterrein Harlingen Haven. De activiteiten op de winningslocatie kunnen onderverdeeld worden in activiteiten tijdens de voorbereidingsfase, activiteiten tijdens de inloog- en gebruiksfase en activiteiten tijdens de ontmantelingsfase. Een exact tijdspad is afhankelijk van de doorlooptijd van procedures. Doelstelling is dat in 2015 de eerste winning operationeel is. Dit betekent dat de voorbereidingsfase uiterlijk (boren en inlogen) uiterlijk eind 2014 moet starten. Een tweede boring volgt nadat ervaring is opgedaan met de bestaande schuine boring. De tweede winningslocatie moet 2020 operationeel zijn. In het winningsplan is onderstaande productieschema opgenomen.

Jaartal	Winning in kTon			
	HM-1	HM-2	HM-3	HM-1SDTR
2014	0			
2015	250			
2016	700			
2017	700			
2018	700			
2019	700			
2020	450	250		
2021	590	590		
2022	590	590		
2023	590	590		
2024	590	590		
2025	590	590		
2026	590	590		
2027	590	590		
2028	340	590	250	
2029	30	590	560	
2030		590	590	
2031		590	590	
2032		590	590	
2033		340	590	250
2034		330	590	260
2035			590	590
2036			590	590
2037			590	590
2038			590	590
2039			590	590
2040			590	590
2041			590	590
2042			110	800
2043				800
2044				800

Jaartal	Winning in kTon		
2045			800
2046			160

Tabel 1 Productieschema winningsplan

2.3.1 VOORBEREIDINGSFASE

Voor het boren van een caverne zal tijdelijk een boorinstallatie op de winningslocatie aanwezig zijn (zie Afbeelding 5). De boorwerkzaamheden vinden noodzakelijkerwijs continu plaats (dag en nacht). Het boren en de voorbereidingen voor het inloggen van een caverne duurt 2 tot 5 maanden, afhankelijk van de complexiteit van de boring. Het boren duurt ca. 3 maanden. Na het boren wordt de boortoren verwijderd en wordt op dezelfde plek een laag pompgebouw geplaatst om tijdens het gebruik het in water opgeloste zout naar boven te pompen. Het plaatsen van het pompgebouw duurt ca. 2 maanden.



Afbeelding 5 Voorbeeld van een boorinstallatie

Voor verankering van de boortoren worden funderingspalen in de grond gebracht. Deze worden aangebracht door ze te schroeven. Dit leidt tot geluid en trillingen gedurende maximaal 5 dagen. Vanwege de hoge geluidsemissies is in het voorkeursalternatief afgezien van het heien van palen.

Boringen worden over het algemeen loodrecht naar beneden uitgevoerd, in dit geval wordt gedeveerd ("schuin") geboord. De boortoren zal gedurende de boorfase verlicht zijn. Tijdens het boren worden geluid en trillingen geproduceerd. Na de boring wordt de buis naar de caverne aangesloten op een pompinstallatie.

In [hoofdstuk 5](#) wordt nader ingegaan op de geluidsbelastingen in de omgeving.

Alle stoffen die vrijkomen bij het boren van de cavernes worden hergebruikt. De boorlocatie is verhard, en is rondom voorzien van een veiligheidsgoot die is aangetakt op een gesloten watersysteem (afvangen hemelwater en ook bij calamiteit worden eventuele gemorste stromen opgevangen). Indien er sprake is van morsen van stoffen, zullen deze in de veiligheidsgoot worden opgevangen en afgevoerd voor hergebruik. Risico's op emissies van stoffen naar de omgeving worden hiermee tot nul gereduceerd.

2.3.2 INLOOG- EN GEBRUIKSFASE

De verwerking van het zout vindt plaats zoals dat nu ook al plaats heeft op de zoutverwerkingslocatie van Frisia. Er is dus geen sprake van extra zoutwinning of zoutverwerking. De voorgenomen activiteit moet zorg dragen voor het op peil houden van de productie, niet een vergroting daarvan. Alle afgeleide activiteiten, zoals het verwerken van het gewonnen zout en het transport daarvan (scheepvaart), zijn gelijk aan die in de huidige situatie. Dit betreft een reeds vergunde situatie. De geluidsproductie past binnen de zonering van het industrieterrein Harlingen Haven.

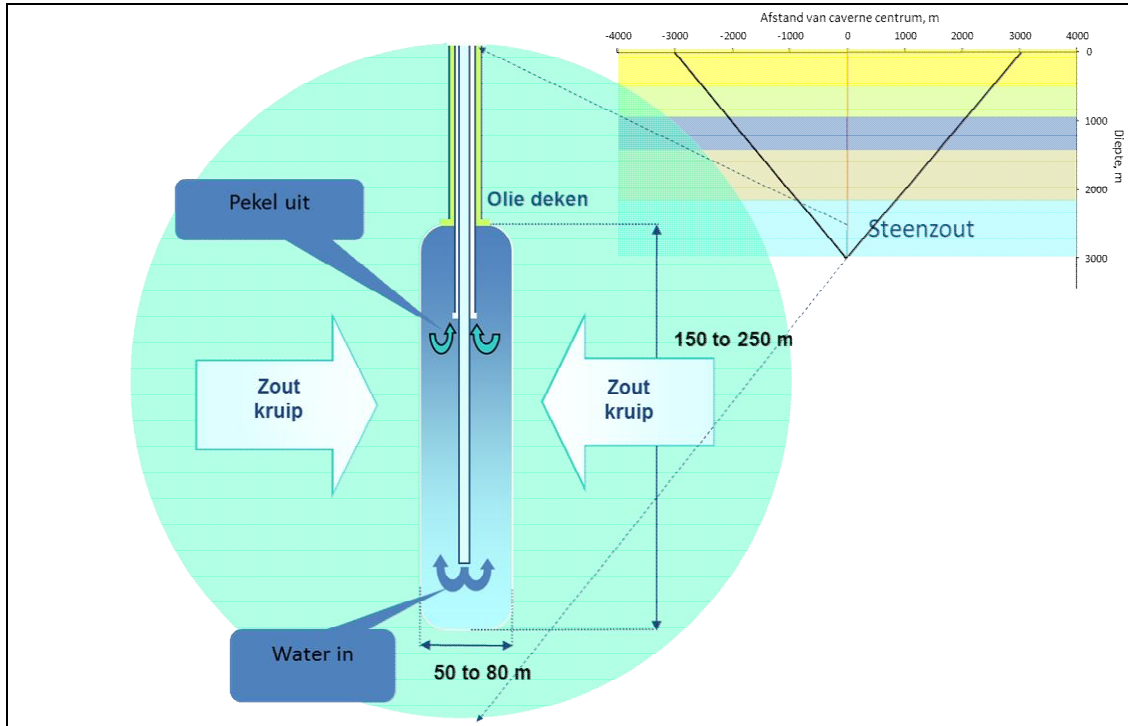
Rondom de winningslocatie is een veiligheidsgoot aanwezig. Eventueel bij calamiteiten vrijkomende stoffen bij de winning van zout worden hierin opgevangen en vervolgens afgevoerd. Emissies van stoffen naar de omgeving wordt hiermee voorkomen.

2.3.3 ONTMANTELINGSFASE

Na beëindiging van de zoutwinning wordt de caveerne definitief veilig afgesloten onder bijna lithostatische druk in overeenstemming met de geldende regels (Mijnbouwwet). In afstemming met SODM is het afsluiten van een caveerne onder lithostatische druk bestudeerd in het abandonment rapport; "Frisia abandonment report v17 Final" Dit rapport kan bij Frisia worden opgevraagd.

2.4 HET ZOUTWINNINGSPROCES

In Afbeelding 6 is een schematische weergave van zoutwinning gegeven. Bij zoutwinning wordt eigen condensaatwater aangevuld met oppervlaktewater naar de winninglocatie gepompt en geïnjecteerd in de caveerne. Het zout lost op in water, waardoor pekkel ontstaat. Onoplosbare stoffen blijven in de caveerne achter. De pekkel wordt vervolgens gezuiverd en verwerkt tot zeer zuiver vacuümzout. Om dit te realiseren zijn de geboorde cavernes voorzien van een zogenaamde verbuizing. Er worden drie buizen in elkaar afgehangen. Zo is het mogelijk om gelijktijdig water te injecteren (via de binnenste buis) en pekkel naar boven te halen (via de buis die daaromheen ligt). De buitenste buis wordt gebruikt om een zogenaamd oliedak aan te brengen in de caveerne. Dit oliedak regelt de hoogte waarin de caveerne zich ontwikkelt en voorkomt dat de caveerne het carnalliet raakt. Carnalliet is een zout, gehydrateerd kaliummagnesium-chloride, dat hier in een laag bovenop het zoutpakket ligt.



Abbeelding 6 Schematische weergave zoutwinning door middel van oplosmijnbouw

De inrichtingen zijn continu in bedrijf. De besturing en bewaking van het proces vinden plaats op afstand in Harlingen. De winningslocaties zelf zijn niet bemand, maar worden wel regelmatig door personeel van Frisia geïnspecteerd. Dit betreft vooral een technische en veiligheidscontrole. Door regelmatige controles worden risico's zoals lekkages geminimaliseerd. Het terrein is omheind, op het terrein is verlichting (lantaarnpalen) aanwezig en het terrein is voorzien van camerabewaking.

Tijdens de operationele fase van de caveerne is een zeer klein risico aanwezig op een spil van diesel op de bovengrondse locatie tijdens het inbrengen van de diesel of het verwijderen uit de caveerne. Door het volgen van de voorgeschreven procedures en gebruik te maken van beveiligde systemen wordt dit proces optimaal gecontroleerd. Mocht ondanks deze voorzorgsmaatregelen alsnog een spil ontstaan wordt deze opgevangen door middel van een vloeistofdichte verharding van het terrein en aansluitende gotensysteem.

De diesel in de caveerne heeft als doel de boven liggende zoutformatie af te schermen tegen uitloggen en een opwaartse ontwikkeling van de caveerne te kunnen sturen. Diesel is zeer geschikt voor dit doel omdat diesel ten opzichte van zout en water lichter is. Na de winningsfase wordt de diesel zoveel mogelijk weer teruggenomen uit de caveerne.

Het gewonnen zout wordt door Frisia verwerkt en vervolgens getransporteerd naar haar afnemers. De afvoer vindt plaats op dezelfde wijze als in de huidige situatie. Het voornemen leidt niet tot extra capaciteit, het gaat om vervanging van productie uit bestaande zoutcavernes. Er is dus geen sprake van een toename van scheepvaartverkeer of Nox-emissies. Milieurisico's (bij calamiteiten) wijzigen ook niet.

Na de winningsfase wordt de caveerne verlaten met een zogenaamde hard shut in. Hierbij wordt de caveerne nadat de diesel is weggenomen onder druk weggezet. Het daarbij achterblijvende rest volume van ca. 500.000-1.000.000 m³ per caveerne zal naar huidig inzicht in de ondergrond achterblijven.

2.5 FUNCTIONEREN VAN HET SYSTEEM

Effecten op de geomorfologie in de Waddenzee zijn uitgebreid behandeld in drie achtergrondrapporten:

1. **Meegroeivermogen en gebruiksruimte** (Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep; Grootschalige morfologische ontwikkelingen westelijke Waddenzee);
2. **Hydromorfologie en ecologie** (Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee);
3. **Hydromorfologie** (hydrodynamische effecten, abiotische parameters).

Voor deze Passende Beoordeling zijn de achtergrondrapporten 1 en 2 van groot belang, vanwege de conclusies in deze rapporten. In het eerste rapport wordt geconcludeerd dat morfologische en ecologische effecten op de lange termijn ontbreken onder de voorwaarde dat binnen de gebruiksruimte wordt gewonnen. In het tweede rapport worden vastgesteld dat de tijdelijke effecten gedurende de winningsperiode niet optreden in het licht van de natuurlijke dynamiek en de autonome trends in de ontwikkelingen. Het derde rapport bevat de resultaten van de numerieke simulaties die input vormen voor het tweede rapport. In de volgende twee paragrafen zal beknopt worden ingegaan op de gehanteerde methoden en de wijze waarop de conclusies zijn getrokken. Daarna zullen de conclusies die van belang zijn voor deze Passende Beoordeling puntsgewijs worden samengevat.

Meegroeivermogen en gebruiksruimte

Om te bepalen of in de Waddenzee bodemdaling kan plaatsvinden, zonder dat de kenmerken van het Waddensysteem wezenlijk veranderen, zijn de begrippen “meegroeivermogen” en “gebruiksruimte” geïntroduceerd (NAM, 2006; Ministerie van Economische Zaken, 2006). In de Waddenzee vindt van nature sedimentatie plaats. Dit betekent dat er zand en slib wordt afgezet op de wadbodem en in de geulen. Op deze wijze groeit de Waddenzee mee met de stijgende zeespiegel, mits de relatieve stijgingsnelheid niet te hoog is. Het begrip “meegroeivermogen” van de Waddenzee is gedefinieerd als: “Het natuurlijke vermogen van een kombergingsgebied, uitgedrukt in mm/jaar over het hele gebied, om de relatieve zeespiegelstijging (rZSS) op lange termijn bij te houden terwijl het geomorfologisch evenwicht en de sedimentbalans in stand blijven” (Ministerie van Economische Zaken, 2006).

De gebruiksruimte van de Waddenzee is gedefinieerd als: “Het verschil tussen het meegroeivermogen van een kombergingsgebied en de relatieve zeespiegelstijging (rZSS). Dit verschil is de ruimte die te gebruiken is (na middeling over 6 jaar, voortschrijdend gemiddeld, symmetrisch) voor menselijke activiteiten, die zandhonger genereren, bijvoorbeeld bodemdaling veroorzaakt door gaswinning (Ministerie van Economische Zaken, 2006). De relatieve zeespiegelstijging snelheid is het gecombineerde effect van de absolute stijging van de zeespiegel en de natuurlijke, autonome daling van de bodem.

Wanneer de snelheid van de bodemdaling (berekend door het gemiddelde jaarlijkse bodemdalingsvolume te delen door de oppervlakte van het kombergingsgebied) kleiner is dan de beschikbare gebruiksruimte, vindt er geen verandering plaats in de kenmerken van de Waddenzee. Omdat er vereffening van de bodemdaling door zoutwinning in de Waddenzee zal plaatsvinden en de kombergingsgebieden van het Marsdiep en het Vlie in westelijke Waddenzee fungeren als sediment delende systemen, kunnen de concepten van het ‘meegroeivermogen’ en de ‘gebruiksruimte’ worden toegepast.

De ondergrens van het meegroeivermogen

De ondergrens (conservatieve, veilige schatting) van het meegroeivermogen blijkt op basis van de resultaten in het **Achtergrondrapport ‘Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep; Grootschalige morfologische ontwikkelingen westelijke Waddenzee’** voor de grote getijdebekkens Vlie en Marsdiep 5 mm/j te zijn. De ondergrens van 5 mm/j voor het meegroeivermogen is bepaald op conservatieve, voorzichtige wijze en wordt daarmee een veilige waarde voor het

meegroeivermogen geacht, te gebruiken als natuurgrens bij een benadering conform de gaswinning (NAM, 2006; Ministerie van Economische Zaken, 2006).

Nieuwe inzichten in de onderliggende aannames en aanwijzingen voor de eerder in o.a. Oost et al. (1998), Hoeksema *et al.* (2004) en Ministerie van Economische Zaken (2006) gerapporteerde nog lagere ondergrens van het meegroeivermogen van 3 mm/j maken het plausibel dat inderdaad sprake is van een ondergrens van 5 mm/j. Ten opzichte van de eerdere studies blijkt namelijk dat:

- In de getijdebekken van het Vlie en het Marsdiep sprake te zijn van meer slibimport dan eerder werd aangenomen;
- In het sedimentaanbod voor de getijdebekken de aanvoer in de vorm van zandsuppleties te mogen worden opgenomen;
- De sedimentvraag in de Waddenzee te zijn afgenomen, omdat er minder zandwinning in de Waddenzee plaatsvindt;
- De in Oost *et al.* (1998) gerefereerde opmerking over de observaties van de plaathoogte, geen indicatie geeft voor de maximale snelheden waarmee de platen in hoogte kunnen toenemen.
- Nieuwe metingen aan de Holocene kustsedimenten van West-Nederland laten zien dat de sedimentatie hier met hogere snelheden plaatsvond dan eerder werd verondersteld (Van der Spek, 2004).

De zandbalansen volgens de berekeningsmethode van Oost *et al.* (1998) zijn voor de getijdebekken van het Vlie en het Marsdiep aangepast volgens de bovengenoemde inzichten. In de benadering is rekening gehouden met de aanpassingen die in de Westelijke Waddenzee nog plaatsvinden als reactie op de aanleg van de Afsluitdijk in 1932 en die waarschijnlijk ook de komende tientallen tot honderden jaren nog door zullen gaan. Uit de sedimentbalansen volgt dat bij een zeespiegelstijging snelheid van meer dan 5 mm/j de sedimentvraag van de Waddenzee het sedimentaanbod uit de kustzone overtreft. Dit is de ondergrens, met een maximale sedimentvraag in de Waddenzee en een minimaal sedimentaanbod vanuit de kust en zonder rekening te houden met de herverdeling van sediment tussen buitendelta, getijgeulen en wadplaten.

Sedimentatie in de Waddenzee en zandsuppleties

Het zandvolume dat nodig is voor de opvulling van de bodemdalingsschotel in de Waddenzee, zal door het sediment delende systeem van platen, geulen, buitendelta en kust uiteindelijk worden onttrokken aan de kustzone. Uitgaande van de netto sedimentatie in de omgeving van de bodemdalingsschotel van 75% zand en 25% fijn sediment, wordt een afname van het zandvolume van de kustzone becijferd dat 75% van het bodemdalingsvolume bedraagt. Zandsuppleties met een gezamenlijk volume van 75% van het bodemdalingsvolume zijn voldoende om het zandvolume van de kustzone op peil te houden.

Uitgangspunten berekening gebruiksruimte

De uitgangspunten voor de berekening van de gebruiksruimte zijn:

- Het TNO2011 scenario voor de versnelde stijging van de zeespiegel;
- De ondergrens van het meegroeivermogen van 5 mm per jaar, die is bepaald in het [Achtergrondrapport 'Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekken Vlie en Marsdiep; Grootchalige morfologische ontwikkelingen westelijke Waddenzee'](#);
- Oppervlakten van het getijdebekken van het Vlie van 668×10^6 m² en van het Marsdiep van 712×10^6 m².

Omdat voor de berekening van de gebruiksruimte, gebruik is gemaakt van de realistische ondergrens in het meegroeivermogen, is ook de ondergrens van de gebruiksruimte realistisch berekend. Hiermee is een veilige, conservatieve benadering gehanteerd voor de berekening van de gebruiksruimte.

Gebruiksruimte Vlie en Marsdiep

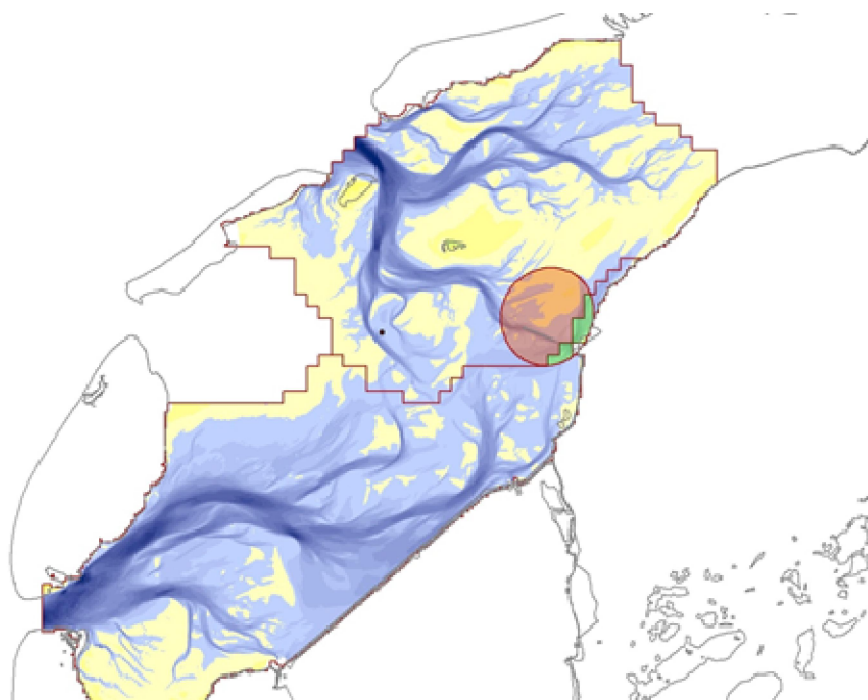
Op basis van de bovengenoemde uitgangspunten en gebruikmakend van de berekeningsmethode en formules die zijn opgenomen in de Passende Beoordeling van het Rijksprojectbesluit gaswinning onder de Waddenzee (Ministerie van Economische Zaken, 2006) is de gebruiksruimte in de getijdebekken van het Vlie en Marsdiep berekend.

De ondergrenzen voor het totale beschikbare volume in de periode 2012-2040 (met een middeling over 6 jaar) zijn in de getijdebekken:

- Het Vlie: $23,2 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Marsdiep: $24,7 \times 10^6 \text{ m}^3$

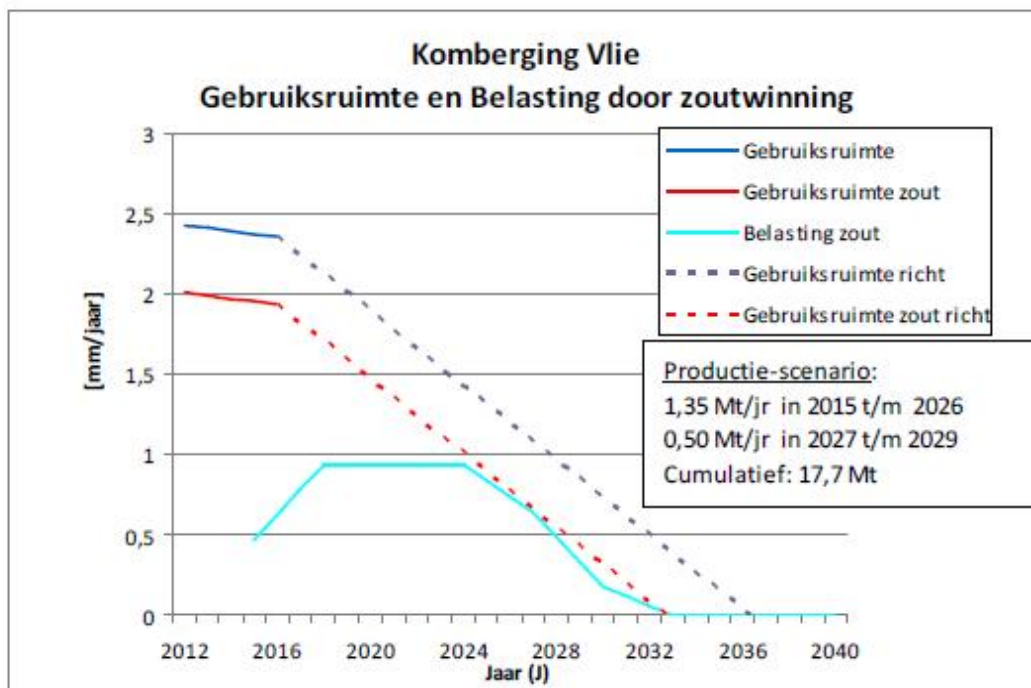
Dit volume is in ieder getijdebekken op zich voldoende groot voor het accommoderen van de maximale bodemdaling van $12,2 \times 10^6 \text{ m}^3$, die het resultaat is van de beoogde winning van 32×10^6 ton zout onder de Waddenzee. Dit betekent dat het volume aan bodemdaling afzonderlijk binnen elk getijdebekken kan worden opgevangen. De gebruiksruimte neemt per jaar geleidelijk af, doordat de stijgingsnelheid van de zeespiegel gaandeweg toeneemt, volgens het vigerende scenario voor de versnelde stijging van de zeespiegel.

In de onderstaande kaart zijn de vakgrenzen van de kombergingsgebieden van het Vlie en het Marsdiep aangegeven, zoals deze door Rijkswaterstaat zijn gehanteerd bij het bepalen van de morfologische ontwikkelingen.



In de bovenstaande kaart is ook de bodemdalingsschotel aangegeven (buitencontour met 2 cm bodemdaling), waarbij tevens is gemarkeerd welk deel in het kombergingsgebied van het Vlie (rood) en welk deel in het kombergingsgebied van het Marsdiep (groen) valt. Het bodemdalingsvolume in het Vlie is circa 96 % en circa 4% in het Marsdiep. Deze verdeling is gebruikt voor het toerekenen van de belasting van de gebruiksruimte naar beide kombergingsgebieden. In principe zou de daling ook geheel kunnen worden omgeslagen naar de gebruiksruimte van beide kombergingsgebieden omdat er sprake is van een sedimentdelend systeem.

Frisia streeft momenteel naar een gemiddelde netto fabrieksproductie van circa 1,2 miljoen ton zout per jaar, waarvoor gemiddeld een bruto zoutextractie van 1,35 miljoen ton per jaar nodig is. De overmaat van ongeveer 10% zout is nodig om spuverliezen tijdens het productieproces te compenseren. Zodra in de toekomst de zoutfabriek geoptimaliseerd is, kan 1,4 miljoen ton zout per jaar geproduceerd worden, waardoor Frisia dan een maximum zoutbehoefte van circa 1,56 miljoen ton per jaar heeft. Voor het berekenen van de bodemdalingsvolumes zijn de tonnages uit het winningsplan gebruikt (zoutextractie van 1,35Mt per jaar). Hierbij is uitgegaan van 0,42 mm/jaar gebruiksruimte ten behoeve van gaswinning Pollendam en Zuidwal (Vlie) (advies TNO aan Ministerie van Economische Zaken). Om praktische redenen en vanuit de worstcase gedachte is alle bodemdaling als gevolg van zoutwinning toegerekend aan het Vlie. Dit levert onderstaande figuur inzake gebruiksruimte op.



Abbeelding 7 Grafiek met de gebruiksruimte in het Vlie bij 100% winning onder de Waddenzee toegerekend aan het Vlie, inclusief de benodigde gebruiksruimte voor de bodemdaling door gaswinning (meegroeivermogen 5 mm/jr. en het TNO-2011-2016 scenario voor de zeespiegelstijging)

De effectbeoordeling is geweest op de totale gebruiksruimte. Kleine verschuivingen in start van winning of toekennen van een grotere gebruiksruimte voor gaswinning betekent geen verandering in de effectbeoordeling.

De gebruiksruimte in het Vlie en het Marsdiep laat voldoende ruimte voor een verdeling over de bodemdaling door zoutwinning en de bodemdaling door andere activiteiten.

De winningsvolume zal vanaf 2026 moeten afnemen (bij gelijk blijvende prognoses zeespiegelrijzing) om binnen de gebruiksruimte te blijven. Omdat het jaarlijkse gemiddelde volume aan bodemdaling binnen de beschikbare ondergrens in de gebruiksruimte past, zullen er geen wezenlijke veranderingen plaatsvinden in de Waddenzeegebied door de bodemdaling. Het vermogen om mee te groeien met de stijgende zeespiegel verandert niet, omdat het gemiddelde jaarlijkse bodemdalingsvolume binnen de grenzen van de gebruiksruimte blijft. De natuurlijke aanwas van sediment in de Waddenzee kan zowel de stijgende zeespiegel bij houden, als de bodemdaling door de zoutwinning vereffenen. De Waddenzee ondervindt

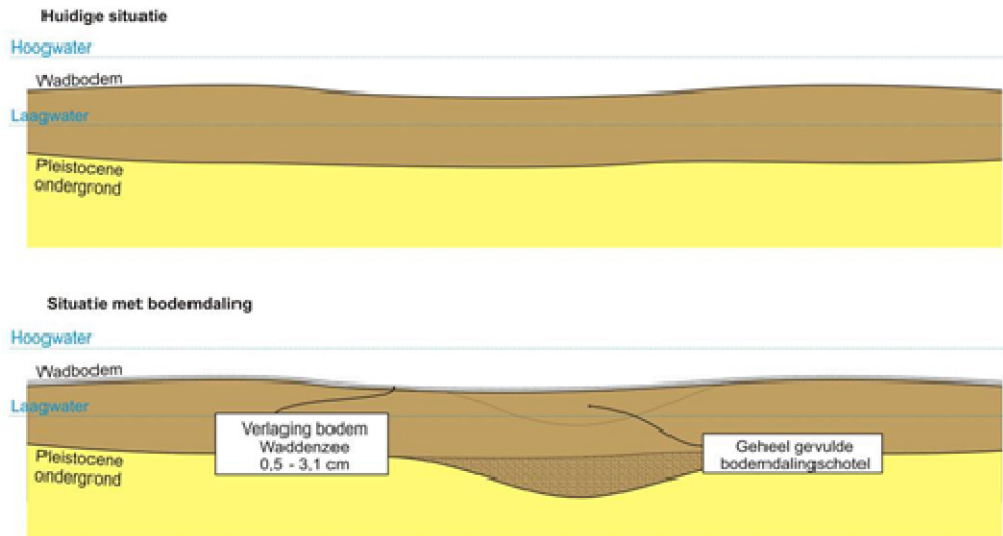
derhalve geen blijvende effecten van de bodemdaling door de zoutwinning en de overige door activiteiten die in bodemdaling resulteren.

Hydromorfologie en ecologie

In het achtergronddocument Meegroeivermogen en gebruiksruimte is geconstateerd dat er geen blijvende, permanente effecten in de Waddenzee optreden door de bodemdaling als gevolg van de zoutwinning. Het zelf herstellend vermogen van de Waddenzee kan de verstoring opvangen. De aandrijvende kracht achter het zelfherstellende vermogen is de kleine toename van het getijprisma, door de zoutwinning. Hieraan wordt ook wel gerefereerd als de 'overdiepte'. Deze 'overdiepte' heeft de vorm van een kleine verlaging van de wadbodem (die deels bestaat uit droogvallende wadplaten en deels uit platen). Er zal dus geen sprake zijn van een zichtbare of meetbare bodemdalingsschotel door de bodemdaling. De zeer kleine daling van de bodem, zoals die van dag tot dag zal optreden onder de Waddenzee, wordt aan de wadbodem vrijwel direct vereffend door de steeds optredende erosie en sedimentatie. De bodemdaling wordt daarmee als het ware uitgesmeerd over een veel groter gebied dan de bodemdalingsschotel zelf, zoals ook bij de bodemdaling door gaswinning onder de Waddenzee het geval is (Hoeksema, 2004; NAM, 2006; Ministerie van Economische Zaken, 2006). De geleidelijke bodemdaling is relatief klein ten opzichte van de natuurlijke dynamiek van de wadbodem. De verlaging is beduidend kleiner dan de natuurlijke variatie in de oppervlakte van de droogvallende platen. En de verlaging wordt overschaduwd door de natuurlijke erosie en sedimentatie in de Wadden die tenminste tien keer zo groot is als de bodemdaling. De snelheid waarmee de sedimentatie kan plaatsvinden is voldoende groot om deze bodemdaling, zelfs in het diepste en snelst dalende deel van de bodemdalingsschotel, te vereffenen. De zeer kleine verlaging van de wadbodem is een tijdelijk effect van de bodemdaling door zoutwinning.

In het [Achtergrondrapport Hydromorfologie en ecologie](#) is de zeer kleine verlaging van de wadbodem beoordeeld ten opzichte van de variatie en de trends in de ontwikkelingen die van nature optreden in het studiegebied. De zeer kleine verlaging wordt opgevangen door de natuurlijke trend van sedimentatie in het studiegebied en de bijbehorende natuurlijke aanwas van droogvallende platen.

De bodemdaling door de zoutwinning is een geleidelijk proces. De bijzonder kleine bodemdaling die ieder getij optreedt, verandert niets wezenlijks aan de stroming van water en het transport van sediment. De bodemdaling gedurende ieder getij heeft een grootte van maximaal 0,07 mm in het diepste deel van de bodemdalingsschotel. Dat is ongeveer de helft van de dikte van één korrel zand op de wadplaten. De bijzondere kleine verandering door de bodemdaling wordt direct vereffend door het sediment dat ieder getij met de vloed- en ebstroming in beweging is. En datzelfde geldt voor de bodemdaling die optreedt tijdens het volgende getij, enzovoorts. Ieder getij wordt de zeer kleine bodemdaling die het gevolg is van de zoutwinning uitgevlakt. Naar verwachting verandert er dus als gevolg van de bodemdaling in werkelijkheid vrijwel niets aan de platen en geulen ter plaatse van de bodemdalingsschotel, omdat verandering als gevolg van de bodemdaling gaandeweg wordt vereffend. De veranderingen die van nature optreden in de ligging van de platen en geulen zullen wel gewoon doorgaan, omdat deze natuurlijke dynamiek niet door de bodemdaling wordt beïnvloedt. Zoals eerder genoemd is de enige verandering die optreedt een zeer kleine verlaging van de wadbodem over een groot oppervlak.



Abbeelding 8 Schematische doorsnede van de wadbodem in de huidige situatie (boven) en met het effect van de bodemdalingsschotel (onder)

Op grond van de uitkomsten van de berekeningen aan het lokale vermogen om de bodemdalingsschotel op te vullen, is vastgesteld dat de sedimentatie in de bodemdalingsschotel de bodemdaling kan volgen, ook wanneer deze in het diepste deel van de schotel met een snelheid van 5 cm per jaar plaatsvindt. Er is geen hard criterium bekend dat een grenswaarde geeft voor de lokale van snelheid van bodemdaling die vereffend kan worden in de Waddenzee. Om een kwantitatieve uitspraak te doen over de snelheid waarmee de sedimentatie ter plaatse van de bodemdalingsschotel kan plaatsvinden, gebruiken we de observaties en afgeleide relatie voor de opvulsnelheid van zandwinputten van Oost et al. (1998). De details van deze berekeningen zijn te vinden in paragraaf 6.1.3 van het [Achtergrondrapport Hydromorfologie en ecologie](#).

Het fijne sediment dat in de bodemdalingsschotel wordt afgezet, wordt zwevend in de waterkolom getransporteerd. Dit fijne sediment wordt voornamelijk aangevoerd uit de Noordzee naar de Waddenzee, via de zeegaten. Er is ook een, naar verhouding kleine aanvoer van fijn sediment uit het IJsselmeer. Dit betekent overigens niet dat het fijne sediment direct vanuit de Noordzee naar de bodemdalingsschotel wordt getransporteerd om daar te bezinken. Het is een proces van uitwisseling van fijn sediment met de platen en geulen in de Waddenzee. Het fijne sediment dat daar vandaan wordt getransporteerd, wordt weer aangevuld met fijn sediment uit de waterkolom, dat uit de Noordzee afkomstig is.

Het zand dat in de bodemdalingsschotel wordt afgezet is afkomstig uit de platen en geulen in de nabijheid. Het zand wordt over de bodem getransporteerd, waarbij moet worden opgemerkt dat de fijne zandfractie ook deels in de waterkolom wordt getransporteerd, vergelijkbaar met het fijne sediment. De grootte van het gebied waaruit zand wordt getransporteerd naar de bodemdalingsschotel is in eerste instantie een gebied ruim om de schotel. Naarmate hieruit meer zand wordt getransporteerd, en dit zand wordt aangevuld uit de omgeving ontstaat een steeds groter gebied waaruit zand naar de bodemdalingsschotel is getransporteerd. Uiteindelijk wordt het zand aan de buitendelta en de Noordzeekusten van de Waddeneilanden onttrokken.

Er zal, als gevolg van de bodemdaling dus sprake zijn van een tijdelijke afname in de toename van het sedimentvolume van de platen, oftewel een vertraging van de plaataangroei. Om het gevolg van deze vertraging te beschouwen, wordt het effect beschouwd op de hoogte van de platen. Deze beschouwing is statisch, dat wil zeggen, het effect wordt berekend op de huidige situatie, echter zonder rekening te

houden met de natuurlijke ontwikkeling van het toenemen van het plaatvolume en areaal. Dat betekent dat deze analyse een 'bovengrens' (volgens de veilige conservatieve benadering) oplevert voor de afname van de plaathoogte. Bij het kwantificeren van deze effecten is gebruik gemaakt van de uitkomsten van de ASMITA-simulaties uit het rapport van Cleveringa en Grasmeijer (2010). Hierbij is vanwege het voorzorgprincipe gekozen voor een veilige benadering, door de grootste berekende afname van het plaatvolume van $6,9 \times 10^6 \text{ m}^3$ uit de ASMITA-simulaties te gebruiken, bij een zoutwinning en bodemdaling die groter is (namelijk $14,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ ¹) dan de $12, \times 10^6 \text{ m}^3$ die zal optreden. Deze afname treedt op in de simulaties van het Marsdiep, met bodemdaling volledig onder de platen in een periode van 21 jaar. Hiermee wordt het effect van de afname van het plaatvolume zeer overschat, omdat in werkelijkheid het grootste deel van de bodemdaling zal plaatsvinden in het getijdebekken van het Vlie, waar het berekende effect kleiner is. Ook zal in werkelijkheid het effect verdeeld worden over een afname van het sedimentvolume van de droogvallende platen en een toename van het watervolume van de geulen. Dit betekent dat de 'bovengrens' voor de afname van het plaatvolume en -areaal in de praktijk niet bereikt zal worden.

De grootte van de verlaging van de wadbodem wordt berekend door de afname van het sedimentvolume te delen door de oppervlakte van het gebied waarover de verlaging plaatsvindt. De op deze wijze berekende gemiddelde verlaging bedraagt 0,5 tot 3,1 cm. De bandbreedte ontstaat doordat is gerekend met verschillende oppervlakten waarover de verlaging van de wadbodem zich voordoet. Wanneer de ontwikkeling beperkt blijft tot het invloedsgebied, is de becijferde verlaging 3,1 cm. Bij een verlaging in de beide kombergingsgebieden samen (Vlie en Marsdiep) dan is de verlaging 0,5 cm. De op deze wijze berekende verlaging van de wadbodem is gebaseerd op de maximale berekende afname van het plaatvolume en is daarmee de maximale verlaging die kan plaatsvinden. Hoogstwaarschijnlijk vindt in werkelijkheid van nature ook nog een toename plaats van het plaatareaal, die de berekende maximale afname overvleugelt, waarover verderop meer. De maximale berekende afname van het plaatareaal wordt bereikt aan het einde van de periode van bodemdaling door zoutwinning. Tot dat moment vindt een geleidelijke afname plaats van de hoogte van de plaat, die afhankelijk is van de duur van de winning.

	Gemiddelde verlaging (cm)
Invloedgebied	3,1
Kombergingsgebied Vlie	1,0
Kombergingsgebied Marsdiep	1,0
Kombergingsgebied Vlie + Marsdiep	0,5

Tabel 2 Verlaging van de wadbodem door bodemdaling voor de totale winning (bij afname plaatvolume met $6,9 \times 10^6 \text{ m}^3$)

De verlaging van de wadbodem is, zelfs in dit maximale geval dermate klein dat er geen effecten zullen zijn op de ligging en de ontwikkeling van de geulen. De veranderingen in de aanstroming vanaf de platen en het kombergingsvolume op de platen is dermate klein dat deze de natuurlijke geuldynamiek niet zullen beïnvloeden. De verlaging van de wadbodem zal geen effecten hebben op het vogeleiland Griend, omdat dit voornamelijk boven het niveau van hoogwater ligt. De hoge delen van het eiland doen niet mee in de dagelijkse uitwisseling van water en sediment met de omringende wadplaten. Deze hoge delen

¹ Het getal van $12,2 \text{ Mm}^3$ is kleiner dan de in het achtergrondrapport "Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekken Vlie en Marsdiep" (Grasmeijer en Cleveringa, 2010) gebruikte $14,8 \text{ Mm}^3$, omdat in dat laatste getal geen rekening is gehouden met het restvolume van de cavernes. Dit getal was nog niet beschikbaar toen het gebruiksruimte achtergrondrapport is geschreven en de ASMITA simulaties zijn uitgevoerd.

zullen geen sediment leveren voor het opvullen van de bodemdalingsschotel en dus ook niet lager worden. De verlaging van de wadplaten in de omgeving van Griend is zo klein dat deze geen effecten zal hebben op de ontwikkeling van het eiland.

De verlaging van de wadbodem door het afvlakken of uitsmeren van het effect over een groter gebied, is gebruikt om te berekenen wat het effect is op de arealen droogvallende plaat (habitattype H1140, ondergrens op LAT). Daarbij is uitgegaan van een complete vereffening met sediment uit een van de kombergingsgebieden. Indien al het sediment uit het kombergingsgebied van het Vlie afkomstig zou zijn, dan bedraagt de afname 191 ha, oftewel 0.5%. Wanneer al het sediment uit het kombergingsgebied van het Marsdiep afkomstig zou zijn, is de afname iets groter, namelijk 247 ha, oftewel 1.1

De betekenis van de verlaging van de wadbodem met 0,5 tot 3,1 cm door de gehele winning en de afname van het areaal droogvallende plaat met 0,5 tot 1,1% voor de ecologie moet worden beschouwd in het licht van de natuurlijke variatie die optreedt in het areaal wadplaten en de natuurlijke trends in de ontwikkeling van de wadplaten in de kombergingsgebieden van het Vlie en Marsdiep. Ook moet worden bedacht dat de natuurlijke dynamiek, dat wil zeggen de erosie en sedimentatie, in het gebied door zal gaan gedurende de gehele periode van de verlaging van de wadbodem. Deze drie aspecten zullen hieronder worden bediscussieerd, voordat wordt stilgestaan bij de morfologische en ecologische effecten van de bodemdaling door zoutwinning.

De oppervlakte van de droogvallende platen, zoals dat daadwerkelijk beschikbaar is voor foeragerende steltlopers, verschilt van getij tot getij. De niveaus van hoog- en laagwater variëren namelijk van getij tot getij en omdat het oppervlakte van de droogvallende platen afhankelijk is van die niveaus varieert dat ook. De variatie in de niveaus van hoog- en laagwater is het gevolg van de verschillende getijcycli, waarvan de doodtij-springtijcyclus de bekendste is. Verder spelen meteorologische invloeden een rol in de dagelijks optredende waterstanden. Ook zijn er langjarige ontwikkelingen in de gemiddelde zeestand en de niveaus van hoog- en laagwater.

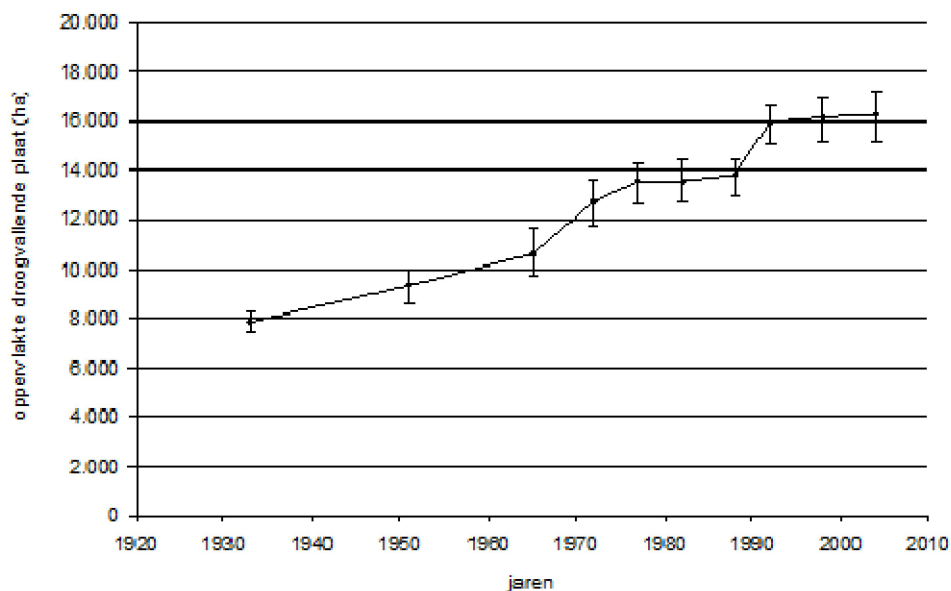
Bij de gemiddelde laagwaterstand van NAP -0,97 cm is in het Vlie het plaatoppervlak dat daadwerkelijk droogvalt 33.200 ha. De waarden van de plaatoppervlakte bij 4 cm boven en 4 cm onder de gemiddelde laagwaterstand levert een variatie op van 1.135 ha rond de 33.200 ha. De hele hoge en hele lage jaargemiddelde waterstanden geven uitschieters van ruim 29.800 ha tot ruim 37.000 ha. Dezelfde analyse voor het Marsdiep levert een waarde voor het plaatoppervlak dat gemiddeld daadwerkelijk droogvalt van 14.202 ha met een variatie van 860 ha. Bij het Marsdiep is de range 12.050 ha tot ruim 17.700 ha. Per jaar treedt er dus een grote variatie op in het oppervlakte droogvallende platen, dat daadwerkelijk droogvalt en daarmee beschikbaar is voor foeragerende steltlopers. Het beschikbare areaal droogvallende platen is altijd kleiner dan het areaal van het habitattype H1140, waarvoor het niveau van LAT (= Lowest Astronomical Tide) als ondergrens is aangehouden.

Ook het oppervlakte van de platen zelf verandert, door morfologische veranderingen, die deels een trend vertonen, zoals de toename van het areaal droogvallende platen en die deels variabel zijn. Eerst wordt ingegaan op de toename van het plaatareaal, daarna op de variatie door erosie en sedimentatie.

De kenmerken van de droogvallende platen in de Waddenzee veranderen van nature door sedimentatie en erosie. In de getijdebekkens van Marsdiep en Vlie is na de afsluiting van de Zuiderzee zeer veel sediment afgezet en dit heeft geleid tot een uitbreiding van het areaal van de droogvallende platen, sinds de afsluiting van de Afsluitdijk. In de periode van 1988 tot 2004 is in het studiegebied netto ruim 26×10^6 m³ sediment afgezet. In de periode daarvoor van 1933 tot 1988 is in hetzelfde gebied ruim 148×10^6 m³ sediment afgezet. Deze sedimentatie blijkt tot een grote toename van het plaatareaal in het studiegebied te hebben geleid.

Het effect van de morfologische veranderingen op het areaal droogvallende platen wordt geanalyseerd door te berekenen wat in de loop van de tijd de oppervlakte is tussen vaste niveaus van laag- en hoogwater. Als vaste grens voor het laagwater is het niveau van LAT (= Lowest Astronomical Tide) van NAP -1,34 m voor Harlingen aangehouden. Als bovengrens is het niveau van het gemiddelde hoogwater bij springtij aangehouden (GHWS) van NAP +1,08 m voor Harlingen.

In de grafiek in Afbeelding 9 is de oppervlakte van de droogvallende platen in het studiegebied in de loop van de tijd weergegeven. Het areaal droogvallende platen is meer dan verdubbeld, van iets minder dan 8000 ha in 1933 tot iets meer dan 16.000 ha in 2004. Van het studiegebied was in 1933 slechts 29 % droogvallende plaat en dit percentage is opgelopen tot 60 % in 2004. In de grafiek is zichtbaar dat de toename in het begin snel is verlopen en dat er enkele sprongen lijken te zijn opgetreden. De sprong van 1988 naar 1992 is in werkelijkheid waarschijnlijk een meer geleidelijke overgang. De sprong is het gevolg van het ontbreken van de gegevens enkele delen van het studiegebied in 1988. De jaarlijkse toename van het areaal droogvallende platen bedraagt 30 ha in de periode van 1992-2004. De gemiddelde toename over de gehele periode bedraagt 131 ha/j.



Afbeelding 9 Grafiek van de ontwikkeling van het areaal droogvallende plaat (tussen LAT en GHWS) in de het studiegebied

Lokaal is sprake van een grote dynamiek ten opzichte van de natuurlijke trends, die inzichtelijk wordt door de bruto veranderingen in het studiegebied te vergelijken met de netto sedimentatie van ruim $26 \times 10^6 \text{ m}^3$ sediment in de periode van 1987-2004. In dezelfde periode heeft een erosie van bijna $49 \times 10^6 \text{ m}^3$ plaatsgevonden en een sedimentatie van bijna $75 \times 10^6 \text{ m}^3$. In totaal is dus in ieder geval $124 \times 10^6 \text{ m}^3$ sediment van plaats veranderd. Deze bruto verandering van de bodemligging geeft tevens een indicatie van de grootte van de sedimenttransporten die plaatsvinden in het studiegebied. De sedimenttransporten bedragen namelijk altijd een veelvoud van de daadwerkelijke sedimentatie en erosie die er het gevolg van is. Indien wordt uitgegaan van alle sedimenttransporten 10% leiden tot bodemveranderingen, dan zou er ruwweg $1.240 \times 10^6 \text{ m}^3$ sediment getransporteerd zijn in het gebied in de periode van 16 jaar.

De sedimentatie en erosie die van nature plaatsvindt in het gebied waar de bodemdaling plaatsvindt, is dus met $124 \times 10^6 \text{ m}^3$ bijna tien keer groter dan de maximaal $12,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ bodemdaling door de

zoutwinning. Deze autonome veranderingen zullen ook in de toekomst doorgaan. De bodemdaling leidt niet tot veranderingen in de stroming en erosie en sedimentatie die daar verandering in zullen brengen.

De bodemdaling zal geen effecten hebben op de bodemsamenstelling. Door de doorgaande vereffening van de bodemdaling over een veel groter gebied zijn de werkelijk optredende veranderingen in de stroomsnelheden en de bodemschuifspanningen zeer klein. De veranderingen in de stroomsnelheden en bodemschuifspanningen die zullen optreden zijn dermate marginaal, dat er geen terugkoppeling naar de verhouding zand en fijn sediment en de korrelgrootte van het sediment zal plaatsvinden. De bodemdaling in de ondergrond zal aan het wadoppervlakte geen andere bodemsamenstelling opleveren dan in de huidige situatie wordt aangetroffen.

Het tijdelijke effect van de bodemdaling door zoutwinning op de Waddenzee bestaat uit een tijdelijke vertraging van de toename van het sedimentvolume van de platen. Deze vertraging van de toename zal niet plaatsvinden als gelokaliseerde verlaging van de wadbodem ter plaatse van de bodemdalingsschotel, maar wordt vereffend over een veel grotere oppervlakte. Deze morfologische veranderingen van de wadbodem zijn dermate klein ten opzichte van de natuurlijke trend en de natuurlijke variatie daarin in het studiegebied, dat deze als niet merkbaar en niet meetbaar moeten worden beschouwd. De ecologische effecten van de bodemdaling door zoutwinning zijn, zoals eerder in dit rapport is vastgesteld, geheel gekoppeld aan de veranderingen in de abiotische parameters. Omdat merkbare en meetbare morfologische effecten ontbreken, betekent dit dat er ook geen tijdelijke effecten op de ecologische waarden van het Waddensysteem verwacht worden, onder de voorwaarde dat binnen de gebruikruimte gewonnen wordt.

De conclusies over de morfologische en ecologische effecten zijn gebaseerd op een volledige winning van de voorgenomen 32 x 10⁶ ton zout onder de Waddenzee, op de locatie Havenmond. Er zijn geen schadelijke gevolgen van de 100 % winning op de natuurwaarden van de Waddenzee.

2.6 ZANDSUPPLETIE

Winning van zout leidt tot pleistocene bodemdaling met als mogelijk gevolg een daling van de hoogteligging van de bodem van de Waddenzee. In een situatie zonder sedimentatie zou deze daling bestaan uit een schotelvormige daling (zie Afbeelding 4, paragraaf 2.2), met een straal van circa 3 kilometer en, in de kern op het diepste punt, een daling van maximaal 75 centimeter. De schotel is enigszins ellipsvormig, doordat de zoutwinning plaatsvindt in twee zoutcavernes, noord-zuid gelegen, met een onderlinge afstand van circa 1.000 meter. In de Waddenzee wordt de bodemdalingsschotel echter geheel opgevuld met sediment. Dit sediment zal initieel uit de nabije omgeving komen, van de platen en uit de geulen in de buurt van de bodemdalingsschotel.

Na verloop van tijd zal dit sediment worden aangevuld met sediment uit de kustzone. Om sedimentverlies voor de kustzone en daarmee kustachteruitgang te voorkomen, is zandsuppletie noodzakelijk. Suppletie van slib is niet noodzakelijk, omdat het slib niet onttrokken wordt aan de kustzone en daarom niet tot kustachteruitgang leidt (*Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruikruimte in de getijddebekken Vlie en Marsdiep*). De sedimentbronnen voor slib zijn de Noordzee, met name de zogenaamde slibrivier in het ondiepe deel van de Noordzeekustzone, en het IJsselmeer.

In [hoofdstuk 7](#) is uitgebreid ingegaan op zandsuppletie als onderdeel van de voorgenomen activiteiten.

2.7 HERSTEL POLLENDAM EN HERSTEL WADDENDIJK

Herstel Pollendam

Als gevolg van de bodemdaling door dit alternatief zal de Pollendam lokaal lager worden. De Pollendam is een dam die ligt naast de vaargeul richting Terschelling en Vlieland en die de getijstrooming door de vaargeul leidt. Dat helpt tegen het dichtslibben van de vaargeul. Het lokaal lager worden van de Pollendam heeft overigens geen effect op de scheepvaart in de vaargeul en zal het dichtslibben van de vaargeul niet versnellen. Het herstel van de Pollendam als gevolg van bodemdaling is onderdeel van het voornemen. Met herstel wordt bedoeld het terugbrengen van de dam op de oorspronkelijke hoogte. Een nadere technische uitwerking hiervan zal nog moeten plaatsvinden. In hoofdlijnen zullen de volgende werkzaamheden nodig kunnen zijn:

- eventueel het verwijderen van stortsteen van de huidige Pollendam;
- het storten van fosforslakken om de Pollendam op te hogen;
- het storten van stortsteen ter afwerking van de Pollendam.

Werkzaamheden zullen worden gecombineerd met reguliere onderhoudswerkzaamheden.

Herstel Waddendijk

Als gevolg van dit alternatief kan een lichte daling van de Waddendijk optreden (ordegrootte centimeters). Het eventuele noodzakelijke herstel van de Waddendijk is onderdeel van het voornemen. Gezien het geringe effect is geen verbreding noodzakelijk, maar zal volstaan kunnen worden met het ophogen van de dijk binnen de huidige begrenzing van het dijklichaam. Dit betreft hooguit een kort traject van de Waddendijk, omdat de kern van de bodemdalingsschotel dusdanig ver van de dijk wordt gesitueerd, dat effecten op de Waddendijk vrijwel afwezig zullen zijn. Eventuele werkzaamheden zullen waar mogelijk worden gecombineerd met reguliere onderhoudswerkzaamheden.

2.8 INTEGRALE MITIGERENDE MAATREGELEN

Een groot deel van de mitigerende maatregelen maakt integraal onderdeel uit van het voornemen. Hier worden deze voor de duidelijkheid opgesomd. Er zijn ook mitigerende maatregelen die geen integraal onderdeel uitmaken van het voornemen, maar aanvullend nodig zijn. Deze worden hier niet besproken, maar komen bij toetsing van de effecten naar voren.

Fase	Integrale mitigerende maatregelen
Vorbereidingsfase	Gemorste stoffen worden opgevangen en hergebruikt/afgevoerd
Inloog- en gebruiksfase	Bij calamiteiten vrijkomende stoffen worden opgevangen en afgevoerd
Ontmantelingsfase	-
Zoutwinningsproces	-
Zandsuppletie	Zandsuppletie maakt integraal deel uit van het voornemen. Het volume zand dat Frisia suppleert is gelijk aan het volume zand dat in de bodemdaling wordt afgezet
Herstel Pollendam en Waddendijk	Herstel Pollendam en (mogelijk) Waddendijk is integraal onderdeel van het voornemen (met herstel wordt bedoeld het terugbrengen naar de oorspronkelijke hoogte ten opzichte van NAP)

Tabel 3 Overzicht integrale mitigerende maatregelen per fase

MITIGERENDE MAATREGELEN ONDERDEEL VAN HET VOORKEURSALTERNATIEF

Een aantal maatregelen, zoals zandsuppletie en herstel van de Pollendam en de Waddendijk, zijn onderdeel van de ingreep. Deze maatregelen zijn ook in de effectbeoordeling meegenomen. Reden hiervoor is dat de activiteit zonder deze maatregelen geen reëel alternatief is. ARCADIS heeft in eerdere m.e.r.-trajecten ervaring opgedaan met deze

systematiek. Bij het Noord-Zuid project van Gasunie zijn bijvoorbeeld maatregelen om verstoring tijdens de aanlegfase te voorkomen opgenomen in het voorkeursalternatief.

3

Afbakening

3.1 MOGELIJKE EFFECTEN

De ingreep, zoutwinning, is te verdelen in drie fasen:

1. de voorbereidingsfase;
2. de inloog- en gebruiksfase;
3. de ontmantelingsfase.

3.1.1 VOORBEREIDINGSFASE

In de voorbereidingsfase wordt de winningslocatie ingericht en vindt de boring van de caverne plaats. Alleen op het huidige terrein van Frisia in Harlingen-haven, of eventueel naar een locatie op het haventerrein op korte afstand van de huidige Frisia-locatie, worden transportleidingen en kabels aangelegd.

De winning zal plaatsvinden vanaf de huidige zoutverwerkingslocatie van Frisia of de directe omgeving daarvan op het industrieterrein Harlingen Haven. Lokale aantasting van flora en fauna is niet relevant in relatie tot beschermde natuurwaarden, omdat deze niet op het terrein aanwezig zijn. Er worden geen transportleidingen of kabels aangelegd (buiten het huidige terrein), zodat invloed op natuurgebieden of op flora door vergraving of verlagingen van grondwaterstanden niet zal optreden. Vergraving op het terrein heeft geen gevolgen voor flora of fauna. Ook is er geen sprake van verlagingen van de grondwaterstand, zodat er geen effecten optreden via het grondwater.

Activiteiten met gevolgen die tot buiten de locatie zelf reiken, zijn schroeven van funderingspalen en boren van de cavernes, vanwege de emissies van licht en geluid en de aanwezigheid van een boortoren. Verstoring van het landschap (bovengrondse boorinstallatie) die over grotere afstand zichtbaar is, is tijdelijk. De hoogte van de boorinstallatie is circa 45 meter. Dit is vergelijkbaar met de huidige hoogte van het Frisia gebouw en sluit ook aan bij overige gebouwen op het haventerrein. De boortoren wordt 's nachts verlicht, zodat deze 's nachts wel zichtbaar zal zijn. Het schroeven en het boren leidt tot geluidsemisatie, gedurende een periode van respectievelijk circa 5 dagen (schroeven) en circa 2 tot 3 maanden per boring (2 boringen). Dit kan gevolgen hebben voor dieren op en nabij het haventerrein. De geluidsproductie wordt beschreven in paragraaf 5.1.1.

3.1.2 INLOOG- EN GEBRUIKSFASE

In deze fase vindt de daadwerkelijke winning van zout plaats. Zoals in de voorgaande hoofdstukken al beschreven, worden in deze Passende Beoordeling de effecten van winning van zout uit cavernes onder de Waddenzee beschreven. Eventuele emissies van geluid en licht treden op vanaf de winningslocatie, dat wil zeggen vanaf de zoutverwerkingslocatie van Frisia op het industrieterrein Harlingen Haven. De

emissie van geluid past binnen de normale activiteiten op het haventerrein en leiden niet tot een overschrijding van de geluidszonering van het haventerrein.

Gevolg van de winning van zout uit de ondergrond van de Waddenzee is daling van de pleistocene bodem en als gevolg daarvan, de hoogteligging van de wadbodem. Direct gevolg hiervan kan zijn dat de arealen droogvallende platen en permanent onder water staande platen veranderen. De daling zal echter gecompenseerd worden door opslibbing. Hierdoor kan de bodemstructuur van het sediment veranderen. De veranderingen in hoogteligging en sedimenttype kunnen invloed hebben op de fauna in het invloedsgebied.

De extra sedimentatie die het gevolg is van de daling van de ligging van de bodem, leidt tot veranderende sedimentstromen. De sedimentatie van zand verandert de zandbalans in de Waddenzee. Dit wordt gecompenseerd door zandsuppleties. Zowel de wijziging in de sedimentstromen als de zandsuppleties kunnen effect hebben op de Noordzeekustzone en de Waddeneilanden. In hoofdstuk 5 wordt nader ingegaan op de effecten op abiotische patronen en processen in de Waddenzee. Als gevolg van de bodemdaling, zijn ook effecten mogelijk op de Pollendam en de Waddendijk, die tot herstelactiviteiten daarvan leiden (zie tekstkader paragraaf 2.8).

3.1.3 ONTMANTELINGSFASE

In de ontmantelingsfase kunnen de bovengrondse installaties worden verwijderd, evenals eventuele kabels en leidingen, en worden de cavernes afgesloten. Het relevante effect in relatie tot Natura 2000-gebieden is het mogelijke optreden van geluid en trillingen. De geluidsproductie in deze fase is echter marginaal en past binnen de normale activiteiten op het haventerrein. In paragraaf 2.3.3 is reeds aangegeven dat ook het sluiten van cavernes voldoende is geborgd. Zoals weergegeven is dit geanalyseerd en wetenschappelijk onderbouwd in afstemming met SODM. Er is geen sprake van schadelijke gevolgen van het Natura 2000-gebied. De effecten in deze fase worden daarom niet verder onderzocht.

3.1.4 SAMENVATTING TE BESCHRIJVEN EFFECTEN

De volgende effecten op abiotische omstandigheden kunnen optreden en gevolgen hebben voor biotische waarden van de Waddenzee:

- toename verlichting (tijdelijk of permanent) op de winningslocatie;
- toename geluid en trillingen (tijdelijk of permanent) op de winningslocatie;
- een veranderende bodemligging, sedimentsamenstelling en sedimentstromen in een deel van de Waddenzee (nader beschreven in hoofdstuk 2 en 5);
- verstoring van habitats en soorten door zandsuppleties op de Noordzeekustzone.

Verlichting, geluid en trillingen hebben directe effecten op hiervoor gevoelige biotische waarden. Met name zeehonden, vogels en vissen zijn relevant. Voorts kunnen ze invloed hebben op de beleving van de Waddenzee.

Daling van de hoogteligging van de bodem zal vrijwel geheel gecompenseerd worden door opslibbing. De snelheid van daling ligt binnen de 'gebruiksruimte'² die hiervoor bepaald is, zodat de bodemligging op ongeveer gelijke hoogte blijft. Erosie- en sedimentatiepatronen zullen hooguit licht wijzigen. Effecten zijn er dan met name op het intergetijdengebied, dat wil zeggen op droogvallende platen, en eventueel de

² Om inzichtelijk te maken hoeveel bodemdaling kan plaatsvinden in de Waddenzee, zonder dat het vermogen van de Waddenzee om mee te groeien met de zeespiegel wordt beïnvloedt, is het begrip 'gebruiksruimte' gehanteerd. Dit is nader uitgelegd in paragraaf 2.5 van dit document.

diepte van onder water liggende platen. ([Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep](#) en [Achtergrondrapport Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee](#)).

Voor de natuurwaarden in het studiegebied betekent dit dat de aandacht zich vooral moet richten op de droogvallende platen, het daarin aanwezige macrobenthos en de daarvan afhankelijke vogels en zoogdieren. Er zijn geen relevante effecten te verwachten op stroomsnelheden van het water en ook niet op de troebelheid van het water. Er zijn dan ook geen effecten te verwachten op vissen als gevolg van daling van de bodemligging.

3.2 STUDIEGEBIED

Het studiegebied betreft het gebied waar effecten op natuur kunnen optreden als gevolg van zoutwinning onder de Waddenzee, zie Afbeelding 10. Dit gebied wordt bepaald door:

- de reikwijdte van de ingrepen die plaatsvinden tijdens de voorbereidingsfase en gebruiksfase op de winningslocatie (zoutverwerkingslocatie van Frisia op de haven van Harlingen);
- de reikwijdte van de ingrepen als gevolg van daling van de pleistocene bodem en eventueel een lagere bodemligging in een deel van de Waddenzee;
- de reikwijdte van effecten die optreden als gevolg van zandsuppleties.

De voorbereidingswerkzaamheden op het haventerrein leiden tot een tijdelijk hogere geluidsbelasting ter plaatse en boven de Waddenzee. In [hoofdstuk 5](#) worden geluidscontouren gepresenteerd. Het geluidsbelaste gebied maakt deel uit van het studiegebied.

Het studiegebied waar als gevolg van daling van de bodemligging van de Waddenzee effecten kunnen optreden, is bepaald door het gebied waar veranderingen kunnen optreden in de diepte, de droogvalduur, de saliniteit, de stroomsnelheden en/of de maximale bodemschuifspanning. In het [Achtergrondrapport Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee](#) is dit in meer detail uitgewerkt. De belangrijkste conclusies zijn hierna weergegeven.

Om de maximale reikwijdte van de effecten te bepalen (volledig hypothetisch scenario), is gerekend met een model waarbij geen volledige opslibbing plaats vindt in de bodemdalingsschotel. Dat is een volledig theoretische situatie en daarmee een niet-realistisch scenario, omdat uit het hydromorfologisch onderzoek blijkt dat wel volledige opslibbing zal optreden). De hierna beschreven effecten zijn dan ook uitsluitend relevant voor het bepalen van het studiegebied voor het aspect Natuur, en geven geen beeld van de daadwerkelijk optredende effecten!

Omdat het hier niet gaat om daadwerkelijk optredende effecten, maar alleen om bepaling van een locatie waar de effecten op de Waddenzee het geringst zijn, is geen kwantificering opgenomen van de hierna beschreven effecten. Kwantificering is niet relevant voor het hier nagestreefde doel.

Bodemligging van de Waddenzee

De bodemligging van de Waddenzee daalt tot circa 3 kilometer van de kern van de winning. Hiervoor kan dus een straal van 3 kilometer rondom het winningsvergunninggebied worden gelegd (zie Afbeelding 4).

Droogvalduur

De droogvalduur van de wadplaten verandert het meest bij winning in het noordelijke deel van het winningsvergunninggebied (0,5 – 3,1 cm). In het noordelijke deel van het ecologisch studiegebied zijn droogvallende platen aanwezig (vooral de Ballastplaat), die bij laagwater droogvalt. Een (theoretische) daling van de bodem zou leiden tot verminderd droogvallen van deze plaat. Bij winning in het zuiden van

het winningsvergunningengebied verandert de droogvalduur nauwelijks en slechts zeer lokaal, omdat daar weinig droogvallende platen aanwezig zijn binnen de bodemdalingsschotel. Vanwege de vereffening tijdens de bodemdaling kan geen locatie specifieke bandbreedte van verandering in droogvalduur worden aangegeven.

Saliniteit

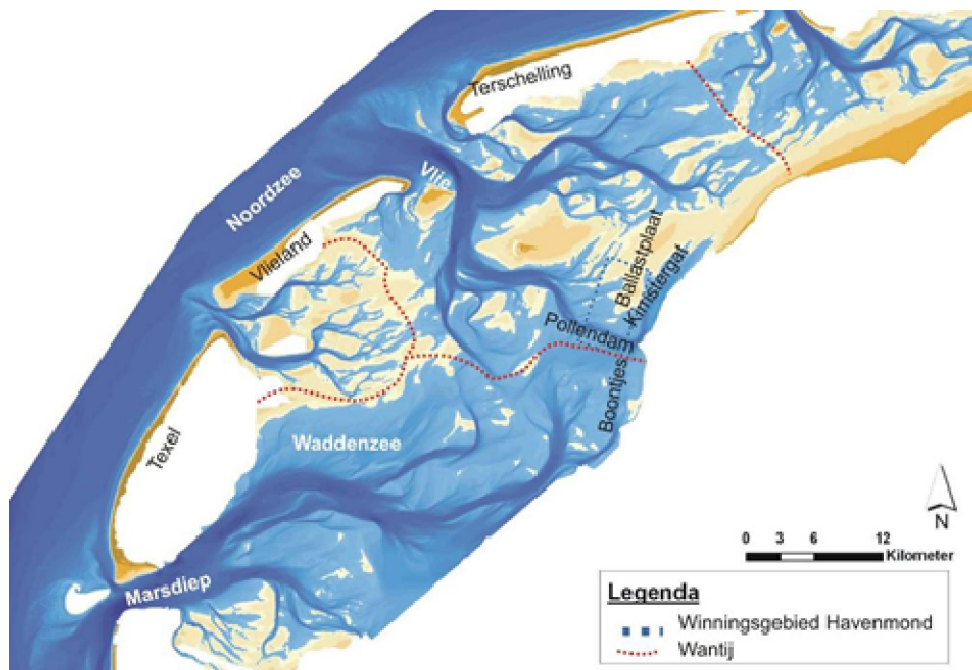
Veranderingen in saliniteit (gemeten aan de hand van de laagste saliniteit) treden slechts lokaal op. Het gaat om zeer lokale veranderingen bij zoutwinning in het noordelijk deel van het winningsvergunningengebied en om een wat groter gebied ten zuidoosten van het winningsvergunningengebied bij winning in het midden of het zuiden van het winningsvergunningengebied. De veranderingen zijn gering, met een verschil van -0,5% tot +0,5% ten opzichte van de huidige situatie.

Stroomsnelheid

De veranderingen in de stroomsnelheden in de geulen, als gevolg van de daling van de hoogteligging van de bodem, zijn zeer gering. De residuele stroomsnelheid, een maat voor het sedimenttransport, bedraagt circa 0,1 meter per seconde. Deze neemt lokaal toe met circa 0,01 meter per seconde, in een situatie waarin daadwerkelijk een bodemdalingsschotel aan de oppervlakte zou optreden. Deze toename van stroomsnelheid zou een iets hoger sedimenttransport naar de bodemdalingsschotel inhouden. Omdat vorming van een bodemdalingsschotel aan de wadoppervlakte echter niet plaatsvindt, zullen de wijzigingen in stroomsnelheden nog lager zijn dan berekend. Deze veranderingen zijn dermate klein dat hiervan geen effecten uitgaan op biotische waarden.

Bodemschuifspanning

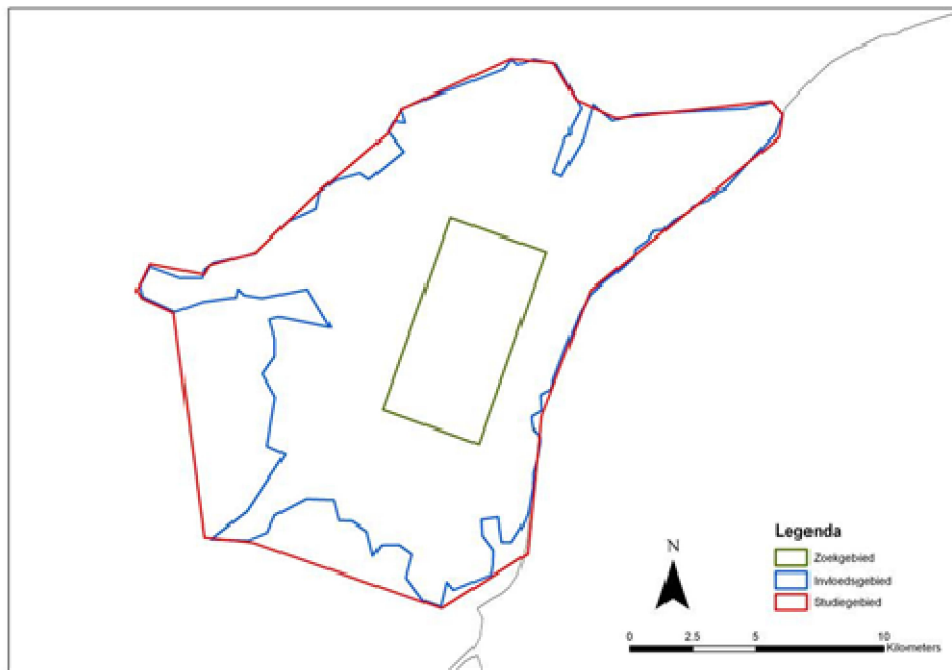
Veranderingen in bodemschuifspanning geven aan of mogelijkheden voor erosie of sedimentatie veranderen. Veranderingen treden op in relatief grote gebieden rondom het winningsvergunningengebied.



Afbeelding 10 Totale studiegebied met de kombergingsgebieden van Vlie en Marsdiep en de aangrenzende Noordzeekustzone

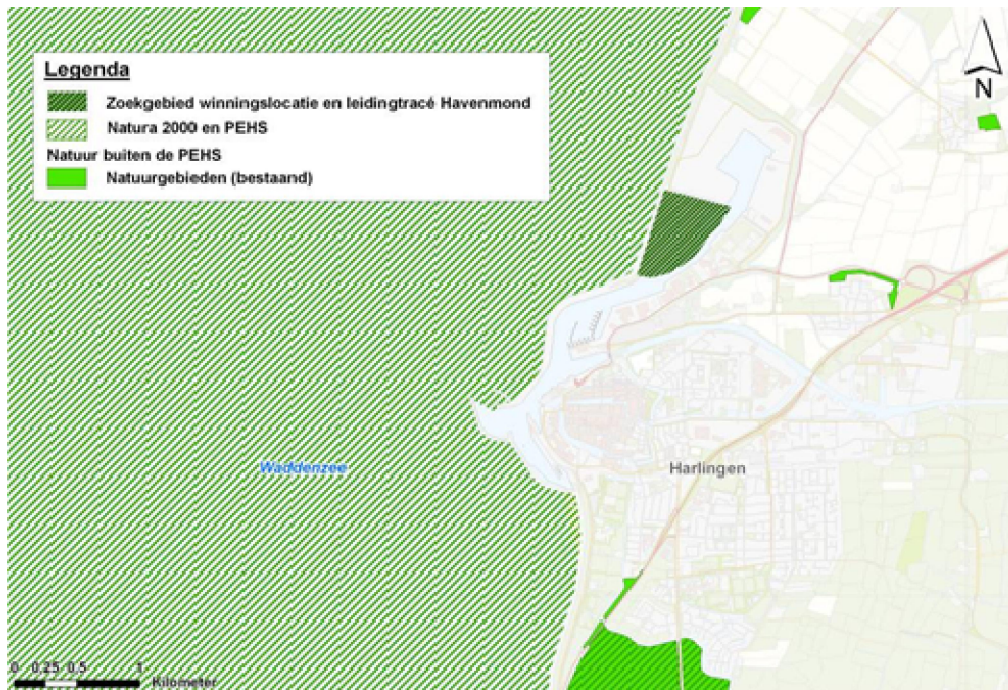
Op grond van deze theoretische benadering (daling van de bodem zonder sedimentatie aan de wadoppervlakte) is het studiegebied (Afbeelding 11) groter dan het winningsvergunningsgebied. Het geeft de maximale reikwijdte van effecten bij winning van zout in het winningsvergunningsgebied. De werkelijke effecten zullen in een veel kleiner gebied optreden (er wordt niet in het gehele winningsvergunningsgebied zout gewonnen, en er zal geen aan de oppervlakte meetbare daling van de hoogteligging van de Waddenzeebodem ontstaan) (Achtergrondrapport Hydromorfologie).

Afbeelding 11 geeft het studiegebied voor de effecten als gevolg van daling van de pleistocene bodem en eventueel een lagere bodemligging in een deel van de Waddenzee. Het studiegebied voor de effecten van zandsuppleties omvat ook de westelijke Waddeneilanden.



Afbeelding 11 Studiegebied binnen de Waddenzee op basis van veranderingen in abiotiek bij theoretische bodemdalingsschotels met beperkte opslibbing

3.3 BESCHERMDE WAARDEN



Afbeelding 12 Ligging beschermde gebieden

3.3.1 WETTELIJK VASTGESTELDE DOELEN

Waddenzee



Afbeelding 13 Natura 2000-gebied Waddenzee (Bron: Ministerie van ELI)

De Waddenzee is beschermd op grond van de Natuurbeschermingswet 1998. Het aanwijzingsbesluit voor de Waddenzee als speciale beschermingszone is genomen op 25 februari 2009 (Ministerie van LNV, 2009).

De instandhoudingsdoelstellingen, zoals die geformuleerd waren bij nu vervallen besluiten tot aanwijzing als (staats)natuurmonument, zijn op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 nog steeds van kracht. Onder deze aanwijzing valt de bescherming van 'de natuurwetenschappelijke betekenis en het natuurschoon'. De natuurwetenschappelijke betekenis betreft het complex van abiotische factoren in het

Waddengebied en de biotische componenten die zich daarin bevinden. Het natuurschoon betreft weidsheid, het vrije spel der elementen, de voortdurende wijziging van grenzen van land en water en de grote vormenrijkdom, waarbij de invloed van menselijke invloeden in het niet valt.

In het besluit tot aanwijzing van de Waddenzee (25 februari 2009) als speciale beschermingszone zijn concrete doelen vastgesteld, onder te verdelen in habitats (Tabel 4), habitatrictlijnsoorten (Tabel 5) en vogelrichtlijnsoorten (Tabel 6 en Tabel 7).

Habitat		Doel
H1110	Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, <i>getijdengebied</i> (subtype A)
H1140	Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit slik- en zandplaten, <i>getijdengebied</i> (subtype A)
H1310	Zilte pionierbegroeiingen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1320	Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330	Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A). Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>binnendijks</i> (subtype B)
H2110	Embryonale duinen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2120	Witte duinen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2130	Grijze duinen	Behoud oppervlakte en kwaliteit grijze duinen, <i>kalkrijk</i> (subtype A) en behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit grijze duinen, <i>kalkarm</i> (subtype B)
H2160	Duindoornstruwelen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2190	Vochtige duinvalleien	Behoud oppervlakte en kwaliteit vochtige duinvalleien, <i>kalkrijk</i> (subtype B)

Tabel 4 Beschermde habitats in de Waddenzee

Soort	Doel	
H1014	Nauwe korfslak	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
H1095	Zeeprrik	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
H1099	Rivierprrik	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
H1103	Fint	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
H1364	Grijze zeehond	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
H1365	Gewone zeehond	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie

Tabel 5 Beschermde soorten (niet-vogels) in de Waddenzee

Soort	Doel	
A034	Lepelaar	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 430 paren
A063	Eider	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5.000 paren
A081	Bruine kiekendief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 30 paren

Soort		Doel
A082	Blauwe kiekendief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 3 paren
A132	Kluut	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 3.800 paren
A137	Bontbekplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 60 paren
A138	Strandplevier	Behoud omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 50 paren
A183	Kleine mantelmeeuw	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 19.000 paren
A191	Grote stern	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 16.000 paren
A193	Visdief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5.300 paren
A194	Grote stern	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 1.500 paren
A195	Dwergstern	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 200 paren
A222	Velduil	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5 paren

Tabel 6 Beschermde soorten broedvogels in de Waddenzee

Soort		Doel
A005	Fuut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 310 vogels (seizoensgemiddelde)
A017	Aalscholver	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 4.200 vogels (seizoensgemiddelde)
A034	Lepelaar	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 520 vogels (seizoensgemiddelde)
A037	Kleine zwaan	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.600 vogels (seizoensgemiddelde)
A039	Toendrarietgans	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A043	Grauwe gans	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 7.000 vogels (seizoensgemiddelde)
A045	Brandgans	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 36.800 vogels (seizoensgemiddelde)
A046	Rotgans	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 26.400 vogels (seizoensgemiddelde)
A048	Bergeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 38.400 vogels (seizoensgemiddelde)
A050	Smient	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 33.100 vogels (seizoensgemiddelde)
A051	Krakeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 320 vogels (seizoensgemiddelde)
A052	Wintertaling	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 5.000 vogels (seizoensgemiddelde)

Soort		Doel
A053	Wilde eend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 25.400 vogels (seizoensgemiddelde)
A054	Pijlstaart	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 5.900 vogels (seizoensgemiddelde)
A056	Slobeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 750 vogels (seizoensgemiddelde)
A062	Topper	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 3.100 vogels (seizoensgemiddelde)
A063	Eider	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 90.000-115.000 vogels (midwinter-aantallen)
A067	Brilduiker	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 100 vogels (seizoensgemiddelde)
A069	Middelste zaagbek	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 150 vogels (seizoensgemiddelde)
A070	Grote zaagbek	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 70 vogels (seizoensgemiddelde)
A103	Slechtvalk	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 40 vogels (seizoensmaximum)
A130	Scholekster	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 140.000-160.000 vogels (seizoensgemiddelde)
A132	Kluut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 6.700 vogels (seizoensgemiddelde)
A137	Bontbekplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.800 vogels (seizoensgemiddelde)
A140	Goudplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 19.200 vogels (seizoensgemiddelde)
A141	Zilverplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 22.300 vogels (seizoensgemiddelde)
A142	Kievit	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 10.800 vogels (seizoensgemiddelde)
A143	Kanoet	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 44.400 vogels (seizoensgemiddelde)
A144	Drieteenstrandloper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 3.700 vogels (seizoensgemiddelde)
A147	Krombekstrandloper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 2.000 vogels (seizoensgemiddelde)
A149	Bonte strandloper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 206.000 vogels (seizoensgemiddelde)
A156	Grutto	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.100 vogels (seizoensgemiddelde)
A157	Rosse grutto	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 54.400 vogels (seizoensgemiddelde). Enige afname in relatie tot herstel van schelpdierbanken is aanvaardbaar

Soort		Doel
A160	Wulp	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 96.200 vogels (seizoensgemiddelde)
A161	Zwarte ruiter	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.200 vogels (seizoensgemiddelde)
A162	Tureluur	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 16.500 vogels (seizoensgemiddelde)
A164	Groenpootruiter	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.900 vogels (seizoensgemiddelde)
A169	Steenloper	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 2.300-3.000 vogels (seizoensgemiddelde)
A197	Zwarte stern	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 23.000 vogels (seizoensmaximum)

Tabel 7 Beschermde niet-broedvogels in de Waddenzee

Alle doelen die niet worden afgedekt door de Natura 2000-doelen, maar waar wel rekening mee moet worden gehouden in het studiegebied van deze Passende Beoordeling zijn.

Natuurwaarden die niet (reeds bestaand) of maar ten dele (overlappend) worden afgedekt door Natura 2000-doelen (overlappend)

- Wadplaten, geulen, geulranden, watervlaktes, droogvallende en onderlopende zandplaten, vlakke slikken- en kwelderstructuur, uitgestrekte kwelders en duingebieden; strandvlaktes.
- Vaatplanten: roodzwenkgras, zeerus, rode ogentroost; riet en watermunt; strandhaver³ en zeeraket.
- De bodemfauna en de vissen en de vegetatie van buitendijkse gebieden vormen de voedselbron voor zeer grote hoeveelheden steltlopers, en andere watervogels die de Waddenzee gebruiken als rust-, rui- en broedgebied. Groot internationaal belang voor trekvogels en als broed-, foerageer- en rustgebieden voor vogels.
- Broedvogels: tureluur, meeuwen, plevieren, zilvermeeuw, diverse steltlopers.
- Foerageergebied: 50 vogelsoorten waaronder kokmeeuw, stormmeeuw, zilvermeeuw, eenden, ganzen, steltlopers en ruiters (wadplaten); eendensoorten (diep water).
- Ruigebied: diverse ruitersoorten (slibrijke gebieden);
- Hoogwatervluchtplaatsen: steltlopers en meeuwen op de kwelders.
- Trekvogels: zilvermeeuw en kokmeeuw.
- Vissen: De Waddenzee is een belangrijk gebied als kraam-, paai- en opgroeigebied voor tal van vissoorten met vitale betekenis voor het functioneren van het Noordzee-ecosysteem; makreel (in de zeegaten), jonge haring⁴ en geep⁵ (ook boven de wadplaten), sprot, spiering⁵ en verschillende zeenaaldsoorten, zeeforel. Platvissen en bodemvissen zoals zeedonderpad⁵, harnasmannetje⁵ en puitaal⁵.
- Bodemleven, waterorganismen zoals vissen en kreeftachtigen en alle soorten planktonische organismen zijn van belang voor het totale ecosysteem en de organismen die hogerop in de voedselketen leven zoals zeehonden en vogels. Garnalen⁵ in de Waddenzee hebben, net al talrijke vissoorten, een belangrijke betekenis voor het functioneren van het Noordzee ecosysteem.

³ Bedoeld is Zandhaver (*Leymus arenarius*)

⁴ Typische soort H1110A

⁵ Typische soort H1110A en H1140A

- Bacteriën zijn van belang als voedselbron voor eencelligen en andere microscopisch kleine organismen en ze zorgen voor de afbraak van organisch materiaal.
- Microalgen zijn de belangrijkste voedselbron voor het leven in het water en voor de bodemdieren in de Waddenzee die hun voedsel uit het water halen. Microalgen komen voor als zwevend materiaal (fytoplankton) of leven op de bodem (fytobenthos).
- Dierlijk plankton (zoöplankton) voedt zich met plantaardig plankton (fytoplankton), bacteriën en organisch materiaal. Zoöplankton bestaat voornamelijk uit roeipootkreeftjes (copepoden), maar ook rib- en schijfkwallen en larven van vissen en bodemdieren zoals wormen, schelpdieren en meeste grote kreeftachtigen.
- Bodemfauna: In sedimentatiegebieden komen wormsoorten zoals *Heteromastus filiformis*, *Capitella capitata* en het wadslakje voor. Mossels⁶ en kokkels⁶ leven in onderwatergebieden. Op de bodem van de grotere geulen komen gespecialiseerde wormsoorten voor zoals *Nerrhys longista* en *Magelona papillicornis*. Op de onderwaterbodems komen vissen, krabben en garnalen voor. Verdere karakteristieke bodemfaunasoorten zijn zeepier, strandgaper⁷, nonnetje⁶ en zager⁷.

Landschappelijke kwaliteiten en abiotische kenmerken

- Het waddengebied wordt ervaren als een gebied van bijzondere landschappelijke schoonheid.
- Het weidse karakter, het vrije spel der elementen, de voortdurende wijziging van de grenzen van land en water en de grote vormenrijkdom zijn wezenlijke kenmerken van het gebied.
- De invloed van de menselijke activiteiten op het landschap is minimaal en creëert hierdoor een vrijwel ongeschonden en open karakter.
- De in het gebied heersende rust is uniek.
- De kwelders op de Waddeneilanden hebben een natuurlijke geomorfologie, met fraaie hoogtegradiënten, meanderende kwelderkreken en afwisseling in de mate van natuurlijke drainage. Bodem over het algemeen zandig, mede door de invloed van stuivend zand uit de nabijgelegen duingebieden.
- Kwelders langs de vastelandskust zijn tot stand gekomen door menselijk ingrijpen in de kwelderbodem maar de natuurlijke vegetatiezones van wad naar achterland zijn goed herkenbaar.
- Jonge duinformaties zijn een zeer specifiek biotoop en door hun zeldzaamheid zijn ze van groot belang als onderdeel van het staatsnatuurmonument.
- De Waddenzee is Nederlands grootste zoutwater getijdengebied en vormt een onvervangbare schakel in een internationale keten van vergelijkbare gebieden.
- De invloed van het getij, golfwerking en de wind maken het gebied uiterst dynamisch en zijn bepalend voor de belevingswaarde.
- Een gebied van een dergelijke omvang, waarin de mens zijn verbondenheid met natuur en landschap ten volle kan ervaren, is uniek in Nederland.

⁶ Typische soort H1140A

Noordzeekustzone



Afbeelding 14 Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (Bron: Ministerie van ELI)

De Noordzeekustzone strekt zich uit van de oostpunt van Groningen tot bij Petten in Noord-Holland. Het betreft de ondiepe zone van de Noordzee langs de Nederlandse kust. Aan de noordzijde van de Waddeneilanden is de landwaartse begrenzing van de Noordzeekustzone gelegd op de voet van de buitenste duinen. Tussen de eilanden is een min of meer rechte lijn gelegd tussen de uiterste punten op de eilanden. Aan de Hollandse kust ligt de landwaartse begrenzing op de laagwaterlijn. De zeewaartse grens, zoals opgenomen in het aanwijzingsbesluit voor de Noordzeekustzone, is gewijzigd met de aanmelding van Noordzeekustzone II als Natura 2000-gebied bij de Europese Commissie. Ook de zuidelijke grens van het gebied is gewijzigd.

De Noordzeekustzone is in de Natuurbeschermingswet opgenomen vanwege de Habitat- en de Vogelrichtlijn. Doelstellingen staan in Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10 en Tabel 11 (Ministerie van LNV 2009d). Vetgedrukt zijn de habitats en soorten die tevens zijn opgenomen in het gebied Noordzeekustzone II.

Habitat		Doel
H1110	Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit permanent overstroomde zandbanken
H1140B	Slik en zandplaten (Noordzeekustzone)	Behoud oppervlakte en kwaliteit slik- en zandplaten, Noordzeekustzone (subtype B)
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, buitendijks (subtype A)
H2110	Embryonale duinen	Behoud oppervlakte en kwaliteit

Habitat		Doel
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	Behoud oppervlakte en kwaliteit vochtige duinvalleien, kalkrijk (subtype B)

Tabel 8 Kwalificerende habitats Noordzeekustzone

Soort	Doel	
H1095	Zeeprrik	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
H1099	Rivierprrik	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
H1103	Fint	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
H1351	Bruinvis	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
H1364	Grijze zeehond	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
H1365	Gewone zeehond	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie

Tabel 9 Kwalificerende soorten (niet-vogels) in de Noordzeekustzone

Soort	Doel	
A137	Bontbekplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20 paren
A138	Strandplevier	Behoud omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 30 paren
A195	Dwergstern	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20 paren

Tabel 10 Kwalificerende broedvogels Noordzeekustzone

Soort	Doel	
A001	Roodkeelduiker	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A002	Parelduiker	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A017	Aalscholver	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.900 vogels (seizoensmaximum)
A048	Bergeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 520 vogels (seizoensmaximum)
A062	Toppereend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A063	Eider	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 26.200 vogels (midwinter-aantallen)
A065	Zwarte zee-eend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 51.900 vogels (midwinter-aantallen)
A130	Scholekster	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 3.300 vogels (seizoensmaximum)
A132	Kluut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 120 vogels (seizoensmaximum)
A137	Bontbekplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 510 vogels (seizoensmaximum)
A141	Zilverplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 3.200 vogels (seizoensmaximum)

Soort		Doel
A143	Kanoet	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 560 vogels (seizoensmaximum)
A144	Drieteenstrandloper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 2.000 vogels (seizoensgemiddelde)
A149	Bonte strandloper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 7.400 vogels (seizoensmaximum)
A157	Rosse grutto	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.800 vogels (seizoensmaximum)
A160	Wulp	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 640 vogels (seizoensmaximum)
A169	Steenloper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 160 vogels (seizoensgemiddelde)
A177	Dwergmeeuw	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied

Tabel 11 Kwalificerende niet-broedvogels Noordzeekustzone

Duinen en Lage Land Texel



Afbeelding 15 Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel (Bron: Ministerie van ELI)

Texel is in de Natuurbeschermingswet opgenomen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. De beschermde waarden en doelen zijn opgenomen in Tabel 12, Tabel 13 en Tabel 14 (Ministerie van LNV 2009a).

Habitat		Doel
H1140	Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	Behoud oppervlakte en kwaliteit slik- en zandplaten, getijdengebied (subtype A)
H1310	Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> spp. en andere zoutminnende soorten	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330	Atlantische schorren (<i>Glaucopuccinellietalia maritimae</i>)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2110	Embryonale wandelende duinen	Behoud oppervlakte en kwaliteit

Habitat		Doel
H2120	Vochtige duinvalleien (kalkrijk) Wandelende duinen op de strandwal met <i>Ammophila arenaria</i> ("witte duinen")	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2130	Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie ("grijze duinen")	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
H2140	Vastgelegde ontcalcite duinen met <i>Empetrum nigrum</i>	Behoud oppervlakte en kwaliteit. Enige achteruitgang in oppervlakte van duinheiden met kraaihei, vochtig (subtype A) ten gunste van habitatype H2190 vochtige duinvalleien is toegestaan
H2150	Atlantische vastgelegde ontcalcite duinen (<i>Calluno-Ulicetea</i>)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2160	Duinen met <i>Hippophaë rhamnoides</i>	Behoud oppervlakte en kwaliteit. Enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van habitatype H2130 grijze duinen en H2190 vochtige duinvalleien is toegestaan
H2170	Duinen met <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i> (<i>Salicion arenariae</i>)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2180	Beboste duinen van het Atlantische, continentale en boreale gebied	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit duinbossen, droog (subtype A), duinbossen, vochtig (subtype B) en duinbossen, binnenduinrand (subtype C)
H2190	Vochtige duinvalleien	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
H7210	Kalkhoudende moerassen met <i>Cladium mariscus</i> en soorten van het <i>Caricion davallianae</i>	Behoud oppervlakte en kwaliteit

Tabel 12 Kwalificerende habitats Duinen en Lage Land Texel

Soort	Doel	
H1340	Noordse woelmuis	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
H1903	Groenknoororchis	Behoud omvang en kwaliteit biotoop voor behoud populatie

Tabel 13 Kwalificerende soorten (niet-vogels) Duinen en Lage Land Texel

Soort	Doel	
A021	Roerdomp	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5 paren
A034	Lepelaar	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 120 paren
A063	Eider	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 110 paren
A081	Bruine kiekendief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 30 paren
A082	Blauwe kiekendief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20 paren
A132	Kluut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 120 paren

Soort		Doel
A137	Bontbekplevier	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20 paren
A183	Kleine mantelmeeuw	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 14.000 paren
A195	Dwergstern	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 40 paren
A222	Velduil	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20 paren
A276	Roodborsttapuit	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 40 paren
A277	Tapuit	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie ten minste 100 paren

Tabel 14 Kwalificerende broedvogels Duinen en Lage Land Texel

Duinen Vlieland



Afbeelding 16 Natura 2000-gebied Duinen Vlieland (Bron: Ministerie van ELI)

Vlieland is in de Natuurbeschermingswet opgenomen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. De beschermde waarden en doelen zijn opgenomen in Tabel 15, Tabel 16, Tabel 17 en Tabel 18 (Ministerie van LNV 2009c).

Habitat		Doel
H1310	Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> spp. en andere zoutminnende soorten	Behoud oppervlakte en kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, zeekraal (subtype A)
H1330	Atlantische schorren (<i>Glaucopuccinellietalia maritimae</i>)	Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, buitendijks (subtype A)
H2120	Wandelende duinen op de strandwal met <i>Ammophila arenaria</i> ("witte duinen")	Behoud oppervlakte en kwaliteit

Habitat		Doel
H2130	Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie ("grijze duinen")	Behoud oppervlakte en kwaliteit grijze duinen, kalkrijk (subtype A) en grijze duinen, heischraal (subtype C). Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit grijze duinen, kalkarm (subtype B)
H2140	Vastgelegde ontcalcite duinen met <i>Empetrum nigrum</i>	Behoud oppervlakte en kwaliteit. Enige achteruitgang in oppervlakte van duinheiden met kraaihei, vochtig (subtype A) ten gunste van habitattypen H2190 vochtige duinvalleien is toegestaan
H2150	Atlantische vastgelegde ontcalcite duinen (<i>Calluno-Ulicetea</i>)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2160	Duinen met <i>Hippophaë rhamnoides</i>	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2170	Duinen met <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i> (<i>Salicion arenariae</i>)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2180	Beboste duinen van het Atlantische, continentale en boreale gebied	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit duinbossen, droog (subtype A) en duinbossen, vochtig (subtype B)
H2190	Vochtige duinvalleien	Behoud oppervlakte en kwaliteit vochtige duinvalleien, open water (subtype A) en vochtige duinvalleien, hoge moerasplanten (subtype D), uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige duinvalleien, kalkrijk (subtype B), uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit vochtige duinvalleien, ontcalcit (subtype C).

Tabel 15 Kwalificerende habitats Duinen Vlieland

Soort	Doel	
H1903	Groenknolorchis	Behoud omvang en kwaliteit biotoop voor behoud populatie

Tabel 16 Kwalificerende soorten (niet-vogels) Duinen Vlieland

Soort	Doel	
A017	Aalscholver	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 870 paren
A034	Lepelaar	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 170 paren
A063	Eider	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 2.100 paren
A081	Bruine kiekendief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20 paren
A082	Blauwe kiekendief	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 9 paren
A119	Porseleinhoen	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 4 paren
A183	Kleine mantelmeeuw	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 2.500 paren

Soort		Doel
A277	Tapuit	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 35 paren

Tabel 17 Kwalificerende broedvogels Duinen Vlieland

Soort		Doel
A017	Aalscholver	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 610 vogels (seizoensmaximum)
A034	Lepelaar	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddelde 90 vogels (seizoensmaximum)
A054	Pijlstaart	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 220 vogels (seizoensmaximum)
A056	Slobeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 260 vogels (seizoensmaximum)
A132	Kluut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 220 vogels (seizoensmaximum)
A162	Tureluur	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 2.100 vogels (seizoensmaximum)

Tabel 18 Kwalificerende niet-broedvogels Duinen Vlieland

Duinen Terschelling



Afbeelding 17 Natura 2000-gebied Duinen Terschelling (Bron: Ministerie van ELI)

Terschelling is in de Natuurbeschermingswet opgenomen als Vogel- en Habitatrictlijngebied. De beschermde waarden en doelen zijn opgenomen in Tabel 19, Tabel 20 en Tabel 21 (Ministerie van LNV 2009b).

Habitat		Doel
H1310	Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> spp. en andere zoutminnende soorten	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2110	Embryonale wandelende duinen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2120	Wandelende duinen op de strandwal met <i>Ammophila arenaria</i> ("witte duinen")	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2130	*Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie ("grijze duinen")	Behoud oppervlakte en kwaliteit grijze duinen, kalkrijk (subtype A). Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit grijze duinen, kalkarm (subtype B) en grijze duinen, heischraal (subtype C)
H2140	Vastgelegde ontcalcite duinen met <i>Empetrum nigrum</i>	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
H2150	Atlantische vastgelegde ontcalcite duinen (<i>Calluno-Ulicetea</i>)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2160	Duinen met <i>Hippophaë rhamnoides</i>	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2170	Duinen met <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i> (<i>Salicion arenariae</i>)	Behoud oppervlakte en kwaliteit. Enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van het habitattypen vochtige duinvalleien (H2190) is toegestaan
H2180	Beboste duinen van het Atlantische, continentale en boreale gebied	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit duinbossen, droog (subtype A) en duinbossen, vochtig (subtype B). Behoud oppervlakte en kwaliteit duinbossen, binnenduinrand (subtype C)
H2190	Vochtige duinvalleien	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit vochtige duinvalleien, open water (subtype A) en vochtige duinvalleien, ontcalcit (subtype C). Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige duinvalleien, kalkrijk (subtype B). Behoud oppervlakte en kwaliteit vochtige duinvalleien, hoge moerasplanten (subtype D)
H6230	Soortenrijke heischrale graslanden op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa)	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit

Tabel 19 Kwalificerende habitats Duinen Terschelling

Soort		Doel
H1831	Drijvende waterweegbree	Behoud omvang en kwaliteit biotoop voor behoud populatie
H1903	Groenknoororchis	Behoud omvang en kwaliteit biotoop voor behoud populatie

Tabel 20 Kwalificerende soorten (niet-vogels) Duinen Terschelling

Soort		Doel
A004	Dodaars	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20 paren
A081	Bruine kiekendief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 45 paren
A082	Blauwe kiekendief	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 40 paren
A137	Bontbekplevier	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 10 paren
A138	Strandplevier	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 10 paren
A195	Dwergstern	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20 paren
A222	Velduil	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 10 paren
A275	Paapje	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 25 paren
A277	Tapuit	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 100 paren
A295	Rietzanger	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 120 paren

Tabel 21 Kwalificerende broedvogels Duinen Terschelling

3.3.2 AANWEZIGE WAARDEN IN DE WADDENZEE EN AFBAKENING NADER ONDERZOEK BODEMDALING

De beschrijving in deze paragraaf richten we op de doelen zoals die zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit als beschermd gebied onder de Natuurbeschermingswet, voor zover het de Natura 2000-doelen betreft. De overige doelen (BN waarden) worden bij de beschrijving van de effecten meegenomen.

In deze paragraaf gaan we in op de Waddenzee, waar effecten rechtstreeks kunnen inwerken door eventuele daling van de bodemligging. Op de eilanden zijn geen rechtstreekse effecten te verwachten. Door zandsuppleties wordt voorkomen dat effecten zoals kustafslag ten gevolge van de zoutwinning kunnen optreden. In de Noordzeekustzone kunnen effecten optreden door zandsuppleties. Deze worden besproken in [hoofdstuk 7](#).

Habitats

Van de 10 habitats in het beschermd gebied Waddenzee komen er 2 voor in het studiegebied, te weten H1110 Permanent overstromde zandbanken en H1140 Slik- en zandplaten. Permanent overstromde zandbanken komen ook voor in de Noordzeekustzone. De omvang en karakteristieken van deze habitats kunnen wijzigen door zoutwinning onder de Waddenzee, of door zandsuppleties in de Noordzeekustzone. Deze zullen daarom beschreven worden.

Soorten

Het gaat hier om soorten van de Habitatrictlijn waarvoor de Waddenzee als beschermd gebied is aangewezen.

De soort H1014 Nauwe korfslak komt niet voor in het studiegebied.

Beschermde soorten vissen in de Waddenzee zijn H1095 Zeeprík, H1099 Rivierprík en H1103 Fint. De Zeeprík is waargenomen langs de Afsluitdijk en nabij de sluizen van Lauwersmeer. Deze soort trekt naar zoet water voor voortplanting en wordt daardoor aangetrokken door sluizen. In het studiegebied komt de soort (vrijwel) niet voor. Voor de Rivierprík geldt hetzelfde. De Fint komt mogelijk wel voor in het studiegebied. Bovendien is deze soort gevoelig voor geluid. Overige vissoorten zijn niet als soort kwalificerend, maar het visbestand in de Waddenzee kan wel (mede)bepalend zijn voor de kwaliteit van het habitatype H1110. De visstand kan worden beïnvloed door vissterfte door geluidsemisies onder water, en individuele vissen kunnen hinder ondervinden tijdens de werkzaamheden die leiden tot onderwatergeluid in de Waddenzee. Finten hebben een zwemblaas en zijn daarom gevoelig voor onderwatergeluid. Zeeprík en Rivierprík komen in het water in de directe omgeving van Harlingen (vrijwel) niet voor (www.ravon.nl) en deze soorten hebben geen zwemblaas, zodat ze minder gevoelig zijn voor onderwatergeluid dan de Fint.

H1364 Grijze zeehond en H1365 Gewone zeehond komen zeker voor in het studiegebied. Ook de Bruinvis kan worden verwacht in het studiegebied voor zandsuppletie.

Zeehonden kunnen beïnvloed worden door het verdwijnen van rustplaatsen in geval van daling van de bodemligging en worden daarom nader onderzocht.

Broedvogels

Het gaat hier om 13 soorten broedvogels waarvoor de Waddenzee als beschermd gebied is aangewezen. Met uitzondering van A081 Bruine en A082 Blauwe kiekendief en A222 Velduil kunnen alle soorten in meer of mindere mate gebruik maken van het plangebied. Voor de broedperiode is het gebied echter maar voor een aantal soorten van belang, te weten A183 Kleine mantelmeeuw en de sterns, die delen van het studiegebied kunnen benutten als foerageergebied. Omdat de voedselsituatie voor Kleine mantelmeeuwen en sterns (deze leven in het Waddengebied vrijwel uitsluitend van vis) niet wijzigen en er geen aantasting is van broedlocaties, worden deze soorten niet nader beschouwd. De overige soorten broeden op ruime afstand van het studiegebied, waardoor de ingreep niet van wezenlijk belang is. Deze soorten komen niet binnen of op korte afstand van het studiegebied voor, doordat er geen potentieel foerageergebied voor deze soorten aanwezig is in de directe omgeving.

Niet-broedvogels

De Waddenzee is voor 39 soorten vogels aangewezen die de Waddenzee (ook) buiten de broedperiode in belangrijke mate gebruiken. Dit zijn vooral soorten die hier overwinteren of in groten getale de Waddenzee gebruiken tijdens hun trek van broed- naar overwinteringsgebieden en vice versa. De meeste soorten kunnen ook in belangrijke aantallen gebruik maken van het studiegebied.

De soorten A037 Kleine zwaan, A039 Toendrarietgans, A043 Grauwe gans, A045 Brandgans, A051 Krakeend, A052 Wintertaling, A056 Slobeend, A142 Kievit en A156 Grutto zijn niet in het studiegebied te verwachten, of het studiegebied is voor hen van ondergeschikte betekenis. Dit blijkt onder andere uit hoogwatertellingen rondom het plangebied.

Effecten op de visstand treden niet op (zie paragraaf 5.2.3). Er zijn daarom ook geen effecten te verwachten op de visetende vogels A005 Fuut, A017 Aalscholver, A067 Brilduiker, A069 Middelste en A070 Grote zaagbek en A197 Zwarte stern.

Deze twee groepen worden in de effectbeschrijving daarom niet meegenomen.

De overige soorten kunnen wel beïnvloed worden (Tabel 22). Deze soorten kunnen in een aantal categorieën worden ingedeeld op basis van hun (belangrijkste) voedselbronnen (op basis van ecologische informatie in Van de Kam e.a. 1999 en soortinformatie in Snow en Perrins 1998).

Soorten	Indicatie voedsel
Rotgans, Smient, Krakeend	Wieren, zeegras
Wintertaling, Pijlstaart, Slobeend	Zaden van planten, (kleine) ongewervelden
Lepelaar, Bergeend, Wilde eend, Slobeend, Kluut, Bontbekplevier, Goudplevier, Zilverplevier, Drieteenstrandloper, Krombekstrandloper, Bonte strandloper, Zwarte ruit, Tureluur, Groenpootruiter, Steenloper	Wormen, slijkgarnalen, wadslakjes, zeer kleine schelpdieren, insectenlarven
Topper, Eider	Schelpdieren (vooral en bij voorkeur mosselen)
Scholekster, Rosse grutto, Wulp	Mosselen, kokkels, nonnetjes, wormen
Kanoet	Nonnetjes, overige kleine schelpdieren
Slechtvalk	Vogels

Tabel 22 Mogelijk beïnvloede soorten vogels in de Waddenzee en een indicatie van hun voedsel

Uit de voedselbehoefte van de verschillende soorten is af te leiden of zij door de zoutwinning invloed zullen ondervinden. De soorten die vooral afhankelijk zijn van wieren, zeegras, zaden van planten en eventueel van kleine ongewervelden zullen geen invloed ondervinden. Deze soorten foerageren vooral op de waterranden en in ondiep water. Ook bij eventueel verschuiven van grenzen van wadplaten blijft voor deze soorten de voedselsituatie ongewijzigd. De A103 Slechtvalk eet vogels. Voor deze soort zal de voedselsituatie niet in belangrijke mate wijzigen. Deze soorten blijven verder buiten beschouwing.

De overige soorten zijn voornamelijk steltlopers, die afhankelijk zijn van het voedselaanbod (macrobenthos) op de wadplaten of in ondiep water. Deze soorten kunnen beïnvloed worden door de zoutwinning. Hetzij door veranderingen in de omvang van foerageergebied, hetzij door veranderingen in de kwaliteit daarvan. Zowel A062 Toppereend als A063 Eidereend komen in hoge dichtheden voor in het studiegebied en worden daarom nader onderzocht. A130 Scholekster staat model voor de grotere steltlopers die vooral op schelpdieren foerageren. A160 Wulp wordt beschreven als wormeneter. A149 Bonte strandloper staat model voor de groep kleinere steltlopers die vooral leven van het kleinere macrobenthos. Ook A148 Bergeend wordt behandeld, omdat deze soort in grote aantallen voorkomt in het studiegebied en een afwijkende foerageerstrategie heeft van de steltlopers. De A143 Kanoetstrandloper wordt behandeld als soort die vooral leeft van Nonnetjes en kleinere schelpdieren (jonge mosselen en kokkels). Effecten op deze soorten staan model voor de effecten die op vogels te verwachten zijn.

Macrobenthos

Het macrobenthos (bodemdieren) maakt onderdeel uit van de natuurwetenschappelijke betekenis van de Waddenzee, zoals dat beschermd wordt door middel van de bescherming van waarden onder de aanwijzing als Staatsnatuurmonument. Ook is macrobenthos belangrijk als kwaliteitsindicator voor de habitattypen in de Waddenzee. Voorts is macrobenthos van groot belang als de basis voor het voorkomen van alle te behandelen vogelsoorten. Daarom wordt aan het macrobenthos apart aandacht besteed. De soorten die van belang zijn in het studiegebied zijn Kokkel, Mossel, Nonnetje, Amerikaanse zwaardschede, Draadworm, Zager, Slijkgarnaal en Wadslakje. Garnalen komen in het studiegebied slechts in lage dichtheden voor en worden daarom niet behandeld. Overige soorten zijn afwezig of slechts in lage aantallen aanwezig.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie ⁴	Substraat
Zeeanjerlier *	<i>Metridium senile</i>	Bloemdieren	Ca b	Hard
Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>	Bloemdieren	Ca b	Hard
Zandzager	<i>Nephtys hombergii</i>	Borstelwormen	Ca	Zacht
Groene zeeduizendpoot	<i>Nereis virens</i>	Borstelwormen	Ca b	Zacht
	<i>Spio martinensis</i>	Borstelwormen	Ca b	Zacht
Gladde zeepok	<i>Balanus crenatus</i>	Kreeftachtigen	Ca b	hard
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	Kreeftachtigen	Ca b	zacht/hard
Gewone zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	Kreeftachtigen	Ca b	Zacht
Haring	<i>Clupea harengus</i>	Vissen	Ca b	
Slakdolf *	<i>Liparis liparis</i>	Vissen	Ca	
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Vissen	Ca	
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	Vissen	Cb	
Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>	Vissen	K + Ca b	
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	Vissen	Ca b	
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	Vissen	Ca	
Dikkopje	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Vissen	Ca b	
Grote zeenaald *	<i>Syngnathus acus</i>	Vissen	Ca b	
Kleine zeenaald	<i>Syngnathus rostellatus</i>	Vissen	Ca b	
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	Vissen	Ca	
Gewone zeester	<i>Asterias rubens</i>	Stekelhuidigen	Ca b	zacht/hard
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	Weekdieren	Ca	Zacht
Strandgaper	<i>Mya arenaria</i>	Weekdieren	Ca	Zacht
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Weekdieren	Ca	zacht

* = soort voor Nederland opgenomen in trilaterale Rode Lijst (1996) met status 'niet bedreigd'

Tabel 23 Overzicht typische soorten habitattypen 'Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)'. Profielendocument versie 18 december 2008, Ministerie van LNV

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie ⁴
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>	Borstelwormen	K + Ca b
Wadpier	<i>Arenicola marina</i>	Borstelwormen	K + Ca b
Zager	<i>Nereis virens</i>	Borstelwormen	Ca b
Zandzager	<i>Nephtys hombergii</i>	Borstelwormen	Ca b
Zeeduizendpoot	<i>Nereis diversicolor</i>	Borstelwormen	Ca b
Gewone strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	Kreeftachtigen	Ca b
Garnaal	<i>Crangon crangon</i>	Kreeftachtigen	Ca b
Groot zeegras	<i>Zostera marina</i>	Vaatplanten	K + Ca b
Klein zeegras	<i>Zostera noltii</i>	Vaatplanten	K + Ca b
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	Weekdieren	K + Ca b
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Weekdieren	K + Ca b
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	Weekdieren	Ca b
Platte slijkgaper	<i>Scrobicularia plana</i>	Weekdieren	Ca b
Strandgaper	<i>Mya arenaria</i>	Weekdieren	Ca b
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	Weekdieren	Ca b
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	Vissen	Ca b
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	Vissen	Ca b
Diklipharder	<i>Mugil labrosus</i>	Vissen	Ca b

Tabel 24 Overzicht typische soorten habitattypen 'Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten'. Profielendocument versie 18 december 2008, Ministerie van LNV

4

Beschrijving natuurwaarden

4.1 ALGEMEEN

De beschrijving in dit hoofdstuk is gebaseerd op informatie uit de 'Ecologische Atlas van de Steltlopers' (Van de Kam e.a. 1999) en het onderzoek door Alkyon in het kader van dit project ([Achtergrondrapport Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee](#)). In dit laatste rapport is een uitgebreide beschrijving opgenomen van alle soorten in het Waddengebied die door daling van de hoogteligging van de bodem beïnvloed zouden kunnen worden. Ook is in dit rapport een referentielijst opgenomen, waarin de bronnen staan voor het onderzoek. Op deze bronnen is de navolgende beschrijving gebaseerd.

4.2 ECOSYSTEEM VAN DE WADDENZEE

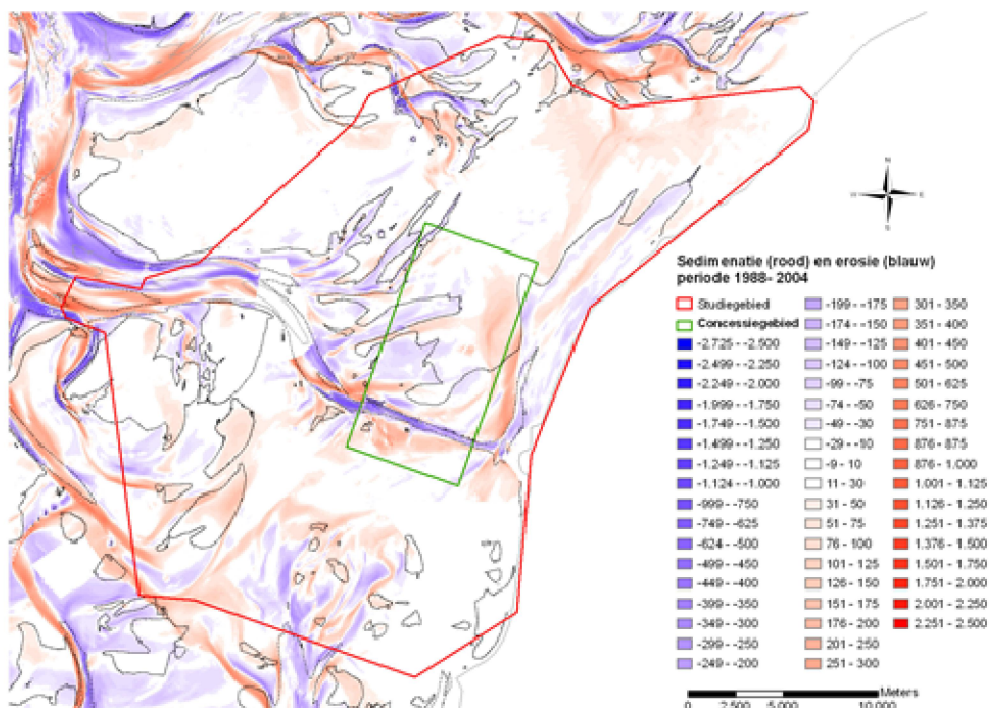
Basis voor de Waddenzee is de ligging tussen de vastelandskust en de eilanden, die als barrière fungeren. Tussen deze twee is een waddengebied ontstaan, dat ligt in de landen Nederland, Duitsland en Denemarken. De Waddenzee is het grootste aaneengesloten waddengebied in Europa en één van de grootste in de wereld.

Een waddengebied ontstaat en bestaat bij de gratie van aanvoer van sediment. Door sedimentatie wordt de zeebodem voortdurend opgehoogd en bestaat een systeem van geulen en platen, die continu aan sedimentatie- en erosieprocessen onderhevig zijn. Hierbij is een waddensysteem voortdurend op zoek naar een evenwicht, waarbij het systeem van geulen en platen past bij de karakteristieken als zeehoogteniveau, toevoer van zand en slib, etc. Deze gegevens wijzigen echter in de tijd. Hierdoor is een waddengebied een gebied met een hoge dynamiek in ruimte en tijd van de ligging van geulen, permanent onder water staande platen, tijdelijk droogvallende platen tot permanent droogliggende platen. Langs de kusten, indien de sedimentatie daar hoog genoeg is, ontstaan kwelders. Kwelders zijn onregelmatig tot regelmatig overstroomde gebieden met een zoutminnende vegetatie. De eilanden, kwelders, zeegaten, geulen en platen vormen een dynamisch en samenhangend geheel. Zij zijn allen afhankelijk van onderling samenhangende erosie- en sedimentatieprocessen. Hoewel dit robuuste systemen zijn, zolang sprake is van aanvoer van zand en slib, is de invloed van de mens groot. Denk in Nederland daarbij aan de afsluiting van de voormalige Zuiderzee (nu: IJsselmeer) en de Lauwerszee (nu: Lauwersmeer). Dergelijke afsluitingen veranderen de getijdestromen in de Waddenzee en hebben daardoor een invloed die vele tientallen jaren gelden (een nieuw evenwicht is nog niet bereikt). Kwelderwerken vangen meer slib in dan in een natuurlijke situatie zou optreden. Zandsuppleties in de Noordzeekustzone kunnen een belangrijke invloed hebben door extra sedimenttransport in de Waddenzee. Het uitdiepen van getijdegeulen ten behoeve van scheepvaart heeft vooral lokaal effect.

EFFECTEN AFSLUITING ZUIDERZEE I.R.T. ZOUTWINNING

De hydrodynamische en morfologische ontwikkelingen in het studiegebied worden nog voor een belangrijk deel bepaald door de aanpassing na de afsluiting van de Zuiderzee. De andere belangrijke drivers van sedimentatie zijn de stijgende zeespiegel en de stijging van het gemiddelde hoogwater. De bodemdaling door de gaswinning bij Zuidwal is in vergelijking met deze eerder genoemde drivers relatief klein. Ook het effect van de voorgenomen zoutwinning onder de Waddenzee is, in termen van het sedimentvolume, klein ten opzichte van het effect van de Afsluitdijk, de stijgende zeespiegel en de toename van het niveau van hoogwater. Het effect van de bodemdaling op de sedimentatie in de westelijke Waddenzee kan niet eigenstandig worden bepaald, omdat deze sedimentatie (zeer) klein is in vergelijking met de sedimentatie vanwege de eerder genoemde veranderingen. De monitoring heeft dan ook niet tot doel de effecten van de bodemdaling door zoutwinning op de morfologie vast te stellen. In het MER (Tijdelijke effecten achtergrondrapport) is beredeneerd dat deze effect vereffend worden gedurende de daling. Wel kan goed worden vastgesteld hoe de ontwikkeling van het sedimentvolume in de kombergingsgebieden Vlie en Marsdiep verloopt en of er sprake is van afwijkende ontwikkelingen. Dit is de essentie van de signaleringsmetingen. Indien gesignaleerd wordt dat er afwijkingen plaatsvinden, dan zal worden geanalyseerd waarmee deze veranderingen samen kunnen hangen.

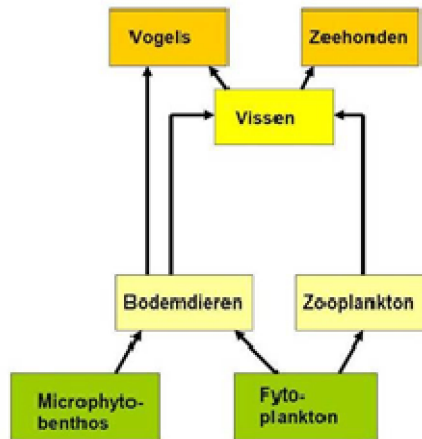
In het Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijddebekken Vlie en Marsdiep is uitgebreid ingegaan op de ligging van geulen en platen en de temporele dynamiek die daarin aanwezig is. Afbeelding 18 geeft een beeld van deze dynamiek in het studiegebied. In de periode van circa 16 jaar zijn behoorlijk grote veranderingen opgetreden, met lokaal tot meer dan een meter daling van wadbodems, tegen ophogingen op andere plaatsen van meer dan drie meter. Geulen kunnen verschuiven. Overwegend is in het studiegebied sprake van ophoging vanwege het wegvallen van de doorgaande geul (Kimstergat) van Harlingen naar het oosten. Onder andere de Ballastplaat is in de afgelopen decennia aanzienlijk gegroeid in hoogte en omvang.



Afbeelding 18 Sedimentatie en erosie in het studiegebied in de periode 1988-2004 (Bron: analyse op basis van vaklodgingen Rijkswaterstaat)

In de Waddenzee is sprake van een relatief eenvoudige voedselketen (Afbeelding 19), met: algen, zoöplankton, bodemdieren, vissen, vogels en zeezoogdieren (vooral zeehonden). De Waddenzee is vrij

voedselrijk, met daardoor een hoge algenproductie. Deze algen zijn de basis voor het Waddenecosysteem. Zij fungeren als voedsel voor bodemdieren en zoöplankton. Via korte voedselketens wordt de top van het ecosysteem (vogels en zeezoogdieren) bereikt.



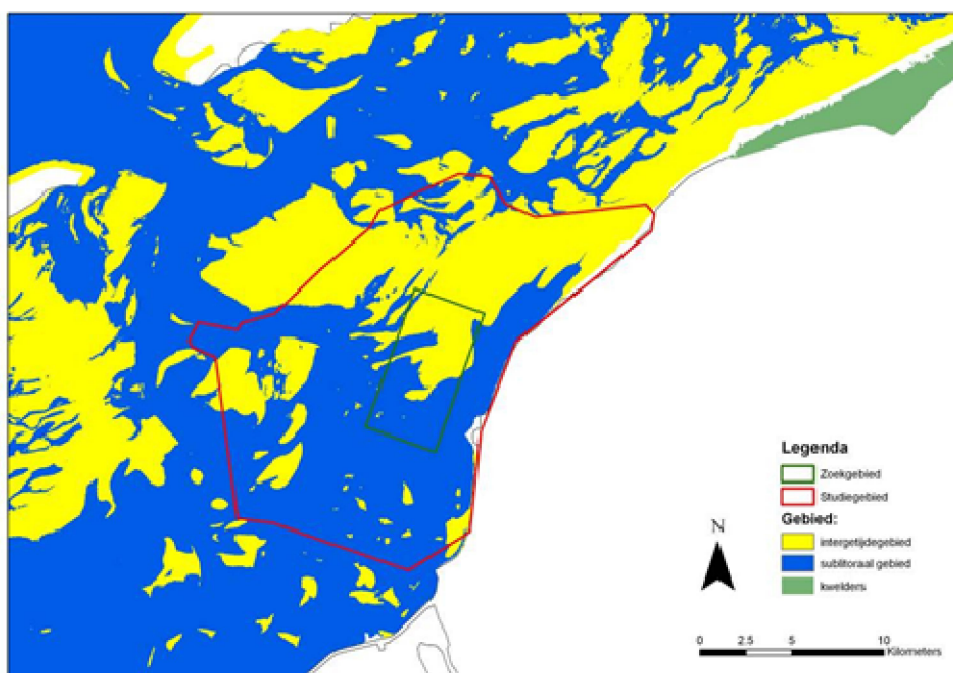
Afbeelding 19 Schematische weergave van het voedselweb Waddenzee (Essink 2005)

Op het wad komt een groot aantal bodemdieren voor. Ongeveer 20 soorten vormen de belangrijkste voedingsbron voor bodemdieren etende vogels. Dit zijn tweekleppigen (Mossel, Kokkel, Strandgaper, Platte slijkschelp en Nonnetje), slakken (Wadslakje), geleedpotigen (Slijkgarnaaltje, Garnaal en Strandkrab), wormen (Wadpier, Zeeduizendpoot, Zager, Zandzager, Wapenworm, Strandkokerworm en Draadworm) en vissen (Schol, Bot en Wadgrondel). De dichtheid aan bodemdieren (uitgedrukt in gram droog vlees per m²) hangt samen met de droogvaltijd van wadplaten. De hoogste dichtheid komt voor bij een droogvaltijd van 3 à 5 uur. Er is echter een grote variatie, zowel tussen jaren als binnen jaren in deze dichtheid en de beschikbaarheid van bodemdieren als voedsel voor vogels. In paragraaf 4.4 gaan we nader in op macrobenthos in het studiegebied.

Voor vissen is de Waddenzee belangrijk als kraamkamer. Er komen veel soorten voor. Daarvan zijn drie soorten beschermd onder de Natuurbeschermingswet 1998. Deze bespreken we in paragraaf 4.4. Vogels gebruiken het wadgebied om te foerageren. Tijdens hoogwater kunnen de steltlopers niet foerageren (en niet verblijven) op het wad en bevinden ze zich op hoogwatervluchtplaatsen, vaak in grote concentraties (buiten het broedseizoen, tijdens het broedseizoen bevinden ze zich dan in kolonies of nabij de broedplek). Ook sterns foerageren in de Waddenzee vooral met laagwater. Een aantal soorten eenden komt niet op land met hoogwater, maar blijven op zee. Ook zeehonden foerageren vooral tijdens laagwater, tijdens hoogwater rusten zij op droog blijvende platen in de Waddenzee en soms op stranden (de stranden zijn vaak onderhevig aan een grote recreatieve druk en kennen daardoor te veel verstoring voor zeehonden). In de paragrafen 4.4 en 4.5 gaan we nader in op vogels en zeezoogdieren in het studiegebied.

4.3 HABITATTYPEN

In Afbeelding 20 is een beeld opgenomen van droogvallende platen, sublitorale gebieden en kwelders in en rond het studiegebied. Het sublitorale gebied behoort tot het habitattypen H1110 Permanent overstromde zandbanken, *getijdengebied*. Dit habitattypen ligt voornamelijk in het zuidelijke deel van het studiegebied en langs de Waddendijk naar het noorden. Het intergetijdengebied betreft het habitattypen H1140 Slik- en zandplaten, *getijdengebied*. Dit habitattypen komt vooral voor in het noordelijk deel van het studiegebied (Ballastplaat).



Abbeelding 20 Droogvallende platen, sublitorale gebieden en kwelders in en rond het studiegebied (Bron: analyse op basis van vaklodingen Rijkswaterstaat)

In het studiegebied is sinds 1933 sprake van sedimentatie. De sublitorale gebieden worden hierdoor ondieper, de intergetijdengebieden komen hoger te liggen t.o.v. het zeewaterniveau, met dus een langere droogvalduur. De Vlakte van Oosterbierum is hierdoor ontstaan, dit intergetijdengebied was voorheen een sublitoraal gebied. De sedimentatie heeft onder andere te maken met het recente ontstaan van de westelijke Waddenzee (minder dan 2.000 jaar geleden), waarbij deze nog groeit naar een evenwichtssituatie, vergelijkbaar met andere getijdebekkens in de Waddenzee. Ook de afsluiting van het IJsselmeer heeft invloed op de erosie- en sedimentatieprocessen. Het hydromorfologisch onderzoek toont aan dat de opslibbing van de platen sneller plaatsvindt dan de relatieve zeespiegelstijging (Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep). De gebieden waar veel sedimentatie heeft plaatsgevonden zijn zeer slibrijk. Het is daarom aannemelijk dat de bijdrage van fijn sediment aan de sedimentatie in het studiegebied hoog is. En dat deze hoger is dan het gemiddelde van 10% fijn sediment dat voor de westelijke Waddenzee wordt aangehouden (Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep).

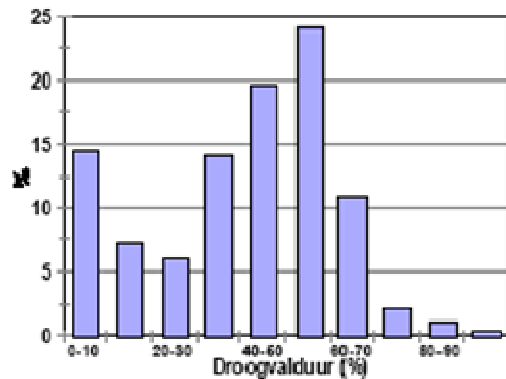
4.4 MACROBENTHOS

De dichtheid en biomassa van het macrobenthos kunnen van jaar tot jaar sterk verschillen. Diverse factoren spelen hierbij een rol, waarbij zaadval van mossels en kokkels een belangrijke variabele zijn. Mossel- en kokkelvangst, (winter)stormen, temperatuur, predatie van macrobenthos, etc. kunnen hier ook invloed op hebben.

Schelpdieren

Kokkels komen zowel in het litoraal als in het sublitoraal voor. Voorspelde dichtheden (Habitatkaart 1998 voor kokkels) geven een dichtheid van 100 tot 800 gram FW (versgewicht) per m² in het litorale deel van het studiegebied. Ten opzichte van overige gebieden in de Waddenzee is dit niet hoog. Dit komt overeen met waarnemingen van het kokkelbestand in de Waddenzee (Kesteloo e.a., 2010 en Troost e.a., 2012). In het sublitorale deel van het studiegebied was de biomassa sinds 2002 laag, minder dan 5 gram AFDW per

m². Kokkels geven de voorkeur aan een diepte van -0,70 meter tot +0,20 meter ten opzichte van de laagwaterlijn. De minimale saliniteit ligt rond de 18‰. De relatie met de droogvalduur is weergegeven in Afbeelding 21. Deze relatie is vastgesteld op grond van 2000 punten van de 550000 punten van de Habitatkaart 1998 voor kokkels.



Afbeelding 21 Gemodelleerde kokkelbiomassa gerelateerd aan droogvalduur (Bron: Kater et al., 2004)

In het studiegebied zijn op het litoraal geen permanente mosselbanken aanwezig. Er is steeds sprake van kortdurende vestigingen van mosselbanken met een beperkte omvang (2 tot 15 hectare). In het noordelijk deel van het studiegebied zijn goede kansen aanwezig voor de vestiging van mosselbanken. Ook zijn in het middendeel van het studiegebied kansen aanwezig. In het zuidelijk deel zijn deze kansen gering tot afwezig (Kater et al. 2004). Er zijn hier echter sublitoraal mosselen aanwezig, met een relatief hoge biomassa van 1 à 2 tot meer dan 5 kg FW per m². Mosselen kunnen zich vestigen op geschikt substraat, bijvoorbeeld draadvormige wieren of poliepen die vastzitten op een stevige ondergrond. Eenmaal gevestigd vangt een mosselbank slib in, waardoor deze kan groeien. De zouttolerantie is hoog, van 15‰ tot 45‰.

Het studiegebied vormt een geschikt leefgebied voor nonnetjes in het sublitoraal. Sinds 2005 is de biomassa echter laag. Het nonnetje kan zowel in het litoraal als in het sublitoraal voorkomen. Het preferereert zandige en slikkige bodems en is weinig gevoelig voor de saliniteit, zolang deze maar stabiel is.

Het studiegebied vormt een geschikt leefgebied voor de Amerikaanse zwaardschede. De laatste jaren is de biomassa van deze soort in het studiegebied sterk gestegen. Amerikaanse zwaardschede komt voornamelijk voor in het sublitoraal en in het litoraal nabij de laagwaterlijn. De zwaardschede heeft vermoedelijk een hoge saliniteit nodig (tussen 30‰ en 40‰).

Wormen

Draadwormen komen in lage dichtheden voor in het sublitorale deel van studiegebied. De biomassa kan van het ene jaar op het andere jaar echter snel veranderen, de recente lage biomassa in het studiegebied kan tijdelijk zijn. Draadwormen leven permanent in de bodem. De saliniteitsrange ligt tussen 10‰ en 34‰. Voor zagers is het studiegebied van beperkte betekenis, met in het studiegebied lagere dichtheden dan daarbuiten.

Overige soorten

Het Slijkgarnaaltje komt in hoge dichtheden voor in het litorale deel van het studiegebied, in het sublitoraal ontbreekt deze. Het Slijkgarnaaltje heeft een voorkeur voor slibrijke sedimenten, waar deze soort in leeft. Het Slijkgarnaaltje kan voorkomen bij zeer lage saliniteiten, met als ondergrens circa 2‰. Wadslakjes leven op slikbodems in ondiep water in en net onder de getijdenzone. De ondergrens voor de

saliniteit is circa 10%. Tot 1999 kwam deze soort veel voor, met een biomassa in het najaar van 80 tot 140 gram AFDW per m². Sinds 2000 is het voorkomen van deze soort sterk afgenomen en ligt de biomassa beneden 20 gram per m².

4.5 VISSEN

Van de vissen zijn H1099 Rivierprik, H1095 Zeeprik en H1103 Fint als kwalificerende soort opgenomen voor de Waddenzee. De Rivierprik en de Zeeprik zijn anadrome vissen, dat wil zeggen dat ze op zee leven maar in zoet water paaien (eieren afzet). De voortplanting van de Rivierprik vindt plaats in de maanden maart – mei, in sterk stromende delen van rivieren en beken. De voortplanting van de Zeeprik vindt plaats in de maanden juni en juli. De Rivierprik wordt relatief veel aangetroffen langs de Afsluitdijk, bij Kornwerderzand. Vermoedelijk worden ze in de trektijd aangetrokken door de zoet-zoutgradiënt die hier aanwezig is. Ze trekken onder andere het IJsselmeer op. In de rest van de Waddenzee worden ze sterk verspreid en incidenteel waargenomen. Ook de Zeeprik wordt, nabij het studiegebied, aangetroffen langs de Afsluitdijk en in het IJsselmeer. In de Waddenzee zelf wordt deze nauwelijks aangetroffen. Nabij het plangebied zijn waarnemingen van Zeeprik en Rivierprik incidenteel tot afwezig.

De paaitijd van de Fint ligt in de maanden mei en juni. De jonge vissen groeien op in het zoetwatergetijdengebied. In de Waddenzee worden vrij vaak Finten aangetroffen. Ook juveniele Finten worden relatief veel aangetroffen in de Waddenzee. De Waddenzee is echter geen voortplantingsgebied voor Finten, het IJsselmeer heeft hiervoor wel potenties (er zijn echter nog geen aanwijzingen voor voortplanting van Finten in het IJsselmeer. (Bron: Patberg e.a. 2005; www.ravon.nl).

4.6 VOGELS

Van de vogels zijn de duikende eenden, A048Bergeend en de steltlopers de relevante groepen voor wat betreft mogelijke effecten (zie paragraaf 3.3.2). Deze soorten beschrijven we daarom in deze paragraaf, waarin we ingaan op het voorkomen en de belangrijkste voedselbronnen.

In Tabel 25 is een overzicht opgenomen van het belang van het studiegebied als foerageergebied, op basis van de verspreiding van beschermde soorten in het Waddengebied (gegevens ontleend aan Van de Kam e.a. 1999). Soorten waarvoor het studiegebied evident niet van belang is, zijn niet opgenomen. De informatie over het voorkomen van soorten, en de daarvan afgeleide indicatie van de betekenis van het studiegebied, is grotendeels gebaseerd op aantallen op hoogwatervluchtplaatsen (tellingen uitgevoerd door SOVON, gebruik gemaakt van gegevens tot 2008). Deze hoogwatervluchtplaatsen bevinden zich buiten het studiegebied. De belangrijkste zijn Zwarte Haan ten noorden van Harlingen en Griend in de Waddenzee. De aantallen vogels op deze hoogwatervluchtplaatsen zijn opgenomen in het [Achtergrondrapport Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee](#). Ook Harlingen Haven vormt een hoogwatervluchtplaats voor vogels die op de Ballastplaat foerageren (Postma e.a. 2009). De aantallen vogels in Harlingen Haven zijn opgenomen in Tabel 26. Deze aantallen kunnen van belang zijn voor bepaling van effecten van werkzaamheden op het haventerrein.

Soort	Voorkomen op hoogwatervluchtplaatsen in de omgeving	Betekenis studiegebied
A046 Rotgans	0/+	+
A050 Smient	+	++
A048 Bergeend	+	++
A132 Kluut	+	+
A137 Bontbekplevier	++	++
A140 Goudplevier	+	+
A141 Zilverplevier	+++	+++
A144 Drieteenstrandloper	+	+
A147 Krombekstrandloper	+	+
A149 Bonte strandloper	++	+++
A161 Zwarte ruiter	0	0
A162 Tureluur	+	++
A164 Groenpootruiter	0/+	+
A169 Steenloper	+	++
A063 Eider	-	+++
A130 Scholekster	+++	+++
A157 Rosse grutto	+++	+++
A160 Wulp	+++	+++
A143 Kanoet	+++	+++
Legenda	0 = afwezig, 0/+ = in marginale aantallen aanwezig, + = relatief lage aantallen, ++ = hoge aantallen, +++ = zeer hoge aantallen	0 = geen betekenis, + = geringe betekenis, ++ = grotere betekenis, +++ = zeer grote betekenis

Tabel 25 Voorkomen van vogels op hoogwatervluchtplaatsen nabij het studiegebied en indicatie van betekenis van het studiegebied als foerageergebied voor deze soorten (o.b.v. Postma e.a. 2009)

Soort	Seizoensgemiddelde 2003-2007
A005 Fuut	2
A017 Aalscholver	44
A046 Rotgans	1
A050 Smient	6
A053 Wilde eend	112
A062 Topper	3
A063 Eider	85
A069 Middelste Zaagbek	2
A070 Grote Zaagbek	1
A130 Scholekster	1348
A137 Bontbekplevier	3
A142 Kievit	1
A143 Kanoet	5
A144 Drieteenstrandloper	1
A149 Bonte strandloper	1
A160 Wulp	4
A162 Tureluur	7
A169 Steenloper	264

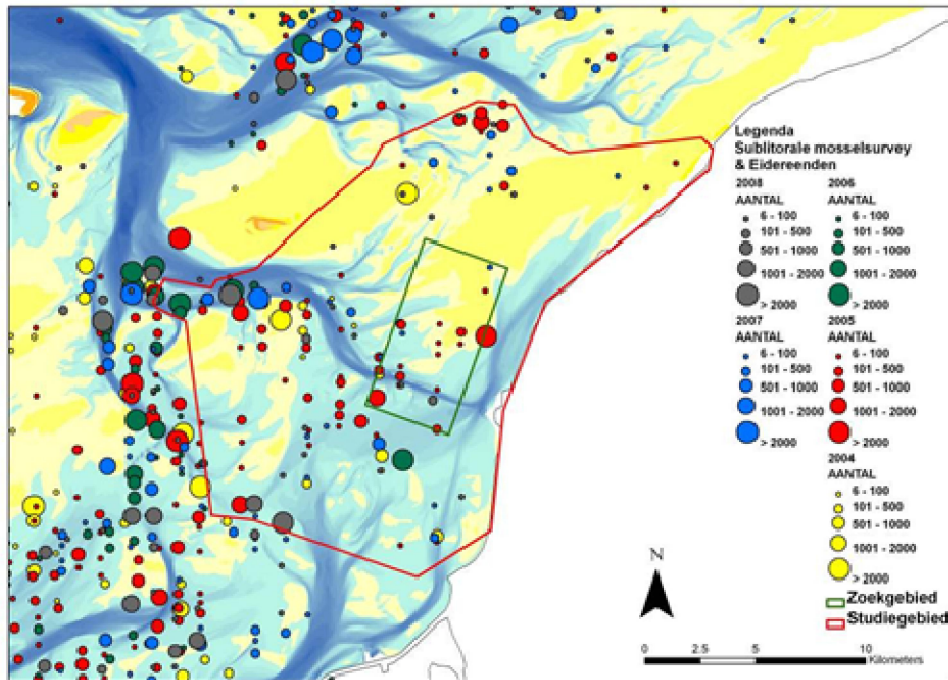
Tabel 26 Aantallen vogels in Harlingen Haven (hoogwatertellingen) in de periode 2003-2007 (gebaseerd op tellingen SOVON, in: Jager, 2009)

Duikenden

Bij de duikenden gaat het om Eider en Topper.

A063 Eider

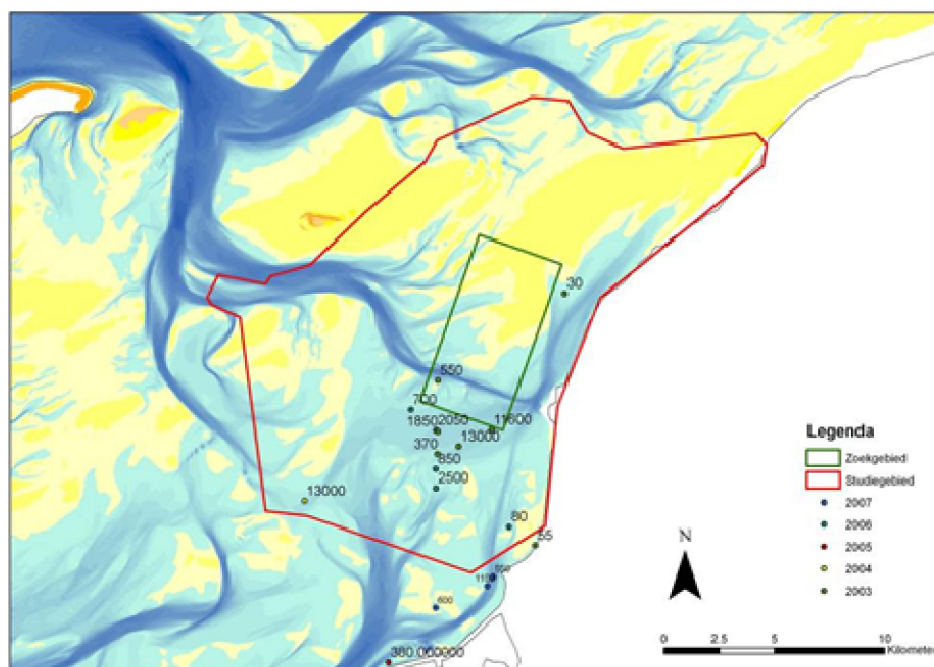
Voor Eidereenden vormen van oudsher mosselen het stapelvoedsel, naast soorten als kokkel, alikruik, strandkrab en zeester. Recent wordt ook steeds meer gefoerageerd op halfgeknotte strandschelp en Amerikaanse zwaardschede, soorten die recent in biomassa toenemen in de Waddenzee. In de Waddenzee lijkt de Amerikaanse zwaardschede wel benut te worden als voedselbron door Eidereenden, maar in de Noordzeekustzone juist niet (Ens e.a. 2007). Binnen het plangebied zijn kokkels, mosselen en Amerikaanse zwaardschedes de belangrijkste voedselbronnen voor Eidereenden. Eidereenden foerageren weliswaar in het litoraal, maar hebben een voorkeur voor het sublitoraal met een diepte tot 3 meter (de maximale duikdiepte is circa 10 meter). In Afbeelding 22 is de verspreiding van Eidereenden in het studiegebied in de periode 2004-2008 weergegeven, gebaseerd op jaarlijkse vliegtuigtellingen, uitgevoerd in januari. Daaruit blijken ze vooral voor te komen langs de geulen en op het sublitoraal. Voor Eidereenden is het studiegebied vooral van belang buiten het broedseizoen.



Afbeelding 22 Verspreiding van Eidereenden in het studiegebied in de periode 2004-2008 (Arts 2008)

A062 Topper

Toppereenden broeden niet in Nederland, maar komen hier op doortrek en om te overwinteren en worden vooral waargenomen in de Waddenzee en het IJsselmeer. In het IJsselmeer foerageren ze op zoetwatermosselen en in de Waddenzee op mosselen en kokkels. Ze hebben een voorkeur voor wateren met een diepte tot 4,5 meter. In het studiegebied worden tijdens wintertellingen regelmatig groepen Toppereenden waargenomen, die zich bevinden op het sublitorale deel van het studiegebied (Afbeelding 23).



Afbeelding 23 Toppereenden in het studiegebied waargenomen in de winters van 2003 tot en met 2007; in 2005 en 2007 zijn er geen Toppereenden in het gebied gezien; de getallen geven de grootte van de waargenomen groepen weer (Arts 2008)

Soms zijn vrijwel alle Toppereenden in het Waddengebied aanwezig in het studiegebied, soms (vrijwel) geen enkele. Als ze aanwezig zijn, lijkt de verspreiding gerelateerd te zijn aan de dichtheid van kokkels en mossels in het studiegebied.

A048 Bergeend

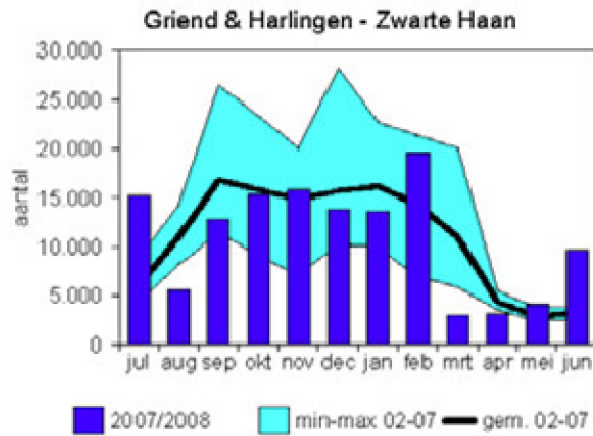
De Bergeend komt jaarrond voor in het studiegebied, met de hoogste aantallen in de zomer en herfst (dus na het broedseizoen). In de winter zijn de aantallen meestal laag. In het broedseizoen gaat het ook om lage aantallen, vermoedelijk niet-broedende dieren. Recent is het aantal Bergeenden op de Ballastplaat tijdens de ruiperiode (juli-augustus) sterk toegenomen, tot aantallen boven de 10.000. Deze toename hangt samen met de toename van de Slijkgarnaal in dit gebied, een belangrijke voedselbron voor Bergeenden. Een andere belangrijke voedselbron voor Bergeenden wordt gevormd door Wadslakjes. De Bergeend duikt niet, maar kan wel grondelen. Deze soort foerageert daarom op droogvallende platen en in zeer ondiep water.

Steltlopers

Een groot aantal steltlopers maakt gebruik van de Waddenzee als rust- en/of foerageergebied. Deze soorten maken gebruik van verschillende voedselbronnen, waarbij zij echter vrijwel allemaal afhankelijk zijn van litorale (droogvallende) wadplaten. Vrijwel alle belangrijke soorten zullen in meer of mindere mate gebruik maken van het studiegebied. Er zijn echter geen tellingen, verspreid over het seizoen, waaruit blijkt welke soorten op welk moment in welke aantallen in het studiegebied voorkomen. Daarom beschrijven we hier de effecten aan de hand van een aantal richtsoorten die model staan voor bepaalde voedselspecialisaties. Soorten die we beschrijven zijn Scholekster, Wulp, Bonte strandloper en Kanoetstrandloper.

A130 Scholekster

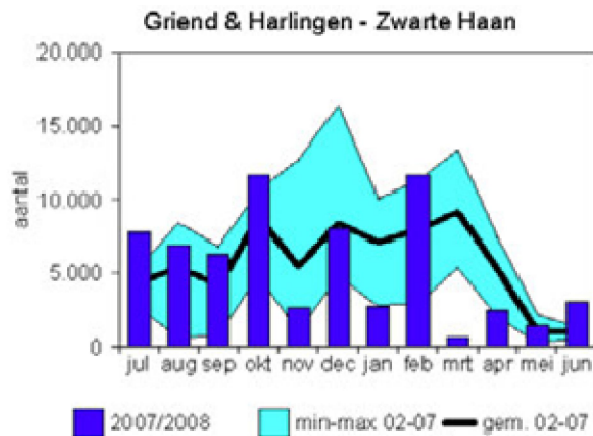
De Scholekster komt het gehele jaar door voor in het Waddengebied. Het belangrijkste voedselgebied betreft droogvallende platen, waar gefoerageerd wordt op mossels, kokkels, eventueel andere schelpdieren en wormen (kokkels vormen vermoedelijk de belangrijkste voedselbron). Op de droogvallende platen is hun voorkomen sterk gerelateerd aan de droogvalduur, waarbij gebieden met een droogvalduur van 30 à 40 % per dag (komt overeen met 3,5 à 5 uur per getijcyclus) de voorkeur hebben. De hoogste aantallen van de scholekster komen voor in de periode september-februari. In het broedseizoen zijn de aantallen laag. De aantallen nemen in de loop van de zomer weer toe. Harlingen Haven is voor deze soort één van de hoogwatervluchtplaatsen. Daarbij maken ze onder andere gebruik van de zeedijk die start bij het Frisia terrein in het noorden. Ze overtuigen dan op de buitenzijde van de dijk.



Afbeelding 24 Het voorkomen van de Scholekster op het Griend en bij Harlingen-Zwarte Haan (Postma e.a. 2009)

A160 Wulp

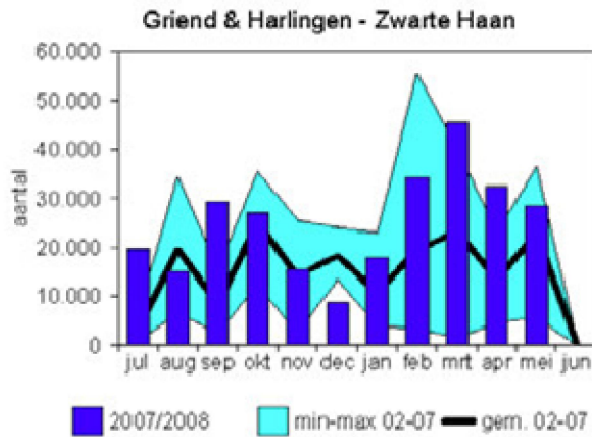
De Wulp komt het gehele jaar door voor in het Waddengebied, met de hoogste aantallen in de periode juli – februari. Daarna verspreiden ze zich over de broedgebieden, zowel in het Waddengebied als daarbuiten. De Wulp eet voornamelijk grotere prooien, zoals strandkrabben, wormen en strandgapers. In het studiegebied is de belangrijkste prooi waarschijnlijk de Wadpier. Wulpen komen het meest voor op wadplaten met een droogvalduur van 25 à 35 % per dag (3 à 4 uur per getijcyclus).



Afbeelding 25 Het voorkomen van de Wulp op het Griend en bij Harlingen-Zwarte Haan (Postma e.a. 2009)

A149 Bonte strandloper

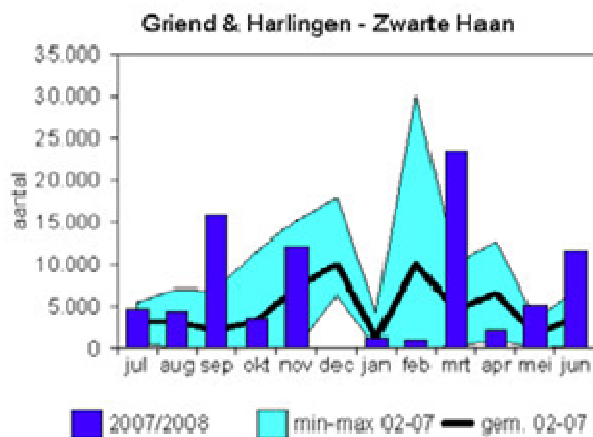
De Bonte strandloper komt het gehele jaar door voor in het studiegebied, maar de hoogste aantallen zijn aanwezig in de doortrekperiodes (september-oktober en februari-mei). Deze soort broedt in noordelijk gelegen gebieden en overwintert deels in Afrika. In het Waddengebied foerageert de Bonte strandloper op zandige tot zeer slikkige, droogvallende wadplaten. De Bonte strandloper foerageert op bodemfauna, voornamelijk wormen, kleine schelpdieren en kreeftachtigen.



Afbeelding 26 Het voorkomen van de Bonte strandloper op het Griend en bij Harlingen-Zwarte Haan (Postma e.a. 2009)

A143 Kanoetstrandloper

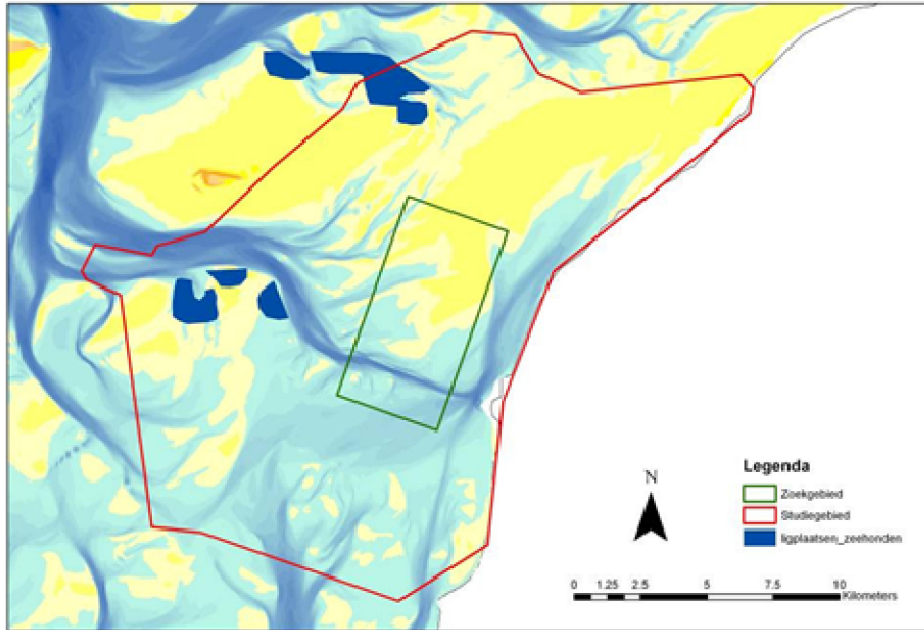
De Kanoetstrandloper komt in het studiegebied voor in vrijwel het gehele jaar, maar de aantallen zijn duidelijk het hoogst in de doortrekperiodes (september-november en maart-juni). In de winter en in de zomer zijn de aantallen laag. De Kanoet broedt in noordelijk gelegen broedgebieden. Voor overwintering gaat een groot aantal naar Afrikaanse wadgebieden. Het Nonnetje is de favoriete voedselbron voor de Kanoet, maar ook kleine mosselen en kokkels worden gegeten. Dit voedsel wordt door de Kanoet verzameld op droogvallende wadplaten.



Afbeelding 27 Het voorkomen van de Kanoetstrandloper op het Griend en bij Harlingen-Zwarte Haan (Postma e.a. 2009)

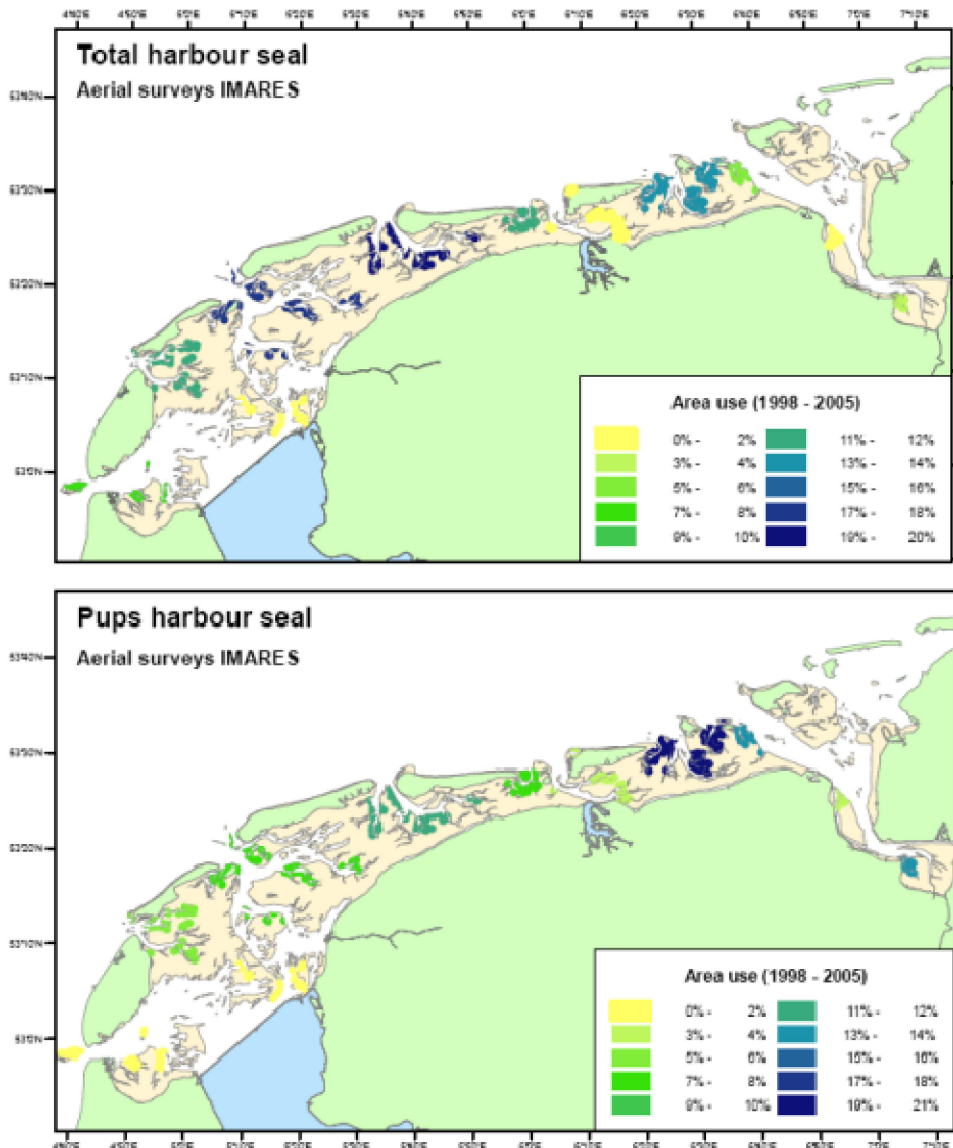
4.7 ZEEZOOGDIEREN

In het studiegebied komen zowel H1364 Gewone als H1365 Grijze zeehond voor (Brasseur e.a. 2008). Beide soorten maken gebruik van ligplaatsen in dit gebied. Voor de Gewone zeehond behoren de ligplaatsen tot de belangrijkste in het Waddengebied. Beide soorten maken gebruik van de ligplaatsen met hun jongen. De ligplaatsen liggen op de randen van het studiegebied (Afbeelding 28).



Afbeelding 28 Ligplaatsen van Gewone en Grijze zeehond

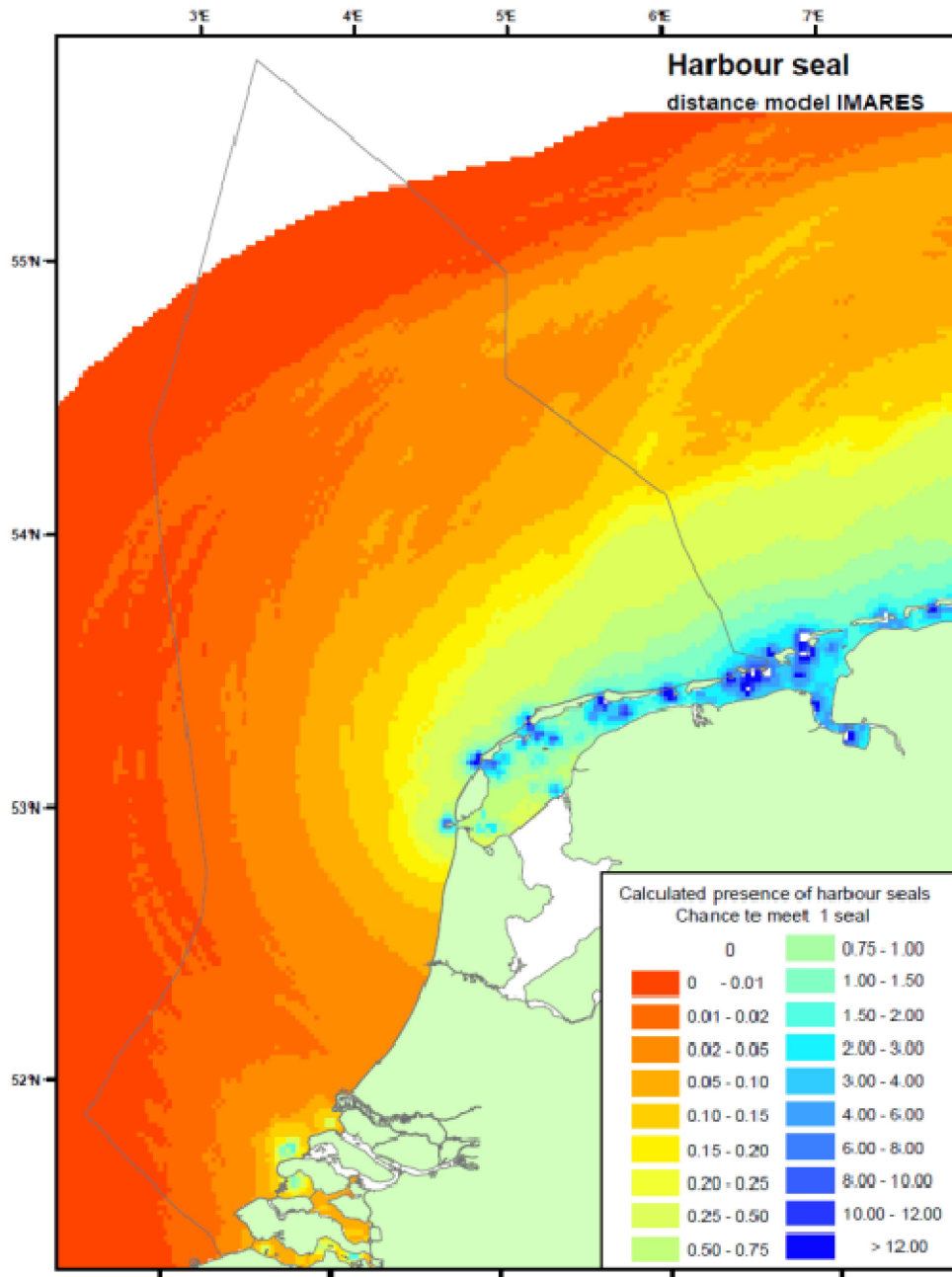
In Afbeelding 30 is een beeld geschetst van het voorkomen van de Gewone zeehond in de Waddenzee en de Noordzee. Deze kaart laat de kans zien zeehonden aan te treffen (verwacht aantal per km²), en is op theoretische gronden bepaald door de migratiebewegingen van 7 onderzochte zeehonden bij Texel te vertalen naar een migratiemodel. Hieruit blijkt het gebied nabij de haven van Harlingen een lage dichtheid te verwachten te zijn voor wat betreft de Gewone zeehond. De kaart is mede gebaseerd op een overzicht van rustplaatsen van zeehonden, gebaseerd op (vliegtuig)tellingen door IMARES in de periode 1998-2005, weergegeven in Brasseur e.a. (2008).



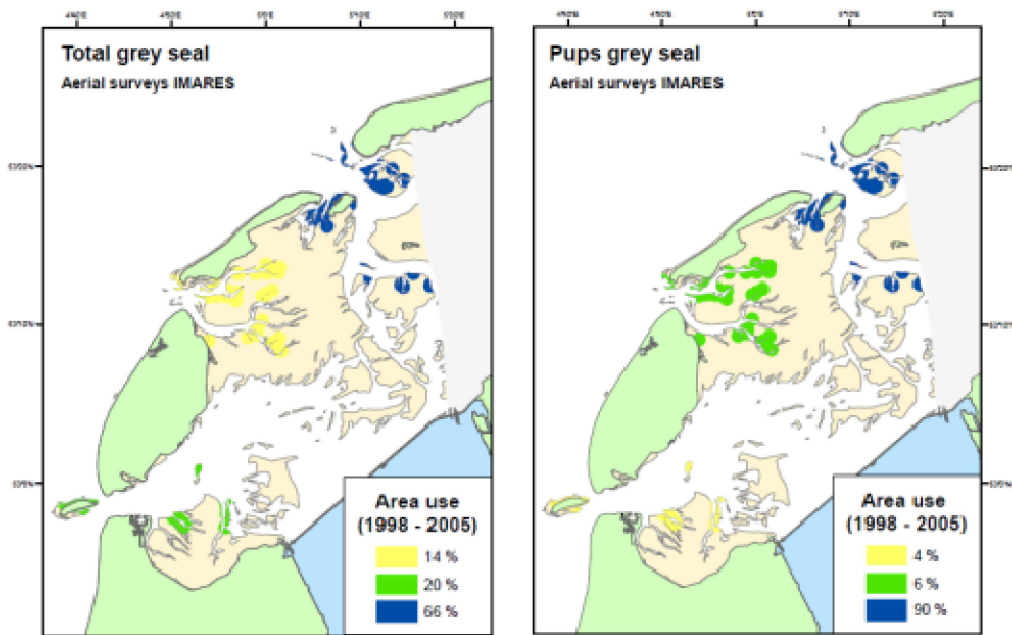
Afbeelding 29 Verspreiding van (ligplaatsen van) Gewone zeehond in de periode 1998-2005, gebaseerd op vliegtuigtellingen door IMARES (Brasseur e.a. 2008)

De Grijze zeehond wordt niet structureel (voortdurend) aangetroffen nabij de haven van Harlingen (Afbeelding 31). Incidentele waarnemingen zijn niet bekend, maar kunnen natuurlijk wel optreden. Het verspreidingsmodel in Brasseur e.a. (2008) laat zien dat deze soort vooral op de Noordzee zelf foerageert.

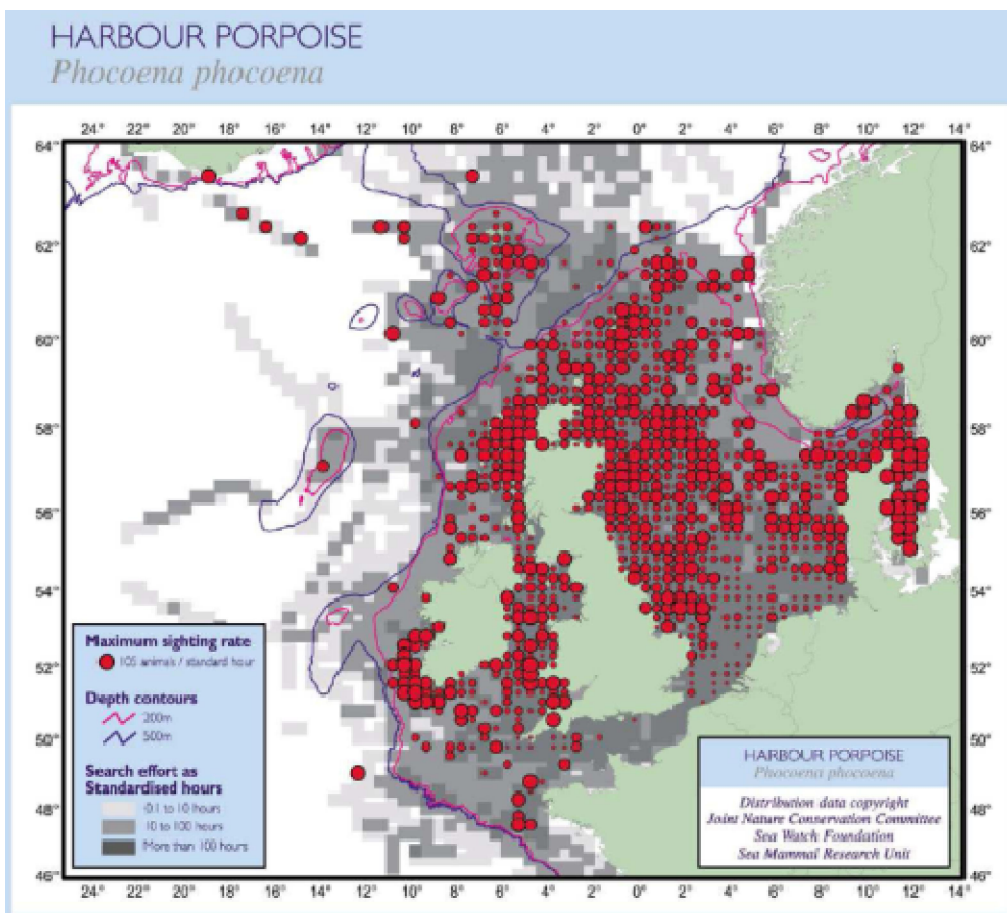
De Bruinvis (H1351 kwalificerende soort voor de Noordzeekustzone) wordt regelmatig waargenomen voor de kust van Nederland, ook direct ten noorden van de Waddeneilanden in de Noordzee (Afbeelding 32). Het voorkomen van de Bruinvis is de laatste jaren toegenomen (Afbeelding 33), ofwel door een toename van de populatie, ofwel door een verschuiving van het verspreidingsgebied. De kans op het aantreffen van Bruinvissen is daarom groter dan Afbeelding 32 indiceert.



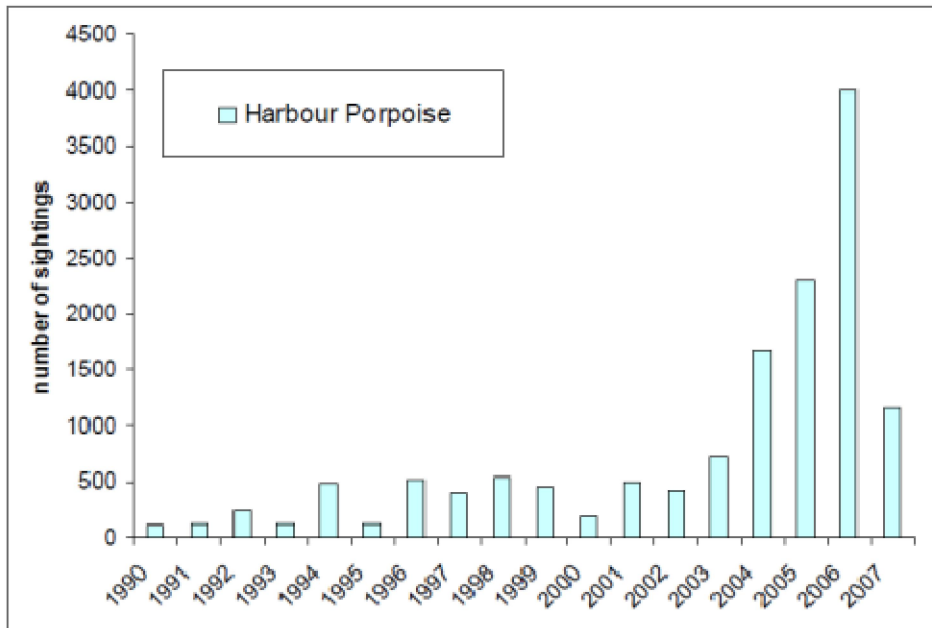
Afbeelding 30 Kans op het aantreffen van Gewone zeehond (Brasseur e.a. 2008).



Afbeelding 31 Tellingen van Grijze zeehond in het westelijke waddengebied (Brasseur e.a. 2008)



Afbeelding 32 Verspreiding Bruinvis in de Noordzee (Brasseur e.a. 2008)



Afbeelding 33 Aantallen Bruinvissen voor de gehele Nederlandse kust (Brasseur e.a. 2008)

5

Effecten in de Waddenzee door zoutwinning

5.1 EFFECTEN OP ABIOTISCHE PATRONEN EN PROCESSEN DOOR GELUID EN LICHT

5.1.1 GELUIDSBELASTING

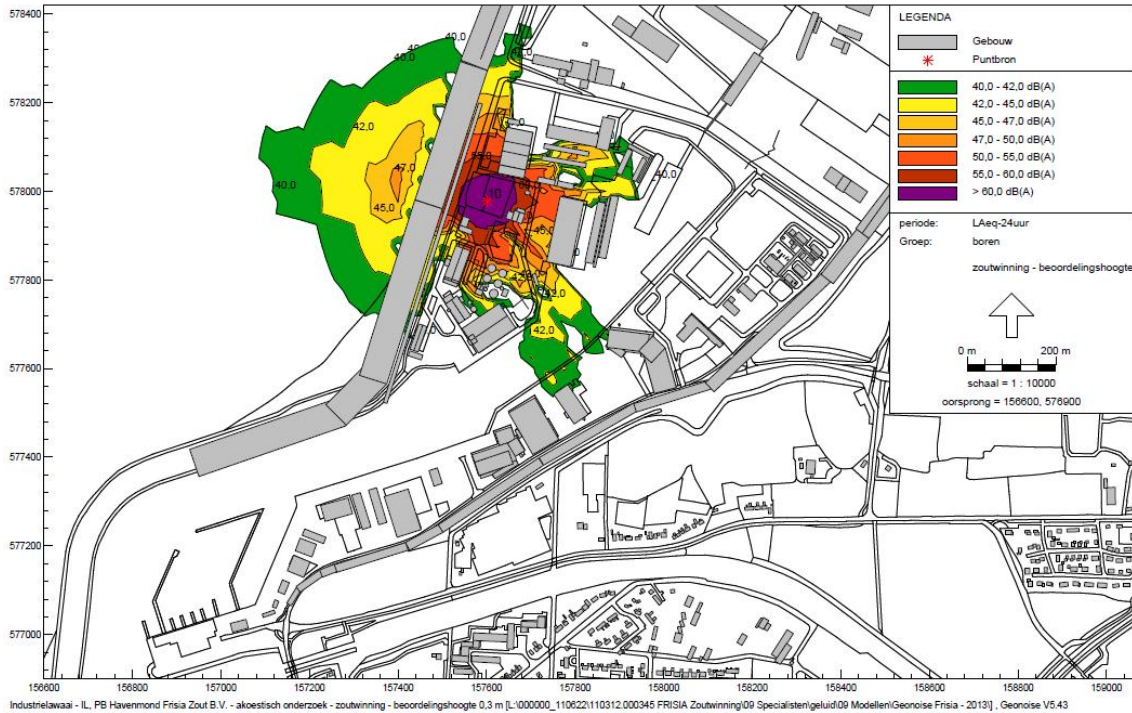
Geluidemissies treden op tijdens de voorbereidingsfase en gebruiksfase. Bij de berekeningen van de geluidscontouren is uitgegaan van het plaatsen van de winningslocatie op het bestaande terrein van Frisia in Harlingen Haven. Uitgangspunt is dat de winning plaatsvindt vanaf het Frisia terrein op Harlingen Haven, aan de westzijde van de huidige gebouwen. De winning kan verschoven worden naar een locatie ten oosten van de huidige gebouwen. Een dergelijke geringe verschuiving van de locatie zal voor de resultaten van de effectbeschrijving wezenlijk niets uitmaken.

Geluidsemissies tijdens voorbereidingsfase

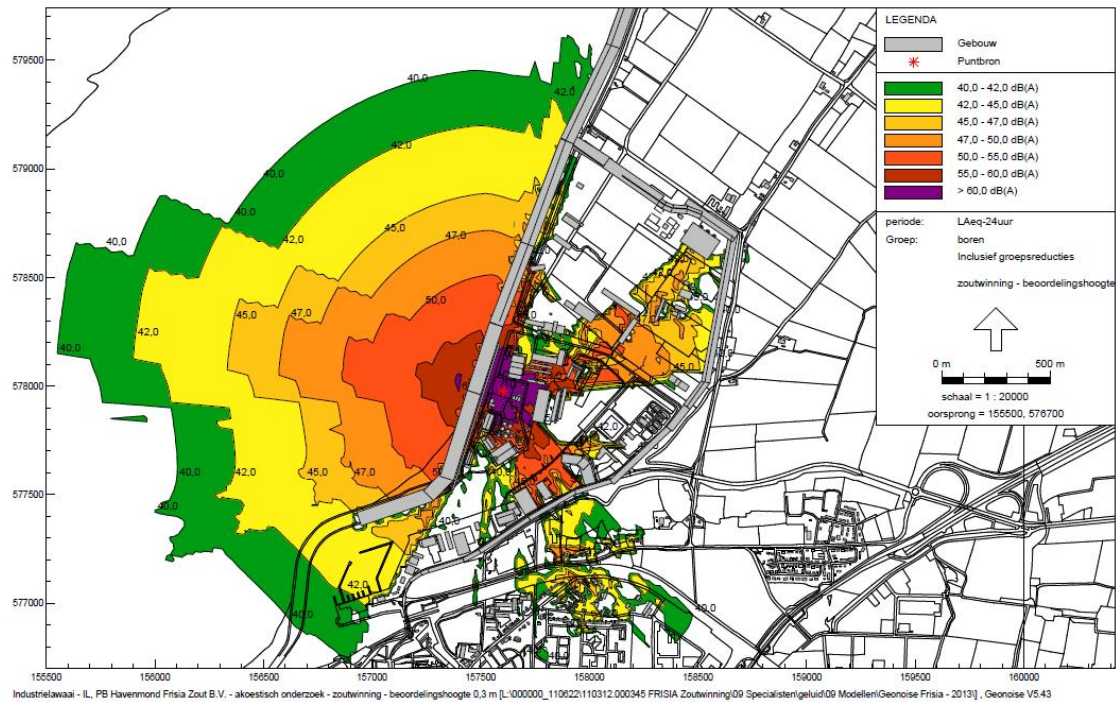
Werkzaamheden waarbij geluidsemissies optreden, zijn het schroeven van de funderingspalen en het boren van de cavernes. Hier zijn de geluidscontouren van het boren van de caverne opgenomen.

Afbeelding 34 geeft de geluidscontouren weer voor het gemiddelde niveau tijdens het boren. Afbeelding 35 geeft de geluidscontouren weer voor de maximale geluidsniveaus vanwege optredende piekgeluiden..

De geluidscontouren van het schroeven van de funderingspalen zijn gelijk aan de contouren van het boren van de caverne. Voor de aanleg van het monitoringsnetwerk worden ook enkele schroefpalen gebruikt.



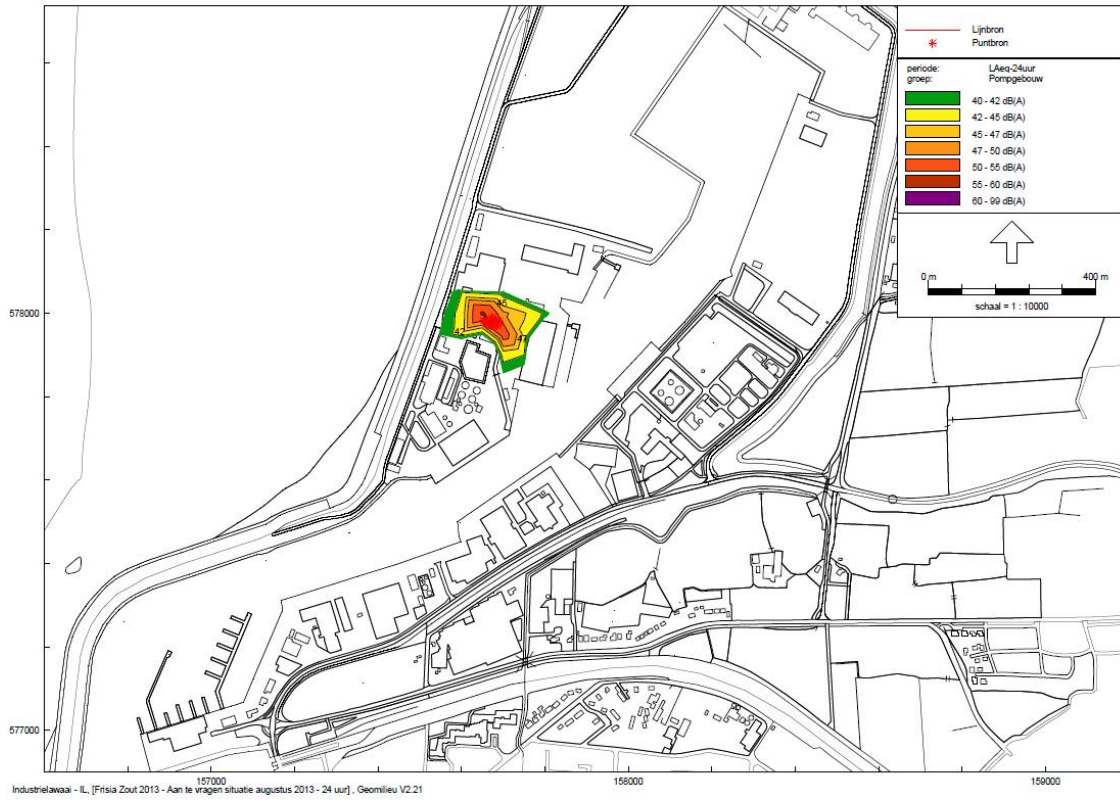
Afbeelding 34 LAeq-24 uur geluidscontouren boorfase op 0,3 m hoogte (gemiddelde niveaus)



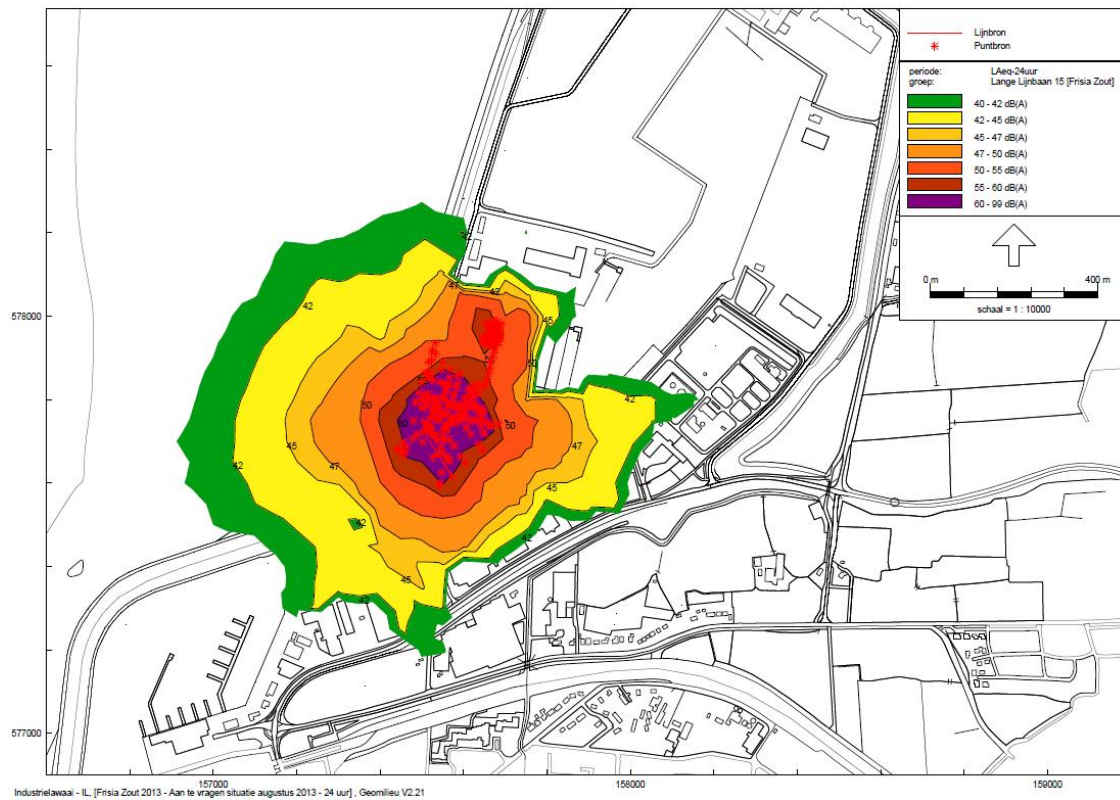
Afbeelding 35 Lmax geluidscontouren boorfase op 0,3 m hoogte (piekgeluiden)

Geluidsemissies tijdens gebruiksfase

In Afbeelding 36 is de geluidsbelasting weergegeven voor het pompstation tijdens de zoutwinning vanaf de winningslocatie op het Frisia terrein in de haven van Harlingen. Het nieuwe pompstation geeft geen aanleiding tot relevante geluidspieken. De geluidsbelasting vanwege de gehele inrichting van Frisia is weergegeven in Afbeelding 37.



Afbeelding 36 LAeq-24 uur geluidscontouren gebruiksfase pompstation op 0,3 m hoogte



Afbeelding 37 LAeq-24 uur geluidscontouren gebruiksfase gehele inrichting op 0,3 m hoogte

Luchtgeluid

Voor (lucht)geluid trekt Blacquièrre et al.(2008) de conclusie dat voor afstanden groter dan 500 meter de irritatiegrens voor de zeehond voor bovenwater-geluid niet meer bereikt wordt bij heiwerkzaamheden zonder luchtgeluid-demping. De irritatiegrens is de geluidssterkte waarbij de zeehond het gebied waarin dit geluidsniveau (of hoger) heerst probeert te mijden c.q. verlaat (Blacquièrre et al. 2008). Omdat in de situatie van zoutwinning door Frisia de funderingen worden geboord en er dus niet worden geheid, is de afstand waarop zeehonden worden verstoord substantieel kleiner en hooguit enkele honderden meters. De geluidsemissies boven water zijn in de aanlegfase van de nieuwe zoutwinning minder dan 80 dB(A) aan de bron, terwijl deze bij de heiwerkzaamheden in de Eemshaven (zie ook hierna) meer dan 180 dB(A) bedraagt. Omdat de werkzaamheden van het schroeven bovendien tijdelijk zijn, kunnen zeehonden uitwijken buiten de irritatiezone en gaat er geen leefgebied verloren. Tijdens de gebruiksfase reiken de geluidscontouren niet tot in de Waddenzee

Op basis van het beschikbare onderzoek (onder meer Reijnen et al. 1992) wordt voor broedvogels doorgaans een drempelwaarde van 47 dB(A) beschreven voor vogels van open gebied (24-uurs gemiddelde). Voor rustende en foeragerende vogels wordt in de praktijk vaak dezelfde drempelwaarde als voor broedende vogels gehanteerd (47 dB(A)). Uit de geluidscontouren blijkt dat de 47 dB (A)-grens maximaal 500 m buiten de zeedijk ligt. In de directe omgeving liggen uitgestrekte wadplaten waarop kan worden gefoerageerd. Door de tijdelijkheid van de werkzaamheden zijn er geen schadelijke gevolgen te verwachten.

Onderwatergeluid

De productie van geluid en trillingen door schroeven en boren in de voorbereidingsfase en pompen in de gebruiksfase leiden tot onderwatergeluid. Het onderwatergeluid ontstaat door trillingen in de grond. Deze planten zich voort tot in het water. Echter, hoe groter de afstand tot de geluidsbron, hoe meer de geluidstrillingen door de bodem worden gedempt. Bovengronds geluid draagt niet tot nauwelijks bij aan het ontstaan van onderwatergeluid (Blacquièrre e.a. 2008).

Er zijn geen rekenmodellen voorhanden die exact beschrijven hoeveel onderwatergeluid zal ontstaan, doordat de ingreep in dit geval op land plaatsvindt en niet op zee, zoals aangehouden in de rekenmodellen. Er is echter wel onderzoek gedaan naar de effecten van grootschalige bouwwerkzaamheden in de Eemshaven. Op deze locatie heeft TNO (Blacquièrre e.a. 2008) onderwatergeluid gemeten bij zware heiwerkzaamheden op het land. De resultaten van de metingen zijn gepresenteerd in gewogen decibels, enerzijds gewogen voor zeehonden (dB(Wz)) en anderzijds voor bruinvissen (dB(Wb)). Bij deze weging wordt rekening gehouden met de gevoeligheid van het gehoor van deze dieren (irritatiegrens) en met het frequentiebereik van het geluid.

De conclusie in die situatie is dat op 1.100 a 1.200 meter van de heillocatie de irritatiegrens niet langer wordt overschreden en dat de effecten op zeehonden daarbuiten dus geheel afwezig zijn. Op circa 3.000 meter van de heillocatie is het geluid verwaarloosbaar klein en niet meer te onderscheiden van geluid door andere bronnen (waaronder wind en golven).

Sinds het onderzoek van Blacquièrre et al.) uit 2008 is er ontwikkeling in de wijze waarop de effecten van het onderwatergeluid op zeezoogdieren worden geanalyseerd. Er zijn inmiddels nadere richtlijnen voor dataverwerking en drempelwaarden voor verschillende categorieën zeezoogdieren en diverse categorieën onderwatergeluid (Blacquièrre 2012a) Deze richtlijnen zijn wetenschappelijk gepubliceerd en zijn mede daardoor (internationaal) breder gedragen dan de eerder door TNO toegepaste methodiek. De nieuwere methodiek hanteert drempelwaardes die gerelateerd zijn aan gradaties van gehoorschade, terwijl de eerder toegepaste methodiek uitging van gradaties van gedragsbeïnvloeding (irritatie, hetgeen tot uiting zou komen door vermijding van het verstoorde gebied). Er zijn twee drempelwaardes voor gehoorschade:

namelijk TTS (temporary threshold shift, tijdelijke gehoorbeperking) en PTS (permanent threshold shift, permanente gehoorschade). Drempelwaarden voor het risico op tijdelijke gehoorbeperking (TTS) en permanente gehoorschade (PTS) voor de zeehond liggen bij 171 respectievelijk 186 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$, waarden die in de situatie van Frisia bij lange na niet worden gehaald. De drempelwaarden hebben bovendien betrekking op een periode van 24 uur en gelden voor repeterend pulsgeluid, waaronder heien. Drempelwaardes voor niet pulserend geluid liggen 12 (TTS) tot 17 (PTS) dB hoger (Blacquièrre 2012a).

Duidelijk is dat de situatie bij de voorbereidingsfase van de zoutwinning van Frisia qua geluidsbelasting substantieel verschilt van die van de heiwerkzaamheden in de Eemshaven.

Omdat voor de fundering en het boren bij Frisia geen heiwerkzaamheden worden uitgevoerd, maar wordt geschroefd, is de resulterende effectafstand voor zeehonden, vogels en vissen substantieel kleiner. Dit komt doordat de geluidsproductie bij het schroeven van funderingspalen (Frisia) significant lager is dan bij heien (Eemshaven), namelijk maximaal 80 dB (A) in de haven en 60 dB(A) boven het wad, tegenover > 180 dB(A) in de Eemshaven. Wel ligt de locatie op het Frisia terrein dicht bij het water dan in de Eemshaven. Het onderwatergeluid zal echter sterk worden gedempt door de dammen in het gebied (met name Noorderhavendam), waardoor de geluidsverstoring beperkter zal zijn. De effectrange is in het geval van Frisia aanzienlijk kleiner.

Het is zeer onwaarschijnlijk dat het boren of schroeven van de funderingspalen voor de zoutwinning de paniekgrens voor Zeehonden overschrijden. De geluidsemissies onder water zullen zelfs nog lager zijn. De irritatiegrens bij Zeehonden wordt dus niet overschreden. Mogelijk worden enkele individuen tijdelijk en lokaal verstoord tijdens het foerageren, maar van schadelijke gevolgen zal geen sprake zijn. Een kleine en tijdelijke verstoring van enkele individuen kan ook optreden bij de aanleg van het monitoringsnetwerk (zeer beperkte omvang en doorlooptijd).

Over de effecten van onderwatergeluid op vissen is nog weinig bekend. Diverse onderzoeken hebben laten zien dat verstoring door geluid mogelijk is. Tijdelijke gehoorschade bij vissen kan worden verwacht bij een piekniveau van 206 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL Sound Exposure Level) in combinatie met een cumulatieve geluidsbelasting van 187 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL) (voor vissen zwaarder dan 2 gram) (http://www.dot.ca.gov/hq/env/bio/fisheries_bioacoustics.htm; Stadler en Woodbury 2009). Bij hogere geluidwaarden kunnen vissen verwond raken en/of sterven. Het heien van een fundering voor een windmolen op zee heeft een bronniveau van maximaal 234 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{m}^2$ (Passende Beoordeling Windparken op zee, schatting aan de hand van resultaten monitoring aanleg Windpark Q7). Het hiervoor genoemde onderzoek is tot nu toe het enige onderzoek, waarin een kwantificering is gegeven van de geluidsniveaus waarbij vissen beïnvloed worden. In de Passende Beoordelingen voor Windparken op Zee is de aanname gedaan dat vislarven tot op 1 km afstand van de heillocatie (op zee) sterven als gevolg van geluid. Dit is gepresenteerd als een worstcase scenario. Bij de zoutwinning wordt echter niet geheid. De geluidsemissies zijn significant lager in vergelijking met heien. De geluidsniveaus zijn boven water lager dan 80 dB(A) en onder water dus ook laag. Het is zeker niet te verwachten dat het boren of schroeven tot dusdanig hoge geluidsbelastingen onder water leiden, dat vissen hiervan hinder ondervinden. Sterfte onder vislarven of vissen treedt zeker niet op. Gezien de lage geluidsniveaus is het zeer onwaarschijnlijk dat in de Waddenzee verstoring van vis optreedt; mogelijk is er wel sprake van verstoring van vis in Harlingen-Haven zelf (maar dit ligt buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee).

Conclusie onderwatergeluid

- Het betreft een tijdelijke situatie.
- Doordat de funderingspalen geschroefd in plaats van geheid worden, is de geluidbelasting gering. De activiteiten van Frisia leiden tot een geringe geluidbelasting boven land en daarmee een geringe geluidbelasting onder water.

De irritatiegrens van zeehonden wordt niet overschreden, waardoor geen gedragsveranderingen zijn te verwachten. Gezien de lage geluidsniveaus is het zeker niet te verwachten dat vissen hinder ondervinden als gevolg van geluidsverstoring. Negatieve effecten treden niet op.

5.1.2 VERLICHTING

Verlichting is aanwezig tijdens de voorbereidingsfase en gebruiksfase.

Verlichting tijdens voorbereidingsfase

Gedurende de boring van de zoutcavernes is de boortoren verlicht. De boring duurt circa 3 maanden. Gedurende deze relatief korte periode is de boortoren vanuit de omgeving 's nachts een opvallend element in het landschap, en zal zich aftekenen ten opzichte van de minder verlichte elementen daaromheen.

Verlichting tijdens gebruiksfase

Na het boren wordt de boortoren verwijderd en een laag pompgebouw gebouwd, de wininstallatie. Gedurende de gebruiksfase wordt om veiligheidsredenen verlichting aangebracht bij de winningsinstallatie. Hierbij moet bedacht worden dat de verlichting samenvalt met reeds bestaande verlichting op de zoutverwerkingslocatie. Het Wad is van de locatie afgeschermd door een dijk. Door zodanig te verlichten dat het licht gericht wordt op de locatie en direct strooilight wordt afgeschermd (er is dan alleen strooilight door weerkaatsing) zijn de effecten verwaarloosbaar.

Conclusie verlichting

- Tijdens de voorbereidingsfase is er tijdelijk sprake van verlichting van de boortoren, wat tot effecten op beschermde natuurwaarden zou kunnen leiden. De boring duurt circa 3 maanden. Na de boring wordt de boortoren verwijderd.
- Tijdens de gebruiksfase zijn de effecten van verlichting verwaarloosbaar, door de al aanwezige verlichting op de zoutverwerkingslocatie en doordat direct strooilight wordt afgeschermd.

5.2 HOOGTELIKKING VAN DE BODEM VAN DE WADDENZEE EN ZANDSUPPLETIE

De effecten van zoutwinning op de hoogteligging van de Waddenzee en zandsuppletie zijn onderzocht in de rapporten [Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruikruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep](#) en [Achtergrondrapport Tijdelijke effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee](#). In deze paragraaf zijn de conclusies uit deze rapporten overgenomen die relevant zijn in relatie tot de natuurwaarden in het studiegebied.

Conclusie hoogteligging en zandsuppletie

1. Er ontstaat aan de wadoppervlakte geen zichtbare bodemdalingsschotel; de daling in de schotel wordt gecompenseerd door opslibbing/sedimentatie.

2. Gemiddeld leidt dit tot een verminderde opslibbing aan het einde van de winningsperiode van 0,5 cm indien de daling optreedt in de gecombineerde kombergingsgebieden van Vlie en Marsdiep (minimale effect) en tot 3,1 cm wanneer de daling beperkt is tot het invloedsgebied (maximale effect). In het studiegebied, waarin dit effect optreedt, is in de actuele situatie gemiddeld genomen sprake van opslibbing. Dit betekent dat, gemiddeld over het beïnvloede gebied, geen daling van de bodem optreedt, maar de gemiddelde ophoging iets minder snel verloopt. In het [Achtergrondrapport Tijdelijke effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee](#) zijn de effecten nader bepaald. De bodemdaling door zoutwinning resulteert in een minder snelle groei van plaatareaal. Er is ook sprake van een afname van de bestaande ophoogsnelheid van de Ballastplaat. De veranderingen als gevolg van de zoutwinning in de sedimentatie/erosieprocessen vallen geheel weg binnen de natuurlijke dynamiek van het systeem (zie voor meer informatie [Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijddebekken Vlie en Marsdiep](#)). De sedimentatie/erosieprocessen verlopen dusdanig snel, dat er geen tijdelijke ecologische effecten te verwachten zijn. Ten opzichte van de huidige situatie zijn er daarom geen relevante effecten.
3. Het volume dat moet worden opgevuld, wordt opgevuld met slib en zand uit de directe omgeving in de Waddenzee. In de Waddenzee is slib in ruime mate voorhanden, de hoeveelheden slib die dagelijks het studiegebied in- en uitstromen zijn vele malen groter dan de slibbehoefte door de zoutwinning. Overig sediment (zand) zal op termijn aangevuld worden met sediment uit de kustzone. Om sedimentverlies voor de kustzone en daarmee kustachteruitgang te voorkomen, is zandsuppletie nodig.
4. De bodemdaling door de zoutwinning heeft tot gevolg dat de natuurlijke groei van het plaatareaal in de kombergingsgebieden Vlie en Marsdiep tijdelijk minder snel verloopt. De berekende gemiddelde toename van het plaatareaal tijdens het optreden van bodemdaling door zoutwinning bedraagt tenminste 18 ha/jaar. Dit is een ondergrens voor de toename van het plaatareaal, waarbij wordt uitgegaan van een beperkte natuurlijke toename van 30 ha per jaar en de grootste berekende afname van het plaatvolume door bodemdaling.

In tabel 27 zijn de veranderingen gekwantificeerd voor de vloedkommen van Vlie en Marsdiep. Daarbij is aangegeven wat de omvang is van erosie en sedimentatie, en hoe zich dit vertaalt in ontwikkeling van de oppervlakte droogvallende platen. Tevens zijn daarbij, ter vergelijking, de effecten gekwantificeerd die optreden door de zoutwinning. Hieruit blijkt dat het zoutwinningsvolume 4 tot 5 maal kleiner is dan het volume van de netto sedimentatie. Ook is de verandering minder groot dan de natuurlijke variatie die optreedt in de jaarlijkse sedimentatie. Dit vertaalt zich in een minder snelle, maar nog wel steeds doorgaande, groei van het plaatareaal.

Bruto erosie 1998-2004	6.450.946 m ³ /jaar
Bruto sedimentatie 1998-2004	8.645.757 m ³ /jaar
Netto sedimentatie 1998-2004	2.194.811 m ³ /jaar
Langjarige trend netto sedimentatie (1933-2004)	5.090.000 m ³ /jaar
Standaarddeviatie langjarige trend netto sedimentatie	680.000 m ³ /jaar
Bodemdalingsvolume Frisia bij winning in 20 jaar	610.000 m ³ /jaar
Bodemdalingsvolume Frisia bij winning in 40 jaar	305.250 m ³ /jaar
Natuurlijke groei plaatareaal 1933-2004	205 ha/jaar

Tabel 27 Kwantificering abiotische veranderingen in de vloedkommen van Vlie en Marsdiep

De verschillende achtergrondrapporten (Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep en Achtergrondrapport Tijdelijke effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee) bevatten rekenexercities van verschillende situaties. Hierin zijn vaak extremen gekozen om inzichten scherp te krijgen. Hierdoor kan verwarring ontstaan inzake effecten op afname groei plaatareaal. Hieronder wordt inzicht geboden in de samenvatting van de reële situatie met meerdere voorzorgsprincipes (o.a. een groter volume zoutwinning dan winningsplan, zoutwinning alleen onder de platen).

In de onderstaande tabel 27a zijn de langjarige trends voor de autonome groei van het plaatareaal (1) gecombineerd met het theoretisch maximale effect van de bodemdaling (2) tot de gemiddelde toename van het plaatareaal met de invloed van bodemdaling (3 en 4). Ook bij het optreden van bodemdaling door zoutwinning vindt nog een toename van het plaatareaal plaats, die voor de gecombineerde kombergingsgebieden gemiddeld +194 ha /jaar per jaar bedraagt (4b in de tabel).

	Invloed totaal	Trend per jaar
1. Natuurlijke groei plaatareaal 1933-2004		
1a.Kombergingsgebied Vlie		+ 150 ha/jaar
1b.Kombergingsgebied Marsdiep		+ 55 ha/jaar
1c.Kombergingsgebieden Vlie en Marsdiep gecombineerd		+ 205 ha/jaar
1d. Studiegebied		+ 131 ha/jaar
2. Afname door bodemdaling – zonder rekening te houden met de natuurlijke groei van het plaatareaal.		
Maximaal berekende afname plaatvolume (uitkomst modelsimulatie ASMITA, bij winning in 21 jaar, alleen onder de platen van het Marsdiep)	6,9 x 10 ⁶ m ³	
2a.Maximaal berekende afname plaatareaal Vlie	- 191 ha	- 9,1 ha/jaar <i>i</i> *
2b.Maximaal berekende afname plaatareaal Marsdiep	- 247 ha	- 11,8 ha/jaar <i>i</i> *
3. Toename van het plaatareaal per kombergingsgebied rekening houdend met de bodemdaling door zoutwinning		
3a.Kombergingsgebied Vlie (=1a +2a)		+140 ha/jaar
Of		
3b Kombergingsgebied Marsdiep (1b + 2b)		+ 43 ha /jaar
4. Toename van het plaatareaal voor de gecombineerde kombergingsgebieden rekening houdend met de bodemdaling door zoutwinning		
3a.Bodemdaling onder kombergingsgebied Vlie (=1c +2a)		+ 196 ha/jaar
Of		
3b Bodemdaling onder kombergingsgebied Marsdiep (1c + 2b)		+ 194 ha /jaar

Tabel 27a. Langjarige trends in de ontwikkeling van het plaatareaal en de invloed van de bodemdaling door zoutwinning

- i. In de ASMITA berekening wordt de bodemdaling toegekend aan 1 kombergingsgebied. De vertraagde groei is hierdoor geen optelsom van 9,1 en 11,8 hectare, maar is 9,1 of 11,8 hectare.*

In de kombergingsgebieden Vlie en Marsdiep hebben in de jaren na de aanleg van de Afsluitdijk snelle aanpassingen plaatsgevonden. De extrapolatie van de langjarige trends in tabel 1, met inbegrip van de periode van snelle aanpassingen, geeft mogelijk een overschatting van de huidige autonome toename van het plaatareaal. Tegenwoordig vinden namelijk nog steeds aanpassingen plaats, maar die hebben een meer geleidelijk karakter. Daarom is in tabel 27b de trend in de ontwikkeling van het plaatareaal in het studiegebied in de periode van 1992-2004 opgenomen van 30 ha per jaar (1 in tabel 27b). De trend in de ontwikkeling van het plaatareaal is bepaald voor de periode van 1992-2004, omdat voor dit studiegebied en voor deze periode de bodemgegevens volledig dekkend zijn. De natuurlijke groei van het plaatareaal

in het studiegebied is gecombineerd met de berekende afname door de bodemdaling (2 in tabel 27b). De gemiddelde toename van het plaatareaal, rekening houdend met de bodemdaling door zoutwinning bedraagt dan 18 ha/jaar in het studiegebied (3 in tabel 27b).

	Invloed totaal	Trend per jaar
1. Natuurlijke groei plaatareaal 1992-2004		
Studiegebied		+ 30 ha/jaar
2. Afname door bodemdaling – zonder rekening te houden met de natuurlijke groei van het plaatareaal.		
Maximaal berekende afname plaatvolume (uitkomst modelsimulatie ASMITA, bij winning in 21 jaar, alleen onder de platen van het Marsdiep)	6,9 x 10 ⁶ m ³	
Maximaal berekende afname plaatareaal Vlie	- 191 ha	- 9,1 ha/jaar <i>i*</i>
Maximaal berekende afname plaatareaal Marsdiep	- 247 ha	- 11,8 ha/jaar <i>i*</i>
3. Toename van het plaatareaal in het studiegebied rekening houdend met de bodemdaling door zoutwinning		
Studiegebied (1 +2)		+18 ha/jaar

Tabel 27b. Korte termijn trend in de ontwikkeling van het plaatareaal en de invloed van de bodemdaling door zoutwinning.

- i. In de ASMITA berekening wordt de bodemdaling toegekend aan 1 kombergingsgebied. De vertraagde groei is hierdoor geen optelsom van 9,1 en 11,8 hectare, maar is 9,1 of 11,8 hectare. In de voorgaande tabel is bij de resultante gekozen, gebruik te maken van de worstcase 11,8 hectare.

Bij de bepaling van het effect van de bodemdaling door zoutwinning op het plaatareaal gebruik gemaakt van de grootste berekende afname van het plaatvolume uit de ASMITA-simulaties in het Achtergrondrapport *Meegroei-vermogen en gebruiksruimte in de getijdebekken Vlie en Marsdiep* (de 6,9 x 10⁶ m³ bij 2 in de bovenstaande tabel). Hiermee wordt het effect van de afname van het plaatvolume overschat, omdat:

1. Het totale bodemdalingsvolume dat in de ASMITA-simulaties is opgelegd, groter is dan het bodemdalingsvolume dat in werkelijkheid (winningsplan) zal optreden (ten tijde van het uitvoeren van de ASMITA-simulatie waren de definitieve bodemdalingsprognoses nog niet beschikbaar).
2. In werkelijkheid het grootste deel van de bodemdaling zal plaatsvinden in het getijdebekken van het Vlie, waar het berekende effect kleiner is.
3. In werkelijkheid altijd een deel van de bodemdaling onder de geulen zal plaatsvinden. De werkelijke afname van het sedimentvolume van de platen is daarom kleiner. De bodemdaling onder de geulen leidt niet tot een afname van het plaatareaal.

5.3 EFFECTEN OP NATUURWAARDEN

5.3.1 EFFECTEN OP HABITATS

Daling van de hoogteligging van het Wad

Aan de morfologie van kwalificerende habitats in de Waddenzee wordt geen afbreuk gedaan. Er blijft, ook bij zoutwinning, sprake van opslibbing en ophoging van de wadplaten, zij het dat die ophoging door de zoutwinning iets minder snel zal verlopen (zie paragraaf 5.1.3). Ten opzichte van de huidige situatie is er geen negatief effect.

De extra slibdepositie in de bodemdalingsschotel is marginaal ten opzichte van de totale hoeveelheid slib die langs de kust en in en uit de Waddenzee wordt getransporteerd. Deze depositie is te gering om een wezenlijk effect te hebben op de hoeveelheid slib in het water en, daarmee samenhangend, de troebelheid van het water.

Conclusie effecten habitats

De zoutwinning leidt niet tot veranderingen in de morfologie van kwalificerende habitats in de Waddenzee. Ten opzichte van de huidige situatie zijn er geen negatieve effecten.

5.3.2 MACROBENTHOS

Daling van de hoogteligging van het Wad

In het *Achtergrondrapport Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee* is op verschillende plaatsen gerapporteerd over de autonome ontwikkeling van de wadplaten in de kombergingsgebieden Vlie en Marsdiep. De jaarlijkse toename van het areaal droogvallende platen bedraagt 30 ha in de periode van 1992 tot 2004. Het studiegebied omvat slechts een klein deel van de beide kombergingsgebieden. De toename van het areaal droogvallende platen in de kombergingsgebieden is beschreven in het *Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep*. Het plaatvolume in het Marsdiep is toegenomen en het plaatareaal ook, maar slechts in beperkte mate. Het plaatareaal en het plaatvolume van het Vlie zijn beide toegenomen; het plaatareaal vormde minder dan 25 % van het gehele bekken in 1933 en meer dan 45% van het bekken in 1998. De toename van het sedimentvolume van de droogvallende platen in het Vlie is berekend op $0,62 \times 10^6$ m³/jaar met het Asmita-model.

Er is geen sprake van daling van de hoogteligging van de bodem tot beneden niveaus in de huidige situatie. De toename van de hoogteligging van de Wadbodem zal iets minder snel verlopen. De sedimentatie blijft echter groot. Er is ook geen sprake van tijdelijke verlaging van de wadbodem. De daling verloopt langzaam en de sedimentatiesnelheid op het Wad is groot genoeg om dit bij te houden.

Effecten van ophoging Waddendijk en Pollendam

De ophoging van de Waddendijk gaat niet gepaard met een zeewaartse uitbreiding. Daardoor is elk effect op de waarden van het Natura 2000 gebied Waddenzee op voorhand uit te sluiten.

De Pollendam maakt deel uit van het Natura 2000 gebied Waddenzee. De ophoging gaat niet ten koste het plaatareaal, omdat dit netto toeneemt. Omdat de ingreep tijdelijk is en bovendien is afgesproken dat eventuele ophoging altijd zal plaatsvinden in combinatie met het reguliere onderhoud door Rijkswaterstaat is het effect op de waarden van het Natura 2000 gebied Waddenzee verwaarloosbaar.

Conclusie effecten macrobenthos

De situatie betreffende geomorfologie van de wadplaten en de sublitorale platen verandert niet. Er zijn dan ook geen negatieve effecten op macrobenthos te verwachten.

5.3.3 VISSSEN

Effecten door geluid

Vissen kunnen beïnvloed worden door onderwatergeluid. Geluidsproductie treedt tijdelijk op tijdens de aanlegfase wanneer de funderingspalen worden geschroefd en bij het boren van de buizen naar de zoutcavernes onder de Waddenzee. Uit de geluidscontouren van het boren blijkt dat de belasting van water minimaal is. Het (bovenwater)geluid op de Waddenzee is minder dan 60 dB(A) (bij maximale

belasting) tot minder dan 50 dB(A) (bij gemiddelde belasting). Alleen in de haven direct naast het Frisia terrein zal de geluidsbelasting hoger zijn, tot meer dan 60 dB(A). Dit deel ligt buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee en er komen zeer beperkt kwalificerende vissoorten voor. Er zal geen sprake zijn van een dusdanig hoge geluidsbelasting dat dit leidt tot schade aan vissen (Stadler en Woodbury 2009). In de gebruiksfase blijft geluidsproductie binnen de zonering van geluid rondom het industrieterrein Harlingen Haven.

Effecten van ophoging Waddendijk en Pollendam

De ophoging van de Waddendijk gaat niet gepaard met een zeewaartse uitbreiding. Daardoor is elk effect op de waarden van het Natura 2000 gebied Waddenzee op voorhand uit te sluiten.

De Pollendam maakt deel uit van het Natura 2000 gebied Waddenzee. De ophoging gaat niet ten koste het plaatareaal, omdat dit netto toeneemt. Omdat de ingreep tijdelijk is en bovendien is afgesproken dat eventuele ophoging altijd zal plaatsvinden in combinatie met het reguliere onderhoud door Rijkswaterstaat is het effect op de waarden van het Natura 2000 gebied Waddenzee verwaarloosbaar.

Conclusie effecten vissen

De geluidsbelasting tijdens de aanleg is minimaal. Ook geluidsemissies tijdens de gebruiksfase zijn zeer gering. Effecten op vissen, zowel de visstand als individuele soorten H1095 Zeeprík, H1099 Rivierprík en H1103 Fint, zijn uit te sluiten.

5.3.4 VOGELS

Effecten door beïnvloeding voedselsituatie door bodemdaling

Op de abiotiek van het Wad treden geen wezenlijke effecten op. Gedurende de duur van de winning van zout zal de ophoging van het Wadoppervlakte door natuurlijke sedimentatie langzamer verlopen, maar er zal geen sprake zijn van daling van het Wadoppervlak ten opzichte van NAP. Ook worden geen wezenlijke veranderingen verwacht in de zand-slibverhouding van het Wad (immers, de bestaande processen gaan gewoon door) ([Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep](#) en [Achtergrondrapport Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee](#)). Er worden daarom geen merkbare effecten verwacht op de droogvalduur van litorale platen, en daarmee ook geen effecten op het voorkomen (abundantie en verspreiding) van macrobenthos. De voedselsituatie voor vogels verandert daarom niet: zowel de aanwezigheid van voedselbronnen als de tijdsduur waarbinnen geïmagineerd kan worden, wijzigen niet in negatieve zin door zoutwinning. Ook voor vissen zijn er daarom geen effecten te verwachten. Voor vogels, zowel soorten die leven van macrobenthos als visetende soorten, verandert er daarom niets en zijn er geen negatieve effecten te verwachten.

Conclusie effecten voedselsituatie vogels

Er treden geen merkbare effecten op habitats in de Waddenzee en de macrobenthos op, dat voor de meeste soorten als voedsel dient. Ook zijn er geen effecten op de visbestanden in de Waddenzee. Effecten op vogels door veranderingen in omvang of kwaliteit van het voedselgebied treden daarom niet op.

Effecten door directe verstoring door geluid

Geluidsemissies treden op in de voorbereidingsfase en in de gebruiksfase.

Vogels in de Waddenzee

Het schroeven en het boren tijdens de aanlegfase leiden tot een gelijksoortige geluidsbelasting. Tijdens het boren ligt de 40 dB(A) contour voor een reële situatie op circa 200 meter van de dijk, bij maximale

geluidsbelasting op circa 500 meter van de dijk. Het door geluid beïnvloede gebied is een fractie van het totaal aan sublitoraal gebied in het Kimstergat en in het studiegebied. Voorts komen in deze zone langs de dijk geen substantiële aantallen A062 Toppers of A063 Eiders voor. Geluidsbelastingen zijn laag en leiden naar verwachting niet tot verstoring. Voor broedvogels van open landschappen is de ondergrens voor verstoring door geluid circa 45 dB(A). Bij een geluidsbelasting van 45 dB(A) door wegen of spoorwegen is nog 99% van de Grutto's in een gebied aanwezig, daarboven is sprake van relevante verstoring, met een afname tot de helft bij 60 dB(A) en 10% van de oorspronkelijke aantallen bij 70 dB(A) (Reijnen e.a. 1992, Tulp 2002). Overtijende en foeragerende vogels zijn waarschijnlijk minder gevoelig voor verstoring door geluid, maar ingreep-effectrelaties zijn niet beschikbaar. Er is slechts een enkel onderzoek naar reacties van niet-broedvogels op tijdelijke geluidsbronnen (Molenaar en Henkens, 2007). Heijnen (1986) zag bij Bergeenden dat deze opvlogen bij een geluidsbelasting van 65 dB(A) door opstijgende vliegtuigen. Wintermans (1991) vond geen reactie van op het wad foeragerende steltlopers bij geluidsbelastingen tussen 40 en 80 dB(A) door militaire schietoefeningen. Het onderzoek is echter niet voldoende om algemene uitspraken te doen over verstoringsgevoeligheid van rustende steltlopers of foeragerende eenden; in deze Passende Beoordeling gaan we daarom uit van 45 dB(A) als ondergrens voor verstoring, ook al zal deze in de praktijk hoger zijn (voorgaande studies, eventuele gewenning). Omdat de geluidsemissies tijdens het schroeven of het boren zeer gering zijn en boven Wadplaten die dienen als voedselbron voor vogels, niet boven de 45 dB(A) uitkomen (in de maximale situatie) zullen deze op grond van voorgaande niet leiden tot verstoringen van vogels (steltlopers). Eenden zijn slechts in geringe aantallen en niet gedurende lange tijd aanwezig in de sublitorale gebieden bij Harlingen-haven. Verstoring van eenden (A063 Eidereenden, A063 Toppereenden) is daarom vrijwel afwezig en er zal zeker geen sprake zijn van significante effecten.

In de gebruiksfase blijft de geluidsbelasting geheel binnen de geluidszonecontour van het industrieterrein Harlingen Haven en zijn geluidsbelastingen boven de Waddenzee zeer gering (minder dan 45 dB(A)).

Conclusie effecten geluid vogels Waddenzee

De effecten van geluidsverstoring op vogels zijn tijdelijk en lokaal. Voor steltlopers komt de geluidsverstoring niet boven de 45 dB(A) Eenden zijn slechts in zeer kleine aantallen ter plaatse aanwezig. Significant negatieve effecten tijdens de aanlegfase kunnen uitgesloten worden. In de gebruiksfase zijn negatieve effecten uitgesloten.

Vogels op het haventerrein

Op het haventerrein aanwezige vogels ondervinden tijdelijk een toename van geluidsbelasting, tijdens het schroeven van de funderingspalen (aanlegfase). Belangrijk voor het haventerrein is vooral het gebruik als hoogwatervluchtplaats door A130 Scholekster en A169 Steenloper. Deze soorten zijn weinig gevoelig voor geluidsverstoring (Ministerie van LNV, effectenindicator). Er zijn echter geen ingreep-effectrelaties bekend. Waarnemingen van groepen scholeksters langs wegen en steenlopers in haventerreinen nabij diverse activiteiten wijzen er op dat ze vermoedelijk niet beïnvloed worden. Tijdens het schroeven en het boren zijn de geluidsbelastingen relatief laag. De geluidsbelasting op de buitenzijde van de dijk, waar deze soorten foerageren of overtijen, komt niet uit boven 65 dB(A).

Er van uitgaande dat vanaf 45 dB(A) verstoring optreedt (hoewel dit voor de genoemde soorten onwaarschijnlijk is, omdat ze weinig gevoelig zijn voor verstoring door geluid en naar verwachting ook wennen aan het geluid), treedt verstoring op voor vogels die overtijen of foerageren op de buitenzijde van de dijk, vanaf de noordzijde van het haventerrein tot halverwege de Noorderhavendam (bij maximale geluidsbelasting). De gevolgen hiervan kunnen zijn:

1. de vogels gaan gebieden gebruiken buiten het geluidsbelaste gebied;
2. een deel van de vogels gaat gebieden gebruiken buiten het geluidsbelaste gebied;
3. de vogels blijven het geluidsbelaste gebied gebruiken.

Op de dijk langs de haven is slechts een deel van de vogels aanwezig die Harlingen-haven gebruiken als foerageergebied (Jager, 2009). Buiten het geluidsbelaste gebied zijn binnen Harlingen-haven meer gebieden aanwezig die door vogels te gebruiken zijn. De gemiddelde geluidscontouren zijn overigens veel lager en de potentiële verstoringzone is dan ook veel kleiner. Het is zeker niet te verwachten dat de vogels het gebied geheel zullen mijden, hooguit zullen ze tijdens maximale geluidsbelasting verder van de geluidsbron af gaan zitten.

Conclusie effecten geluid vogels haventerrein

De functie van Harlingen-haven als hoogwatervluchtplaats voor vogels zal niet aangetast worden, binnen het gebied zijn voldoende uitwijkmogelijkheden aanwezig tijdens de aanlegfase. De verstoring is tijdelijk en lokaal en leidt niet tot significante effecten. In de gebruiksfase zijn de geluidemissies veel lager en zal geen sprake zijn van verstoring.

Effecten door directe verstoring door verlichting

Verlichting treedt op in de voorbereidingsfase en de gebruiksfase.

Tijdens de voorbereiding is een boortoren aanwezig op het Frisia terrein. Deze toren is circa 45 meter hoog en is continu verlicht. De boring duurt circa 3 maanden. Na het boren wordt de boortoren direct verwijderd. De verlichting wordt zodanig aangebracht (met kappen) dat direct strooilicht voorkomen wordt. Wel is sprake van weerkaatsing van licht door de installaties.

Verstoring door licht is alleen relevant voor vogels in de Waddenzee. A130 Scholeksters die de omgeving van het Frisia terrein gebruiken, bevinden zich voornamelijk aan de buitenzijde van de dijk. Hier is geen sprake van verlichting. Vogels die het haventerrein gebruiken als bijvoorbeeld hoogwatervluchtplaats zijn niet tot weinig gevoelig voor verlichting en kunnen de meest verlichte delen mijden.

Het is niet bekend tot op welke afstand van de locatie sprake is van toename van lichtniveaus. Het dichtstbijzijnde litorale gebied (droogvallende plaat: Ballastplaat) bevindt zich op ruim 2,5 kilometer afstand. Op deze afstand zijn geen verstoringseffecten te verwachten. Voor vogels die foerageren op droogvallende platen zullen daarom geen effecten optreden. Tussen de haven en de Ballastplaat bevindt zich een geul en sublitoraal gebied (Kimstergat). Het sublitoraal is van belang voor met name eenden (A063 Eider en A062 Topper, die foerageren op schelpdieren zoals Mosselen). Voor Toppereenden lijkt het Kimstergat van marginale betekenis te zijn. In de periode 2003 – 2008 zijn 30 Toppers gezien in het Kimstergat, terwijl in dat jaar 1.000en Toppereenden in het studiegebied aanwezig waren. Voor Toppereenden zullen daarom geen schadelijke effecten optreden. In de periode 1999-2008 worden soms wel Eidereenden waargenomen in het Kimstergat. In 2005 waren dit er meer dan 2.000. In alle voorafgaande jaren minder dan 500 en meestal minder dan 100. Lichtemissie vanaf de locatie kan deze Eidereenden verstoren. Er zijn echter geen ingreep-effectrelaties bekend. Het is niet bekend hoe Eidereenden reageren op toename van verlichting. Het totale aantal Eidereenden dat overwintert in de Waddenzee bedraagt gemiddeld 75.000. De verstoring betreft dus minder dan 1% van de Eidereenden die in de Waddenzee aanwezig zijn. Voor zover deze al verstoord worden gedurende maximaal 3 maanden, is er voldoende ruimte voor deze dieren om uit te wijken naar minder beïnvloede locaties. Dit zal geen effecten op de aantallen dieren in de Waddenzee hebben. Er is geen sprake van schadelijke effecten.

In de gebruiksfase is de locatie verlicht met 4 hoge lantaarnpalen en 2 lage lantaarnpalen. Deze verlichting valt samen met bestaande verlichting op het haventerrein en voegt niets toe aan de bestaande verstoring, voor zover aanwezig.

Conclusie effecten verlichting vogels

Verstoring door licht is alleen relevant voor vogels in de Waddenzee tijdens de aanlegfase. Voor vogels die foerageren op droogvallende platen treden geen effecten op, door de ruime afstand tot de verlichting. Op A062 Toppereenden en A063 Eidereenden zullen geen negatieve effecten optreden door de marginale betekenis van het gebied dat verlicht wordt, doordat de verlichting tijdelijk is en doordat voldoende uitwijkmogelijkheden bestaan tijdens de aanlegfase. In de gebruiksfase worden geen effecten van verlichting op vogels verwacht.

Verstoring door ophoging Pollendam

Ten gevolge van de daling van de pleistocene bodem zal ook de Pollendam dalen. De daling moet waarschijnlijk gecompenseerd worden door de Pollendam op te hogen (bijstorten van stortsteen). Dit zal een doorlooptijd kennen van korter dan twee maanden. Dit wordt gecombineerd met regulier onderhoud. Dit kan leiden tot verstoring van vogels die de Pollendam als foerageergebied gebruiken (zoals A169 Steenloper en A149 Bonte strandloper, en in mindere mate A160 Wulp, A130 Scholekster, A062 Eider en diverse soorten meeuwen (Postma e.a. 2009). De Pollendam, die vrijwel niet bereikbaar is, wordt echter niet regelmatig geteld, zodat uitspraken over de exacte betekenis van de dam voor vogels niet mogelijk zijn. Om materiaal voor ophoging naar de Pollendam aan te voeren, is uitvoering van de werkzaamheden tijdens hoogwater nodig. De Pollendam is geen belangrijke hoogwatervluchtplaats, tijdens hoogwater staat deze vrijwel altijd onder water. Er is dus geen sprake van directe verstoring van vogels door werkzaamheden aan de Pollendam.

Door ophoging van de Pollendam zal deze tijdelijk minder geschikt zijn als foerageergebied voor vogels, omdat macrobenthos dat leeft op de Pollendam na ophoging niet bereikbaar is. Dit zal gelden voor een deel van de Pollendam, bij ophoging is te verwachten dat voedsel aan de randen nog wel beschikbaar is. Voor de meeste soorten (Eider, Wulp, Scholekster) is de Pollendam geen belangrijk deel van het foerageergebied, dat vooral droogvallende wadplaten (Wulp, Scholekster) en ondiep permanent water (Eider) betreft. Deze soorten worden niet beïnvloed door werkzaamheden aan de Pollendam. Steenlopers worden wel vaak aangetroffen op de Pollendam (Van Roomen e.a. 2005). Exacte gegevens over aantallen zijn niet bekend. De functie als foerageergebied voor Steenloper zal tijdelijk verminderd zijn. Steenlopers kunnen tijdelijk uitwijken naar geschikt leefgebied in de omgeving. Herstelwerkzaamheden aan de pollendam zullen uitgevoerd worden ten tijde van regulier onderhoud, zodat hierdoor geen extra verstoring gaat optreden. De verstoring van het reguliere onderhoud kan verkleind worden door gefaseerd te werken.

Conclusie effecten verstoring Pollendam vogels

Alleen voor A169 steenlopers vormt de Pollendam een foerageergebied. Omdat slechts een deel van de Pollendam gedurende korte tijd wordt verstoord en dan ook nog ten tijde van reguliere onderhoud, worden er geen schadelijke gevolgen voor deze natuurwaarden verwacht en ook geen significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

Verstoring door ophoging Waddendijk

Het is niet geheel uit te sluiten dat de Waddendijk enigszins daalt door de zoutwinning onder de Waddenzee. Omdat de zoutwinning dusdanig ver van de dijk plaatsvindt dat op voorhand geen effecten verwacht worden, is dit theoretische effect zeer gering van omvang. Het zou kunnen betekenen dat de dijk over een afstand van hooguit enkele honderden meters hooguit enkele centimeters opgehoogd zou moeten worden. Dit kan plaatsvinden binnen de huidige begrenzing van de dijk. De werkzaamheden kunnen leiden tot tijdelijke verstoring van vogels die de dijk gebruiken als hoogwatervluchtplaats (bijvoorbeeld A130 Scholekster) of foerageergebied (bijvoorbeeld A169 Steenloper). Deze vogels kunnen gedurende de werkzaamheden naar de omgeving uitwijken.

Conclusie effecten verstoring Waddendijk vogels

De werkzaamheden kunnen leiden tot tijdelijke verstoring van vogels die de dijk gebruiken als hoogwatervluchtplaats of foerageergebied (bijvoorbeeld A169 Steenloper). Omdat het een tijdelijke en zeer lokale verstoring betreft en vogels kunnen uitwijken, zodat er geen schadelijke gevolgen zijn.

5.3.5 ZEEZOOGDIEREN

Effecten door beïnvloeding voedselsituatie

H1364 Gewone en H1365 Grijs zeehond en H1351 Bruinvis zijn viseters. De visstand wordt niet beïnvloed door de werkzaamheden of de zoutwinning. De voedselsituatie voor zeehonden verandert daarom niet.

Conclusie effecten voedselsituatie zeezoogdieren

De visstand wordt niet beïnvloed. Negatieve effecten op zeezoogdieren door verandering van de voedselsituatie kunnen uitgesloten worden.

Effecten door directe verstoring

Zeehonden zijn gevoelig voor:

- geluid in de lucht op rustplaatsen;
- onderwatergeluid in foerageergebied.

Bovenwatergeluid

De dichtstbijzijnde relevante rustplaatsen van zeehonden bevinden zich op de noordrand van de Grienderwaard en op de Hendrik Tjeerd plaat en Lange zand. De dichtstbijzijnde ligplaats is circa 10 kilometer verwijderd van de winningslocatie. Hier treden geen effecten op door geluid.

Onderwatergeluid

Onderwatergeluid zou tijdelijk kunnen ontstaan tijdens de voorbereidingswerkzaamheden. In de huidige situatie is er sprake van emissie van onderwatergeluid door scheepvaart. Dit verandert niet als gevolg van de voorgenomen activiteit. In de gebruiksfase blijft de geluidsbelasting binnen de geluidszonering van het industrieterrein Harlingen Haven.

De geluidsemissies in de voorbereidingsfase zijn tijdelijk en gering, doordat funderingspalen geschroefd worden (er wordt dus niet geheid). De geluidsc contouren boven water blijven beneden 80 dB(A) in de haven en beneden 60 dB(A) boven de Waddenzee. In het water is dus sowieso geen geluidsbelasting te verwachten van meer dan 80 dB(Wz). De irritatiegrens voor zeehonden wordt zeker niet overschreven. Bij een geluidsbelasting beneden de irritatiegrens voor zeehonden zijn geen gedragsveranderingen van zeehonden te verwachten. Er treden daarom geen schadelijke gevolgen voor zeehonden op.

Conclusie effecten geluid zeezoogdieren

De irritatiegrens voor zeehonden wordt niet overschreven, waardoor significant negatieve effecten uitgesloten kunnen worden. In de gebruiksfase is geluidsemissie verwaarloosbaar klein. In deze fase is ook geen relevant onderwatergeluid te verwachten en zal geen sprake zijn van verstoring.

Effecten door directe verstoring door verlichting

Er zijn geen ingreep-effectrelaties bekend betreffende verstoring van zeehonden door verlichting. Aangenomen kan worden dat verstoring vooral relevant zal zijn voor rustplaatsen. Deze liggen op dusdanig grote afstand van de winningslocatie, dat deze niet beïnvloed zullen worden.

Zeehonden foerageren tenminste tot 20 à 30 kilometer van hun rustplaatsen. Het invloedsgebied voor verlichting bestrijkt dan ook een deel van het foerageergebied voor zeehonden. In hoeverre verstoring optreedt van foerageergedrag is niet bekend. Ten opzichte van het totale foerageergebied voor zeehonden is het verstoorde gebied echter marginaal. Het gebied nabij Harlingen wordt weinig gebruikt en de lichtemissie zal niet leiden tot effecten op de aantallen zeehonden in de Waddenzee.

Conclusie effecten verlichting zeezoogdieren

Er treden geen effecten op rustplaatsen op, doordat deze op grote afstand van de winningslocatie liggen. Het verstoorde foerageergebied is marginaal ten opzichte van het totale foerageergebied en van geringe betekenis. Negatieve effecten zijn uit te sluiten.

Effecten van ophoging Waddendijk en Pollendam

De ophoging van de Waddendijk gaat niet gepaard met een zeewaartse uitbreiding. Daardoor is elk effect op de waarden van het Natura 2000 gebied Waddenzee op voorhand uit te sluiten.

De Pollendam maakt deel uit van het Natura 2000 gebied Waddenzee. De ophoging gaat niet ten koste het plaatareaal, omdat dit netto toeneemt. Omdat de ingreep tijdelijk is en bovendien is afgesproken dat eventuele ophoging altijd zal plaatsvinden in combinatie met het reguliere onderhoud door Rijkswaterstaat is het effect op de waarden van het Natura 2000 gebied Waddenzee verwaarloosbaar.

5.4 INZOOMEN OP DEELGEBIEDEN MET GROTE WAARDE

Ballastplaat

Voor de Ballastplaat geldt hetzelfde net als voor alle droogvallende platen in de kombergingsgebieden van Vlie en Marsdiep, namelijk dat als gevolg van de bodemdaling sprake zal zijn van een vertraging van de plaatangroei. Omdat de bodemdaling door zoutwinning deels plaatsvindt onder een deel van de Ballastplaat, is het belangrijk dat er voldoende aanvoer van sediment plaats kan vinden om de daling te vereffenen. Dat de aanvoer van sediment naar de bodemdalingsschotel inderdaad geen belemmering vormt voor opvulling ervan, is door onderzoek aangetoond ([Achtergrondrapport "Tijdelijke effecten van zoutwinnen op de ecologische waarden van de Waddenzee"](#)). Dat lokaal hoge opvullingssnelheden inderdaad mogelijk zijn, is geconstateerd bij de monitoring van een grote zandwininput bij de Vlakte van Oosterbierum (Rakhorst, H.D. & Van der Goes, E.R.F., 1978⁷).

Griend en Richel

Het vogeleiland Griend is een belangrijke broedlocatie en hoogwatervluchtplaats midden in de westelijke Waddenzee. Richel is door zijn relatief hoge ligging (grotendeels boven het niveau van hoogwater bij springtij) in de directe nabijheid van het Zeegat van het Vlie een belangrijke locatie voor rustende en zogende (grijze en gewone) zeehonden.

Er treedt geen bodemdaling door zoutwinning op onder Griend en Richel, zodat geen sprake is van een direct effect van bodemdaling door zoutwinning op de hoogteligging. Van indirecte effecten, door de vereffening van de bodemdaling over het kombergingsgebied op deze gebieden zal ook geen sprake zijn ([Achtergrondrapport "Tijdelijke effecten van zoutwinnen op de ecologische waarden van de Waddenzee"](#)). De verlaging van de wadbodem zal geen effecten hebben op het vogeleiland Griend. Dit is een gevolg van ligging, functioneren van systeem en als derde zekerheid dat dit areaal voornamelijk boven het niveau van hoogwater ligt. De hoge delen van het eiland doen niet mee in de dagelijkse uitwisseling van water en sediment met de omringende wadplaten. Deze hoge delen zullen geen sediment leveren voor het opvullen van de bodemdalingsschotel en dus ook niet lager worden. De verlaging van de

⁷ Rakhorst, H.D. & Van der Goes, E.R.F., 1978; Invloed zandwinning Kikkergat op bodemligging aangrenzende platen, RWS, Studiedienst Hoorn, Notitie 78H246.

wadplaten in de omgeving van Griend is zo klein dat deze geen effecten zal hebben op de ontwikkeling van het eiland." Voor Richel geldt hetzelfde.

5.5 OVERIGE WAARDEN

Onder de te beschermen waarden van de Waddenzee vallen niet alleen kwalificerende habitats en soorten, maar ook andersoortige waarden: de BN waarden. De belangrijkste hiervan in relatie tot deze studie zijn het natuurschoon en de rust.

Natuurschoon

Het natuurschoon wordt tijdelijk aangetast door de boortoren op het Frisia terrein. Vanwege de hoogte van circa 45 meter zal deze tot in de wijde omtrek te zien zijn, door de verlichting vooral 's nachts. Hierbij moet wel bedacht worden dat deze qua beeld een onderdeel zal uitmaken van de bebouwing op de haven van Harlingen en dat de boortoren niet boven de aanliggende bebouwing (Frisia, OMRIN, windmolens) uitsteekt, waardoor dit effect weinig ernstig is. De boring duurt circa 3 maanden. Na de boring wordt de boortoren direct verwijderd en wordt een laag pompstation gebouwd om in de gebruiksfase het in water opgeloste zout op te pompen. Het pompstation is lager dan de bestaande gebouwen op het Frisia terrein en valt hierdoor volledig weg. Er zal geen sprake zijn van een aantasting van de ongerepte horizon of de weidsheid van de Waddenzee als gevolg van de aanwezigheid van het pompstation.

Conclusie effecten natuurschoon

Het natuurschoon wordt tijdelijk (maximaal 3 maanden) aangetast door verlichting van de boortoren tijdens de aanlegfase. Het effect is beperkt doordat de toren niet boven de bestaande bebouwing uitsteekt. Tijdens de gebruiksfase treden geen effecten op.

Rust

De voorbereidingsfase leidt tot geluidsemissies, die de rust kunnen verstoren. De geluidsemissies zijn echter gering, omdat funderingspalen niet geheid worden, maar geschroefd. De geluidsbelasting in de Waddenzee nabij de haven is gemiddeld 40 tot 50 dB(A), met piekbelastingen tot 65 dB(A), verstoring van rust treedt daarom niet op, tot hooguit zeer tijdelijk maar dan alleen waarneembaar ter hoogte van Harlingen-haven zelf, net over de dijk. Ook door ontmanteling van de boortoren bij afronding van de voorbereidingsfase treedt alleen zeer tijdelijke verstoring van rust op.

Conclusie effecten rust

Verstoring van rust treedt alleen zeer tijdelijk op ter hoogte van Harlingen-haven tijdens de aanlegfase. Tijdens de gebruiksfase treden geen effecten op.

6

Cumulatie

6.1 ALGEMEEN

De Natuurbeschermingswet 1998 vereist dat bij de beoordeling van plannen en projecten in relatie tot Natura 2000-gebieden, ook rekening wordt gehouden met mogelijke cumulatie van effecten van andere plannen en projecten. In dit hoofdstuk geven we een overzicht van dergelijke plannen en projecten en bespreken we de mogelijke cumulatie van effecten.

6.2 PROJECTEN

Onderstaand is een overzicht gegeven van projecten die spelen in de Waddenzee en waarvoor cumulatie is beoordeeld met de effecten van de zoutwinning is beoordeeld.

Plan/project	Beschrijving
Baggeren vaargeulen Waddenzee door Rijkswaterstaat	Onderhoudsbaggerwerk in en bij havens, aanlegplaatsen en vaargeulen in de Waddenzee en het terugstorten of in suspensie brengen van baggerspecie in de Waddenzee.
Baggeren havens Harlingen	Regulier baggerwerk van de havens van Harlingen en het verspreiden van het baggerslib op een tweetal locaties, waaronder Klimstergat, in de Waddenzee.
Schelpenwinning	In de Waddenzee en buitendelta's van de Noordzeekustzone worden schelpen (kokkels, mosselen, nonnetjes en gapers) gewonnen. In de Waddenzee wordt gebruikgemaakt van steekzuigers. Een steekzuiger zuigt op een vaste positie tot ongeveer vier meter diep onder de waterbodem een schelpenlaag op.
Blootspoelen kabels en leidingen en vervolgens aanvullen bodem	In de Waddenzee liggen de nodige kabels en leidingen. Deze kabels en leidingen spoelen soms bloot door de natuurlijke dynamiek van de Waddenzee. Een vervolgvacature is het opnieuw afdekken met sediment.
Mossel- en garnalenvisserij	Tijdens de mosselzaadvisserij worden mosselzaad, halfwas mosselen en in sommige gevallen consumptiemosselen van de bodem opgevisst met behulp van korren. De garnalenvisserij vindt plaats met een garnalenkotter.
Reststoffen Energiecentrale (REC) OMRIN	OMRIN heeft onlangs reststoffen energie centrale (REC) op het industrieterrein van Harlingen gebouwd.

Plan/project	Beschrijving
Extra spuicapaciteit Afsluitdijk	Twee spuicomplexen in de Afsluitdijk houden het IJsselmeer op peil. Deze complexen spuien IJsselmeerwater op de Waddenzee. De spuicapaciteit is niet altijd genoeg om het IJsselmeerpeil te houden zoals het is. Om wateroverlast rond het IJsselmeer te voorkomen werkt Rijkswaterstaat aan een nieuw derde spuicomplex met een vispassage. Het project Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk realiseert uiterlijk in 2016 een nieuw spuicomplex in de knik bij Kornwerderzand.
Drempelverwijdering Boontjes	Provincie Fryslân is gestart met het verdiepen van de vaarweg door de Boontjes.
Gaswinning: aardgas exploratie en exploitatie Pollendam door Vermillion Oil & Gas Netherlands BV	Vermillion Oil & Gas Netherlands B.V. (VOGN) heeft plannen om een exploratieboring naar aardgas uit te voeren in de buurt van de Pollendam. Geologische studies naar de bodemopbouw hebben aangetoond dat op deze locatie mogelijk een aardgasveld in de bodem aanwezig is.
Traverse N31 door Harlingen	De N31 is de directe verbinding tussen Amsterdam-Afsluitdijk-Harlingen-Leeuwarden. Om de bereikbaarheid te verbeteren wordt de N31 Traverse Harlingen verbreed.

Tabel 27 Toekomstige projecten Waddenzee



Afbeelding 38 Projecten in en rond het studiegebied

Plan/project	Beschrijving
Ruimtelijke ontwikkeling Afsluitdijk	De Afsluitdijk is in 1932 gebouwd en is toe aan een flinke opknopbeurt. Klimaatveranderingen, een hogere waterstand en scherpere veiligheidseisen vragen om dijkversterking en extra spuicapaciteit. Rijkswaterstaat werkt samen met de provincies Fryslân en Noord-Holland aan de toekomstige ontwikkeling van de Afsluitdijk. Het project Toekomst Afsluitdijk combineert de veiligheid van de Afsluitdijk op de korte termijn met andere initiatieven, plannen of wensen op de lange termijn, zoals de opwekking van duurzame energie, de ontwikkeling van meer natuur en de regionale economie. Het plangebied ligt op enige afstand van het invloedsgebied van de bodemdaling. Naar verwachting heeft de ruimtelijke ontwikkeling van de Afsluitdijk een positief effect op natuurwaarden door de ontwikkeling van extra natuur.
Peilbesluit IJsselmeer	Om tegemoet te komen aan de groeiende behoefte aan zoet water, zal Rijkswaterstaat het waterpeil in de periode 2010-2015 verhogen. Op langere termijn zijn ook maatregelen nodig om in te spelen op de verwachte stijging van de zeespiegel. Over het in 2012 te nemen peilbesluit korte termijn (tot 2030) en het vaststellen van de richting voor een peilbesluit lange termijn (van 2030 tot 2100) heeft in 2009 een voorverkenning plaatsgevonden. Waarschijnlijk zal de zeespiegel versneld stijgen. Voor de effectbepaling van de zoutwinning is gebruik gemaakt van een 'pessimistisch' scenario voor zeespiegelstijging. Hierdoor is al geanticipeerd op een eventuele zeespiegelstijging in de toekomst.

Tabel 28 Toekomstige projecten Waddenzee

6.3 CUMULATIE

6.3.1 BAGGERWERKZAAMHEDEN WADDENZEE

Effecten

Effecten die optreden door baggerwerkzaamheden in de Waddenzee zijn toename van vertroebeling en zwevend stof en verandering van zwevende stof samenstelling. Baggerspecie wordt alleen verspreid in diepere geulen die relatief soortenarm zijn. Met rijke bodemfaunagebieden wordt rekening gehouden door op meer dan 1.000 meter afstand van die locaties te verspreiden. De werkzaamheden hebben dan ook geen effect op kwalificerende habitattypen.

Tijdens de werkzaamheden kan verstoring van aanwezige foeragerende vogels optreden. De verstoring is echter lokaal en tijdelijk en vogels kunnen uitwijken. Verdergaande verstoring van in het gebied aanwezige vogels ten opzichte van gebruikelijke scheepvaartbewegingen wordt niet verwacht. De bagger wordt niet verspreid in de onmiddellijke nabijheid (dat wil zeggen op een afstand van minder dan 500 m.) van een hoogwatervluchtplaats voor vogels. Ook negatieve effecten door vertroebeling treden naar verwachting niet op, doordat het gebied van gering belang is als foerageergebied en voldoende alternatieve locaties in de directe omgeving voorhanden zijn.

Cumulatie met zoutwinning

Zowel de baggerwerkzaamheden als de zoutwinning leiden niet tot veranderingen in de morfologie van kwalificerende habitats in de Waddenzee. Ook de situatie betreffende geomorfologie van de wadplaten en de sublitorale platen verandert niet. Cumulatie van effecten op habitattypen en macrobenthos is dan ook niet aan de orde.

Rond Harlingen kan tijdelijke en lokale verstoring optreden door de baggerwerkzaamheden en door de zoutwinning tijdens de aanlegfase. De functie van Harlingen-haven als hoogwatervluchtplaats voor vogels zal niet aangetast worden, binnen het gebied zijn voldoende uitwijkmogelijkheden aanwezig tijdens de aanlegfase. Cumulatie van de effecten leidt niet tot andere conclusies ten aanzien van vogels. De effecten blijven lokaal, tijdelijk en zeer gering. Er treden geen schadelijke gevolgen en ook geen significant negatieve effecten op.

6.3.2 BAGGEREN HAVENS HARLINGEN***Effecten***

Op de twee verspreidingslocaties komt het habitattype permanent overstromde zandbanken voor. Ter plaatse van beide locaties is dit habitattype als gevolg van de hoge stroomsnelheid soortenarm en daardoor van matige kwaliteit. Er treden geen negatieve effecten op als gevolg van de veranderde samenstelling van het sediment (door slib verwijdering). Nabij de haven van Harlingen en beide locaties komen geen natuurlijke schelpdierbanken voor. Dit geldt ook voor zeegrasvelden. Negatieve resteffecten op de habitattypen, schelpdierbanken en zeegrasvelden treden niet op.

Mede doordat de verspreidingslocaties al vele jaren in gebruik zijn, en daardoor voor vogels minder van belang zijn als foerageergebied, zullen de eventuele effecten van vertroebeling zeer gering zijn. Doordat de verstoring in de haven beperkt en lokaal is en vogels tijdelijk kunnen uitwijken, zijn de effecten verwaarloosbaar.

Cumulatie met zoutwinning

Zowel de baggerverspreiding als de zoutwinning leiden niet tot veranderingen in de morfologie van kwalificerende habitats in de Waddenzee. Ook de situatie betreffende geomorfologie van de wadplaten en de sublitorale platen verandert niet. Cumulatie van effecten op habitattypen en macrobenthos is dan ook niet aan de orde.

Rond Harlingen kan tijdelijke en lokale verstoring optreden door de baggerwerkzaamheden en door de zoutwinning tijdens de aanlegfase. De functie van Harlingen-haven als hoogwatervluchtplaats voor vogels zal niet aangetast worden, binnen het gebied zijn voldoende uitwijkmogelijkheden aanwezig tijdens de aanlegfase. Cumulatie van de effecten leidt niet tot andere conclusies ten aanzien van vogels. De effecten blijven lokaal, tijdelijk en zeer gering. Er treden geen schadelijke gevolgen en ook geen significant negatieve effecten op.

6.3.3 SCHELPDIERWINNING***Effecten***

Door de schelpdierwinning wordt een zeer gering oppervlak van het habitattype H1110A permanent overstromde zandbanken aangetast. Aangezien herstel van bodemfauna binnen een jaar optreedt, zijn de effecten op de kwaliteit en oppervlakte van dit habitattype zeer gering. Effecten op schelpenbanken zijn door de gestelde voorschriften voor de schelpdierwinning uitgesloten.

Er wordt minimaal 500 m afstand bewaard tot vogelconcentraties. Bovendien is er geen aantasting van droogvallende wadplaten en/of schelpdierbanken. Effecten door verstoring en aantasting van de voedselvoorraad zijn gering tot verwaarloosbaar.

Cumulatie met zoutwinning

De zoutwinning leidt niet tot veranderingen in de morfologie van kwalificerende habitat in de Waddenzee. Ook de situatie betreffende geomorfologie van de wadplaten en de sublitorale platen verandert niet. Cumulatie van effecten op habitattypen en macrobenthos is dan ook niet aan de orde.

Door de zoutwinning kunnen tijdens de aanlegfase zeer geringe lokale en tijdelijke effecten op eenden (slechts in zeer kleine aantallen ter plaatse aanwezig) optreden door geluidsverstoring. Voor steltlopers komt de geluidsverstoring niet boven de 45 dB(A). Doordat 500 m tot vogelconcentraties wordt aangehouden tijdens de schelpdierwinning, treedt geen verstoring van vogels op. Ook hier is geen sprake van cumulatie.

6.3.4 BLOOTSPOELEN KABELS EN LEIDINGEN EN AANVULLEN GROND

In de Waddenzee liggen de nodige kabels en leidingen. Deze kabels en leidingen spoelen soms bloot door de natuurlijke dynamiek van de Waddenzee. Een vervolgactiviteit is het opnieuw afdekken met sediment.

Effecten

Voor het weer toedekken van de kabels wordt incidenteel zand gedolven. Dit gebeurt altijd op (zeer) korte afstand en steeds onder de waterlijn (sublitoraal). Bij deze vergraving en bij het toedekken ontstaat een kleine vertroebelingspluim. Omdat het gebruikte materiaal vooral zandig is, is de lengte van de pluim beperkt: het zand zakt over korte afstand neer.

Het betreft hier een kleinschalige vorm van vergravingen. De werkzaamheden zijn bovendien incidenteel en vinden op verschillende locaties plaats. Het effect op de lokale waterbodems is daardoor zeer beperkt en tijdelijk. Omdat het gedolven zand op korte afstand wordt gedolven en gebruikt, is er geen invloed op de komberging van het gebied. De ontgraving vindt plaats in een sterk dynamisch milieu waarbij erosie en sedimentatie gewoon zijn. De vergravingen en de bedekking van de kabels hebben geen invloed van betekenis op de droogvallende wadplaten.

De vergravingen, noch het toedekken van de kabels hebben geen invloed op de voedselbeschikbaarheid van wadvogels, zeehonden of vissen. Mogelijk is er enig effect in de vorm van vluchtgedrag van wadvogels en zeehonden bij het zien van mensen aan boord van de baggerschepen, maar ook deze verstoring is incidenteel en hooguit tijdelijk.

Het effect van de vergravingen en het toedekken van de kabels op de waarden van het Natura 2000 gebied Waddenzee is daarmee verwaarloosbaar.

Cumulatie met zoutwinning

Zowel het aanvullen van sediment voor kabels en leidingen als de zoutwinning leiden niet tot veranderingen in de morfologie van kwalificerende habitats in de Waddenzee. Ook de situatie betreffende geomorfologie van de wadplaten en de sublitorale platen verandert niet. Cumulatie van effecten op habitattypen en macrobenthos is dan ook niet aan de orde.

6.3.5 MOSSEL- EN GARNALENVISSERIJ

Effecten

Mogelijk treden effecten op H1110A permanent overstroomde zandbanken op. De exacte effecten zijn onduidelijk.

Op Eider en Topper kunnen effecten optreden door verstoring. De effecten zijn lokaal en tijdelijk en daardoor niet significant. De effecten door vermindering van de voedselvoorraad van deze soorten zijn naar verwachting klein tot verwaarloosbaar.

Cumulatie met zoutwinning

De zoutwinning leidt niet tot veranderingen in de morfologie van kwalificerende habitat in de Waddenzee. Ook de situatie betreffende geomorfologie van de wadplaten en de sublitorale platen verandert niet. Cumulatie van effecten op habitattypen en macrobenthos is dan ook niet aan de orde. Eenden kunnen tijdens de aanlegfase van de zoutwinning tijdelijk en lokaal verstoord worden. Ter plaatse zijn de eenden echter in zeer kleine aantallen aanwezig. Ook door de garnalen- en mosselvisserij kunnen eenden verstoord worden. Cumulatie van de effecten leidt niet tot andere conclusies ten aanzien van eenden. De effecten blijven lokaal en tijdelijk. Vogels kunnen tijdelijk uitwijken. Er treden geen schadelijke gevolgen en ook geen significant negatieve effecten op.

6.3.6 RESTSTOFFEN ENERGIE CENTRALE OMRIN

Effecten

De aanleg van de Reststoffen Energie Centrale van OMRIN is inmiddels afgerond. Tijdens de gebruiksfase worden geen effecten op vogels verwacht, doordat er nauwelijks geluidsbelasting in de omgeving zal optreden.

Cumulatie met zoutwinning

In Harlingen-haven is cumulatie mogelijk van verstoring door andere geluidsbronnen op het haventerrein door de ontwikkeling van de Reststoffen Energie Centrale van OMRIN (REC). De activiteiten van Frisia passen binnen de geluidszonering voor Harlingen-haven. Ook voor de zoutwinning geldt dat er in de gebruiksfase nauwelijks sprake is van geluidsbelasting van de omgeving. Om deze redenen zal er geen sprake zijn van cumulatieve effecten op vogels in Harlingen-haven.

6.3.7 EXTRA SPUICAPACITEIT AFSLUITDIJK

Effecten

Twee spuicomplexen in de Afsluitdijk houden het IJsselmeer op peil. Deze complexen spuien IJsselmeerwater op de Waddenzee. De spuicapaciteit is niet altijd genoeg om het IJsselmeerpeil te houden zoals het is. Om wateroverlast rond het IJsselmeer te voorkomen werkt Rijkswaterstaat aan een nieuw derde spuicomplex met een vispassage. Het project Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk realiseert uiterlijk in 2016 een nieuw spuicomplex in de knik bij Kornwerderzand. De verdeling van zoet- en zoutwater in de Waddenzee onder verschillende spuiregimes zal, ook bij een stijgende zeespiegel, vergelijkbaar blijven met de huidige situatie. Voor het invloedsgebied van de bodemdaling betekent dit dat er effectief niets verandert.

Cumulatie met zoutwinning

Vogels kunnen tijdens de aanlegfase van de zoutwinning tijdelijk en lokaal verstoord worden. Ook tijdens de aanleg van een extra spuicomplex kunnen vogels verstoord worden. Cumulatie van de effecten leidt

niet tot andere conclusies ten aanzien van vogels. De effecten blijven lokaal en tijdelijk. Vogels kunnen tijdelijk uitwijken. Er treden geen schadelijke gevolgen en ook geen significant negatieve effecten op.

6.3.8 DREMPELVERWIJDERING BOONTJES

Effecten

Tijdens het verdiepen van de vaarweg Boontjes kan verstoring op vogels optreden. De verstoring is tijdelijk en lokaal. Vogels kunnen tijdelijk uitwijken naar geschikt leefgebied in de omgeving van de vaargeul. Negatieve effecten worden niet verwacht.

Cumulatie met zoutwinning

Eenden kunnen tijdens de aanlegfase van de zoutwinning tijdelijk en lokaal verstoord worden. Ter plaatse zijn de eenden echter in zeer kleine aantallen aanwezig. Ook tijdens de drempelverwijdering kunnen eenden verstoord worden. Cumulatie van de effecten leidt niet tot andere conclusies ten aanzien van eenden. De effecten blijven lokaal en tijdelijk. Vogels kunnen tijdelijk uitwijken. Er treden geen schadelijke gevolgen en ook geen significant negatieve effecten op.

6.3.9 TRAVERSE N31 HARLINGEN

Effecten

Tijdens de aanleg van de traverse N31 door Harlingen kan verstoring van natuurwaarden optreden. Ook tijdens de gebruiksfase kan verstoring optreden. Doordat de weg door Harlingen loopt, waar momenteel ook al sprake is van verstoring, worden geen significant negatieve effecten verwacht.

Cumulatie met zoutwinning

De traverse ligt op ruime afstand van de haven van Harlingen. Cumulatie tussen de versturende effecten van de traverse en tijdens de aanlegfase van de zoutwinning kan dan ook uitgesloten worden.

6.3.10 GASWINNING POLLENDAM (VERMILLION)

Effecten

Vermillion Oil & Gas Netherlands B.V. (VOGN) heeft plannen om een exploratieboring naar aardgas uit te voeren in de buurt van de Pollendam. Geologische studies naar de bodemopbouw hebben aangetoond dat op deze locatie mogelijk een aardgasveld in de bodem aanwezig is. Indien uit de exploratieboring blijkt dat het gaat om een winbare hoeveelheid aardgas, zal de locatie ontwikkeld worden tot een productielocatie. Deze gaswinning door VOGN legt in de toekomst mogelijk een extra claim op de beschikbare gebruiksruimte van de Waddenzee. Omdat nu nog niet bekend is of gaswinning daadwerkelijk plaats gaat vinden, is in het MER geen rekening gehouden met deze mogelijke toekomstige activiteit. Wel zijn mogelijke effecten bepaald op maximaal beschikbare gebruiksruimte die beschikbaar is voor zoutwinning danwel gas en zoutwinning. Op deze manier is de mogelijk toekomstige gaswinning dus wel verankerd in de effectbeoordeling.

Cumulatie met zoutwinning

In de effectbeoordeling is beoordeeld op de maximaal beschikbare gebruiksruimte. Deze gebruiksruimte is de limiet in ruimte die beschikbaar voor bodemdaling door Gas en Zoutwinning. Varianten boven deze gebruiksruimte zijn niet van toepassing. Significante effecten zijn door deze limiet niet aan de orde.

6.4 CONCLUSIE CUMULATIE

Cumulatie tussen de effecten van de zoutwinning en andere plannen en projecten in de Waddenzee leidt niet tot gewijzigde inzichten in de effectbeoordeling. Er is geen sprake van schadelijke gevolgen voor de natuur en landschapswaarden van de Waddenzee noch van significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Waddenzee.

7

Zandsuppleties

7.1 WAAROM ZANDSUPPLETIES?

De bodemdalingsschotel van de zoutwinning zal na verloop van tijd geheel opgevuld worden met sediment. Dit sediment bestaat uit slib en zand. Het zand zal initieel uit de nabije omgeving komen, van de platen en uit de geulen in de buurt van de bodemdalingsschotel. Na verloop van tijd zal dit sediment worden aangevuld met sediment uit de kustzone. Het sediment dat uit de kustzone wordt aangevoerd betekent een extra sedimentverlies voor de kustzone en hiervoor geldt, in het vigerende kustbeleid, dat dit zal moeten worden aangevuld met zandsuppleties. Het zand voor deze suppleties zal buiten de grenzen van het kustfundament gewonnen moeten worden, dat wil zeggen op waterdieptes groter dan -20 m op de Noordzee. Eenzelfde aanvulling van de zandvoorraad van de kustzone is afgesproken voor de bodemdaling door gaswinning onder de Waddenzee.

7.2 ZANDSUPPLETIEVOLUME EN FIJN SEDIMENT

Van het sediment dat in de bodemdalingsschotel wordt afgezet, wordt het deel fijn sediment (de fractie kleiner dan 63 μm) aangevoerd als zwevend stof in de waterkolom. Dit wordt aangevoerd vanuit de Noordzee en wordt niet onttrokken aan andere delen van het kuststelsel. Dit betekent dat aanvoer van fijn sediment geen gevolgen heeft voor het kuststelsel, er vindt daardoor geen afname plaats van het sedimentvolume van de kust en de buitendelta's en er vindt geen achteruitgang plaats van de kustlijn. Het zand waarmee het bodemdalingsvolume wordt aangevuld, wordt in eerste instantie door het sediment delende systeem onttrokken aan de platen, geulen en de buitendelta's van de Waddenzee. Uiteindelijk wordt het gehele zandvolume onttrokken aan de kustzones die grenzen aan de buitendelta's. De aanvulling van het zandvolume dat nodig is voor het aanvullen van het bodemdalingsvolume in de Waddenzee leidt dus tot een afname van het zandvolume van de kust. Het gaat hierbij om de Noordzeekusten van de kop van Noord-Holland, Texel, Vlieland en Terschelling.

Het Nederlandse kustbeleid is er op gericht om de positie van de kustlijn in stand te houden. Wanneer de kustlijn te ver landwaarts verschuift dan worden zandsuppleties uitgevoerd om de kustlijn terug te leggen in zeevaartse richting (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000). Ook wordt zand toegevoegd aan het kustfundament zodat dit zijn hoogte behoudt ten opzichte van de stijgende zeespiegel (Nationaal Waterplan, 2009).

De bodemdaling door zoutwinning leidt op termijn tot een achteruitgang van het zandvolume van de kust en dit kan leiden tot een achteruitgang van de kustlijn. Omdat deze ontwikkelingen in gaan tegen het kustbeleid zal de achteruitgang van het zandvolume te niet moeten worden gedaan door het uitvoeren van zandsuppleties.

7.3 ZANDSUPPLETIES

Het zandvolume van de kust zal dus op peil moeten worden gebracht door het uitvoeren van zandsuppleties. Het volume zand dat nodig is om het effect van de bodemdaling door zoutwinning op zandvoorraad van de kust te niet te doen is kleiner dan het totale bodemdalingsvolume. De bijdrage van fijn sediment hoeft niet te worden aangevuld, omdat deze aanvulling niet ten koste gaat van de zandvoorraad van de kust. Om dit inzichtelijk te maken is door Eijsink (in Oost e.a., 1998) de reductiefactor F_r geïntroduceerd, die het te suppleren volume zand relateert aan het bodemdalingsvolume. De huidige netto sedimentatie in de omgeving (invloedsgebied) van de bodemdalingsschotel bestaat voor 67% uit zand en voor 33% uit fijn sediment (ARCADIS, 2010. Milieueffecten continuering van de zoutwinning in Noordwest Fryslân. Deel B. [Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijddebekken Vlie en Marsdiep](#)).

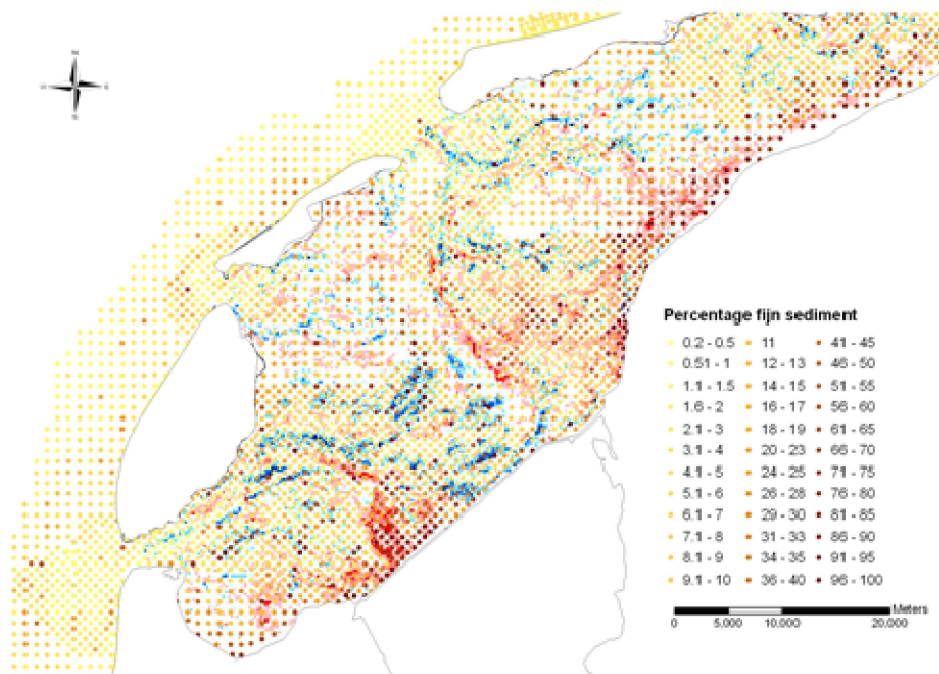
In de getijddebekken van het Vlie en het Marsdiep heeft veel sedimentatie van fijn sediment plaatsgevonden (Oost en Kleine Punte, 2004). In het [Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte](#) staat een uitgebreide berekening van de bijdrage van fijn sediment aan de netto sedimentatie in de Westelijke Waddenzee. Over de berekeningen en de uitkomsten daarvan heeft een discussie plaatsgevonden met verschillende deskundigen. Op basis van deze discussie zijn aangepaste berekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen en de uitkomsten daarvan zijn opgenomen in bijlage A. Voor de details van de bepaling en een discussie van de gehanteerde bandbreedte wordt daarnaar verwezen.

De basis voor de berekeningen is de Sedimentatlas van de Waddenzee (Rijkswaterstaat, 1998), waarin de resultaten van de korrelgrootteanalyses van de gehele bodem van de Waddenzee zijn opgenomen, inclusief de delen die niet droogvallen. In Afbeelding 39 is een kaart weergegeven van het percentage fijn sediment (slib en silt, de sedimentfractie <math><63 \mu\text{m}</math>) van het gebied, waarin de kaart van de bodemsamenstelling bovenop de kaart met de sedimentatie en erosie wordt gelegd. Gebieden met veel fijn sediment worden aangetroffen in de Vlakte van Oosterbierum en in het Kimstergat, in de omgeving van de voormalige Vlieter geul en op de Wierumergronden. De gebieden met veel fijn sediment vallen samen met de belangrijke sedimentatiegebieden.

Bij de berekeningen van het benodigde aanvullingsvolume voor de bodemdaling door de Waddenzee gaswinning (de winning vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog, Vierhuizen is uitgegaan van een bijdrage van slib van 10% aan het sedimentatievolume in de Waddenzee. Het gebruik van de 10% volumebijdrage van slib aan de sedimentatie voor de gaswinning kan worden herleid tot de Integrale Bodemdalingsstudie Waddenzee (Oost e.a., 1998). In datzelfde rapport is aangegeven dat wordt uitgegaan van locatie specifieke verschillen tussen de kombergingsgebieden voor de bijdrage van fijn sediment aan de opvulling van de bodemdalingsschotel. Desalniettemin is in de Integrale Bodemdalingsstudie de 10% volumebijdrage door slib gebruikt voor alle kombergingsgebieden (met uitzondering van het Marsdiep, dat niet in de berekeningen is opgenomen vanwege het ontbreken van gasvelden in dat kombergingsgebied).

Het eerder gebruikte percentage van 10% voor het gehalte van fijn sediment (bijvoorbeeld in Ministerie van Economische Zaken, 2006) van de gehele Waddenzee gaat voorbij aan de observatie in de westelijke Waddenzee veel fijn sediment is en wordt afgezet. De Sedimentatlas (Rijkswaterstaat, 1998) heeft voor het studiegebied van de zoutwinning een goede dekking, met inbegrip van de delen die niet droogvallen. Dit in tegenstelling tot de gegevens van De Glopper (1967), die zijn gebruikt voor de onderbouwing van de 10% in de Integrale Bodemdalingsstudie Waddenzee (Oost e.a., 1998). Daarmee vormt de Sedimentatlas (Rijkswaterstaat, 1998) een goede basis voor de berekening van de percentages fijn sediment. Om tegemoet

te komen aan opmerkingen van Zwarts (2004) met betrekking tot de overschatting van de waarden voor de fijne fracties in de Sedimentatlas (Rijkswaterstaat, 1998), wordt voorzichtigheidshalve uitgegaan van een mogelijke overschatting van 1,71 +/- 0,1 van het gewichtspercentage fijn sediment (< 63 µm) in de Sedimentatlas.



Abbeelding 39 Kaart met het percentage slib en silt in de bovenste laag van de bodem op de kaart met persistentie van de sedimentatie en erosie

Ook de toegepaste formule voor de dichtheid van het sediment kent een zekere onnauwkeurigheid en hieraan is tegemoet gekomen door de berekeningen uit te voeren, uitgaande van een hoge dichtheid van het sediment. En verder is het gebied waarover de berekeningen worden uitgevoerd van invloed op de uitkomsten. In bijlage A staat een uitgebreide discussie van de gebruikte korrelgrootte, formule voor dichtheid en de gebiedskeuze. In Tabel 29 zijn de resultaten opgenomen van de berekeningen in het achtergrondrapport en van de berekeningen voor het invloedgebied en de bodemdalingsschotel, zoals opgenomen in bijlage A.

Bepaling	1	2
Percentage fijn sediment	Gereduceerd: Sedimentatlas / 1,71	Gereduceerd: Sedimentatlas / 1,71
Gebied	Studiegebied	Bodemdalingsschotel
Dichtheid volgens formule	Hoog in Mulder (1995)	Hoog in Mulder (1995)
Gewichtspercentage slibsediment	14,7%	13,9%
Volumepercentage slibsediment	25,5%	24,8%
Reductiefactor F_r	74,5%	75,2%

Tabel 29 Invoer en resultaten berekening bijdrage fijn sediment

In de berekeningen is uitgegaan van veilige, plausibele waarden voor de korrelgroottes en dichtheid. De berekeningsresultaten voor de beide gebieden ronden beide af op 25% volumebijdrage fijn sediment. Deze 25% is het getal dat wordt gehanteerd om het benodigde suppletievolume te bepalen. De bijdrage van fijn sediment is groter dan de eerdere genoemde bijdrage van 10% voor de gehele Waddenzee (Oost, 1998).

Naar verwachting zal deze verhouding niet veranderen als gevolg van de bodemdaling (ARCADIS, 2010). Op basis van deze netto sedimentatie van fijn sediment is sprake van een reductiepercentage F_r van 75%. Zandsuppleties met een gezamenlijk volume van 75% van het bodemdalingsvolume zijn voldoende om het zandvolume van de kustzone op peil te houden. Het fijn sediment komt uit de Noordzee en is niet limitatief.

De berekening van het benodigde suppletievolume gaat volgens de formule:

$$\text{Zandsuppletievolume (m}^3\text{)} = F_r \cdot \text{bodemdalingsvolume (m}^3\text{)}$$

Het bodemdalingsvolume van Frisia bedraagt in totaal $12,2 \times 10^6 \text{ m}^3$. Het zandvolume daarvan is 75%, ofwel $9,15 \times 10^6 \text{ m}^3$ en dit is het benodigde suppletievolume (zie bijlage 1: Bijdrage slib aan de sedimentatie Waddenzee

De bodemdaling door zoutwinning vindt plaats rond de grens van de getijdebekken van het Vlie en het Marsdiep. Na de herverdeling van het zand in het sedimentdelend systeem, uit de geulen en de buitendelta's zal het aan de Noordzeekust worden onttrokken. Het gaat dan om de kust aangrenzend aan de buitendelta's van het Marsdiep en het Vlie. Het zijn daarom de Kop van Noord-Holland, Texel, Vlieland en Terschelling waar de zandvoorraad afneemt en de zandsuppleties plaats zullen moeten vinden.

In Tabel 30 is een overzicht opgenomen van erosie en sedimentatie in de getijdebekken van het Vlie en het Marsdiep, voor de periode 1998-2004. Gemiddeld per jaar is er sprake van sedimentatie van bijna $5 \text{ Mm}^3/\text{jaar}$, wat goed overeenkomt met de langjarige trend voor deze twee getijdebekken samen ($5,90 \pm 0,68 \text{ Mm}^3/\text{jaar}$).

Het bodemdalingsvolume van Frisia bedraagt in totaal $12,2 \times 10^6 \text{ m}^3$. Het zandvolume daarvan is 75%, ofwel $9,15 \times 10^6 \text{ m}^3$. In geval de winning wordt uitgevoerd in een periode van 24 jaar is dat $0,38 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$. De extra sedimentatie (fijn sediment en zand samen) bij een winning in 24 jaar bedraagt $0,51 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$. Dit is 8,6 % van de netto verandering per jaar, en 3% van de bruto sedimentatie per jaar. De toename in sedimentatie moet betrokken worden op de bruto sedimentatie, en is dus maximaal 3%.

	Periode 1998-2004	Gemiddeld per jaar
Bruto erosie	-116.117.028	-14.514.629
Bruto sedimentatie	155.623.620	19.452.953
Netto sedimentatie	39.506.592	4.938.324

Tabel 30 Erosie en sedimentatie in m^3 in de getijdebekken van het Vlie en Marsdiep, in de periode 1998-2004

7.4 ZANDSUPPLETIES EN ECOLOGISCHE EFFECTEN

De ecologische impact van zandsuppletie worden voor een deel bepaald door de bedekking van het bodemleven met zand. De bedekking leidt tot het afsterven van de bodemfauna en dit betekent dat ook alle dieren die prederen op dit bodemleven de effecten merken. Andere ecologische effecten van zandsuppleties treden op door de vertroebeling van de waterkolom, de eventuele verandering van de korrelgrootte van het substraat en de aanwezigheid van de schepen en het andere materieel voor het uitvoeren van de suppletie. In het algemeen geldt: hoe groter de zandsuppletie, des te groter de ecologische impact.

7.5 HET SUPPLETIEVOLUME IN DE MER

Een volume suppletiezand ter grootte van het zandvolume in de bodemdalingsschotel kan worden beschouwd als de meest milieuvriendelijke wijze om de zandbehoefte aan te vullen. In deze studie gaan we er van uit, dat de suppletie het zandvolume moet aanvullen.

7.6 DE SUPPLETIELOCATIE IN DE MER

Zandsuppleties voor het beheer van de kust, worden in opdracht van Rijkswaterstaat uitgevoerd. Bij de keuze van de locaties voor de zandsuppleties is het optreden van kusterosie de primaire sleutel. Hiervoor is een toetsmethode ontwikkeld (de BKL-MKL systematiek).

De extra vraag naar zand door de zoutwinning leidt op langere termijn tot een extra tekort aan zand in de Noordzeekustzone, met effecten op de instandhouding van de basiskustlijn. Het ligt daarom voor de hand de vereiste zandsuppletie dan ook in de Noordzeekustzone ten gunste van de basiskustlijn. Daarmee kan dan worden aangesloten op het bestaande suppletieprogramma van Rijkswaterstaat. Er is dan geen sprake van nieuwe effecten op natuurwaarden in Waddenzee of Noordzeekustzone, maar van eventuele vergroting van effecten die al optreden.

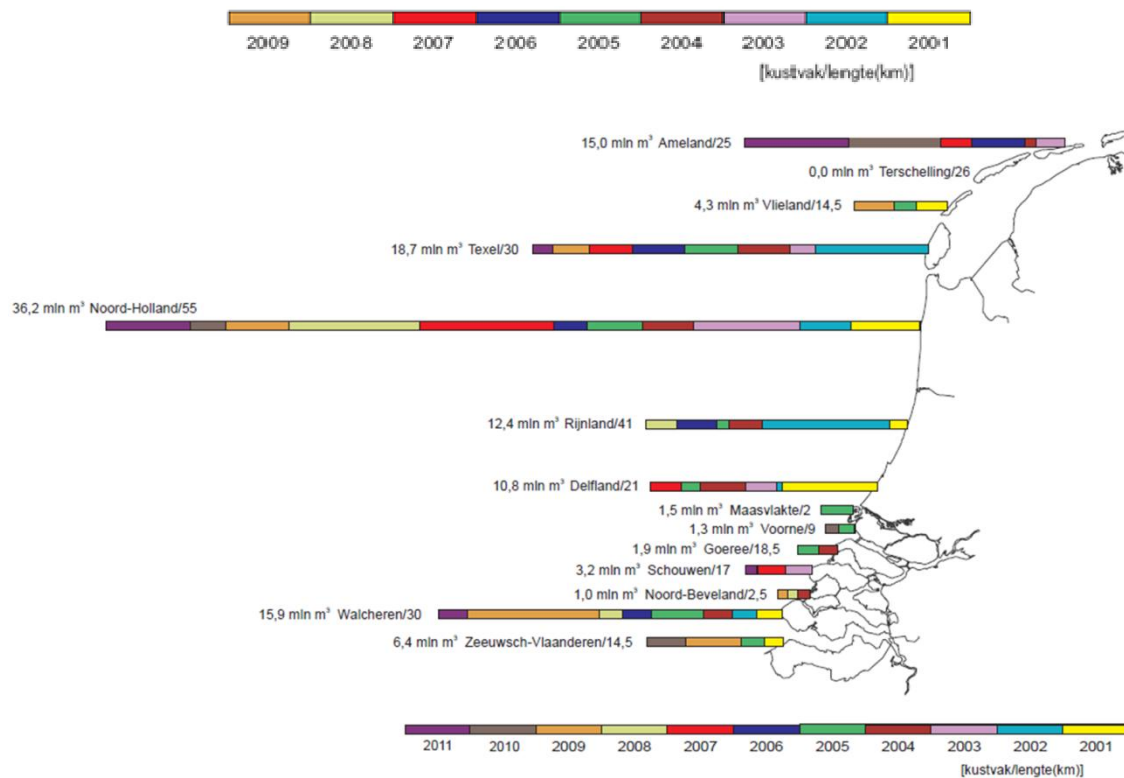
Er is een aantal redenen om niet in de Waddenzee (op de plaats van de ingreep) te suppleren:

1. De bodemdaling treedt op in de pleistocene zandondergrond van de Waddenzee. Aan de Wadoppervlakte is geen of slechts een zeer beperkte bodemdaling merkbaar, omdat gedurende de zoutwinning met daling van de ondergrond aan de Wadoppervlakte voortdurend sedimentatie optreedt. Deze sedimentatie is voldoende groot om de daling door bodemdaling te compenseren (immers, de omvang en snelheid van zoutwinning is niet groter dan de gebruiksruimte toestaat). Er is aan de Wadoppervlakte dus geen schotel aanwezig om sediment in aan te brengen.
2. De effecten van zandsuppletie op het bodemleven en de daarvan afhankelijke hogere niveaus in de voedselketen (vissen, vogels, zeezoogdieren) zijn afhankelijk van de locatie van de zandsuppletie. De rijkdom aan bodemleven is in de Waddenzee groter dan in de buitendelta's en de Noordzeekustzone. Suppletie in de Waddenzee zelf zou leiden tot het afdekken van dit bodemleven en daarmee tot verlies aan voedsel voor vissen, vogels en zeezoogdieren.
3. Suppleties in de Waddenzee zelf zou leiden tot de noodzaak tot inzet van kleinere schepen, die in de Waddenzee kunnen varen. Dit leidt tot een groter aantal vaarbewegingen op de Noordzee, maar ook tot extra vaarbewegingen in de Waddenzee. Dit zou leiden tot een aanzienlijke grotere verstoring van beschermde natuurwaarden.
4. De bodem van de Waddenzee bestaat niet uit zand, maar uit een combinatie van zand en slib. Suppletie van zand (dat zwaarder is dan de huidige Wadbodem) kan leiden tot effecten op de bodemstructuur. De natuurlijke stabiliteit en de natuurlijke opbouw van de wadbodem wordt hierdoor verstoord en de ecologische (en morfologische) effecten hiervan zijn onbekend.

Vanuit ecologisch perspectief is het meest daarom voor de hand liggend de suppleties uit te voeren in de Noordzeekustzone of in de buitendelta's van de zeegaten. Effecten van zandsuppleties kunnen geminimaliseerd worden door deze uit te voeren binnen het bestaande suppletieprogramma van Rijkswaterstaat, ten behoeve van behoud van de Basiskustlijn. Op grond van voorgaande argumenten is er voornamelijk voor gekozen de benodigde suppleties te laten uitvoeren door Rijkswaterstaat, binnen het bestaande suppletieprogramma van Rijkswaterstaat.

7.7 ZANDSUPPLETIES DOOR RIJKSWATERSTAAT

In het figuur zijn de zandsuppleties die in de periode 2001-2011 zijn uitgevoerd weergegeven. Voor de zoutwinning zijn de kustvakken Noord-Holland, Texel, Vlieland en Terschelling van belang, omdat deze toeleveren aan de kombergingsgebieden van het Marsdiep en het Vlie. Het gemiddelde jaarlijkse in opdracht van Rijkswaterstaat voor de kustlijn zorg uitgevoerde suppletievolume in de genoemde periode bedraagt voor deze gebieden samen $6 \times 10^6 \text{ m}^3$. De zandsuppleties die moeten worden uitgevoerd om de zandvoorraad van de kust aan te vullen vanwege de bodemdaling door zoutwinning is jaarlijks 5% van dit volume. Daarmee vormen deze zandsuppleties een relatief beperkte toename van de zandsuppleties langs de kust.



Abbeelding 40 Overzichtskartaal van de uitgevoerde zandsuppleties in de periode 2001-2011 (Rijkswaterstaat, 2011)

Op dit moment worden door Rijkswaterstaat vergunningen op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 aangevraagd voor zandsuppleties, die vergezeld gaan van een Passende Beoordeling.

7.8 EFFECTEN VAN ZANDSUPPLETIES OP DE ECOLOGIE

De zandsuppletie vindt plaats buiten de Waddenzee (zie paragraaf 7.), waardoor schadelijke gevolgen en significante effecten op instandhoudingsdoelen van de Waddenzee uitgesloten kunnen worden. In 2005 heeft het RIKZ onderzoek gedaan naar de effecten van zandsuppleties op de instandhoudingsdoelen van de Noordzeekustzone (RIKZ, 2006. 'Een verkenning van de natuurbeschermingswetgeving in relatie tot Kustlijn zorg; De effecten van zandsuppleties op de ecologie van strand en onderwateroever'). In dit rapport is er nog van uitgegaan dat de Nederlandse kustzone tot een diepte van -5 meter als habitatgebied is aangewezen, terwijl onderwatersuppleties daarbuiten plaatsvinden. Inmiddels (aanmelding Noordzeekustzone II bij de Europese Commissie) moet de zone tot -20 meter als beschermd worden opgevat.

Uit het RIKZ rapport blijkt dat effecten van zandsuppletie relevant kunnen zijn voor:

- H1110 permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken
- H1351 Bruinvis, H1364 Gewone en H1365 Grijs zeehond
- A001 Roodkeelduiker en A002 Parelduiker
- A065 Zwarte zee-eend
- A194 Grote stern

Hieronder zijn de mogelijke effecten per instandhoudingsdoel beschreven.

H1110 Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken

Bij een zandsuppletie worden delen van deze zandbanken afgedekt met zand. De korrelgrootte van het suppletiezand wordt zodanig gekozen, dat dit zoveel mogelijk overeenkomt met het van nature aanwezige zand. Effecten die dan resteren op dit habitatype, zijn het gevolg van afdekking van de oorspronkelijke bodem, en het daarin aanwezige bodemleven. Hierbij moet vooral rekening worden gehouden met lokaal aanwezige schelpenbanken, zoals *Spisula* (Halfgeknotte strandschelp) of *Ensis* (scheermes/zwaardschede/mesheft), die een belangrijke voedselbron vormen voor vogels. Door suppleties uit te voeren vóór de periode van broedval van deze soorten, zijn effecten te voorkomen. Een andere wijze om effecten te voorkomen, is het voorafgaand aan de suppletie inventariseren van aanwezigheid van schelpenbanken, en deze locaties te mijden. Door deze maatregelen is, hoewel een deel van de bodem van het habitatype tijdelijk van mindere kwaliteit is (en één tot enkele jaren hersteltijd vergt), de kwaliteit van het habitatype als geheel te handhaven.

Vertroebeling van het zeewater zal zeer gering zijn. Het suppletiezand is tijdens het winnen daarvan al grotendeels gescheiden van eventueel aanwezig slib. De fractie slib zal naar verwachting kleiner zijn dan 1%. Ter plaatse van de zandsuppletie zal enige vertroebeling optreden, maar dit effect straalt niet in belangrijke mate uit naar de omgeving, en zal niet leiden tot effecten op natuurwaarden.

H1351 Bruinvis, H1364 gewone en H1365 grijze zeehond

Bruinvissen zijn viseters, die vooral in de winterperiode langs de Nederlandse kust voorkomen. De suppleties leiden niet tot een groot effect op de beschikbaarheid van vis (minder dan 0,1% afname), zodat de voedselbeschikbaarheid niet wezenlijk afneemt. Suppleties zullen voorts leiden tot verstoring van bruinvissen. Omdat bruinvissen vooral in de winterperiode voorkomen, en zandsuppleties in de zomerperiode worden uitgevoerd, zijn significante effecten uit te sluiten.

Voor zeehonden geldt in hoofdlijnen hetzelfde, maar deze soorten (Gewone en Grijs zeehond) komen echter het gehele jaar door voor in het Waddengebied en in de Noordzeekustzone. De stranden worden door deze soorten nauwelijks gebruikt, omdat hier te veel (recreatieve) verstoring optreedt. Rustplaatsen bevinden zich vooral op platen in de Waddenzee. In de Noordzeekustzone moet rekening worden gehouden met bijvoorbeeld rustplaatsen op de Razende Bol bij Texel en de westelijke uiteinden van Vlieland en Terschelling.

Door zandsuppleties uit te voeren op voldoende afstand van deze rustplaatsen, zijn relevante effecten op zeehonden te voorkomen. Indien toch nabij rustplaatsen zand gesuppleerd moet worden, moet dit plaatsvinden buiten de zoogperiode van jonge zeehonden. Significante effecten op zeehonden zijn daarmee zeker te voorkomen.

A001 Roodkeelduiker en A002 Parelduiker

Door zandsuppleties neemt de voedselbeschikbaarheid voor deze soorten licht af (minder dan 0,1%), maar dit valt weg binnen de natuurlijke fluctuaties in voedselaanbod. Verstoring kan bij deze soorten relevant zijn. Bijvoorbeeld bij Vlieland komen concentraties van Roodkeelduikers voor. Effecten zijn echter zeker niet te verwachten, omdat deze twee soorten voorkomen in de winterperiode, terwijl zandsuppleties worden uitgevoerd in de zomerperiode. Door zandsuppleties nauwkeurig te plannen kan verstoring van

deze soorten vermeden worden. Ook is afdekking van de bodem geen belangrijk effect voor deze visetende soorten, omdat het de voedselsituatie niet beïnvloedt.

A065 Zwarte zee-eend

De Zwarte zee-eend komt vooral in de winterperiode in Nederland voor, in de zomer is er hooguit een klein aantal overzomerende vogels aanwezig. Ze komen voor in de Noordzeekustzone, met name ten noorden van Terschelling en Ameland (gegevens Watervogelmeetnet, SOVON en CBS). Hun voedsel betreft schelpen, vooral *Spisula*. Zwarte zee-eenden zijn zeer verstoringsgevoelig en mijden scheepvaartroutes.

Zandsuppleties zullen vooral effect hebben op deze soort door afdekking van de bodem met zand. Verstoring is te voorkomen door een nauwkeurige planning van de zandsuppleties, waarbij gebieden met zwarte zee-eenden gemeden worden (omdat belangrijke aantallen zwarte zee-eenden voorkomen in de winterperiode en de suppleties worden uitgevoerd in de zomer, zijn confrontaties te vermijden). Voor deze soort is het vooral van belang dat *Spisula*-banken gehandhaafd blijven, met name ten noorden van Terschelling en Ameland. Door voorafgaand aan zandsuppleties *Spisula* te inventariseren, is dit te realiseren. Indien *Spisula*-banken niet gemeden kunnen worden, dienen suppleties plaats te vinden voorafgaand aan broedval van *Spisula*.

A194 Grote stern

De Grote stern is, in tegenstelling tot de hiervoor beschreven vogelsoorten, aanwezig in de zomerperiode. Ze broeden dan in kolonies in het Waddengebied. Recent is een kolonie ontstaan op de Boschplaat van Terschelling; op Griend is een grote kolonie aanwezig. Andere kolonies bevinden zich op Texel, op Ameland en op Rottumerplaat (afhankelijk van de omstandigheden kunnen met name kleine kolonies in korte tijd ontstaan of weer verdwijnen). Het voedsel bestaat uit tot 15 centimeter grote vissen als zandspiering, smelt, sprout en jonge haring, die worden gevangen in de bovenste waterlaag. Voor Grote stern is vooral verstoring relevant. In de directe omgeving waar een suppletie wordt uitgevoerd is het foerageergebied wellicht minder geschikt (mijden van de activiteiten, en enige vertroebeling van het water direct rondom de suppletie). Gezien de geringe verstoorde oppervlakte in relatie tot beschikbaar foerageergebied voor Grote sterns, zijn significante effecten zeker niet te verwachten.

7.9 CONCLUSIES ZANDSUPPLETIES

- De omvang van de benodigde zandsuppletie voor het VKA (over de gehele winningsperiode) bedraagt $9,15 \times 10^6 \text{ m}^3$ (dat is 75% x het bodemdalingsvolume onder de Waddenzee).
- De bodemdalingsschotel heeft in de Waddenzee zelf geringe effecten, de omvang daarvan is klein ten opzichte van de natuurlijke erosie-sedimentatieprocessen in de Waddenzee. De behoefte aan zandsuppletie volgt vanuit het beleid tot behoud van de Basiskustlijn op de Waddeneilanden. Om deze reden, en om bescherming van natuurwaarden, heeft suppletie in de Noordzeekustzone de voorkeur.
- Zandsuppleties kunnen tot (significante) effecten leiden op beschermde natuurwaarden in de Noordzeekustzone; door een zorgvuldige inpassing (locaties, perioden) zijn significante effecten te voorkomen.
 - H1110 Permanent overstroomde zandbanken: door suppleties uit te voeren vóór de periode van broedval van *Spisula* en *Ensi* of door voorafgaand aan de suppletie de aanwezigheid van schelpenbanken te inventariseren en deze locaties te mijden, worden effecten voorkomen. Ter plaatse van de zandsuppletie zal enige vertroebeling optreden, maar dit effect straalt niet in belangrijke mate uit naar de omgeving, en zal niet leiden tot effecten op natuurwaarden

- H1351 Bruinvis, H1364 Gewone en H1365 Grijs zeehond: de suppleties leiden niet tot een groot effect op de beschikbaarheid van vis (minder dan 0,1% afname), zodat de voedselbeschikbaarheid voor de soorten niet wezenlijk afneemt. Omdat bruinvissen vooral in de winterperiode voorkomen, en zandsuppleties in de zomerperiode worden uitgevoerd, zijn significante effecten door verstoring uit te sluiten. De zandsuppleties worden uitgevoerd op voldoende afstand van zeehonden rustplaatsen of buiten de zoogperiode, waardoor significante effecten worden voorkomen.
- A001 Roodkeelduiker en A002 Parelduiker: door zandsuppleties neemt de voedselbeschikbaarheid voor deze soorten licht af (minder dan 0,1%), maar dit valt weg binnen de natuurlijke fluctuaties in voedselaanbod. Effecten door verstoring zijn niet te verwachten, omdat de twee soorten voorkomen in de winterperiode, terwijl zandsuppleties worden uitgevoerd in de zomerperiode.
- A065 Zwarte zee-eend: de Zwarte zee-eend komt vooral in de winterperiode in Nederland voor, in de zomer is er hooguit een klein aantal overzomerende vogels aanwezig. Voor deze soort is het vooral van belang dat *Spisula*-banken gehandhaafd blijven, met name ten noorden van Terschelling en Ameland, of dat suppleties voor de broedval plaatsvinden.
- A194 Grote stern: voor Grote stern is vooral verstoring relevant. In de directe omgeving waar een suppletie wordt uitgevoerd is het foerageergebied wellicht minder geschikt (mijden van de activiteiten, en enige vertroebeling van het water direct rondom de suppletie). Gezien de geringe verstoorte oppervlakte in relatie tot beschikbaar foerageergebied voor Grote sterns, zijn significante effecten zeker niet te verwachten.
- De zandsuppleties zullen worden meegenomen in het reguliere Rijkswaterstaatprogramma voor bescherming van de Basiskustlijn. Hiervoor is een contract tussen Frisia Zout en Rijkswaterstaat opgesteld.
- Bij de studies (Beheerplan dan wel Passende Beoordeling suppletie) voorafgaand aan de zandsuppletie zal expliciet aandacht moeten zijn voor het behoud van *Ensis*- en *Spisula*-banken en het voorkomen van significante verstoring van zeezoogdieren en kwalificerende vogelsoorten. Op basis van voorgaande studie blijkt dat er voldoende perspectief is om locaties te selecteren om zonder significante effecten te suppleren.

8

Toetsing en beoordeling

8.1 EFFECTEN IN RELATIE TOT KWALIFICERENDE WAARDEN

Effecten die optreden zijn:

- verstoring tijdens het boren op het haventerrein van Frisia, vooral visuele verstoring gedurende de nacht;
- een lichte verstoring van vogels in Harlingen-haven; dit leidt echter niet tot schadelijke gevolgen voor natuur- en landschapswaarden, noch tot significante effecten op instandhoudingsdoelen voor de Waddenzee;
- daling van de pleistocene bodem; aan de oppervlakte wordt de daling van nature gecompenseerd door sedimentatie. De hoogteligging van de bodem daalt niet ten opzichte van de huidige situatie, maar de ophoging door natuurlijke opslibbing verloopt minder snel;
- er zijn geen effecten buiten de Waddenzee, zoals de Noordzeekustzone of de Waddeneilanden. Maatregelen ter behoud van de Basiskustlijn worden genomen door Rijkswaterstaat. Frisia zal hierin participeren.

De hiervoor genoemde effecten op de omgeving leiden niet tot schadelijke gevolgen voor natuur- en landschapswaarden, noch tot significante effecten op instandhoudingsdoelen van de Waddenzee of de Noordzeekustzone. Effecten zijn afwezig of zijn marginaal in relatie tot de aantallen dieren en de ruimte die daarvoor beschikbaar is.

Zandsuppleties worden door Rijkswaterstaat uitgevoerd, ter bescherming van de Basiskustlijn. Frisia sluit daarop aan bij de zandsuppleties die nodig zijn om de gevolgen van de zoutwinning voor bescherming van de Basiskustlijn te compenseren. Hiermee wordt voorkomen dat er effecten op de Waddeneilanden en de Noordzeekust zouden kunnen optreden.

8.2 BEOORDELING

Er is geen sprake van schadelijke gevolgen voor natuur- en landschapswaarden in de Waddenzee, noch tot significante effecten op kwalificerende waarden van Wadden- en Noordzee. Er is sprake van tijdelijke verstoringen en zeer geringe effecten. Hiervoor zal een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet moeten worden aangevraagd.

8.3 MONITORING

In het [Monitoringplan Havenmond](#) zijn het meetplan (samengevat) en het monitoringplan beschreven. Hierbij is specifiek aandacht voor het 'hand aan de kraan principe'. Het meetplan vormt een eigenstandig document, conform de Mijnbouwwet. Het 'hand aan de kraan-principe' is geïntroduceerd bij gaswinning onder de Waddenzee, als antwoord op blijvende onzekerheden van de bodemdaling door gaswinning.

Hoewel dergelijke onzekerheden bij zoutwinning veel kleiner tot afwezig zijn, is het hier toch opgenomen om iedere resterende onzekerheid met betrekking tot effecten weg te nemen.

Meetplan

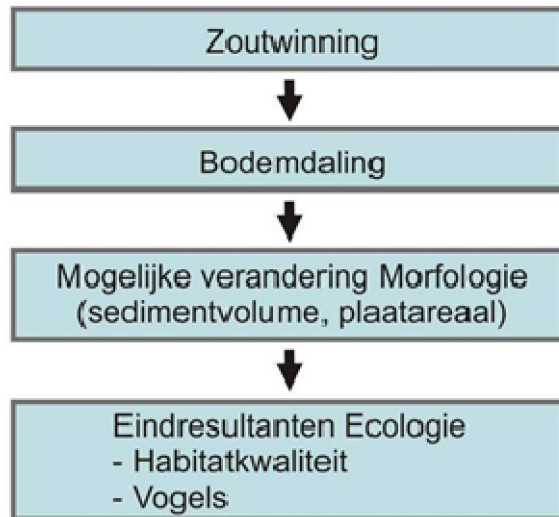
De directe effecten van zoutwinning op de ligging van het pleistocene pakket worden vastgelegd met metingen, die zijn opgenomen in het meetplan. Met deze gegevens kan worden beoordeeld of de winning conform verwachting verloopt. In het geval van zoutwinning betreft dit de bepaling van het gewonnen zoutvolume en de metingen van bodemdaling. In bijlage B van het monitoringsplan staat een beknopte beschrijving van het meetplan, de aanpak is in detail uitgewerkt in het Meetplan Havenmond, in overeenstemming met de Mijnbouwwet. Voor het gebied de Waddenzee betreft het metingen in de pleistocene ondergrond met behulp van grondankers, omdat het wadoppervlak onderhevig is aan autonome morfologische processen naast de zoutwinning. Met de metingen kan worden vastgesteld of de bodemdaling van de pleistocene ondergrond optreedt conform de verwachting. Indien de bodemdaling van de pleistocene ondergrond groter is dan verwacht, dan is het mogelijk om de winningstrategie aan te passen op een zodanige wijze dat de bodemdaling alsnog binnen de gestelde grens blijft.

Monitoringplan

De effecten op morfologie en ecologie die optreden ten gevolge van de voorgenomen zoutwinning passen binnen de natuurlijke dynamiek van de Waddenzee. Er is geen directe aanleiding voor het uitvoeren van een monitoring op deze effecten. Het monitoringsplan is dan ook opgesteld vanuit het voorzorgsprincipe. Op basis van ervaring is gekozen voor metingen, die worden uitgevoerd om de verwachte en onverwachte ontwikkelingen in het invloedsgebied te kunnen vaststellen. De monitoring is gericht op de analyse van de trends. De samenhang tussen de indicatoren staat hierbij centraal, zoals is geleerd bij de monitoring van de diepe delfstoffenwinning onder de Waddenzee. Door gebieden te selecteren binnen en buiten het invloedsgebied van de zoutwinning kan een goede signalering plaatsvinden van de ontwikkelingen.

Samen met de 'Groene Wetenschap'⁸ is een schema voor onderlinge afhankelijkheid opgesteld, waarin zoutwinning de aanleiding en bodemdaling van de pleistocene ondergrond het directe effect is. De veranderingen in morfologie zijn 1e orde afgeleide effecten. De ecologische effecten zijn 2e orde afgeleide effecten, dat wil zeggen dat ze alleen via de 1^e orde afgeleide effecten beïnvloed worden. Deze onderlinge afhankelijkheid stemt overeen met de aanpak in het MER gaswinning (NAM, 2006) en het MER zoutwinning (Frisia, 2010). In het toetsingsadvies van de commissie voor de milieueffectrapportages geadviseerd om de opzet van het monitoringsplan te versterken en de adviezen zijn verwerkt in het plan.

⁸ Tijdens de m.e.r-procedure heeft Frisia de Groene Wetenschap, een commissie bestaande uit wetenschappers met relevante deskundigheid, opgericht. De Groene Wetenschap heeft gedurende de procedure advies gegeven over de te nemen stappen en onderzoeksmethoden.

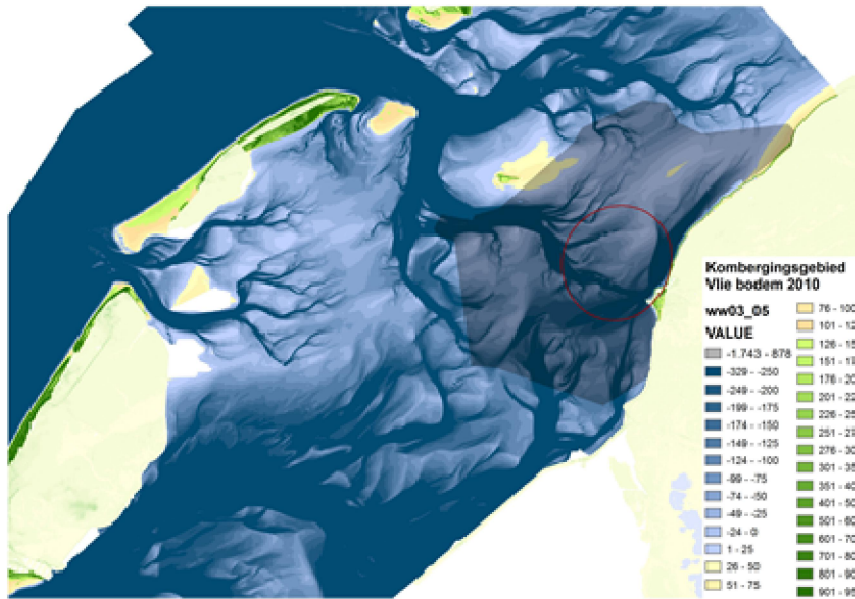


Afbeelding 41 Schematische weergave onderlinge afhankelijkheid zoutwinning

Hoe verder er wordt afgedaald in de effectketen, des te meer externe invloeden ontstaan op te meten indicatoren. Hierdoor is de relatie met zoutwinning steeds moeilijker vast te stellen. Het directe effect (bodemdaling) heeft een grote samenhang met de zoutwinning. De 1e orde afgeleide effecten worden beïnvloed door de zoutwinning, maar tevens door een groot aantal andere factoren, zoals de 18,6 jarige cyclus in het getij. De 2e orde afgeleide effecten worden beïnvloed door de 1e orde afgeleide effecten én tevens door een groot aantal externe factoren. De effecten van zoutwinning zullen naar verwachting vele malen kleiner zijn dan de effecten van de natuurlijke dynamiek en zullen daardoor wegvallen. In bijlage C van het monitoringsplan wordt nader ingegaan op effectmetingen en natuurlijke dynamiek.

Op basis van het voorgaande is bij het samenstellen van de monitoring primair gekozen voor de monitoring van de abiotiek (1^e orde afgeleide effecten) en in beperkte mate vanuit het voorzorgprincipe de 2^e orde afgeleide effecten te monitoren. De monitoring zal zijn gericht op het inzichtelijk maken van trends. Afwijkingen van de trends zijn een indicatie om een verdere analyse uit te voeren. Hierbij zal in eerste instantie het accent komen te liggen op een vergelijking tussen meetgebieden (binnen invloedgebied versus buiten invloedgebied, maar mogelijk zal ook gebruik worden gemaakt van bestaande metingen in de overige Waddenzee). Op deze manier wordt inzichtelijk of er sprake is van een trend in (alleen) het invloedgebied, dan wel in een ruimer gebied.

In de onderstaande kaart is de maximale uitbreiding van de bodemdalingsschotel (2 cm contour) na het winnen van 32 Mton zout aangegeven (rode cirkel), evenals het invloedsg gebied (donkere gebied rond de schotel).



Abbeelding 42 Maximale uitbreiding bodemdalingsschotel na het winnen van 32 Mton zout

Samenhang in metingen centraal

De metingen die zijn opgenomen in het monitoringsplan worden uitgevoerd om de verwachte en onverwachte ontwikkelingen in het invloedsgebied te kunnen vaststellen. Zoals is geleerd bij de monitoring van de diepe delfstoffenwinning onder de Waddenzee, wordt de analyse uitgevoerd op de trends in de ontwikkelingen, waarbij de samenhang tussen de indicatoren centraal staat. Beschouwingen van één individuele parameter worden weinig zinvol geacht.

Het monitoringsplan omvat derhalve:

1. Morfologische metingen: bodemligging van de Waddenzee
 2. Ecologische metingen (6 aspecten)
- Ad 1. Op basis van de morfologische metingen aan de bodemligging van het wad zal worden vastgesteld of de morfologische ontwikkelingen de voorspelde ontwikkelingen volgen.
- Ad 2. In overleg met vertegenwoordigers van de Groene Wetenschap en aangevuld door de Commissie voor de m.e.r. is een beperkt aantal parameters benoemd die uit voorzorg gemonitord zullen worden. Deze zes parameters vormen een goede doorsnede van de ecologische benutting van het bodemdalinggebied. Het betreft: de schelpdieren: kokkels *Cerastoderma edule*, mossel *Mytilus edule* en nonnetje *Macoma baltica*; één schelpdieretende vogelsoort (Scholekster *Haematopus ostralegus*); één wormenetende vogelsoort (Bonte strandloper *Calidris alpina*) en de Kanoet (*Calidris canutus*).

In het bijgevoegde monitoringsplan is de monitoring nader uitgewerkt. Hierbij is onder andere aandacht voor de nul-situatie (T0), stappenplan, afwegingskader en rapportage. Het Hand Aan De Kraan (HADK) principe is geborgd in het monitoringsplan.

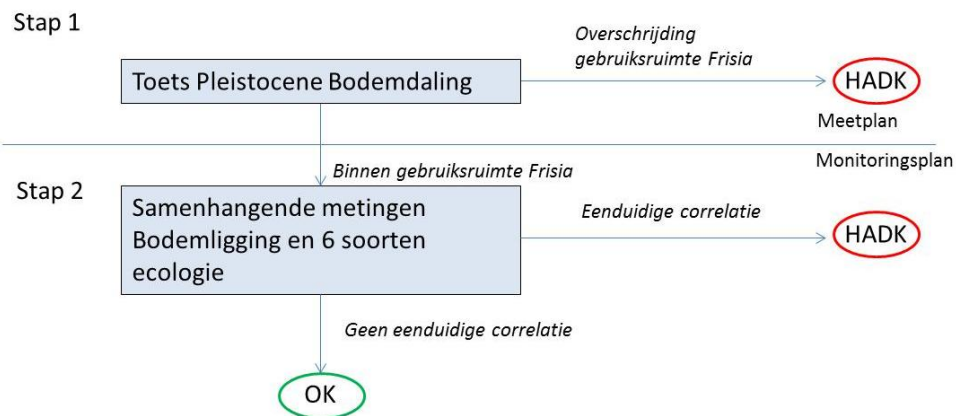
Hand aan de kraan

Frisia Zout is in staat om met de hand aan de kraan te winnen:

1. De hoeveelheid zoutwinning geeft een 1:1 vertaling naar bodemdaling (betrouwbaar en direct causaal verband).
2. De bodemdaling ijlt zeer kort na, na stopzetten van de winning. Het restvolume blijft in cavernes.
3. Er is ervaring met het stopzetten van winningen.

Winning met de hand aan de kraan houdt het volgende in:

- Het dalingsvolume blijft binnen de afgesproken gebruiksruiimte. Bij dreigende overschrijding zal de winning direct worden aangepast.
- Er wordt gerapporteerd over het bodemdalingsvolume in de tijd. De winning van zout heeft een zeer directe relatie met bodemdaling. Dat betekent dat bij significante afwijking van de verwachte bodemdaling een nadere analyse plaatsvindt. De uitkomsten hiervan kunnen eventueel leiden tot een aanpassing van de winning.
- Daarnaast wordt er 1 keer per 6 jaar een volledige evaluatie gerapporteerd over de ontwikkeling van de bodemligging en vier ecologische parameters. Deze gegevens kunnen eventueel ook leiden tot een bijstelling van de winning.
- De gebruiksbelasting voor zoutwinning is afhankelijk van de natuurgrens, die is vertaald in een meegroeivermogen van 5mm/j. De gebruiksbelasting is geen star gegeven, maar is afhankelijk van toekomstige zeespiegelstijging en het meegroeivermogen. Elke 5 jaar wordt het relatieve zeespiegelstijgingsscenario vastgesteld en de eerste bijstelling zal plaatsvinden vóór 1 januari 2016. Indien blijkt dat de zeespiegelstijging anders is dan verwacht, dan is er in principe meer of minder gebruiksruiimte.



9

Leemten in kennis

Hierna zijn de leemten in kennis beschreven en hun betekenis voor de oordeels- en besluitvorming.

Geluidsverstoring niet-broedvogels en vissen

Voor niet-broedvogels en vissen is weinig bekend over de betekenis van geluidsverstoring. Er zijn geen goed uitgewerkte, kwantitatieve ingreep-effectrelaties. Bij zoutwinning door Frisia kunnen effecten optreden in de voorbereidingsfase. Door niet te heien, maar de funderingspalen te schroeven, worden geluidsbelastingen in de omgeving sterk beperkt. Deze zijn dusdanig laag dat effecten op niet-broedvogels of vissen vrijwel afwezig zullen zijn; wellicht is er sprake van enige verstoring, maar deze verstoring treedt op buiten het Natura 2000-gebied en heeft geen schadelijke gevolgen op natuurwaarden in de Waddenzee of significante invloed op de instandhoudingsdoelen. Deze leemte in kennis is daarom geen belemmering voor de oordeels- besluitvorming.

Het is niet bekend hoe geluidsgolven, veroorzaakt in de bodem op land, zich doorvertalen naar onderwatergeluid. Er zijn geen rekenmodellen om dit te bepalen. De geluidsbelasting aan de bron is laag (zie paragraaf 5.1.1), daarom wordt hier niet verwacht dat onder water het geluid dusdanig hoge niveaus bereikt dat dit zeezoogdieren of vissen ernstig stoort. Er is hooguit sprake van een lokale en tijdelijke verstoring, in de haven van Harlingen, dus buiten het Natura 2000-gebied Waddenzee. Er zijn zeker geen schadelijke gevolgen voor natuur- en landschapswaarden van de Waddenzee en ook zeker geen significante effecten te verwachten.

Verstoring door licht

Ook voor de tijdelijke verstoring door licht tijdens de aanlegfase geldt dat er geen ingreep-effectrelaties bekend zijn. Verwacht mag worden dat verlichting verstoring geeft. Omdat in het gebied waar verlichting toeneemt niet tot nauwelijks kwalificerende waarden aanwezig zijn, de verlichting zoveel mogelijk zo wordt ingericht dat uitstraling naar de omgeving beperkt wordt en het gaat om een beperkte periode (2 tot 5 maanden per boring) zijn effecten op natuurwaarden in de omgeving uitermate gering. Zeezoogdieren ondervinden naar verwachting geen hinder en voor vogels die de directe omgeving als hoogwatervluchtplaats gebruiken, zijn voldoende locaties beschikbaar waar geen toename van verlichting optreedt (de meeste vogels in de directe omgeving zitten aan de buitenzijde van de dijk, waar geen verlichting optreedt). Eventuele effecten zijn zeer gering, zonder negatieve gevolgen voor natuur- en landschapswaarden en zijn niet significant (beïnvloeding van kleine aantallen vogels, met voldoende uitwijkmogelijkheden). Deze leemte in kennis is daarom geen belemmering voor de oordeels- besluitvorming.

Pollendam

Van de Pollendam zijn geen inventarisaties bekend die aangeven hoe belangrijk deze dam is als foerageergebied voor vogels zoals de Steenloper. Doordat de Pollendam zakt door zoutwinning, zal deze waarschijnlijk opgehoogd moeten worden. Door deze ophoging uit te voeren buiten het seizoen waarin

trekvogels (massaal) van de Waddenzee gebruik maken, en door het herstelwerk zo uit te voeren dat niet de gehele dam beïnvloed wordt, zijn schadelijke gevolgen en significante effecten op vogels te voorkomen.

10

Mitigerende maatregelen

De volgende mitigerende maatregelen worden uitgevoerd:

- Aangebrachte verlichting (zowel het werkterrein en de boortoren in de bouwfase als de winningslocatie in de gebruiksfase) is gericht op de locatie zelf en direct strooilicht wordt afgeschermd.
- Uitvoering van herstelwerkzaamheden aan de Pollendam en eventuele ophoging van de Waddendijk vindt bij voorkeur in respectievelijk juni-juli en juni-juli-augustus plaats i.v.m. vogels, of aansluitend bij regulier onderhoud. Daarbij wordt het herstel van de Pollendam zodanig uitgevoerd dat niet de gehele dam in eens beïnvloed wordt, zodat de functie als foerageerbiotoop voor bijvoorbeeld Steenlopers gehandhaafd wordt.

Een aantal mitigerende maatregelen maakt al standaard onderdeel uit van het project. Zo wordt voorzien in zandsuppletie ter behoud van de Basiskustlijn van de Waddeneilanden, hetgeen ook weer vereist is om de Natura 2000-doelen van onder meer de Noordzeekustzone en Natura 2000-gebieden op de eilanden te waarborgen.

Voorts worden funderingspalen voor de boortoren niet geheid, maar geschroefd. Dit geeft een aanzienlijk lagere geluidsbelasting tijdens de aanlegfase (tijdens de gebruiksfase treedt geen geluidsverstoring op), en het voorkomt verstoring van zeezoogdieren en sterfte of verstoring van vissen in de Waddenzee.

Mitigerende maatregelen bij het uitvoeren van zandsuppleties worden in een later stadium vastgelegd. Ofwel in richtlijnen in het beheerplan, indien zandsuppleties daarin worden opgenomen, ofwel in een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet voor specifieke suppleties.

MITIGERENDE MAATREGELEN ONDERDEEL VAN HET VOORKEURSAALTERNATIEF

Een aantal maatregelen, zoals zandsuppletie en herstel van de Pollendam en de Waddendijk, zijn onderdeel van de ingreep. Deze maatregelen zijn ook in de effectbeoordeling meegenomen. Reden hiervoor is dat de activiteit zonder deze maatregelen geen reëel alternatief is. ARCADIS heeft in eerdere m.e.r.-trajecten ervaring opgedaan met deze systematiek. Bij het Noord-Zuid project van Gasunie zijn bijvoorbeeld maatregelen om verstoring tijdens de aanlegfase te voorkomen opgenomen in het voorkeursalternatief.

11

Bronnen

- ARCADIS, 2010. Milieueffecten continuering van de zoutwinning in Noordwest Fryslân. Deel B. Achtergrondrapport Meegroeivermogen en gebruiksruimte in de getijdebekkens Vlie en Marsdiep.
- ARCADIS, 2010. Milieueffecten continuering van de zoutwinning in Noordwest Fryslân. Deel B. Achtergrondrapport Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee.
- Arts F.A., 2008. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren, februari 2008. Rapport Waterdienst 2008.030. 2008. Vlissingen, Delta Project Management en Rijkswaterstaat.
- Blacquièrè, G., M.A. Ainslie, C.A.F. de Jong en W.C. Verboom, 2008. Geluidsmetingen Eemshaven. TNO-DV 2008 C033, in opdracht van Groningen Seaports.
- Blacquièrè G. 2012. Memo onderwatergeluid zeezoogdieren (TNO-060-DHW-2012-00776)
- Brasseur, S.M.J.M., M. Scheidat, G.M. Aarts, J.S.M. Cremer en O.G. Bos, 2008. Distribution of marine mammals in the North Sea for the generic appropriate assessment of future offshore wind farms. Wageningen IMARES, Texel.
- Bult, T.P., B.J. Ens, D. Baars, R. Kats & M. Leopold (2004) Evaluatie van de meting van het beschikbare voedselaanbod voor vogels die grote schelpdieren eten. Eindrapport EVA II deelproject B3 (Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase). 108 pp.
- Ens, B.J., P. Herman, M.A. van Leeuwe, T. Piersma en J. Veltman. 2007. Auditverslag inzake een tweetal passende beoordelingen van de mosselzadvisserij. SOVON-informatierapport 2007/12. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Essink K., 2005. Bodemfauna en beleid. Een overzicht van 35 jaar bodemfauna onderzoek en monitoring in Waddenzee en Noordzee. RIKZ.
- Heinen, F., 1986. Untersuchung über den Einfluss des Flugverkehrs auf brütende und rastende Küstenvögel an ausgewählten Stellen des niedersächsischen Wattenmeergebietes. Ongepubliceerd rapport (Diplomarbeit) Universiteit van Essen.
- Jager, T.D., 2009. Vogels in Harlingen Haven in relatie tot activiteiten van OMRIN. ARCADIS, Assen (op basis van gegevens van SOVON).
- Kam, J. van de, B. Ens, T. Piersma en L. Zwarts, 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs BV, Haarlem.

Kamermans P, J. Kesteloo & D. Baars (2003) Eindrapport EVA II (Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase). Deelproject H2: Evaluatie van de geschatte omvang en ligging van kokkelbestanden in de Waddenzee, Ooster- en Westerschelde. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV, RIVO Rapport C054/03 Yerseke

Kater B.J., A.G. Brinkman, J.M.D.D. Baars en G. Aarts., 2004. Kokkelhabitatkaarten voor de Oosterschelde en de Waddenzee. Rapport C060/03. RIVO en ALTERRA.

Kesteloo, J.J., C. van Zweeden, K. Troost & J. M. Jansen (2010) Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2010. Wageningen IMARES, Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies. Rapport C098/10. 48 pp.

Ministerie van LNV, 2009. Aanwijzingsbesluit Duinen en Lage Land van Texel.

Ministerie van LNV, 2009. Aanwijzingsbesluit Duinen Terschelling.

Ministerie van LNV, 2009. Aanwijzingsbesluit Duinen Vlieland.

Ministerie van LNV, 2009. Aanwijzingsbesluit Noordzeekustzone.

Ministerie van LNV, 2009. Aanwijzingsbesluit Waddenzee.

Molenaar, J.G. de, D.A. Jonkers en M.E. Sanders, 2000. Wegverlichting en natuur (III). Lokale invloed van wegverlichting op een gruttopopulatie. Alterra – rapport 064. Alterra, Wageningen.

Patberg, W., J.J. de Leeuw en H.V. Winter, 2005. Verspreiding van rivierprik, zeeprik, fint en elft in Nederland na 1970. Rapport nummer C004/05. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV, IJmuiden.

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

Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas en R.P.B. Foppen, 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.

Roomen, M. van, E. van Winden, F. Hustings, K. Koffijberg en R. Kleefstra, 2005. SOVON Ganzen- en zwanenwerkgroep & Soldaat L. 2005. Watervogels in Nederland in 2003/2004. SOVON-monitoringsrapport 2005/03, RIZA-rapport BM05.15, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Rijkswaterstaat, 2011, Kustlijnkaarten 2012, rapport.

Snow, D.W. en C.M. Perrins, 1998. The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Volume 1, Non-Passerines. Oxford University Press, Oxford, New York.

Stadler, J.H. en D.P. Woodbury, 2009. Proceedings Internoise 2009. Ottawa 'Assessing the effects to fishes from pile driving: Application of new hydroacoustic criteria'.

Teunissen, W.A., 1991. De uitstralingseffecten van geluidsproductie van de militaire 25 mm schietbaan in de Marnewaard op plaatskeuze en gedrag van watervogels in het Lauwersmeergebied binnendijks. RIN-rapport 91/2. Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

Troost, K., J. Drent, E. Folmer & M.R. van Stralen (2012) Ontwikkeling van schelpdierbestanden op de droogvallende platen van de Waddenzee. De Levende Natuur 113 (2012)3. ISSN 0024-1520. p. 83 - 88.

Tulp, I., M.J.S.M. Reijnen, C.J.F. ter Braak, E. Waterman, P.J.M. Bergers, S. Dirksen, R.P.H. Snep en W. Nieuwenhuizen, 2002. Effecten van treinverkeer op dichtheden van weidevogels. Rapport 02-034. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Wintermans, G.J.M., 1991. De uitstralingseffecten van militaire geluidsproductie in de Marnewaard op het gedrag en de ecologie van wadvogels. RIN-rapport 91/3. Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

Bijlage 1

Bijdrage slib aan de sedimentatie van de Waddenzee

Zie Tabblad 7.