

Passende Beoordeling (PB) mosselzaadinvang (MZI) op vrije gronden in de Nederlandse kustwateren voor de periode 2015-2018

Pauline Kamermans & Aad Smaal
Rapport C168/14



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

De heer J. Pleijsier
Ministerie van EZ, Directie DAD
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BO-11-011.04-046

Publicatiedatum:

11 december 2014

IMARES is:

- Missie Wageningen UR: *To explore the potential of marine nature to improve the quality of life.*
- IMARES is hét Nederlandse instituut voor toegepast marien ecologisch onderzoek met als doel kennis vergaren van en advies geven over duurzaam beheer en gebruik van zee- en kustgebieden.
- IMARES is onafhankelijk en wetenschappelijk toonaangevend.

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het EZ-programma Beleidsondersteunend Onderzoek domein N&R, thema biodiversiteit, subthema Marien.

Foto voorpagina: Deel van de MZI in de Zuidmeep in 2010 (Cor Smit).

Aanbevolen format ten behoeve van citaties: Kamermans, P.; Smaal, A.C. (2014) Passende Beoordeling (PB) MZI-beleid vrije gronden 2015-2018. IMARES Rapport C168/14

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

© 2014 IMARES Wageningen UR

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

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V14.1

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
1. Inleiding	8
1.1 MZI-beleid	8
1.2 Doel en aanleiding	9
2. MZI-locaties en werkzaamheden	10
2.1 Locatiebepaling	10
2.2 Typen MZI's	13
2.3 Werkzaamheden rond MZI's	14
3. Natuurwaarden	18
3.1 Beschermdenatuurwaarden en kenmerken	18
3.2 Relevante beschermdenatuurwaarden en mogelijke effecten	20
4. Effectenanalyse	24
4.1 Effecten op de draagkracht	24
4.2 Effecten op de beschermdehabitats (de bodem)	29
4.3 Effecten voor beschermdervissoorten	35
4.4 Effect van verstoring op zeehonden	36
4.5 Effect van verstoring op vogels	43
4.6 Zwerfvuil	51
5. Landschappelijke inpassing	54
6. Mitigatie	57
7. Cumulatie	58
7.1 Cumulatie door meerdere MZI-locaties	58
7.2 Cumulatie door andere activiteiten	58
7.3 Conclusie en aanbevelingen	64
8. Monitoringprogramma en onderzoek	65
Kwaliteitsborging	67
Referenties	68
Verantwoording	71

Samenvatting

Het voornemen is om de gebieden voor MZI zoals die zijn vastgelegd in het vorige beleid (zg. MZI-locaties) deels te verplaatsen en het gedeelte daarvan dat voor MZI wordt vergund (zg. MZI-kavels) in het kader van de mosseltransitie per 2015 uit te breiden met 60 ha in de Waddenzee en 85 ha in de Deltawateren. De betreffende wateren, de Waddenzee, de Oosterschelde en de Voordelta zijn aangewezen als beschermde natuurmonumenten en Natura 2000-gebieden. Omdat mogelijk nadelige effecten op de natuurwaarden niet op voorhand kunnen worden uitgesloten is voor het plaatsen van MZI's is een vergunning noodzakelijk op basis van de Natuurbeschermingswet 1998. Hiervoor is deze passende beoordeling opgesteld waarmee onderstaande vragen kunnen worden beantwoord.

1. Locatiebepaling

Waar vindt het door u voorgenomen plan of project precies plaats?

In de Waddenzee is momenteel 500 ha aan MZI locaties waarvan het vergunde areaal per 2015 met 60 ha wordt uitgebreid van 263 ha naar 323 ha. Daarnaast dient in verband met het vervallen van de locatie Afsluitdijk en het niet langer gebruiken van percelen voor MZI voor 20 ha van de al in gebruik zijnde kavels een alternatieve locatie te worden gevonden. Het oppervlak aan nieuw aan te leggen kavels in de Waddenzee komt daarmee op 80 ha. Deze ruimte zal gevonden moeten worden op de locaties Vogelzand, Zuidmeep en Gat van Stompe (bestaand beleid) en het Burgzand (nieuwe locatie).

In de Oosterschelde en Voordelta is momenteel respectievelijk 97 en 25 ha in vergund. Hier gaat het om een uitbreiding van een areaal aan kavels met 85 ha en een verplaatsing van 23 ha MZI kavels vanaf de percelen: in totaal 108 ha. De ruimte hiervoor dient te worden gevonden op de bestaande locaties: Neeltje Jans, Vondelingsplaat-west en -noord, Vuilbaard-zuid, Schaar van Renesse en twee nieuwe locaties: Schaar van Colijnsplaat en Oosterschelde Westelijk deel.

2. Beschermde natuurwaarden en kernmerken

Voor welke natuurwaarden zijn de betreffende gebieden aangewezen?

De N-2000 gebieden zijn aangewezen voor 12 habitattypen, 8 habitatsoorten (waarvan 4 vissen, 1 zoogdier en 2 zeezoogdieren), 13 broedvogelsoorten en 49 niet-broedvogelsoorten.

3. Relevante beschermde natuurwaarden en kenmerken

Op welke specifieke natuurwaarden heeft uw project of plan een mogelijk negatief of positief effect? En op welke specifieke natuurwaarden zal uw project of plan geen effecten (kunnen) hebben?

Mogelijke effecten op aangewezen soorten

Door het beschikbaar komen van kleine mosselen kan het voedselaanbod voor enkele vogelsoorten toenemen als gevolg van het toepassen van een MZI-systeem (potentieel positief effect). Door een verminderd aanbod van microalgen in de vorm van fytoplankton, kan het voedselaanbod voor kwalificerende schelpdieretende vogelsoorten waarvoor een verbeterdoelstelling geldt afnemen (potentieel negatief effect). MZI-activiteiten kunnen vogels en zehonden verstoren (potentieel negatief effect). MZI-systemen kunnen dienen als rustplaats, beschutting leveren of mogelijk ook voedsel in de vorm van vissen en macroalgen aantrekken (potentieel positief effect).

Mogelijke effecten op habitattypen

Het organisch rijker worden van de bodem als gevolg van depositie leidt lokaal tot het veranderen van de omstandigheden voor soorten die in arme omstandigheden voorkomen (potentieel negatief effect). Andere soorten kunnen juist baat hebben bij depositie vanwege de verrijking van de bodem met nutriënten (potentieel positief effect).

Selectie van aanwezige habitattypen, habitatsoorten en aangewezen soorten i.r.t. de aangevraagde ingreep

De terrestrische habitattypen en soorten zijn niet relevant aangezien alle MZI-activiteiten (inclusief verstoord gebied) in het aquatische deel van de gebieden valt. Negen habitattypen en twee habitatsoorten vallen daardoor buiten de beschouwing. De broedgebieden en foerageergebieden van de broedvogels liggen buiten de beïnvloedingssfeer van de MZI's, waardoor broedvogels niet relevant zijn geacht. Voor 31 van de 49 niet-broedvogelsoorten blijkt dat in geen van de 3 gebieden effecten te verwachten zijn.

4. Effectenanalyse

Beschrijf de (mogelijke) effecten zo nauwkeurig mogelijk per individuele natuurwaarde.

Draagkracht

De omvang van de biomassa mosselzaad die met MZI's wordt ingevangen neemt met het toegenomen oppervlak aan vergunde kavels toe met 8,8 mln kg tot 23,4 mln kg.. Voor de Oosterschelde is de toename geschat op 2,64 mln kg op een oogst in 2013 van 3 mln kg en neemt dus toe tot 5,64 mln kg. Uitgaande van modelberekeningen is van deze toename geen meetbaar effect te verwachten. Bovendien mag per 2013 mosselzaad vanuit de Deltawateren naar de Waddenzee worden verplaatst, hetgeen ook is gebeurd. De berekende toename van het schelpdierbestand met 5,64 mln kg is daarmee een overschatting. In het open systeem van de Voordelta zijn effecten op draagkracht onwaarschijnlijk.

In de relatief open Waddenzee worden eveneens geen aantoonbare effecten verwacht; de toename is geschat op 4,13 mln kg op een oogst in 2013 van 11,52 mln, dus na uitbreiding een totaal van 15,65 mln kg. Wel moet hierbij de mogelijke toevoer vanuit Oosterschelde en Voordelta worden opgeteld. Indien de gehele MZI oogst naar de Waddenzee wordt verplaatst leidt dit tot een totale MZI mosselzaad voorraad van 22 mln kg. Volgens de modelvoorspelling leidt dit niet tot een significant effect op de andere schelpdieren. Dit hangt samen met het gegeven dat deze toename in het niet valt bij de omvangrijke reeds bestaande schelpdierbiomassa in de westelijke Waddenzee, die naar schatting varieert tussen 600 en 2000 mln kg versgewicht.

Depositie

In de Waddenzee kan door MZI lokaal een effect optreden, maar er worden geen significante nadelige effecten verwacht voor habitatype H1110A en de soorten op de gekozen locaties. In de Voordelta worden geen significante nadelige effecten verwacht van de MZI op de gekozen locatie voor het habitatype 1110B en de soorten. In de Oosterschelde worden geen significante nadelige effecten verwacht van de MZI op de gekozen locaties voor het habitatype 1160 en soorten.

Verstoring

Met betrekking tot beschermde vissoorten worden op geen van de locaties nadelige effecten van de MZI-systemen en -activiteiten verwacht.

Van activiteiten op de aangegeven MZI-locaties in de Waddenzee, Voordelta en Oosterschelde worden geen significante negatieve effecten verwacht op de Gewone en Grijsze zeehonden.

Voor de Waddenzee wordt geconcludeerd dat geen significante effecten optreden van de MZI's op de instandhoudingdoelen van de beschermde vogelsoorten.

In de Voordelta is de conclusie dat bij volledig voorgenomen gebruik van deze locatie (60 ha) geen significante effecten worden verwacht. De MZI-activiteiten zullen gedurende korte tijd een andere verdeling van Roodkeelduikers in het gebied tot gevolg hebben waarmee de effecten vrij beperkt zijn. Hoewel enige verstoring van Fuut en de Kuifduiker, niet kan worden uitgesloten, mag niet worden verwacht dat plaatsing van MZI's voor deze soorten een significant effect zal hebben.

In de Oosterschelde worden geen significante negatieve effecten verwacht van de MZI's voor de instandhoudingdoelen van vogels.

De kennis over de aanwezigheid en betekenis van zwerfvuil is beperkt. Op basis van de wel beschikbare kennis worden van MZI's evenwel geen als significant te beoordelen nadelige effecten verwacht.

5. Landschappelijke inpassing

De volgende uitgangspunten worden gehanteerd:

- zoveel mogelijk clustering van locaties en clustering binnen de MZI-vakken;
- zoveel mogelijk plaatsing parallel aan vaargeulen;
- zoveel mogelijk harmonisatie van vorm, materiaal en kleur van alle elementen binnen een locatie;
- geen MZI's meer op kweekpercelen.

Uitgaande van het verwoorde MZI-beleid en de daarin gekozen clustering van MZI-activiteiten door beëindiging van de mogelijkheid voor MZI op percelen, en de voorwaarden die in eerdere vergunningen zijn gesteld aan de vormgeving en kleur van MZI-systemen, leidt de voorgenomen opschaling naar verwachting niet tot een verdere beïnvloeding van de landschappelijke waarden van genoemde wateren.

6. Mitigatie

Geef een beschrijving van aspecten binnen uw project of plan c.q. concrete maatregelen welke u zult/kunt ondernemen om de onder punt 4 aangeduide negatieve effecten te verzachten c.q. te voorkomen?

Zwerfvuil

- Installatie moet deugdelijk van constructie zijn en mag niet losslaan van de verankering;
- Geen afval of onderzoeksmateriaal achterlaten;
- Verdere verbetering van materialen, constructies en procedures, in het bijzonder van materiaal waarop het mosselzaad zich moet vestigen en waarvan het wordt afgeborsteld of geschraapt.

Verstoring van vogels en zeehonden

- Geen gebruik van geluidsapparatuur en verlichtingsapparatuur (er wordt niet gewerkt in het donker);
- Verontrusten van dieren zoveel mogelijk te voorkomen (wordt vorm gegeven door voldoende afstand te houden van zeehondenconcentraties, vogelconcentraties op HVP's en droogvallende platen);
- Plicht om eventuele slachtoffers onder vogels en/of zeehonden te melden;
- Maatregelen ter reductie van het aantal (niet noodzakelijke) vaarbewegingen;
- Overwogen kan worden de mogelijke geluidseffecten van het plaatsen van paalankers te voorkomen door vooraf en tijdens het plaatsen een acoustic deterrence device (ADD), dat is een waarschuwingssignaal, te genereren;
- Overwogen zou kunnen worden in hoeverre de paalankers op bepaalde locaties tijdens de winter kunnen blijven staan zodat er niet elke keer opnieuw ankers geplaatst en verwijderd dienen te worden;
- Uitvoeren van monitoring op grond waarvan maatregelen zo nodig kunnen worden verbeterd en aangepast.

7. Cumulatie

Kunnen de effecten van uw project of plan op de relevante natuurwaarden de effecten van andere projecten en/of plannen op diezelfde natuurwaarden versterken? Zo ja: geef een korte beschrijving van dit andere project en/of plan en benoem de mate van versterking van effecten door uitvoering van uw project of plan.

De cumulatie van effecten door MZI ontwikkeling en andere activiteiten is semi-kwantitatief bepaald op basis van het aantal keer dat een bepaald effect optreedt. Verstoring als gevolg van het plaatsen en gebruik van MZI's onderscheidt zich in aard niet wezenlijk van andere verstoringen zoals die in het gebied al plaatsvinden. In omvang en tijd zijn de effecten dermate lokaal dat - met in acht name van de hiervoor beschreven mitigerende maatregelen - ook in cumulatie met ander gebruik in de Waddenzee geen relevante nadelige effecten op de te beschermen natuurwaarden van het gebied zijn te verwachten.

8. Monitoring

Via monitoring wordt een vinger aan de pols gehouden of de ontwikkeling van natuurwaarden is zoals wordt verwacht en om, waar zinvol, beheersmaatregelen te kunnen evalueren en aanscherpen. Belangrijke bronnen van informatie zijn daarbij de reguliere bestandsopnamen van schelpdieren, zeehonden en vogels. Daarnaast kunnen groei- conditieparameters van schelpdieren worden gemonitord als graadmeter voor de

draagkracht. Voor een volledig beeld van de draagkracht voor schelpdieren wordt aanvullend onderzoek naar de groei- en conditieparameters in relatie tot het totale bestand aan filtrerende dieren en het voedselaanbod aanbevolen. Metingen van voedselaanbod betreft primaire productie en het percentage picoplankton. Voor verstoring van zeehonden en vogels is het van belang om mogelijke invloeden van alle menselijke activiteiten op de populatie mee te nemen. Daarbij zijn tijdige terugkoppelingsmechanismen relevant, om zo nodig een activiteit bij te kunnen sturen.

Hoewel de huidige stand van kennis geen aanwijzingen oplevert voor significant negatieve effecten van zwerfvuil van de huidige MZI's, leidt de algemene kennis van zwerfvuil-problematiek tot de aanbeveling het ontstaan van zwerfvuil zo veel als mogelijk te beperken en nader te onderzoeken, in het bijzonder ten aanzien het materiaal waarop het mosselzaad zich moet vestigen en waarvan het wordt afgeborsteld of geschraapt.

9. Conclusie effectenanalyse

Is er sprake van een aantasting van 1 of meerdere van de beschermde natuurlijke kenmerken van de betrokken gebieden c.q. het betrokken gebied?

Het toepassen van MZI, in de periode 2015-2018 tot een productiecapaciteit van 24 miljoen kg MZI-mosselen, op locaties in Waddenzee, Voordelta en Oosterschelde is geanalyseerd wat betreft de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van habitats en beschermde soorten via effecten op draagkracht, bodem, verstoring van fauna (vissen, zeehonden en vogels) en zwerfvuil. Ook is ingegaan op landschappelijke inpassing, cumulatieve effecten en mitigerende maatregelen.

De hoofdconclusie is dat er geen significante negatieve effecten worden verwacht van het gebruik van de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee voor MZI zoals omschreven onder 1 op de Natura 2000-instandhoudingdoelen en aan de orde zijnde verbeteropgaven voor deze gebieden. Dit betreft de effecten op habitats en op beschermde soorten via effecten op draagkracht, bodem en verstoring en als gevolg van zwerfvuil.

1. Inleiding

1.1 MZI-beleid

In oktober 2008 is een convenant gesloten tussen de (toenmalige) minister van LNV, de mosselsector (PO-Nederlandse Mosselcultuur), de Vogelbescherming, de Waddenvereniging, Stichting Wad en Natuurmonumenten (LNV, 2009d; PvU, 2010). Het convenant bevat afspraken over de transitie van de mosselsector en natuurherstel in de Waddenzee. Streefbeeld voor de Waddenzee was dat er geen bodemberoerende visserij op natuurlijke mosselbanken meer plaatsvindt. De afbouw vindt stapsgewijs plaats. Het tempo van de transitie wordt bepaald door het tempo waarmee nieuwe bronnen van mosselzaad (mosselzaadinvangsystemen of MZI's) als grondstof voor de kweek kunnen worden ontwikkeld. De minister van LNV heeft beleid ontwikkeld voor het bieden van ruimte aan MZI's in de Waddenzee, de Oosterschelde en de Voordelta (LNV, 2008a en 2009a). Het beleid schetst onder andere de randvoorwaarden voor de vergunningverlening voor de opschaling van de toepassing van MZI's. Het gaat onder meer om de ligging en omvang van MZI-locaties, de landschappelijke inpassing en de natuurwaarden.

In het navolgende wordt onderscheid gemaakt tussen MZI-locaties en –kavels. De MZI-locaties zijn de gebieden zoals die in de opeenvolgende beleidsbesluiten zijn bestemd voor MZI. De MZI-kavels zijn de delen daarvan die zijn vergund aan kwekers en dus daadwerkelijk mogen worden gebruikt voor MZI.

In opdracht van LNV heeft IMARES een ecologische effectanalyse van zoeklocaties voor MZI's gemaakt (Jongbloed et al., 2009). Deze ecologische analyse diende ter aanvulling op de overwegingen die voortvloeien uit de gebruiksfuncties die aan elk van de zoekgebieden zijn verbonden. De ecologische analyse en de respons van gebruikers is door LNV gebruikt bij het bepalen van de definitieve MZI-locaties en de te vergunnen MZI-toepassingen in de verschillende gebieden. Dit proces heeft geleid tot de definitieve keuze in het beleidsplan (LNV, 2009a) van een aantal locaties met een beschikbaar oppervlak waar MZI-installaties kunnen worden gebruikt om de beoogde hoeveelheden mosselzaad te winnen. In totaal zijn 15 potentiële locaties met een oppervlakte van 920 ha aangewezen. Dit betreft:

- In de Waddenzee: 9 locaties met een totale oppervlakte van 500 ha plus maximaal 160 ha op bestaande mosselkweekpercelen;
- In de Oosterschelde: 5 locaties met een totale oppervlakte van 200 ha;
- In de Voordelta: een locatie met een oppervlakte van 60 ha.

In 2010 en 2013 zijn twee transitiestappen gezet en is ruimte voor MZI's beschikbaar gekomen. In 2010 werd 120 ha in de Waddenzee en 85 ha in de Deltawateren vergund. Daarnaast is resp. 83 en 38 ha vergund aan de zogenaamde experimenterbedrijven. Van de transitiestap in 2013 (= + 120 ha in de Waddenzee en + 85 ha in de Delta) is begin 2014 in de Waddenzee 60 ha vergund in het gebied Vogelzand. Het vergunde oppervlakte voor het invangseizoen 2014 in de Waddenzee komt daarmee op 180 ha. Het streven is dat begin 2015 de nog te vergunnen 60 ha in de Waddenzee beschikbaar is, en dat in de Deltawateren nog 85 ha extra vergund is. Het totale areaal voor MZI's dat vanaf invangseizoen 2015 voor de transitiebedrijven beschikbaar is, komt dan op totaal 410 ha, waarvan 240 ha in de Waddenzee en 170 ha in de Deltawateren. Met daarbij opgeteld het MZOI-areaal voor de experimenterders wordt dat 273 en 208 ha.

Het nieuwe MZI-beleid (2015-2018) wordt najaar 2014 vormgegeven. Uit de daaraan voorafgaande daaraan voorafgaande evaluatie is een aantal MZI-locaties ongeschikt gebleken. Dit heeft geleid tot een herziening, inhoudende dat MZI-locaties in zijn geheel zijn vervallen, in ligging en omvang is aangepast en er nieuwe locaties zijn aangelegd. Zie voor deze herschikking figuur 1-3. Het totaal oppervlak van de locaties is daarbij niet veranderd.

Met het opheffen van locaties moeten ook de daar reeds aanwezige kavels worden verplaatst. Dit geldt ook voor de kavels die nu nog op percelen liggen en waar het nieuwe beleid geen ruimte meer biedt. Voor de Waddenzee gaat het daarbij om totaal ca 20 ha. Voor de Deltawateren om 23 ha, hetgeen betekent dat in beide gebieden respectievelijk 80 en 103 ha aan nieuwe kavels zal moeten worden uitgegeven en vergund.

Omdat bij het opstellen van deze PB nog niet bekend is waar deze kavels precies komen te liggen zijn effecten per locatie geanalyseerd voor de situatie dat alle hectaren voor de Oosterschelde dan wel Waddenzee op betreffende locatie zouden worden neergelegd, en voorzover passend binnen de locatie zoals ingetekend in figuur 1-3.

1.2 Doel en aanleiding

Het voornemen is om de gebieden voor MZI zoals die zijn vastgelegd in het vorige beleid (zg. MZI-locaties) deels te verplaatsen en het gedeelte daarvan dat voor MZI wordt vergund (zg. MZI-kavels) in het kader van de mosseltransitie per 2015 uit te breiden met 60 ha in de Waddenzee en 85 ha in de Deltawateren. De betreffende wateren, de Waddenzee, de Oosterschelde en de Voordelta die zijn aangewezen als beschermde natuurmonumenten en Natura 2000-gebieden. Omdat mogelijk nadelige effecten op de natuurwaarden niet op voorhand kunnen worden uitgesloten is voor het plaatsen van MZI's is een vergunning noodzakelijk op basis van de Natuurbeschermingswet 1998 (hierna: de Nb wet). De Nb-wet kent een aparte regeling voor het toetsen van plannen aan de vereisten van de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn (artikel 19j). Voor een plan dat, gelet op de instandhoudingsdoelen voor een Natura-2000 gebied, de kwaliteit van de habitats kan verslechteren of een significant verstorend effect kan hebben, dient een passende beoordeling te worden opgesteld. Dit rapport beschrijft deze passende beoordeling en volgt het format van het Ministerie van LNV (LNV, 2006). De Passende Beoordeling is uitgegaan van eerdere Passende Beoordelingen (IMARES 2008, Wiersinga et al., 2009, De Mesel et al., 2009, Smaal & van den Brink, 2011) en aanvullende beoordelingen (Smaal & Hartog, 2010, Wijsman & Kamermans, 2012). Daarnaast is informatie gebruikt uit de effecten analyse van Jongbloed et al. (2009) en de resultaten van het door het ministerie van EZ gefinancierde project Meerjarige effect- en productiemetingen aan MZI's in de Westelijke Waddenzee, Oosterschelde en Voordelta (hierna MZI project genoemd) (Kamermans et al., 2014 en onderliggende rapportages).

Dankwoord

Graag bedanken wij Douwe van den Ende voor GIS werkzaamheden, en Marnix van Stralen, Gert-Jan van Veen, Angelo Kouwenhoven, Jenny Cremer, Marinus Padmos en Flip Sinke voor het leveren van informatie.

2. MZI-locaties en werkzaamheden

2.1 Locatiebepaling

In de volgende paragrafen worden per gebied de bestaande MZI-locaties en uitbreidingen genoemd en geografisch weergegeven. MZI's kunnen zich bevinden in de vrije ruimte of boven mosselpercelen.

In het totaaloverzicht van Tabel 1 wordt het vergunde oppervlak (kavels) weergegeven. Daarin is ook de vergunde ruimte voor MZI's op percelen meegenomen. Onderscheid is gemaakt tussen de transitiebedrijven en de zogenaamde experimenteerders. Experimenteerders zijn MZI-ondernemers die voor het sluiten van het mosselconvenant al beschikten over een tijdelijke vergunning voor mosselzaadinvang in de Waddenzee, de Oosterschelde of de Voordelta voor het uitvoeren van experimenten. Het zaad dat wordt ingewonnen door de experimenteerders telt niet mee in de transitie (van Stralen, 2014). Van de voor MZI's vergunde ruimte wordt in de praktijk vaak maar een deel ook daadwerkelijk gebruikt.

Deze passende beoordeling richt zich op de aanleg nieuwe locaties en de uitbreiding van het gebruik van bestaande locaties in de vorm van nieuw uit te geven kavels. Hierbij wordt er van uitgegaan dat de vergunningen voor het toepassen van MZI's in de geselecteerde gebieden erin voorzien dat er een minimale afstand van 500 m in acht wordt genomen tot nabij gelegen plaatgebieden en hoogwatervluchtplaatsen voor vogels en 1500 m van zeehonden concentraties. Bij deze afstanden kunnen eventuele effecten op voorhand worden uitgesloten. Een uitzondering zijn de MZI-locaties Zuidmeep, Vogelzand en Burgzand waar de minimale afstand tot de op ligplaatsen aanwezige zeehonden minder dan 1500 m is.

Tabel 1. Oppervlakte MZI's zoals vergund en daadwerkelijk in gebruik door experimenteer- en transitiebedrijven voor de periode 2006 – 2013. De gegevens tot en met 2009 zijn gebaseerd op Poelman & Kamermans (2010) daarna op van Stralen (2014). exp=experimenteerders; trans=transitiebedrijven

Jaar	Oppervlak (ha)							
	Waddenzee		Voordelta		Oosterschelde		Totaal	
	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt
2006 exp	-	-	-	-	-	-	366	25
2007 exp	379	41	81	6	65	20	525	67
2008 exp	412	72	86	4	66	28	564	105
2009 exp	479	128	79	6	19	18	577	152
trans	-	-	-	-	170	96	170	96
2010 exp	83	69	8	8	31	19	121	95
trans	120	96	5	4	80	67	205	168
2011 exp	89	75	8	8	30	26	126	109
trans	120	93	5	4	80	60	205	158
2012 exp	83	73	8	8	30	16	120	97
trans	120	116	17	12	67	42	205	171
2013 exp	83	51	8	4	30	18	120	73
trans	120	113	17	11	67	43	205	167

Een evaluatie van het ministerie van Economische Zaken van het beleid voor MZI's voor de jaren 2010-2013 (EZ, 2014) wijst uit dat de volgende locaties in de Waddenzee vanaf 2015 in beeld zijn voor de transitiebedrijven: Malzwin, Zuidwal (beide voor experimenteerders), Vogelzand, Burgzand (nieuwe locatie), Zuidmeep en Gat van Stompe (Tabel 2 en Fig. 1&2). Omdat bij het opstellen van dit rapport nog ongewis was welk oppervlak het gebied Burgzand uiteindelijk oplevert is de locatie Afsluitdijk, voor zover niet gelegen in het gesloten gebied, als ook het westelijk deel van de locatie Gat van Stompe in Fig. 1 opgenomen. Het streven is echter dat deze gebieden komen te vervallen. De locaties Oudeschild en Scheurrak komen zeker te vervallen. De evaluatie wijst uit dat vanaf 2015 in de Oosterschelde de volgende locaties in beeld zijn voor de transitiebedrijven: Neeltje Jans, Vondelingsplaat-west en -noord, Vuilbaard-zuid en -noord (exp.), Schaar van Colijnsplaat (nieuwe locatie), en Oosterschelde Westelijk deel (OSWD, nieuwe locatie) (Tabel 2 en Fig. 3). Ook hier geldt dat minder geschikte locaties in Fig. 2 zijn opgenomen omdat nog niet zeker is in hoeverre de nieuwe locatie Schaar van Colijnsplaat in gebruik kan worden genomen. De locatie OSWD is opgenomen vanwege de beschutte ligging en daarmee de geschiktheid voor het gebruik van vloten. In de Voordelta is uitbreiding van de Schaar van Renesse in beeld (Tabel 2 en Fig. 3). De toename van MZI's betreft dus uitbreiding binnen vergunde gebieden (Vogelzand, Zuidmeep, Gat van Stompe, Neeltje Jans, Vondelingsplaat-west en -noord, Vuilbaard-zuid en -noord en Schaar van Renesse) en nieuwe gebieden (Burgzand, Schaar van Colijnsplaat, en OSWD).

Tabel 2. Totale voor 2015-2018 vergunde en nog niet vergunde hectares op vrije gronden volgens het nieuwe beleidsplan.

MZI-locatie	Reeds vergunde ha op deze locaties	Nog niet vergunde ha	Benodigde ha voor transitiestap
Burgzand (nieuw)	0	100	80
Vogelzand	150	0	
Zuidmeep	80	7 (gedeeltelijke verplaatsing)	
Gat van Stompe	70	22 (gedeeltelijke verplaatsing)	
Totaal Waddenzee		129	
Neeltje Jans	98	10 (gedeeltelijke verplaatsing)	85
Vondelingsplaat-west en -noord	70	21 (gedeeltelijke verplaatsing)	
Vuilbaard-zuid en -noord	65	0	
Schaar van Colijnsplaat (nieuw)	0	67	
Oosterschelde Westelijk deel (OSWD) (nieuw)	0	8	
Schaar van Renesse	60	19 (gedeeltelijke verplaatsing)	
Totaal Deltawateren		115	

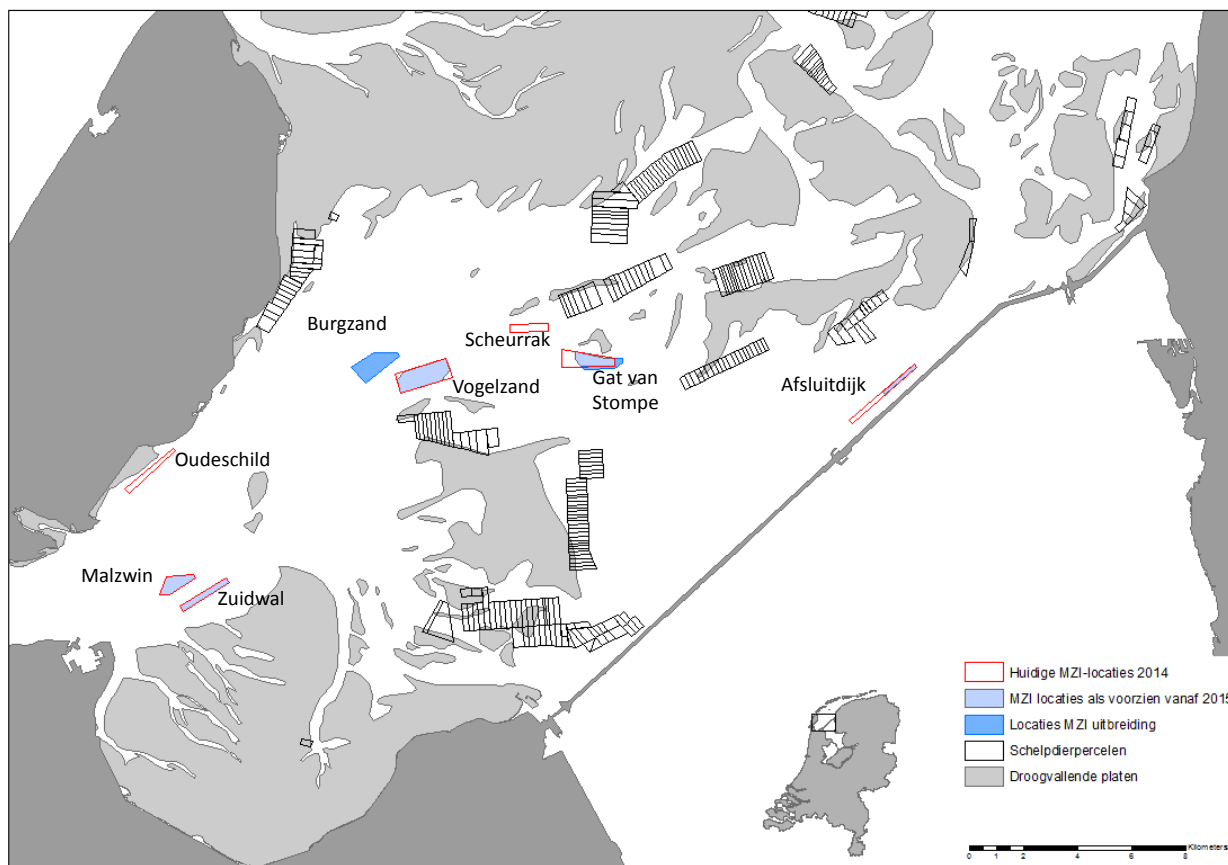


Fig. 1. Overzicht van voorgenomen (uitbreiding van) MZI-locaties in het westelijke deel van de westelijke Waddenzee. Rood zijn MZI-locaties in het eerste beleidsbesluit. Lichtblauw is zoals beoogd voor het nieuwe beleidsbesluit vanaf 2015. Donkerblauw is zoekgebied nieuwe kavels. Rood zonder ingevulde kleur vervalt in 2015.

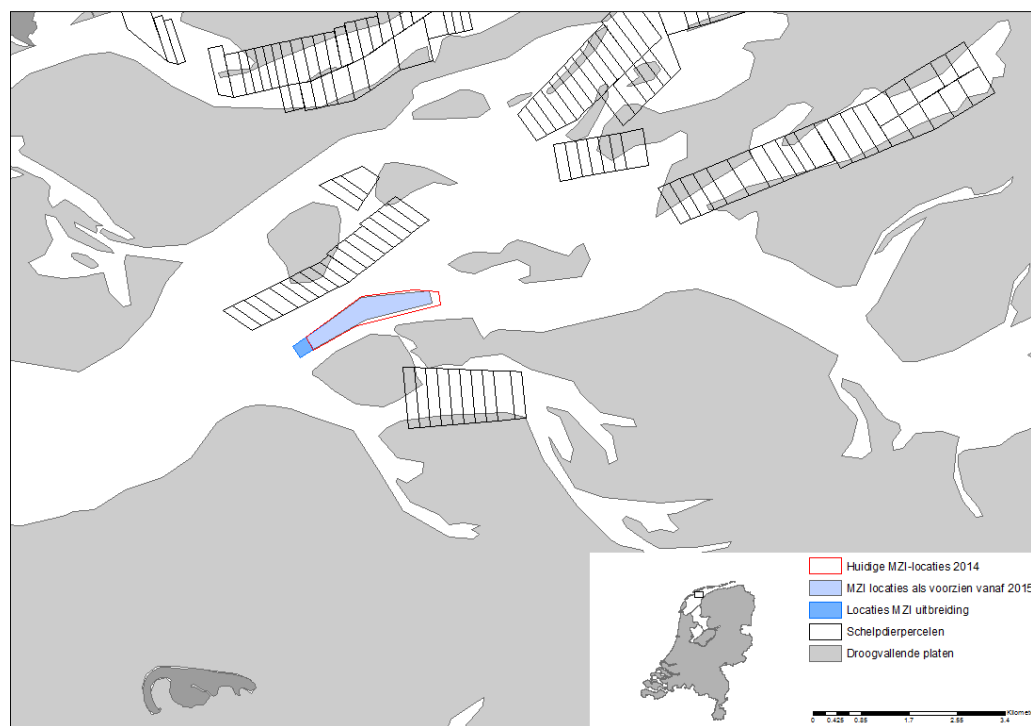


Fig. 2. Overzicht van voorgenomen (uitbreiding van) MZI-locatie Zuidmeep. Rood zijn MZI-locaties in het eerste beleidsbesluit. Lichtblauw is zoals beoogd voor het nieuwe beleidsbesluit vanaf 2015. Donkerblauw is zoekgebied nieuwe locaties en kavels. Rood zonder ingevulde kleur vervalt in 2015.

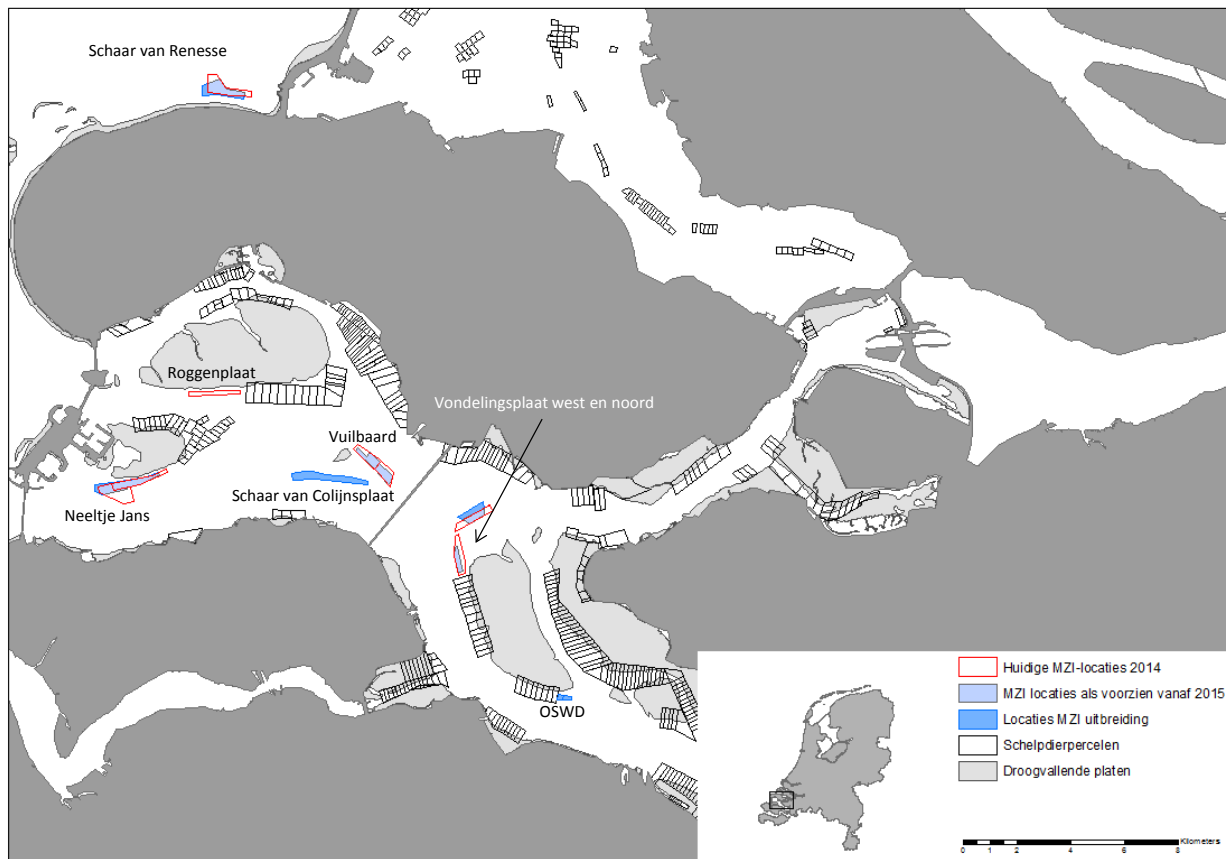


Fig. 3. Overzicht van voorgenomen (uitbreiding van) MZI-locaties in de Voordelta en de Oosterschelde. Rood zijn MZI-locaties in het eerste beleidsbesluit. Lichtblauw is zoals beoogd voor het nieuwe beleidsbesluit vanaf 2015. Donkerblauw is zoekgebied nieuwe locaties en kavels. Rood zonder ingevulde kleur vervalt in 2015.

2.2 Typen MZI's

Er zijn meerde MZI-systemen: De meest gebruikte typen zijn longlines, bestaande uit een hoofdlijn met boeien met daaraan verticaal hangende, van kleine zijlijntjes voorziene touwen (X-mas rope) als substraat (Fig. 4) en buizen met netten. De verticaal hangende netten zijn gemaakt van nylon met een maaswijdte van 4 cm met (Fig. 5). Daarnaast is er een bedrijf dat werkt met vlotten met netten en twee bedrijven gebruiken het IMOTH systeem (horizontaal in het water opgespannen collectortouwen tussen korte buisvormige drijvers). De meeste systemen zullen verankerd worden met paalankers.



Fig. 4. Voorbeelden van drijvers (boeien, buizen en vlotten).



Fig. 5. Voorbeelden van substraat (touwens en netten).

De beoordeling van de effecten op de beschermde habitats en soorten (Hoofdstuk 4) is voor de verschillende systemen niet onderscheidend omdat de effectbeoordeling zich toespits op de hoeveelheid gevangen mosselzaad:

1. De grootte van mogelijke draagkrachteffecten wordt bepaald door de grootte van de productie aan mosselzaad (miljoenen kg)
2. De grootte van de effecten op de bodem en habitats wordt bepaald door de productie van 'slib' en die is gekoppeld aan de productie van mosselen en het effect daarvan per hoeveelheid mosselzaad;
3. De mate van verstoring van vogels en zehonden heeft vooral te maken met de aard en de mate van (scheeps)activiteiten naar, op en rond de MZI die worden uitgevoerd voor controle, uitdunnen en oogsten. De frequentie en duur van die activiteiten veronderstellen we ook in alle systemen dezelfde. Netten worden echter vaker geogst dan touwen en het plaatsen van touwen kost meer tijd dan dat van netten. Aangezien niet bekend is met welk type systeem gewerkt gaat worden, wordt voor deze Passende Beoordeling uitgegaan van de maximale verstoringduur en -frequentie. Verder kan er verstoring optreden door het gebruik van paalankers.

2.3 Werkzaamheden rond MZI's

In de ecologische analyse (Jongbloed et al., 2009) is ingegaan op de activiteiten die verbonden zijn aan de MZI's. Voor de beoordeling van de eventuele effecten van de activiteiten rond MZI's is van belang te weten om welke soort werkzaamheden het gaat, hoe vaak en in welke periode van het jaar deze worden uitgevoerd. Zie daarvoor Tabel 3. De informatie in de tabel en de toelichting hieronder is een schatting op basis van informatie verkregen uit de MZI experimenten van de afgelopen jaren (Kamermans & Smaal, 2009; Poelman & Kamermans, 2010), en uit LEI rapportage over de economische aspecten (Beukers & Smit, 2009) en informatie verkregen van MZI ondernemers in het kader van onderhavige Passende Beoordeling. Uitgaande van een worst case scenario zijn maximale duur en frequenties aangehouden. Gegeven het seizoen maart - oktober kunnen vrijwel alle werkzaamheden bij daglicht worden uitgevoerd en is verstoring van de duisternis en ook verstoring van vogels door gebruik van verlichtingsinstallaties niet aan de orde. De volgende activiteiten worden onderscheiden:

Installeren

Onder het installeren van de MZI wordt het plaatsen van de installatie verstaan, inclusief verankering, betonning en substraat. Handelingen die op de bodem worden verricht ter positionering of het plaatsen van verankering, kunnen een zeker beroerend effect hebben op de onderliggende bodem. Er wordt ook gebruik gemaakt van paalankers (Fig. 6). Dit zijn stalen buizen van 20 m lengte en 0.5 m doorsnede. Ze worden ca. 7 m in de grond getrild ter verankering van de MZI's. Dit is stabiel en kost minder ruimte dan andere soorten verankering. In de Waddenzee mogen de palen (en MZI's) aanwezig zijn van 1 maart tot 1 november. Weghalen in de winter is een verplichting van RWS ten behoeve van de veiligheid (vanwege ijsgang). In de Oosterschelde komt echter nauwelijks ijsgang voor. Vandaar dat RWS-Zeeland onder voorwaarden akkoord kan gaan met het laten staan van de palen in de Oosterschelde en Voordelta. Het is voorstelbaar dat het in- en uittrillen van de palen gehoorschade bij zeezoogdieren teweeg brengt. Daarom is er een aparte studie uitgevoerd naar de omvang van de geluidssterkte en de reikwijdte, en van de mogelijke effecten daarvan (de Haan & Burggraaf, 2012). De duur en de geluidseffecten zijn afhankelijk van de grondsoort. Uit de Haan & Burggraaf (2012) blijkt dat het trillen ten hoogste enkele minuten duurt per paal; er wordt per keer 1 paal ingetrild omdat er per gebied 1 schip wordt ingezet. De totale duur van plaatsen is afhankelijk van de weersomstandigheden en de vaartijd en wordt geschat op 7 dagen voor de Waddenzee en 4 dagen voor de Delta.



Fig. 6. Werkschip "Afsluitdijk" fa. Klein Wieringen tijdens het positioneren van het 20 m-paalanker (uit de Haan & Burggraaf 2012).

Onderhoud en controle

Wanneer de MZI's zijn geplaatst worden de systemen met enige regelmaat door de ondernemers gecontroleerd, zie Tabel 3. Nadat de zaadval heeft plaatsgevonden volgt de ondernemer in veel gevallen de groei van de mosselen aan het substraat. Waar mogelijk wordt het substraat (of een gedeelte van het systeem) gelicht om te beoordelen op de hoeveelheid en de grootte van het mosselzaad. Soms controleren duikers de mosselen en de constructie maar meestal gebeurt dit door de netten, touwen en spoelen gedeeltelijk boven water te halen. Het inspecteren en onderhouden van de installatie kan verstoring veroorzaken door scheepvaartgeluid en de fysieke aanwezigheid van een vaartuig, eventueel in combinatie met rondvaren in kleine bijbootjes. De frequentie en duur van deze werkzaamheden is variabel. De evaluatie van MZI in 2009 (Poelman & Kamermans, 2010) laat zien aan dat de duur van controlewerkzaamheden maximaal één uur bedraagt met een wekelijkse frequentie, gebaseerd op een locatie van 25 ha.

Uitdunnen

Op basis van inschatting kan een ondernemer verkiezen om een deel van de mosselen te verwijderen d.m.v. tussentijds uitdunnen of oogsten. Tijdens het uitdunnen wordt met een uitdunsysteem een deel van het mosselzaad afgehaald. Het zaad dat afgehaald is wordt naar de bodempercelen vervoerd voor verdere kweek. Uitdunnen gebeurt maximaal tweemaal per MZI seizoen. Het uitdunnen kan verstoring veroorzaken door scheepvaartgeluid en de visuele aanwezigheid van een vaartuig. Het uitdunnen en oogsten kan de oorzaak zijn van het vrijkomen van kunststof (zie paragraaf 4.6 zwerfvuil).

Oogsten

Bij de oogst wordt het mosselzaad van het systeem verwijderd. Hierbij wordt in het geval van touwen het touw binnengehaald en het mosselzaad gestript met een oog of stripmachine of schoongespoten met hoge druk. De methoden hiervoor zijn nog in ontwikkeling. Bij netten wordt het net onderwater aan boord schoongeborsteld. Het oogstschip kan hierbij in voorkomende gevallen aan de bodem worden vastgezet met sputpalen. Het zaad dat geoogst is wordt naar de bodempercelen vervoerd voor verdere kweek. De oogst is eenmalig per MZI seizoen. Het oogsten kan verstoring veroorzaken door scheepvaartgeluid en de visuele aanwezigheid van een vaartuig.

Verwijderen

Indien mogelijk wordt het systeem gelijktijdig met de oogst verwijderd. Ook kan het systeem later worden verwijderd. De totale duur van verwijderen is afhankelijk van de weersomstandigheden en de vaartijd en wordt geschat op 7 dagen voor de Waddenzee en 4 dagen voor de Delta. Tijdens het verwijderen van de MZI (en met name de verankering) wordt de bodem enigszins beroerd. Dit is in eerdere studies gekwantificeerd in termen van enkele m² per (paal)anker (Kamermaans & Smaal, 2009). Het verwijderen kan verstoring veroorzaken door scheepvaartgeluid en de visuele aanwezigheid van een vaartuig, en waar het paalankers betreft door het uittrillen. Dit kan wat meer geluid opleveren dan het intrillen omdat door verkleaving meer energie nodig is om de paalankers eruit te krijgen. In de Waddenzee moeten de systemen voor 1 november verwijderd zijn. In de Oosterschelde en Voordelta kan RWS-Zeeland onder voorwaarden akkoord gaan met het laten staan van de palen.

Vaarbewegingen

De vaarbewegingen die nodig zijn om de verschillende activiteiten uit te voeren, zijn te onderscheiden in het op en neer varen naar de MZI vanuit de ligplaats (o.a. transport) en naar de percelen (zaaien), activiteiten op de MZI-locatie en inactieve (rust) momenten op/nabij de MZI-locatie. De frequentie en tijdsduur van de vaarbewegingen die worden uitgevoerd, zijn afhankelijk van het aantal MZI's per locatie, clustering van initiatieven en de locaties van ligplaatsen (thuishavens) en percelen. De persoonlijke voorkeuren van de ondernemer spelen ook een rol. Het is te verwachten dat de frequentie van bezoeken aan de MZI's, zoals aangegeven in Tabel 3, in deze eerste jaren van opschaling beduidend hoger liggen, dan wanneer de techniek verder geoptimaliseerd is. In deze eerste jaren zullen de ondernemers willen leren van de nieuwe locaties en toegepaste technieken, waardoor het bezoeken van de locaties vaker zal gebeuren. Vandaar dat wordt uitgegaan van een maximale frequentie, zijnde een wekelijkse controle gebaseerd op de evaluatie van de MZI-experimenten 2009 (Poelman & Kamermaans, 2010). Werkzaamheden aan MZI starten vanaf 1 maart zie Tabel 3. De MZI's dienen per 1 november verwijderd te zijn. Voor een MZI-locatie van 25 ha wordt een totale werktijd van 23,5 dagen per jaar ingeschat op basis van de waarden in Tabel 3.

Tabel 3a. Inschatting van de duur van de diverse soorten activiteiten op en rond de MZI's in totaal aantal dagen voor een MZI-locatie van 25 ha.

Activiteit	Periode	Frequentie per MZI per seizoen	Geschatte duur per seizoen (dagen)
Paalankers plaatsen	maart	eenmalig	2.5
Installatie plaatsen	maart-april	eenmalig	2.5
Onderhoud en controle	april-oktober	week/maand	2.5
Uitdunnen	juni–augustus	tweemaal	2.5
Oogsten	augustus-oktober	eenmalig	5
Verwijderen systemen	september-oktober	eenmalig	2.5
Verwijderen installatie	Oktober	eenmalig	3
Verwijderen paalankers	Oktober	eenmalig	3

Tabel 3b. Inschatting van de duur van de diverse soorten activiteiten op en rond de MZI's in totaal aantal dagen voor een MZI-locatie met netten van 4,5 ha.

Activiteit	Periode	Frequentie per MZI per seizoen	Geschatte duur per seizoen (dagen)
Spud-ankers plaatsen	maart	eenmalig	1
Installatie plaatsen	maart-april	eenmalig	1
Onderhoud en controle	april-oktober	maximaal 1x per 14 dagen	2.5
Uitdunnen	juni–augustus	eenmalig	1
Oogsten	augustus-oktober	eenmalig	2
Verwijderen systemen	september-oktober	eenmalig	1
Verwijderen installatie	oktober	eenmalig	1
Verwijderen ankers	oktober	eenmalig	1

Tabel 3c. Inschatting van de duur van de diverse soorten activiteiten op en rond de MZI's in totaal aantal dagen voor een MZI-locatie met touwen van 6 ha.

Activiteit	Periode	Frequentie per MZI per seizoen	Geschatte duur per seizoen (dagen)
Paalankers plaatsen	maart	eenmalig	2
Installatie plaatsen	maart-april	eenmalig	5
Onderhoud en controle	april-augustus	drie maal	1
Oogsten	juli-augustus	eenmalig	5
Verwijderen installatie	augustus-september	eenmalig	1
Verwijderen paalankers	augustus-september	eenmalig	1

Tabel 3d. Inschatting van de duur van de diverse soorten activiteiten op en rond de MZI's in totaal aantal dagen voor een MZI-locatie met vloten van 2,5 ha.

Activiteit	Periode	Frequentie per MZI per seizoen	Geschatte duur per seizoen (dagen)
Verankering plaatsen	april	eenmalig	2
Installatie plaatsen	april	eenmalig	8
Onderhoud en controle	april-augustus	1x per 14 dagen	3
Oogsten	augustus	eenmalig	9
Verwijderen installatie	augustus/september	eenmalig	5

3. Natuurwaarden

3.1 Beschermden natuurwaarden en kenmerken

Voor de Waddenzee, Oosterschelde en Voordelta zijn de volgende beschermde natuurwaarden (habitats en soorten) en hun instandhoudingsdoelstellingen aangewezen (Tabel 4).

Tabel 4. Lijst met habitattypen en soorten waarvoor de betreffende gebieden (Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee) zijn aangewezen, met bijhorende instandhoudingsdoelstellingen (LNV, 2008b,c,e,f; 2009b).

Natuurwaarden	Oosterschelde		Voordelta		Waddenzee	
	Doel oppervlak	Doel kwaliteit	Doel oppervlak	Doel kwaliteit	Doel oppervlak	Doel kwaliteit
	Habitattypen					
H1110A Permanent overstromde zandbanken (getijdengebied)	n.v.t.	n.v.t.	=	=	=	>
H1110B Permanent overstromde zandbanken (Noordzee-kustzone)	n.v.t.	n.v.t.	=	=	n.v.t.	n.v.t.
H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)	n.v.t.	n.v.t.	=	=	=	>
H1140B Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	n.v.t.	n.v.t.	=	=	n.v.t.	n.v.t.
H1160 Grote baaien	=	>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	>	=	=	=	=	=
H1310B Zilte pionierbegroeiingen	n.v.t.	n.v.t.	=	=	=	=
H1320 Sliikgrasvelden	=	geen	=	=	=	=
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijs)	=	=	=	=	=	>
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijs)	>	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
H2110 Embryonale duinen	n.v.t.	n.v.t.	=	=	=	=
H2120 Witte duinen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>	>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
H2130A Griize duinen (kalkrijk)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
H2130B Griize duinen (kalkarm)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	>
H2160 Duindoornstruwelen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
H2190B Vochtige duinvalleien	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
	Soorten					
H1014 Nauwe korfslak	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
H1095 Zeeprik	n.v.t.	n.v.t.	=	=	=	=
H1099 Rivierprik	n.v.t.	n.v.t.	=	=	=	=
H1102 Elft	n.v.t.	n.v.t.	=	=	n.v.t.	n.v.t.
H1103 Fint	n.v.t.	n.v.t.	=	=	=	=
H1340 Noordse woelmuis	>	=	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
H1364 Griize zeehond	n.v.t.	n.v.t.	=	=	=	=
H1365 Gewone zeehond	=	>	=	>	=	=

	Oosterschelde		Voordelta		Waddenzee	
Natuurwaarden	Doel oppervlak	Doel kwaliteit	Doel oppervlak	Doel kwaliteit	Doel oppervlak	Doel kwaliteit
	Broedvogels					
A034 Lepelaar	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A063 Eider	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	>
A081 Bruine kiekendief	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A082 Blauwe kiekendief	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A132 Kluut	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A137 Bontbekplevier	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A138 Strandplevier	>	>	n.v.t.	n.v.t.	>	>
A183 Kleine mantelmeeuw	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A191 Grote stern	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A193 Visdief	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A194 Noordse stern	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A195 Dwergstern	=	=	n.v.t.	n.v.t.	>	>
A222 Velduil	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
	Niet broedvogels					
A001 Roodkeelduiker	n.v.t.	n.v.t.	=	=	n.v.t.	n.v.t.
A004 Dodaars	=	=	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A005 Fuut	=	=	=	=	=	=
A007 Kuifduiker	=	=	=	=	n.v.t.	n.v.t.
A017 Aalscholver	=	=	=	=	=	=
A026 Kleine zilverreiger	=	=	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A034 Lepelaar	=	=	=	=	=	=
A037 Kleine zwaan	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A039 Toendrarietgans	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A043 Grauwe gans	=	=	=	=	=	=
A045 Brandgans	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A046 Rotgans	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A048 Bergeend	=	=	=	=	=	=
A050 Smient	=	=	=	=	=	=
A051 Krakeend	=	=	=	=	=	=
A052 Wintertaling	=	=	=	=	=	=
A053 Wilde eend	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A054 Pijlstaart	=	=	=	=	=	=
A056 Slobeend	=	=	=	=	=	=
A062 Toppereend	n.v.t.	n.v.t.	=	=	=	>
A063 Eidereend	n.v.t.	n.v.t.	=	=	=	>
A065 Zwarte zee-eend	n.v.t.	n.v.t.	=	=	n.v.t.	n.v.t.
A067 Brilduiker	=	=	=	=	=	=
A069 Middelste zaagbek	=	=	=	=	=	=
A070 Grote zaagbek	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A103 Slechtvalk	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A125 Meerkoet	=	=	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A130 Scholekster	=	=	=	=	=	>
A132 Kluut	=	=	=	=	=	=
A137 Bontbekplevier	=	=	=	=	=	=
A138 Strandplevier	=	=	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A140 Goudplevier	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A141 Zilverplevier	=	=	=	=	=	=

Natuurwaarden	Oosterschelde		Voordelta		Waddenzee	
	Doel oppervlak	Doel kwaliteit	Doel oppervlak	Doel kwaliteit	Doel oppervlak	Doel kwaliteit
A142 Kievit	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A143 Kanoetstrandloper	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	>
A144 Drieteenstrandloper	=	=	=	=	=	=
A147 Krombekstrandloper	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A149 Bonte strandloper	=	=	=	=	=	=
A156 Grutto	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A157 Rosse grutto	=	=	=	=	=	=
A160 Wulp	=	=	=	=	=	=
A161 Zwarte ruiter	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A162 Tureluur	=	=	=	=	=	=
A164 Groenpootruiter	=	=	n.v.t.	n.v.t.	=	=
A169 Steenloper	=	=	=	=	=	>
A177 Dwergmeeuw	n.v.t.	n.v.t.	=	=	n.v.t.	n.v.t.
A191 Grote Stern	n.v.t.	n.v.t.	=	=	n.v.t.	n.v.t.
A193 Visdief	n.v.t.	n.v.t.	=	=	n.v.t.	n.v.t.
A197 Zwarte stern	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	=	=

n.v.t. : Niet van toepassing, de betreffende natuurwaarde is niet aangewezen in het gebied

= : Behoudsdoelstelling

> : Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling

3.2 Relevante beschermde natuurwaarden en mogelijke effecten

Alle activiteiten die nodig zijn voor de plaatsing en exploitatie van de MZI-systemen vinden plaats op het water. De **terrestrische habitattypen** (H1310 t/m H1330; H1210 t/m H1290 en H1740B) vallen buiten het beïnvloedingsgebied en zijn niet relevant voor deze passende beoordeling (Jongbloed et al., 2009). Ook enkele beschermde soorten zijn **terrestrische soorten** en zijn daarom niet relevant: de Noordse Woelmuis (H1340; Oosterschelde) en de Nauwe korfslak (H1014; Waddenzee). Alleen de "natte" **mariene habitattypen** zijn relevant voor de voorgenomen activiteiten, zijnde de habitattypen H1110, H1140 en H1160.

Uit de ecologische analyse (Jongbloed et al., 2009) blijkt dat effecten van MZI's betrekking hebben op **draagkracht, bodem en verstoring**. Daarnaast is er aandacht nodig voor het mogelijk ontstaan van **zwerfvuil** en voor de **cumulatieve effecten**. De relevante natuurwaarden en de potentiële effecten als gevolg van veranderingen in draagkracht, depositie en verstoring zijn weergegeven in Tabel 5.

Draagkracht en voedselketen

De productie van MZI-mosselen kan via een beslag op het aanwezige voedsel (fytoplankton) een effect hebben op de instandhoudingsdoelen voor de beschermde natuurwaarden en kenmerken. Het effect op de draagkracht wordt bepaald door de mate van waterverversing, het niveau van de primaire productie en de filtratiedruk vanuit de natuur en mosselkweek. Een effect op de draagkracht kan een doorwerking hebben op de beschermde soorten wanneer hierdoor de groei van natuurlijke schelpdierbestanden wordt beïnvloed (schelpdieretende vogels) ofwel de beschikbaarheid van fytoplankton via schakels als zooplankton effecten heeft via de voedselketen (overige soorten). Door een verminderd aanbod van microalgen in de vorm van fytoplankton, kan het voedselaanbod voor bepaalde vogelsoorten afnemen, omdat schelpdiersoorten die voor hen als voedsel dienen mogelijk minder groeikansen hebben ('draagkracht-effect'; potentieel negatief effect). Door het beschikbaar komen van kleine mosselen kan

het voedselaanbod voor vogelsoorten toenemen als gevolg van het toepassen van een MZI-systeem (potentieel positief effect).

Bodem en beschermde habitats

De habitattypen in Waddenzee, Oosterschelde en Voordelta zijn H1110A Permanent overstromde zandbanken (getijdegebieden), H1110B Permanent overstromde zandbanken (Noordzeekustzone), H1140A Slik- en zandplaten (getijdegebieden), H1140B Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone) en H1160 Grote baaien. MZI's bevinden zich in de waterkolom en beïnvloeden als zodanig het areaal van de habitattypen niet. Typische soorten van habitat typen kunnen wel beïnvloedt worden. Het organisch rijker worden van de bodem als gevolg van depositie kan leiden tot het veranderen van de omstandigheden voor soorten die in arme omstandigheden voorkomen (potentieel negatief effect). Andere soorten kunnen juist baat hebben bij depositie en verrijkte omstandigheden (potentieel positief effect). Bepalende factoren daarbij zijn de mate waarin golven en stroming organisch materiaal verspreiden en de kwetsbaarheid van het natuurlijk bodemleven. In de Noordzeekustzone zijn geen effecten te verwachten op de habitats door de permanente aanvoer van voedsel (draagkracht) en vanwege de grote dynamiek (geen effect op depositie).

Verstoring van beschermde soorten

MZI-activiteiten kunnen vogels en zehonden verstoren (potentieel negatief effect). Anderzijds kunnen MZI-systemen dienen als kunstmatige rustplaats, beschutting leveren of mogelijk ook voedsel in de vorm van vissen en macroalgen aantrekken (potentieel positief effect). Door het in- en uittrillen van paalankers ontstaat er onderwatergeluid. Dit geluid zou schadelijk kunnen zijn voor het gehoor van zeezoogdieren. Door metingen van de geluidsniveaus is informatie beschikbaar over de omvang en reikwijdte van het geluid en de mogelijke effecten (de Haan, 2011). Verstoring van vogels door gebruik van verlichting is bij MZI's niet aan de orde.

Een beoordeling van de kans op negatieve effecten is voor alle beschermde broedvogels en niet-broedvogels in alle drie de Natura 2000-gebieden is opgenomen in de PB van 2009 (Wiersinga et al., 2009). Uit deze beoordeling blijkt dat voor geen van de beschermde broedvogels in geen van de gebieden, negatieve effecten te verwachten zijn van MZI's. In de drie Natura 2000-gebieden zijn in totaal 49 niet-broedvogelsoorten aangewezen als beschermde soorten. Uit de analyse van Wiersinga et al. (2009) blijkt dat voor 31 soorten in één van de drie gebieden effecten te verwachten zijn en dat voor 18 soorten in zeker één van de gebieden, wel een effect verwacht kan worden (alleen deze 18 soorten zijn opgenomen in Tabel 5). Het betreft hier vooral negatieve effecten door verstoring. De overwegingen om voor soorten geen dan wel negatieve effecten te verwachten, zijn per soort en gebied verschillend maar komen in het algemeen op het volgende neer.

Voor de duikers, duikeenden en de fuutachtigen worden mogelijke verstoringafstanden tot 2 km gerapporteerd voor gevoelige soorten. Deze soorten foerageren op open water en hun verspreidingsgebieden kunnen dus samenvallen met de locaties voor MZI- installaties. De Roodkeelduiker, Fuut, Kuifduiker en Aalscholver zijn vooral viseters en er worden voor deze soorten geen effect verwacht van draagkracht en depositie maar vanwege de grote aantallen in de Voordelta kan verstoring een effect hebben. Voor de Topper, Eidereend en Zwarte zee-eend kunnen MZI's negatief effect hebben op de draagkracht voor hun voedsel (schelpdieren), door depositie en verstoring. Voor Brilduiker, Middelste zaagbek en Grote zaagbek worden gegeven hun voedselkeuze geen effecten verwacht van veranderingen in draagkracht en depositie. Maar de MZI's kunnen een verstorend effect hebben. De Bergeend foerageert op wadplaten maar de grootse concentraties bevinden zich niet in de buurt van MZI's. De draagkracht kan mogelijk effect hebben op de beschikbaarheid van voedsel. Effecten van verstoring zijn vooral mogelijk voor groepen ruiende exemplaren. Op een aantal plaatsen in de Waddenzee zijn in de maanden augustus-september dergelijke groepen aanwezig. Om deze reden wordt

verstoring als een potentieel negatief effect (pne) beoordeeld. De ruigebieden van Bergeenden liggen in de Oosterschelde op grotere afstand van de voorgenomen MZI-locaties (van Kleunen, 2000).

Voor de wadvogels geldt dat deze foerageren op droogvallende platen. Hier gelden verstoringafstanden van varende schepen van 200 – 300 m en voor stilliggende schepen van 500 m. Aangezien de MZI's in de geul zijn gelegen op minimaal 500 m uit de kant, kan ervan worden uitgegaan dat dit geen negatieve significante effecten op de foeragerende wadvogels optreden. De Bonte strandloper is algemeen zowel in de Waddenzee als de Oosterschelde en foerageert op wadplaten in de buurt van MZI-installaties. Scholekster, Zilverplevier, Rosse grutto, Wulp, Zwarte ruiter en Tureluur zijn talrijk op alle slikken en platen. De draagkracht van een bepaald gebied kan mogelijk effect hebben op de beschikbaarheid van voedsel voor deze soorten. Ook is effect van verstoring op foeragerende exemplaren mogelijk. In de Oosterschelde liggen de MZI-locaties dicht bij de wadplaten waar deze soorten veel foerageren en in de omgeving van een hoogwatervluchtplaats. Om deze reden wordt verstoring als 'pne' beoordeeld.

Een positieve score bij draagkracht geeft aan dat het voedselaanbod voor een soort mogelijk kan toenemen als gevolg van het toepassen van een MZI-systeem. Dit is dan het gevolg van het beschikbaar komen van kleine mosselen als voedsel voor Eidereend en mogelijk Toppereend), of andere organismen die zich op of nabij de netten of touwen vestigen. Een positief effect van aanwezigheid van MZI's zijn de drijvers doordat deze dienen als rustplaats of beschutting voor vogels leveren (zie ook de passende beoordeling van de MZI's boven percelen: de Mesel et al., 2009). Uit waarnemingen vanuit de lucht in april 2009 is gebleken dat op de in het Marsdiep-Textelstroom aanwezige MZI's plaatselijk groepjes Aalscholvers, meeuwen en sterns rustten (Verdaat, mond. med.). Deze MZI's worden hierbij waarschijnlijk gebruikt als uitvalsbasis voor het bezoek van foerageergebieden in de directe omgeving. Omdat beschikbaarheid van dergelijke rustplaatsen in het algemeen geen beperkende factor zijn, behalve voor de Aalscholver, is dit effect alleen als positief ('ppe') beoordeeld voor de Aalscholver (Wiersinga et al., 2009).

Zwerfvuil

Voor MZI's kan gebruik worden gemaakt van boeien, buizen, staalconstructies, bevestigingsmaterialen, touwen en netten. Door stormen gepaard met grote golfkracht raken deze materialen of delen daarvan soms los van het systeem en komen dan in het ecosysteem terecht. Aangezien er veel kunststof wordt gebruikt bestaat de kans dat deze door werkzaamheden als dunnen en oogsten en door verwerking in de vorm van kleine partikels in het ecosysteem terecht komen. Daarbij bestaat de kans dat deze deeltjes vervolgens opgenomen worden door filtrerende organismen (b.v. mosselen) of door sediment etende organismen (b.v. wormen). Recent onderzoek laat zien dat mosselen microplastics uit het water kunnen filtreren (Wegner et al., 2012). Er is nog onvoldoende kennis om effecten op soort niveau aan te geven.

Cumulatieve effecten

Waar het gaat om cumulatieve effecten is de interactie met andere, bestaande gebruiksfuncties aan de orde. Dit betreft de versturende invloed door de reeds vergunde MZI's in het gebied, mosselkweek en de interactie met scheepvaartbewegingen door beroepsvaart, garnalenvisserij en recreatie. Alleen de relevante natuurwaarden (zie Tabel 5) die in de effectenanalyse zoals uitgevoerd in hoofdstuk 4 een meer dan verwaarloosbaar effect door MZI kunnen ondervinden, komen in aanmerking voor de analyse van cumulatieve effecten die in hoofdstuk 7 zal worden gedaan.

Tabel 5. Mogelijke effecten van MZI op relevante natuurwaarden in drie gebieden (gebaseerd op IMARES, 2008). De afkortingen in de tabel staan voor: niet van toepassing (nvt); potentieel positief effect (ppe); potentieel negatief effect (pne); zowel een potentieel positief als een potentieel negatief effect (ppne).

Natuurwaarden	Ooster schelde	Voor delta	Wadden Zee	Draagkracht (voedsel voor vogels)	Depositie	Verstoring
Habitat typen						
H1110A Permanent overstromde zandbanken (getijdegebieden)		x	x	ppne	pne	nvt
H1110B Permanent overstromde zandbanken (Noordzee-kustzone)		x		ppne	pne	nvt
H1140A Slik- en zandplaten (getijdegebieden)		x	x	ppne	pne	nvt
H1140B Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)		x		ppne	pne	nvt
H1160 Grote baaien	x			ppne	pne	nvt
Soorten						
H1095 Zeeprik		x	x	nvt	nvt	pne
H1099 Rivierprik		x	x	nvt	nvt	pne
H1102 Elft		x		nvt	nvt	pne
H1103 Fint		x	x	nvt	nvt	pne
H1364 Grijze zeehond		x	x	nvt	nvt	pne
H1365 Gewone zeehond	x	x	x	nvt	nvt	pne
Niet broedvogels						
A001 Roodkeelduiker		x		nvt	nvt	pne
A005 Fuut	x	x	x	nvt	nvt	pne
A007 Kuifduiker	x	x		nvt	nvt	pne
A017 Aalscholver	x	x	x	nvt	nvt	ppne
A048 Bergeend	x	x	x	ppne	nvt	pne
A062 Toppereend		x	x	ppne	pne	pne
A063 Eidereend		x	x	ppne	pne	pne
A065 Zwarte zee-eend		x		nvt	pne	pne
A067 Brilduiker	x	x	x	nvt	pne	pne
A069 Middelste zaagbek	x	x	x	nvt	nvt	pne
A070 Grote zaagbek			x	nvt	nvt	pne
A130 Scholekster	x	x	x	pne	nvt	pne
A141 Zilverplevier	x	x	x	nvt	nvt	pne
A149 Bonte strandloper	x	x	x	pne	nvt	pne
A157 Rosse grutto	x	x	x	pne	nvt	pne
A160 Wulp	x	x	x	pne	nvt	pne
A161 Zwarte ruiter	x		x	nvt	nvt	pne
A162 Tureluur	x	x	x	pne	nvt	pne

4. Effectenanalyse

In dit deel worden de te verwachten effecten van MZI-installaties op de volgende kenmerken en natuurwaarden besproken: H1110 permanent overstroomde zandbanken; H1140 slik- en zandplaten; H1160 grote baaien; vissen; zeehonden; en vogels. Eerst wordt de huidige stand van kennis zoals weergegeven in de ecologische analyse (Jongbloed et al., 2009) en de MZI evaluatie rapporten (Scholten et al., 2007, Kamermans & Smaal 2009, Kamermans et al., 2014) samengevat. Vervolgens worden effecten per Natura 2000-gebied besproken. Hierbij is uitgegaan van de eerdere Passende Beoordelingen. De Passende Beoordeling van Wiersinga et al. (2009) is gebaseerd op de volledige inzet van de MZI-locaties in de eerste twee transitiestappen (2010-2013). Alleen voor draagkracht betreft het de eerste transitiestap. Eind 2012 is het effect van uitbreiding van MZI gebieden in de Oosterschelde (Neeltje Jans van 41 ha naar 98 ha) en de Waddenzee (Vogelzand van 90 ha naar 150 ha en Zuidmeep van 79 ha naar 91 ha) beoordeeld (Wijsman & Kamermans, 2012). Het vigerende MZI-beleid is verlengd met één jaar (tot en met 2014). De effectieve uitbreiding van het daadwerkelijk voor MZI gebruikt oppervlak voor de periode 2015-2018 bedraagt 60 ha in de Waddenzee en 85 ha in de Deltawateren. Daarnaast wordt in deze wateren resp. 20 en 23 ha aan reeds in gebruik zijnde kavels verplaatst.

4.1 Effecten op de draagkracht

Algemeen

Onder draagkracht van een gebied voor schelpdieren wordt verstaan de maximale biomassa aan schelpdieren die in het gebied kan overleven gegeven de beschikbare hoeveelheid voedsel. Effect op de draagkracht vertaalt zich in effecten van MZI's op de voedselvoorraad en de competitie tussen filter feeders zoals kokkels, mosselen, mesheften en strandgapers om voedsel die hierbij kan optreden. Mosselen filtreren water met hun kieuwen en nemen op die manier voedsel op in de vorm van microscopisch kleine deeltjes. Deze deeltjes bestaan voornamelijk uit algen. Ook andere filter feeders (schelpdieren, zooplankton) zijn voor hun overleving en groei afhankelijk van het aanbod aan algen. Door het gebruik van MZI-installaties wordt de overleving van mosselbroed vergroot, waardoor meer mosselen in het systeem aanwezig zijn. Dit kan gevolgen hebben voor het voedselaanbod voor de andere aanwezige filter feeders. Effecten op draagkracht zouden daarmee effect kunnen hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van het habitatype en van de beschermde vogels voor zover deze zich voeden met filter feeders.

Op basis van de gemiddelde invang van touwen en van netten in de periode 2010-2013 (van Stralen 2014) is de verwachte oogst per gebied bepaald (Tabel 6). Voor het berekenen van de totale oogst is uitgegaan van touwen, omdat deze een hogere oogst laten zien dan netten. De nieuw te plaatsen MZI's zullen waarschijnlijk niet alleen touwen, maar ook netten zijn. De gemiddelde oogst zal dan lager zijn.

Tabel 6. Maximaal verwachte oogst aan MZI zaad (miljoen kg) in nieuw uit te geven gebieden voor de periode 2015-2018. De gemiddelde oogst van touwen en van netten in de periode 2010-2013 is gebaseerd op van Stralen (2014).

MZI gebieden	Gemiddelde oogst kg/ha 2010-2013	Nieuw uit te geven ha 2015-2018	Maximaal verwachte oogst in nieuwe gebied bij gebruik touw (miljoen kg)
Waddenzee	touw 68.825 net 39.575	60	4,13
Voordelta	touw 41.000 net 28.050	85	3,32
Oosterschelde	touw 39.125 net 22.850		

Omdat nog niet bekend is hoe de uitbreiding binnen de deelgebieden wordt gerealiseerd, wordt uitgegaan van de huidige verdeling van MZI's in die gebieden. In de Waddenzee ligt 84% van de MZI in het kombergingsgebied van het Marsdiep en 16% in het kombergingsgebied van de Vliestroom. In het Deltagebied ligt 62% van de MZI's in het westelijk deel, 18% in het centrale deel en 20% in de Voordelta. De extra invang komt bovenop de oogst uit de al vergunde gebieden. Tabel 7 geeft een overzicht van de totale oogst in de periode 2010-2013. Dit betreft zowel de oogst van de experimenteer- als de transitiebedrijven.

Tabel 7. Totale MZI oogst per gebied in de periode 2010-2013 (experimenteer- en transitiebedrijven samen) (bron: van Stralen, 2014).

MZI oogst (miljoen kg)	Waddenzee	Voordelta	Oosterschelde
2010	6,79	0,34	2,22
2011	7,41	0,33	2,31
2012	11,52	0,57	3,18
2013	11,16	0,53	2,48

Schelpdierbestanden kunnen van jaar tot jaar sterk in omvang variëren waardoor er in wisselende mate beslag wordt gelegd op de voedselvoorraad. De hoeveelheid beschikbaar voedsel fluctueert eveneens omdat de algenproductie afhankelijk is van de beschikbaarheid van licht en voedingsstoffen. Verder is de wateruitwisseling per gebied verschillend en daarmee de aan- en afvoer van voedsel, wat kan leiden tot verschillen in aanbod. In jaren met een groot bestand aan schelpdieren en een lage primaire productie zijn effecten van het schelpdierbestand op de draagkracht mogelijk af te lezen uit de groei en conditie van de schelpdieren in dat jaar. In het kader van het MZI project is een nadere analyse van historische gegevens over deze variabelen uitgevoerd om de draagkracht beter in te schatten en na te gaan bij welke mate van MZI opschaling in bepaalde gebieden, effecten op de draagkracht kunnen worden verwacht. Hiervoor zijn aanvoerstatistieken van vleesgehaltes van mosselen van het Productschap Vis en bestandsgegevens van de WOT kokkel- en mosselzaadbestandsopnames gebruikt. Deze dataset is aangevuld met meetgegevens van de algenproductie (primaire productie) van de Oosterschelde, en een reconstructie van de algenproductie van de ontbrekende jaren in de Oosterschelde en Waddenzee (Schellekens et al., 2014). Het gaat hier om een statistische analyse van historische data die correlatieve verbanden oplevert en geen causaliteit. De resultaten van deze analyses zijn samengevat in Kamermans et al. (2014) en worden hieronder per gebied aangegeven.

Met de correlaties van de historische data analyse zijn hypothesen gegenereerd voor modelberekeningen. Er is gebruik gemaakt van bestaande modellen: Ecowasp voor de Waddenzee en het Deltakennis-model voor de Oosterschelde (Brinkman 2014; Troost 2013). De modellen bevatten o.a. de volgende componenten: nutriënten, algen, filtrerende dieren en (Ecowasp) zoöplankton. Zoöplankton, en andere grazers zijn voorlopig nog niet expliciet meegenomen binnen het Deltakennis-model, maar door de wijze van kalibratie wordt er impliciet wel rekening gehouden met de effecten. Het modelsysteem van het Deltakennis-model is gekalibreerd op veldmetingen die door deze grazers worden beïnvloed. Nutriënten en licht bepalen de algengroeisnelheid (primaire productie). Daarnaast is er import van algen, uit de Noordzeekustzone. De door schelpdieren eetbare fractie van de algen (groter dan 3 µm) bepaalt de toename in biomassa aan filtrerende schelpdieren. Door deze selectieve begrazing kunnen kleine (voor schelpdieren oneetbare) algen gaan domineren. Dit wordt versterkt doordat mosselen ook zoöplankton eten dat juist graast op dit kleinere picoplankton. Hierdoor zal de graasdruk op de kleine algen afnemen bij toenemende mosselhoeveelheid. Een tweede feedback-mechanisme is de versnelde turnovertijd van de nutriënten door de grazers welke de primaire productie kan verhogen. De voornaamste grazers in de Waddenzee en Oosterschelde zijn MZI-mosselen, mosselen op percelen, mosselen op wilde banken, Japanse oesters, zwaardschedes (*Ensis*), kokkels, nonnetjes en strandgapers. Predatie en oogst voor consumptie zijn de belangrijkste oorzaken voor verlies aan filtrerende bodemdieren. Een derde mechanisme is overbegrazing als door hoge graasactiviteiten de algenbiomassa lager wordt en er daardoor minder algen zijn die voor primaire productie kunnen zorgen. De resultaten van de modelberekeningen zijn samengevat in Kamermans et al. (2014) en worden hieronder per gebied aangegeven.

Draagkracht effecten Waddenzee

Met behulp van analyse van historische data en modelberekeningen is het effect van de opschaling van de MZI-oogst tot 40 miljoen kg in de Waddenzee onderzocht en voorspeld (Kamermans et al., 2014; Schellekens et al., 2014). De historische data-analyse laat zien dat er in jaren met een relatief groot schelpdierbestand (600-2000 miljoen kg) sprake is van een significant lagere conditie van de mossel (vleesgehalte 25-28%). Er is in het Marsdiep gebied een significant negatief verband tussen schelpdierbestand en groei van de kokkel. Dit kan betekenen dat toename van het mosselbestand door het plaatsen van MZI's in de Waddenzee zal leiden tot een afname in de groei van kokkels (in het Marsdiepgebied) en mosselen in die gebieden. De sterke uitbreiding van het bestand aan mesheften (*Ensis directus*) in de sublitorale westelijke Waddenzee vanaf 2009 is een aanwijzing dat er bij een MZI-productie van 7 miljoen kg (2010) nog geen sprake is van verlies van natuurlijke schelpdierbestanden. Uit de modelberekeningen blijkt dat in de Waddenzee zowel de algen als de schelpdierproductie toenemen met toenemende MZI-productie (Kamermans et al., 2014; Brinkman 2014). De berekeningen laten daarnaast een toename zien van de biomassa van schelpdierbestanden met een toename van de MZI-oogst tot 40 miljoen kg. Het totale bestand aan mosselen in de Waddenzee neemt toe met de MZI-oogst. Dit gaat ten koste van overige schelpdierpopulaties (zonder mosselen). Boven een oogst van 40 miljoen kg MZI-zaad berekent het model een afname van de totale schelpdierbiomassa in de Waddenzee.

De maximale MZI oogst in de periode 2010-2013 was 11,52 miljoen kg (Tabel 7). Met de uitgifte van de nieuwe gebieden komt daar maximaal 4,13 miljoen kg bij (Tabel 6). Voor het bepalen van de draagkracht moet dus rekening worden gehouden met totaal 15,65 miljoen kg MZI zaad.

Sinds 2013 is transport van mosselen uit de Oosterschelde naar de Waddenzee toegestaan, hetgeen betekent dat MZI zaad vanuit de Oosterschelde naar percelen in de Waddenzee wordt overgebracht. Registratie van MZI mosselzaad transporten laat zien dat er in seizoen 2013/2014 in totaal 1,2 mln kg is verplaatst van de Oosterschelde/Voordelta naar de Waddenzee. Dit draagt dus bij aan de totale voorraad schelpdieren in de Waddenzee. Indien al het MZI zaad uit de Deltawateren wordt overgebracht naar de Waddenzee betekent dit een extra voorraad van 6,5 miljoen kg. Daarmee komt het totaal aan extra biomassa ten gevolge van MZI's op maximaal 22,15 miljoen kg. Uit figuur 7 komt naar voren dat de berekende afname van de overige schelpdierbestanden bij toename MZI stock relatief klein is bij een MZI stock van 22 miljoen kg. De verwachting is daarom dat er van deze voorraad MZI mosselen geen duidelijke effecten worden verwacht op de draagkracht.

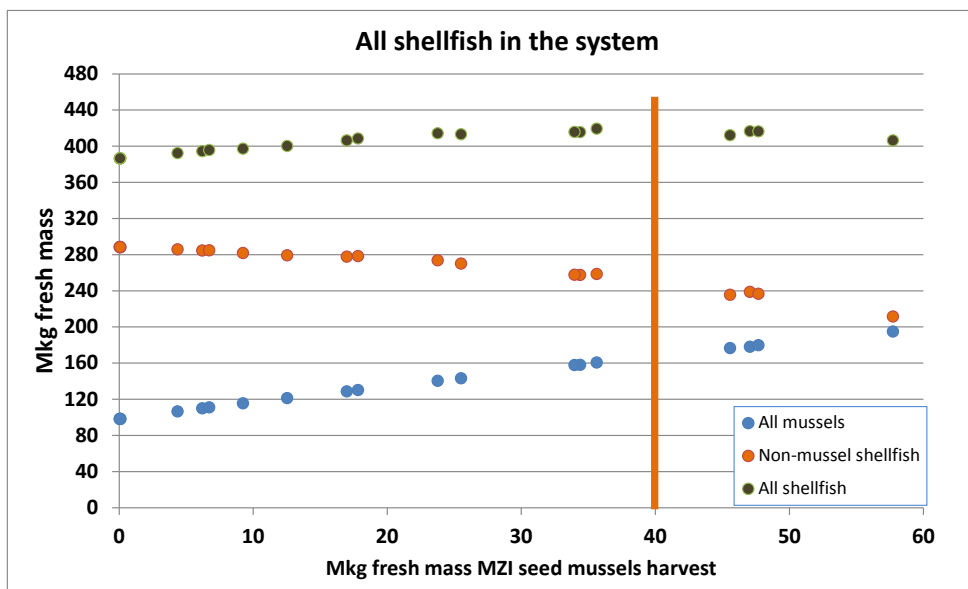


Fig. 7. Modelresultaten van biomassa aan schelpdierbestanden (blauw: alle mosselen, oranje: alle niet-mossel schelpdieren, groen: alle schelpdieren) bij verschillende MZI-oogsten (x-as) in de westelijke Waddenzee en voor de periode 2006-2013. Uit Brinkman 2014. Oranje lijn geeft de verwachte oogst bij volledige transitie (max) aan. De oogst in 2013 was 11.5 Mkg.

Draagkrachteffecten Voordelta

De maximale MZI oogst in de periode 2010-2013 was 0,57 miljoen kg (Tabel 7). In 2013 lag 20% van het vergunde MZI-areaal in de Deltawateren in de Voordelta (Tabel 1). Met de uitgifte van het nieuwe gebied wordt dus maximaal 0.70 miljoen kg extra geoogst (20% van 85 ha = 17 ha x 41.000 kg/ha uit Tabel 6). De Voordelta staat in directe verbinding met de Noordzee en is dus in ecologisch opzicht een open systeem dat gevoed wordt door permanente aanvoer van zeewater en daarmee van algen als voedsel voor MZI-mosselen. Hierdoor zijn de draagkrachteffecten voor een beperkte hoeveelheid mosselen (1.3 miljoen kg) niet nader specifiek in te schatten, maar deze hoeveelheid zal zeker geen significante effecten op de draagkracht hebben.

Draagkrachteffecten Oosterschelde

Met behulp van analyse van historische data, modelleren en meten van modelparameters is het effect van de opschaling van de MZI-oogst tot 20 miljoen kg in de Oosterschelde onderzocht (Kamermans et al., 2014; Troost, 2013). De historische data-analyse laat zien dat er in jaren met een relatief groot schelpdierbestand (6 miljoen kg as-vrij drooggewicht = ca. 120 miljoen kg totaal versgewicht) sprake is van een significant lagere conditie van de mossel (vlesgehalte van 22%). Dit kan betekenen dat toename van het mosselbestand door het plaatsen van MZI's in de Oosterschelde zal leiden tot een afname in het vlesgehalte mosselen. De modelberekeningen geven ook een afname aan in de productie

van bestaande schelpdierpopulaties (dus zonder MZI-mosselen). Bij een MZI-oogst van 20 miljoen kg in de Oosterschelde (max) is de algenproductie iets lager ten opzichte van een situatie zonder MZI-mosselen. De schelpdierproductie neemt toe als gevolg van de MZI-productie. In de Oosterschelde neemt de gemiddelde biomassa van alle bestaande grazers bij elkaar af met 18 miljoen kg bij een MZI-oogst van 20 miljoen kg.

Gegeven de verwachte toename in MZI oogst bij gebruik van de nieuwe locaties met 2.6 mln kg, tot een totaal van ca. 5,64 mln kg, zijn de effecten op de draagkracht uitgaande van de modelberekeningen niet wezenlijk verschillend van het scenario zonder deze toename (pijl in Fig. 8). Daarbij is nog geen rekening gehouden met het verplaatsten van MZI-mosselen van de Oosterschelde naar percelen in de Waddenzee leidend tot een minder grote voorraad MZI mosselen in de Oosterschelde dan waar nu mee is gerekend. Registratie van MZI mosselzaad transporten laat zien dat er in seizoen 2013/2014 in totaal 1,2 mln kg is verplaatst van de Oosterschelde/Voordelta naar de Waddenzee. Het mogen verzaaien naar de Waddenzee heeft tot gevolg dat alleen de voor opweek tot consumptiemosselen geschikte percelen in de Oosterschelde zullen worden bezaaid en de omvang van mosselbestand op percelen zal liggen op een niveau van vóór het gebruik van MZI. De effecten van de opschaling op de draagkracht worden mede daarom als gering ingeschat.

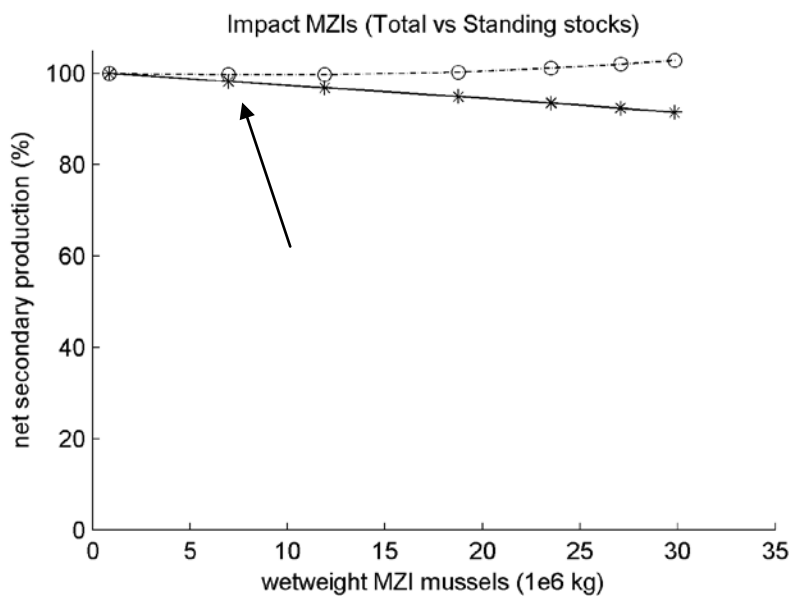


Fig. 8. Modelresultaten van schelpdierproductie (% van productie zonder MZI-mosselen) van de bestaande schelpdierpopulaties exclusief MZI-mosselen (doorgetrokken lijn) en inclusief de MZI-mosselen (onderbroken lijn) versus de opbrengst van de MZI-mosselen (miljoen kg WW). Uit Troost 2013.

Conclusies draagkracht

De omvang van de voorraad mosselzaad die met MZI's wordt ingevangen neemt toe met 7,45 mln kg tot 22 mln kg bij in gebruik name van de nieuwe en de uitbreidingslocaties voor MZI's. Voor de Oosterschelde is de toename geschat op 2,64 mln kg op een oogst in 2013 van 3 mln kg, dus een uitbreiding tot 5,64 mln kg. Volgens de modelvoorspelling is hiervan geen meetbaar effect op de andere schelpdieren te verwachten. Bovendien is bekend dat een gedeelte van het MZI zaad naar de Waddenzee wordt verplaatst, waardoor de toename in schelpdierbestand van 5,64 mln kg, zoals nu in de berekeningen, een overschatting is. Gezien het voorgaande worden de effecten van de opschaling op de draagkracht van de Oosterschelde als gering ingeschat.

In het open systeem van de Voordelta zijn effecten op draagkracht onwaarschijnlijk.

In de relatief open Waddenzee worden eveneens geen aantoonbare effecten op de andere schelpdieren verwacht; de toename is geschat op 4,13 mln kg op een oogst in 2013 van 11,52 mln, dus na uitbreiding een totaal van 15,65 mln kg. Wel moet hierbij de mogelijke toevoer vanuit Oosterschelde en Voordelta worden opgeteld. Indien de gehele MZI oogst naar de Waddenzee wordt verplaatst, leidt dit tot een totale MZI mosselzaad voorraad van 22 mln kg. Volgens de modelvoorspelling leidt dit niet tot een significant effect op de andere schelpdieren. Dit hangt samen met het gegeven dat deze toename in het niet valt bij de omvangrijke reeds bestaande schelpdiervoorraad in de westelijke Waddenzee, die naar schatting varieert tussen 600 en 2000 mln kg (Schellekens et al., 2014).

Deze conclusies gelden op het schaalniveau van de onderscheiden gebieden (figuur 1-3). Lokaal kunnen er wel effecten optreden op de directe omgeving, samenhangende met de lokale waterbeweging en menging. Dit is meer van belang voor de schelpdiercultuur als zodanig dan voor de instandhoudingsdoelen van het natuurbeleid, aangezien deze niet op lokaal niveau zijn gedefinieerd.

4.2 Effecten op de beschermde habitats (de bodem)

Algemeen

Mosselen filteren organische en anorganische deeltjes uit het water. Slechts een deel van het gefilterde materiaal wordt verteerd en levert uitwerpselen (feces) op. De rest gaat niet door het maag-darmkanaal, en wordt verwijderd door middel van slijm (mucus). Dit wordt pseudofaeces genoemd. Pseudofaeces en faeces bezitten hoge gehalten aan organische stof. Ze bezinken richting bodem, maar worden door de waterstroming meegevoerd en verspreid, vaak ook weer opgewerveld en verder gevoerd tot ze opnieuw bezinken. Deze (pseudo)feces en hun opwerveling veroorzaakt geen toename van vertroebeling. Troebeling wordt veroorzaakt door het gehalte aan zeer kleine deeltjes in het water. Dit gehalte neemt juist af omdat mosselen er grotere deeltjes van maken. De effecten van MZI's kunnen bijgevolg op verschillende niveaus optreden: lokaal in het water of op de bodem direct onder en bij de MZI's door ophoping, op enige afstand daarvan in de bodem of waterkolom en als het totaal van alle MZI's op het ecosysteem. Een verhoging van het organisch stof gehalte en slibgehalte van de bodem kan voor bepaalde in de bodem levende soorten (bijv. filterende schelpdieren) de leefomstandigheden minder gunstig maken en voor andere soorten (bijv. deposit feeders zoals de meeste wormen) juist gunstiger. In heel extreme gevallen (worst case: bij een hoge productie en idem volledige lokale bezinking als gevolg van weinig stroming) treedt zuurstofloosheid van de bodem op, waardoor ook dieren zoals wormen niet meer voor kunnen komen. Dit effect kan echter op geen van de locaties worden verwacht. Naast depositie van feces en pseudofaeces kan mosselbroed neervallen dat loskomt van de netten en touwen. Dit kan predatoren van mosselbroed aantrekken (bijvoorbeeld zeesterren) en epifauna op de schelpen (bijvoorbeeld zeepokken). Verder kunnen er nieuwe banken ontstaan door secundaire vestiging van mosselbroedjes die zich eerst hebben gevestigd op de MZI's. Deze twee (potentieel positieve) aspecten worden niet erg omvangrijk en relevant geacht en worden daarom niet betrokken in de effectanalyse.

Om effecten van MZI's op de bodem te meten zijn bodembemonsteringen en modelberekeningen uitgevoerd in 2005, 2006 en 2007 op twee locaties in de Westelijke Waddenzee (Kamermaans et al., 2008). Daarbij zijn de effecten van twee verschillende systemen (korven van WIETEX in het Oergat en netten van West 6 in het Malzwin) onderzocht. De bodem rond MZI korven had significant meer wormen en significant hogere percentages organisch koolstof dan de bodem verder verwijderd van de MZI in 2005. Na verwijdering van de korven was een jaar later een verhoogd organisch koolstof gehalte tussen de korven niet meer aanwezig. De locatie waar de korven stonden was significant anders dan een locatie in vergelijkbare omstandigheden slechts een honderdtal meter hiervan verwijderd (lager koolstofgehalte, maar ook lager aantal soorten). Dit kan ofwel betekenen dat een opgetreden effect na 1 jaar nog zichtbaar was, of dat de referentie locatie altijd al afweek van de MZI-locatie voor de plaatsing van de korven. De bodem onder MZI netten liet in 2005 geen verschil in soortensamenstelling of aantal soorten

zien met het omringende gebied. Er werd ook geen significant verschil gevonden in het gemiddeld percentage organisch koolstof van de verschillende zones. In 2007 was het aantal netten opgeschaald van 17 naar 36 en toen werd er wel een significant verschil gevonden in het gemiddeld percentage organisch koolstof van de verschillende zones. Daarnaast vertoonde de locatie in 2007 een significant hoger organisch koolstof gehalte in alle zones dan in 2005. Modelberekeningen lieten geen ophoping van organisch koolstof onder de netten zien. Dit verschil kan verklaard worden doordat het model geen rekening houdt met invang van organisch materiaal door bodemdieren en/of met zeer lokale stromingspatronen. De meest voor de hand liggende verklaring voor het toegenomen percentage organisch koolstof in 2007 is de opschaling van de MZI. Effecten van een methodisch verschil of temporele variatie werden echter niet uitgesloten (Kamermaans et al., 2008).

De hier bovengenoemde studies in 2005 en 2007 (in Kamermaans et al., 2008) hadden als tekortkoming dat er geen nulmeting is uitgevoerd. Daarom zijn de resultaten niet hard. Desondanks zijn er indicaties dat een effect op de bodemdierensamenstelling locatie afhankelijk is (wel bij de korven van WIETEX in het Oergat en niet bij de netten van West 6 in het Malzwin) en dat opschaling het organisch koolstofgehalte van de bodem kan verhogen (bij West 6 in het Malzwin). In 2009 is een bemonstering van de bodem uitgevoerd met een nulmeting (Kamermaans & de Mesel, 2010). Er zijn 9 transecten (5 in Waddenzee en 4 in Oosterschelde) bemonsterd van 1000 m aan weerszijden (in de stroomrichting) van de MZI tot onder de MZI. Hierbij is de BACI-methodiek gevolgd. Dat wil zeggen monsternamen Before (T0, direct na installatie van de MZI-systemen) en After (T1, direct na oogst van de MZI-systemen) en zowel op Controle locaties (1000 m van MZI-systeem verwijderd) als op Impact locaties (tussen de MZI-systemen). In 2009 waren alleen bodems die al "verstoord" zijn beschikbaar: 3 MZI-locaties in geulen die al in gebruik waren in voorafgaande jaren en 6 MZI-locaties op mosselpercelen die in gebruik zijn geweest voor bodemcultuur. Het sediment is geanalyseerd op totaal organisch koolstof, C/N-ratio en de gehalten aan stabiele isotopen ^{13}C en ^{15}N . Ook zijn dezelfde parameters gemeten aan feces van MZI mosselen. Hierdoor kan worden bepaald of feces verantwoordelijk zijn voor een verrijking van de bodem. Uit de resultaten van 2009 blijkt dat er op de schaal van het transect geen aanwijzingen van verrijking van de bodem zijn. Mogelijk is zeer lokaal (gebieden kleiner dan 50x50m) wel sprake van verrijking, maar dat is met de gebruikte methode niet te achterhalen, maar de mogelijke effecten zijn dan van dusdanig kleine schaal dat verwacht kan worden dat ze niet negatief inwerken op de instandhoudingsdoelen.

De analyse van het mogelijke effect van de plaatsing van MZI's in de zoekgebieden is door Jongbloed et al. (2009) bepaald aan de hand van de verspreiding van ecotopen die zijn gedefinieerd binnen het Zoute wateren EcotopenStelsel (ZES) (Bouma et al., 2005). De kenmerken waarop de onderscheiding tussen de ecotopen is gebaseerd, zijn dynamiek, diepteligging, sedimentsamenstelling en overspoelingsduur. Over het algemeen wordt aan de ondiepe laagdynamische typen een hogere natuurwaarde toegekend, en een grotere gevoeligheid voor de mogelijke effecten van MZI's. In onderhavige studie is het criterium dynamiek bepalend voor de beoordeling van de locaties voor de MZI's. Er kan van worden uitgegaan dat in gebieden met relatief dynamische bodems geen accumulatie van MZI materiaal van betekenis zal optreden.

Typische soorten

In onderstaande Tabel 8 is aangegeven wat de mogelijke effecten van MZI's voor de diverse typische soorten in de afzonderlijke habitats zijn. Mogelijke effecten zijn geschat voor de factoren draagkracht en depositie. Verstoring (geluid, licht, silhouetwerking) is voor de typische soorten geen relevante factor. Dit inzicht helpt om de effecten van MZI's op de typische soorten te beoordelen. Een verhoging van het organisch stof gehalte en slibgehalte van de bodem door depositie kan voor bepaalde in de bodem levende soorten (bijv. filtrerende schelpdieren) de leefomstandigheden minder gunstig maken en voor andere soorten (bijv. deposit feeders zoals de meeste wormen) juist gunstiger. Mosselen zijn een voedselconcurrent van andere schelpdieren en planktoneters, zodat deze mogelijk negatief kunnen

worden beïnvloed door MZI. Daarnaast kan mosselbroed neervallen dat loskomt van de netten en touwen. Dit kan predatoren van mosselbroed aantrekken (bijvoorbeeld zeesterren) en epifauna op de schelpen (bijvoorbeeld zeepokken), wat een mogelijk positief heeft voor de factor draagkracht. In de profielbeschrijvingen van de habitats 1110, 1140 en 1160 (LNV 2008a, b en c) wordt de huidige toestand van de typische soorten als gunstig beoordeeld. Dit betreft zowel de soorten die zijn geassocieerd aan het mosselhabitat als voor de overige soorten binnen deze habitats. Er zijn daarmee geen signalen die duiden op een verslechtering van de kwaliteit van de habitat.

Tabel 8. Mogelijke effecten van draagkracht (mosselen) en depositie op de typische soorten (gebaseerd op Wiersinga et al., 2009). Afkortingen in de tabel staan voor: niet van toepassing (nvt); potentieel positief effect (ppe); potentieel negatief effect (pne); zowel een potentieel positief als een potentieel negatief effect (ppne).

Typische soort	Habitat type	draagkracht (H1110, 1140 en 1160)	depositie (H1110 en 1160)
Wadpier	H1140A, H1160	Ppe	one
Schelpkokerworm	H1110B, H1140A en B, H1160	Pne	one
Zager	H1110A, H1140A	Ppe	one
Zandzager	H1110A, H1140A, H1160	Ppe	one
Zeeduizendpoot	H1140A, H1160	Ppe	one
Spio martinensis	H1110A	Ppe	one
Gladde zeepok	H1110A	Ppne	one
Buldozerkreeftje	H1160	Nvt	nvt
Gewone Strandkrab	H1110A, H1140A, H1160	Ppe	nvt
Gewone zwemkrab	H1110A	Ppe	nvt
Garnaal	H1140A	Ppe	nvt
Haring	H1110A en B, H1160	Pne	nvt
Slakdolf	H1110A	Ppe	nvt
Zeedonderpad	H1110A, H1160	Ppe	nvt
Spiering	H1110A	Pne	nvt
Botervis	H1110A	Nvt	nvt
Bot	H1110A, H1140A, H1160	Ppe	nvt
Schol	H1110A en B, H1140A, H1160	Ppe	nvt
Schar	H1160	Ppe	nvt
Steenbolk	H1160	Nvt	nvt
Wijting	H1110B, H1160	Nvt	nvt
Diklipharder	H1140A	Nvt	nvt
Dikkopie	H1110A	Nvt	nvt
Grote zeenaald	H1110A	Nvt	nvt
Kleine zeenaald	H1110A	Nvt	nvt
Puitaal	H1110A, H1160	Nvt	nvt
Gewone zeester	H1110A	Ppe	one
Kokkel	H1140A, H1160	Pne	one
Nonnetje	H1110A en B, H1140A	Pne	one
Strandgaper	H1110A, H1140A	Pne	one
Platte slikgaper	H1140A	Pne	nvt
Mossel	H1110A, H1140A, H1160	Pne	one
Wulk	H1140A	Ppe	nvt
Hartegel	H110B, H1160	Pne	one
Zandkokerworm	H110B	Pne	one
Kniksrietkreeftje	H110B	Nvt	one
Glanzende tepelhoorn	H110B	Ppe	nvt
Halfgeknotte strandschelp	H110B	Nvt	one
Rechtgestreepte strandschelp	H110B	Nvt	one
Dwerqtong	H110B	Nvt	nvt
Kleine pieterman	H110B	Nvt	nvt
Kleine zandspiering	H110B	Nvt	nvt
Noorse zandspiering	H110B	Nvt	nvt
Pitvis	H110B	Nvt	nvt

Tong	H110B	Nvt	nvt
Gemshoornworm	H1140B	Nvt	one
Zandvlokreeft	H1140B	Nvt	nvt

Voor 7 typische soorten kan een tweevoudig negatief effect worden verwacht; het betreft hier schelpdieren en kokerwormen. Gegeven de resultaten voor draagkracht en bodemdepositie kan niet worden verwacht dat de omstandigheden voor deze soorten zodanig negatief worden beïnvloed dat sprake kan zijn van een sterke achteruitgang van deze soorten. De eventuele afname van die soorten op die plaats leidt niet tot verandering in de classificatie van de staat van instandhouding van het gebied.

Habitat- en bodemeffecten in de Waddenzee

Het intergetijdengebied van de Waddenzee, bestaande uit droogvallende platen en geulen, bestaat afwisselend uit de habitattypen permanent overstroomde zandbanken (H1110A) en slik- en zandplaten (H1140A). Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten zijn wat betreft effecten op de bodem niet relevant aangezien de MZI-locaties buiten dit habitatype vallen.

H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)

In de Waddenzee liggen de MZI-locaties vrijwel allemaal in of aan de randen van de grotere geulen. Deze gebieden worden gerekend tot het ondiepe dynamische sublitoraal (Tabel 9). Sedimenterend materiaal zal voor het grootste deel direct worden meegenomen in de waterstroom; een ander kleiner deel zal onder de MZI's bezinken en vervolgens via bodemtransporten worden verspreid. Effecten op de bodem worden daarom niet verwacht. Alleen de locatie Gat van Stompe ligt in de iets minder dynamische delen waardoor een gering effect mogelijk wordt geacht (Jongbloed et al 2009). Er kan mogelijk lokaal onder de MZI's een effect optreden maar er worden geen significante nadelige effecten verwacht voor het beschermde habitatype en de soorten op die locatie.

Tabel 9. Ecotooptypen van de MZI-locaties in de Waddenzee en de kwetsbaarheid voor bodemeffecten (gebaseerd op Jongbloed et al., 2009).

Locatie	Ecotooptype	Kwetsbaarheid
Burgzand	Zout, geul/zout, hoogdynamisch, ondiep water	Geen effect verwacht
Vogelzand	Zout, geul/zout, hoogdynamisch, ondiep water	Geen effect verwacht
Zuidmeep	Zout, geul/ zout, hoogdynamisch, ondiep water	Geen effect verwacht
Gat van Stompe	Zout, geul/ zout, laagdynamisch, ondiep water	Gering effect mogelijk

Habitat- en bodemeffecten in de Voordelta

De Voordelta bestaat voornamelijk uit permanent overstroomde zandbanken, Noordzeekustzone (H1110, subtype B) en vormt daarmee een van de belangrijkste gebieden in ons land voor dit subtype. In het noordelijk deel van het gebied (onder andere nabij de Kwade Hoek) komen over een geringe oppervlakte ook permanent overstroomde banken, getijdengebied (subtype A) voor (LNV, 2008c). De MZI-locatie ligt in H1110B. De overige habitattypen van de Voordelta (H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied), H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied) en H1140B Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)) liggen buiten de invloedssfeer van de MZI.

H1110B Permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone)

De Voordelta is op zich een dynamisch gebied in open verbinding met de Noordzee. De uit te breiden MZI-locatie, Schaar van Renesse, ligt in de (voormalige) monding van de Grevelingen. Hier zijn de stroomsnelheden en het debiet sterk afgenomen sinds de bouw van de Brouwersdam, waardoor de geulen langzaam dichtslibben. De sedimentatie is hier min of meer constant en bedraagt gemiddeld bijna 1 miljoen m³ per jaar. Op de locatie Schaar van Renesse wordt door Jongbloed et al. (2009) geen

effecten op de bodem verwacht. In 2013 was 25 ha vergund (8 ha aan de experimenteerders en 17 ha aan de transitiebedrijven). Indien de gehele MZI-locatie van 60 ha wordt gebruikt kan de MZI-biomassa 2,5 miljoen kg worden. Dit kan sedimentatie opleveren. Een biomassa van 2,5 miljoen kg mosselen leidt bij een filtratiesnelheid van 13 m³/kg/dag tot een geschatte maximale flux van (pseudo)feces van 143-286 m³/dag naar de bodem. Indien er geen verspreiding naar de omgeving plaats vindt is dit 6-13 % van de jaarlijkse bezinking. De omgeving is dusdanig groot dat er van "verdunding" sprake is waardoor mogelijke effecten worden gemitigeerd. Daarnaast wordt gebruik van de totale locatie van 60 ha niet verwacht voor de periode 2015-2018.

Habitat- en bodem effecten in de Oosterschelde

Voor de Oosterschelde is het habitatype 1160 (Grote baaien) aangewezen.

H1160 Grote baaien

Dit habitatype betreft in het algemeen luwe inhammen waar, afhankelijk van de grootte van de verbinding met open zee, de invloed van golven en getijden relatief gering is. De bodem van de Oosterschelde is over het algemeen dan ook wat minder dynamisch dan in Voordelta en Waddenzee. De MZI-locaties Neeltje Jans en Schaar van Colijnsplaat liggen in gebieden met wat meer bodemdynamiek vergeleken met Vondelingsplaat, Vuilbaard en OSWD (Tabel 10). Gezien de beperkte omvang van de MZI's en het relatief heldere water van de Oosterschelde worden geen significante effecten verwacht. De maximale flux van (pseudo)feces naar de bodem bedraagt naar schatting ca. 100 g/m²/dag. Indien alles zou bezinken zou per dag dit een laagje van 0,1 mm vormen (over 200 dagen is dit 20 mm = 2 cm; 50% afvoer betekent 1 cm; daar zijn op en in de bodem levende dieren wel tegen bestand (Nowell et al., 1989). Aangezien een groot deel met de stroming meegevoerd zal worden en de MZI voor een beperkte duur in bedrijf zijn, levert dit geen meetbare hoeveelheden op.

Tabel 10. Ecotootypen van de MZI-locaties in de Oosterschelde en de kwetsbaarheid voor bodemeffecten (gebaseerd op Jongbloed et al., 2009).

Locatie	Ecotootype	Kwetsbaarheid
Neeltje Jans	Sublitoraal hoogdynamisch	Geen effect verwacht
Vondelingsplaat-west en -noord	Geul laagdynamisch	Gering effect mogelijk
Vuilbaard-zuid en -noord	Geul laagdynamisch	Gering effect mogelijk
Schaar van Colijnsplaat	Sublitoraal hoogdynamisch	Geen effect verwacht
OSWD	Geul laagdynamisch	Gering effect mogelijk

Conclusie

In de Waddenzee kan lokaal een effect optreden maar er worden geen significante nadelige effecten verwacht van de MZI's op de gekozen locaties voor habitatype H1110A en de soorten op die locaties. In de Voordelta worden geen significante nadelige effecten verwacht van de MZI op de gekozen locatie voor het habitatype 1110B en de soorten op die locatie. In de Oosterschelde worden geen significante nadelige effecten verwacht van de MZI op de gekozen locaties voor het habitatype 1160 en soorten op deze locaties.

4.3 Effecten voor beschermde vissoorten

Algemeen

In twee van de drie N2000-gebieden waar MZI's zijn geprojecteerd is een viertal trekvisen aangewezen als beschermde soort onder de habitatrichtlijn: Zeeprik, Rivierprik, Fint (Voordelta en Waddenzee) en Elft (alleen Voordelta). Effect van MZI's is alleen te verwachten door het risico van invangen en sterfte van deze vissoorten ('verstoring'). De Zeeprik en Rivierprik zijn parasieten die zich aan andere vissoorten hechten om bloed te zuigen. Wanneer ze vol bloed zitten laten ze weer los en gaan daarna op zoek naar een andere vis. De vorm van de vis (geen uitsteeksels, geen kieuwen) maakt het echter onwaarschijnlijk dat de vis door MZI netten kan worden ingevangen. De Fint en Elft komen voor in het MZI-gebied en kunnen wel worden ingevangen. Tot nu toe is echter geen melding gemaakt van verstrikt geraakte vissen (rapportage MZI ondernemers aan EZ). Dit geldt voor alle typen MZI systemen. Gezien de maaswijdte van de netten, de dikte van de touwen, het feit dat er geen meldingen bekend zijn van ingevangen vis en het relatief geringe areaal dat voor MZI's wordt gereserveerd, wordt het invangen van vis echter onwaarschijnlijk geacht.

Effecten op vissen in de Waddenzee

Er zijn in totaal drie trekvisen aangewezen als beschermde soort in de Waddenzee: Zeeprik, Rivierprik en Fint (LNV 2009b). Zoals eerder genoemd, is het onwaarschijnlijk dat de Rivierprik en Zeeprik door MZI netten kan worden ingevangen, gezien het voorkomen en de vorm van deze vissen. Voor de Fint is het wel mogelijk dat deze ingevangen kunnen worden. Gezien de maaswijdte van de netten, de dikte van de touwen, het feit dat er geen meldingen bekend zijn van ingevangen vis, en het relatief geringe areaal dat voor MZI's wordt gereserveerd, is dit echter zeer onwaarschijnlijk.

Effecten op vissen in de Voordelta

De gehele Nederlandse kustzone, waar de Voordelta deel van uitmaakt, is verreweg het soortenrijkste deel van de Noordzee. Het hoge voedselaanbod en de lage aantallen grote vissen die jagen op jonge vis, maken de kustzone tot een belangrijke kraamkamer. Van soorten als Bot, Tong, Schol, Schar, Griet, Tarbot, Kabeljauw, Wijting en Steenbolk zijn de aantallen juveniele dieren hier bijzonder hoog. Ook de Haring groeit hier op. Daarnaast is de Voordelta, dankzij de ligging bij de monding van de grote rivieren, het belangrijkste zeegebied voor de trekvisen die in de Habitatrichtlijn worden genoemd. Er zijn in totaal vier trekvisen aangewezen als beschermde soort in de Voordelta: Zeeprik, Rivierprik, Fint en Elft (LNV, 2008f). Zoals eerder genoemd, is het onwaarschijnlijk dat de Rivierprik en Zeeprik door MZI netten kan worden ingevangen, gezien de vorm van deze vissen. Voor de Fint en Elft is het wel mogelijk dat deze ingevangen kunnen worden. Gezien de maaswijdte van de netten, de dikte van de touwen, het feit dat er geen meldingen bekend zijn van ingevangen vis, en het relatief geringe areaal dat voor MZI's wordt gereserveerd, wordt dit echter onwaarschijnlijk geacht.

Effecten op vissen in de Oosterschelde

In het aanwijzingsbesluit Oosterschelde zijn geen vissen aangewezen (LNV, 2008b). Effecten met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen voor vis zijn dan ook uitgesloten in dit gebied.

Conclusie

Met betrekking tot beschermde vissoorten worden op geen van de locaties nadelige effecten van de MZI systemen en activiteiten verwacht.

4.4 Effect van verstoring op zeehonden

Algemeen

In Nederland komen twee soorten voor: de Gewone zeehond en de Grijze zeehond. Twee virusepidemieën in 1988 en 2002, waarbij respectievelijk 60% en 50% van de Gewone zeehonden in de Waddenzee stierven, bleken de ontwikkeling van de populatie wel af te remmen maar niet te bedreigen. Na beide epidemieën groeide de populatie exponentieel zodat binnen enkele jaren het niveau van daarvoor was overtroffen. Deze groei duidt op een gezonde populatie die de draagkracht van het gebied nog niet bereikt heeft. In 2012 werden 6500 Gewone zeehonden en iets minder dan 1500 pups op de ligplaatsen in de Waddenzee geteld. De Grijze zeehond heeft zich de laatste tientallen jaren weer gevestigd in de Nederlandse Waddenzee en sindsdien zijn de getelde aantallen gegroeid. In 2012 werden 3059 Grijze zeehonden en 288 pups op de ligplaatsen in de Waddenzee geteld (Brasseur et al., 2013). In 2013 werden in het Deltagebied 500 Gewone zeehonden geteld. Hoewel dit nog ver onder de draagkracht van het gebied ligt en de voortplanting nog erg laag is (er werden 24 jongen in 2012 geteld), geeft dit aan dat het gebied in toenemende mate gebruikt wordt door de dieren (CBS, PBL, Wageningen UR 2014). In de Delta werden in 2013 909 Grijze zeehonden waargenomen (CBS, PBL, Wageningen UR 2014).

De Gewone zeehonden werpen en zogen hun jongen van mei tot juli en verhareen in augustus. Gedurende beide periodes blijkt het noodzakelijk voor de dieren om op de plaat te kunnen liggen. De overleving van de jongen is hier zelfs afhankelijk van omdat ze alleen aan land zogen. Beide vallen in de periode dat de MZI's in het water liggen (april tot en met oktober). De Grijze zeehond daarentegen heeft een zeer geringe overlap van zijn gevoelige periode met de MZI periode. De zoogperiode van deze soort valt in november tot januari en de verhaarperiode van maart tot en met april. Voor de Grijze zeehond worden dan ook geen negatieve effecten verwacht van de MZI's. Zeehonden kunnen verstrikt raken in netten en touwen die zich in de waterkolom bevinden. MZI systemen zijn daarom een potentieel gevaar voor zeehonden. Het gebruik van afdichting om te voorkomen dat zeezoogdieren zich binnen constructies kunnen begeven is verplicht in combinatie met de plicht om eventuele slachtoffers onder zeehonden te melden. De aanwezigheid van MZI-systemen heeft vooralsnog geen observaties van negatieve effecten voor zeehonden opgeleverd (rapportage MZI ondernemers aan EZ). Zenderproeven lieten zien dat overlap kan zijn tussen de zeehonden en de MZI-locatie (Kamermans et al., 2008). Er wordt vanuit gegaan dat de interactie tussen MZI's en zeehonden betrekking heeft op de activiteiten gekoppeld aan de MZI's (vaarbewegingen, installatie, oogsten, onderhoud en reparatiewerkzaamheden en verwijdering) en niet vanuit de aanwezigheid als zodanig. De werkzaamheden rond een MZI die een mogelijke verstoring zijn, zijn beschreven in Hoofdstuk 2.3.

Er is onderzoek verricht naar verstoringafstanden van verschillende typen (kleinere) schepen en recreanten (Brasseur & Reijnders, 1994). Deze studie was alleen gericht op de recreatievaart. Daaruit blijkt o.a. dat grotere luidruchtigere bronnen op een grotere afstand verstoring veroorzaken en dat herstel na verstoring (waarbij de dieren vluchten) laag is en afhankelijk van de duur van het verblijf van de verstoringsbron. Uit een studie die voor de Westerschelde is uitgevoerd, blijkt dat verstoringafstanden variëren van 100 m tot 1000 m voor de verschillende typen vaarbewegingen die zich aldaar voordoen (Meininger et al., 2003). Ten behoeve van het reguleren van recreatievaart in de Nederlandse Waddenzee wordt een afstand van 1500 m als veilige marge beschouwd, zoals blijkt uit de Leidraad artikel 20 Nb-wet 1998 (LNV, 2009c). Verder is het van belang rekening te houden met andere activiteiten in het gebied. In rustige gebieden zal verstoring meer invloed hebben dan in meer intensief gebruikte gebieden.

In de Passende Beoordeling van Wiersinga et al. (2009) werd geoordeeld dat er op de meeste locaties geen negatieve effect van plaatsing en/of opschaling op zeehonden mag worden verwacht, maar dat effecten op een tweetal locaties niet op voorhand konden worden uitgesloten. Dit was het geval in de Schaar van Renesse in de Voordelta (vanwege een ligplaats van Gewone zeehonden) en in de Zuidmeep in de Waddenzee (omdat er een belangrijk geboortegebied van Gewone zeehonden in de directe omgeving ligt). Deze locaties zijn onderzocht in het kader van het MZI project (Kamermans et al., 2014; Smit et al., 2014). Op twee dagen in 2010 zijn observaties uitgevoerd terwijl werkzaamheden plaatsvonden bij de MZI op de Zuidmeep. Op beide dagen is geen zichtbare verstoring van aanwezige vogels of zeehonden geconstateerd. In de Schaar van Renesse is geconstateerd dat een zeehond korte tijd lag te rusten op de drijvers van de MZI. Ook zijn er waarnemingen van zeehonden die tussen de drijvers van MZI's zwommen. Een tot op 400 m naderend MZI-schip gaf geen reacties van zeehonden die rusten op de Middelpaalt ten noorden van Renesse. Ook het uitvoeren van MZI-werkzaamheden gaf geen reactie. Alleen het naderen van een groot schip met verankeringspalen zorgde dat 30 van de 52 aanwezige zeehonden te water gingen. Het intrillen van de palen zelf veroorzaakte alleen enkele reacties (alert gedrag) bij de nog aanwezige zeehonden. De observaties in de Zuidmeep en Schaar van Renesse geven geen informatie over het effect op de reproductie.

Effect van geluid van plaatsen en verwijderen van paalankers op zeezoogdieren

Voor het verankeren van MZI's wordt tegenwoordig ook gebruik gemaakt van paalankers op de daarvoor geschikte locaties. De palen staan in de ondergrond en de MZI's worden eraan bevestigd. Dit is steviger dan andere typen verankering en bespaart ruimte. De palen worden bij de start van het seizoen in maart de bodem ingetrild tot een diepte van 7 m en aan het eind van het seizoen (oktober) weer verwijderd. In de Waddenzee is het niet toegestaan de palen permanent te plaatsen. Het in- en uittrillen veroorzaakt geluid, met daarbij de vraag in hoeverre dat nadelig is voor het gehoor van zeehonden. Hoewel bruinvissen niet een aangewezen soort is voor onderhavige gebieden is er ook ingegaan op mogelijke effecten voor de bruinvis. Het is bekend dat deze zeezoogdieren bijzonder gevoelig zijn voor onderwatergeluid omdat ze navigeren op basis van akoestische signalen. Indien nadelige effecten voor deze zeezoogdieren kunnen worden voorkomen dan geldt dit zeker ook voor de aangewezen soorten Grijze en Gewone zeehond. Er is een serie metingen uitgevoerd naar de sterkte en de verspreiding van het geluid boven en onderwater op locatie Vogelzand in de Waddenzee (de Haan & Burggraaf, 2012). Deze locatie is gekozen omdat werd verwacht dat de bodem hier vrij hard zou zijn en zodoende een worst case situatie (veel geluid) betreft. Tijdens het in- en uittrillen van MZI-palen is op afstanden tot 1600 m het geluidsniveau onder water gemeten. Het in- en uittrillen duurt gemiddeld 36 en 50 sec. Deze gegevens zijn omgerekend naar de zg. cumulatieve SEL (Sound Equivalent Level) waarde, waarmee de metingen kunnen worden gerelateerd aan gegevens uit de literatuur over de gehoorgevoeligheid van bruinvissen en zeehonden. Het gaat dan om het optreden van blijvende gehoorschade (PTS), en tijdelijke effecten op het gehoor (TTS). Beiden, en met name blijvende gehoorschade dient geheel voorkomen te worden. De SEL grenswaarde voor blijvende gehoorschade van laagfrequente trillingen wordt voor de bruinvis geschat op 215 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$, en voor de zeehond op 224 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (de Haan & Burggraaf, 2012). De grenswaarde voor tijdelijke gehoorschade wordt voor de bruinvis geschat op 157 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ en voor de zeehond op iets onder 170 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$.

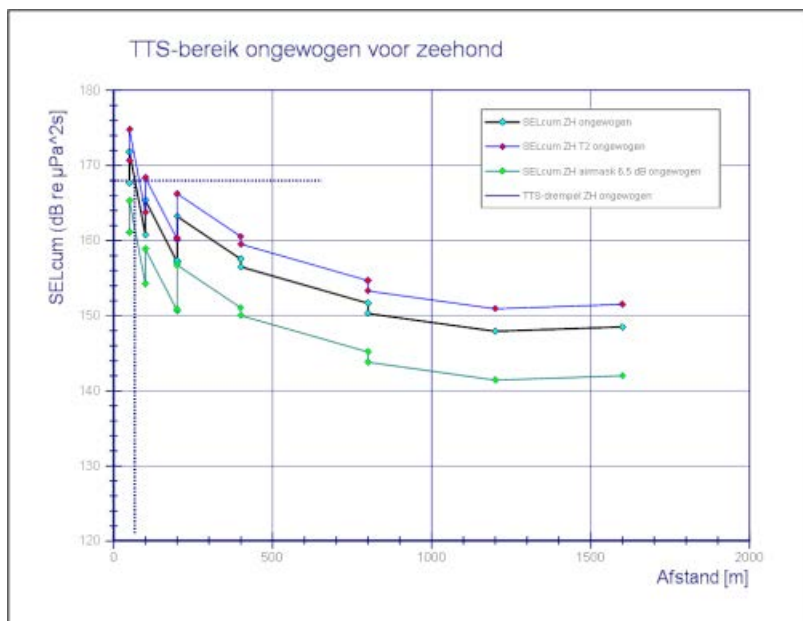


Fig. 9. Geluidsniveaus onderwater als functie van de afstand tot uit in- of uittrillen van palen en de kritische grens voor zeehonden. De horizontale lijn geeft daarbij het laagst bekende geluidsniveau aan waarbij tijdelijke gehoorschade (TTS) is waargenomen. T2 is gebruik tweede trilhamer.

In Fig. 9 zijn de gemeten SEL-waarden als functie van de afstand tot de plaats van in- of uittrillen weergegeven. De gemeten SEL-waarden liggen op een afstand van meer dan 100 m beneden de PTS grenswaarde. Het risico op blijvende gehoorschade bij zeehonden als gevolg van het in- of uittrillen van palen kan op grond hiervan als nihil worden beoordeeld. De SEL-waarden voor zeehonden waarbij tijdelijke gehoorafname (TTS) kan optreden zijn weergegeven in figuur 9. Uitgaande van de gefitte curve en de laagste TTS-geluidswaarden voor zeehonden (de horizontale lijn in de figuur, worst case) beperkt het gebied met kans op tijdelijk gehoorschade zich tot <100 m vanaf het in of uittrillen van de palen. Daarbij geldt dat de gebruikte TTS waarden zijn gebaseerd op metingen van 15 minuten, terwijl effecten van geluid toenemen naarmate het signaal langer duurt. De maximum trilduur was 3 min en 7 sec, dus substantieel korter. Daarbij moet wel worden vermeld dat de literatuurwaarden niet zonder meer naar het intrillen van palen kan worden vertaald. Dit komt omdat het trigeluid andere karakteristieken kan hebben dan de bronnen die in andere studies zijn gebruikt. Met name over het effect van pulsgeluid ten opzichte van continu geluid is nog weinig bekend (Kastak et al., 2004). Er zou verder ook rekening gehouden moeten worden met de SPL: sound pressure level; daarover zijn echter geen gegevens beschikbaar.

Niettemin kan worden gesteld dat het intrillen van korte duur is en geluidsniveaus met zich mee brengt die buiten een zone van 400m geen tijdelijke gehooreffecten zullen genereren. Gegeven de mobiliteit en actieradius van bruinvissen en zeehonden is te verwachten dat de dieren deze zones gemakkelijk kunnen vermijden waardoor mogelijke effecten zich niet voordoen. Indien zich wel effecten zouden voordoen moet worden bedacht dat er snel herstel optreedt van tijdelijke gehoorschade (4 tot 48 minuten) (de Haan, 2011). Daarom worden er geen significante nadelige effecten op zeehonden en/of bruinvissen als gevolg van het in- of uittrillen van de palen verwacht. Te overwegen is om voor de zekerheid gebruik te maken van acoustic deterrence devices. Dit zijn de zogeheten "pingers" die ook worden gebruikt om zeezoogdieren te weren uit viskweeknetten en die de dieren waarschuwen waardoor ze uit de buurt blijven.

Uit de studie blijkt verder dat trigeluid in lucht tot 200 m meetbaar was, op grotere afstand (≥ 400 m) werd het geluid gemaskeerd door ruis van wind en meetschip. Daaruit kan worden afgeleid dat gedrag van zeehonden tot een afstand van 400 m beïnvloed zou kunnen worden, hetgeen binnen de zone ligt die in acht wordt genomen om verstoring door MZI's te voorkomen.

Effecten voor zeehonden in de Waddenzee

De instandhoudingdoelstellingen voor de zeehonden zijn als volgt geformuleerd in de aanwijzing Natuurbeschermingswet 1998 Waddengebied (LNV, 2009c): De hoofddoelstelling van het trilaterale beleid ten aanzien van zeehonden (gebaseerd op het Zeehondenbeheersplan) betreft: het realiseren van een levensvatbare populatie met een natuurlijke reproductie en overleving. Deze hoofddoelstelling kan geëvalueerd worden aan de hand van de volgende parameters:

- Geen achteruitgang in populatiegrootte van 10% of meer over een 10-jarige periode;
- Geen achteruitgang in het areaal aan ligplaatsen waar jongen worden geboren.

De volgende doelstellingen gelden voor de zeehonden in de Waddenzee (LNV, 2009b):

H1364 Grijze zeehond

Doel: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.

Toelichting: De soort komt sinds de jaren tachtig weer in toenemende mate voor in de Waddenzee. Vooral de westelijke Waddenzee is van grote betekenis voor de Grijze zeehond. De dieren verblijven vooral op hoge zandplaten zoals de Richel (ten oosten van Vlieland) en de Vliehors (westkant van Vlieland).

De populatie van de Grijze zeehond groeit vooralsnog gestaag en wordt als duurzaam beschouwd, hoewel de aanwas deels afhankelijk is van migratie uit het buitenland.

H1365 Gewone zeehond

Doel: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie.

Toelichting: De Waddenzee is vooral van belang als rust- en voortplantingsgebied. Ligplaatsen (getijdenplaten) worden gedurende het gehele jaar gebruikt. Tijdens de zoogtijd en de verharingsperiode worden de ligplaatsen langer bezocht. De meeste jongen worden in het oostelijk deel geboren. De Gewone zeehond was in 2002 met circa 4.500 exemplaren in de Nederlandse Waddenzee aanwezig, waarna voor de tweede keer een terugslag door een virus optrad. Verwacht wordt dat de huidige, gestaag groeiende populatie, zich geleidelijk verder zal uitbreiden.

In de ecologische analyse van Jongbloed et al. (2009) zijn per locatie de effecten van MZI op zeehonden beoordeeld. De volgende criteria werden gebruikt:

- Afstand tussen de voorgenomen MZI –locatie en meest nabijgelegen zeehondenligplaats;
- Inschatting van de extra verstoring door MZI ten opzichte van het huidige menselijk gebruik;
- Afstand tussen voor MZI-activiteiten gebruikte schepen en de zeehondenligplaatsen op de vaartroute tussen haven en MZI-locatie;
- Relatieve belang van de ligplaats in het gebied;
- Belang van het gebied als foerageergebied;
- Belang van het gebied als zwemroute tussen de ligplaats en de Noordzee.

Voor de geselecteerde MZI-locaties geldt volgens de ecologische analyse (Jongbloed et al., 2009) dat er voor Vogelzand en Gat van Stompe geen tot geringe effecten mogelijk zijn op zeehonden. Deze locaties liggen op minimaal 1900 meter afstand tot zeehondenligplaatsen (Fig. 10 en 11). Op deze locatie worden 50% van alle jongen geboren. De ecologische analyse van Jongbloed et al. (2009) concludeert voor de locatie Zuidmeep: Het is niet uit te sluiten dat huidige activiteiten dit al beïnvloedt. Het is onbekend hoe de zeehonden van en naar de Noordzee zwemmen. Dit gebied is mogelijk ook van belang als foerageergebied. Hier is ook recreatievaart en garnalenvisserij aanwezig. Een matig effect is mogelijk.

Uit de waarnemingen in de Zuidmeep in 2010 blijkt dat er geen verstoring is waargenomen van vaarbewegingen en werkzaamheden rond MZI's en mosselpercelen op de aanwezige zeehonden in de Zuidmeep (Smit et al., 2014). De locatie Burgzand is nieuw. Deze ligt dicht bij Vogelzand en op minder dan 1500 m van een zeehondenligplaats (Fig. 10 en 11). De zeehonden ligplaatsen bij Vogelzand en Burgzand zijn in 2011 ontdekt en sindsdien gegroeid. Dit zijn locaties waar volwassen gewone en grijze zeehonden worden geteld, maar geen pups. De zeehondenpopulatie groeit en ook de omvang van menselijke activiteiten groeit. Hierdoor is het waarschijnlijk dat zeehonden uitwijken naar nieuwe locaties. Opvallend is dat de twee nieuwe zeehondenligplaatsen zijn ontstaan terwijl er MZI-activiteit plaatsvond op de locatie Vogelzand. Blijkbaar is de huidige omvang van activiteiten geen belemmering geweest. Significante effecten van de uitbreiding van MZI-activiteiten op de locaties Vogelzand en Burgzand op de instandhoudingdoelstellingen van beide zeehondsoorten worden derhalve niet verwacht. Bij uitgave van MZI-kavels van de locatie Burgzand kan worden overwogen om aan de westkant te beginnen. Gezien bovenstaande en de sterk toenemende aantallen van de Gewone zeehond in de Waddenzee worden significante effecten op de instandhoudingdoelstelling in de Waddenzee niet verwacht. Voor de Grijze zeehonden worden significante effecten op de instandhoudingdoelstelling niet verwacht, gezien de behoudsdoelstelling, de toenemende trend in de Waddenzee, en de zeer geringe overlap van zijn gevoelige periode met de MZI periode.

Effecten voor zeehonden in de Voordelta

Hoewel de Gewone zeehond landelijk in een gunstige staat van instandhouding verkeert, is de populatie in de Zuidwestelijke delta niet groot genoeg om te kunnen spreken van een stabiele, levensvatbare populatie. Het instandhoudingsdoel voor de Gewone zeehond is het behoud van de omvang en verbetering van de kwaliteit van het leefgebied voor uitbreiding van een regionale populatie van ten minste 200 individuen in het gehele Deltagebied. De Voordelta moet hieraan de grootste bijdrage leveren en moet geschikt worden voor voortplanting van de gewone zeehond. Het instandhoudingsdoel voor de Grijze zeehond is het behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied voor behoud van de populatie (Beheerplan Voordelta, V&W et al. (2008). Om dit doel te bereiken zijn rustgebieden gecreëerd. In 2013 is het beheerplan 2008-2014 geëvalueerd (van Bentum 2013). Hieruit blijkt dat de doelstelling voor de Gewone zeehond en Grijze zeehond is bereikt: de omvang van het leefgebied is gelijk gebleven en de kwaliteit van het leefgebied is toegenomen. Deze kwaliteitsverbetering is te danken aan het instellen van rustgebieden, hoewel de rustgebieden niet vrij zijn van verstoring. Eind 2014 wordt het tweede beheerplan (2014-2020) vastgesteld.

Voor de geselecteerde MZI-locatie geldt volgens de ecologische analyse (Jongbloed et al., 2009) dat er een gering effect mogelijk is. De MZI-locatie Schaar van Renesse ligt wel op voldoende afstand (meer dan 1500 meter) van de rustgebieden Bollen van de Ooster en Middelploot, zodat hiervan geen significante hinder wordt verwacht voor de zeehondenpopulatie (Fig. 12). Verstoring van zeehonden door schepen die varen tussen de haven en de MZI-locatie moet ook worden voorkomen. Bij de begrenzing van de Verklipperplaat, waar zich veel zeehonden ophouden is daarmee voor overige scheepvaart al rekening gehouden.

Uit de in het voorjaar van 2010-2012 verzamelde waarnemingen blijkt dat de aanwezigheid van MZI's en werkzaamheden aan deze installaties geen sterk negatief effect op zeehonden hebben (Smit et al., 2014). Door vaarbewegingen van en naar MZI's gaat soms een deel van de op droogvallenden platen rustende zeehonden te water. Gelet op de frequentie waarmee deze vaarbewegingen plaatsvinden worden, ook bij opschaling, geen significante effecten op zeehonden verwacht.

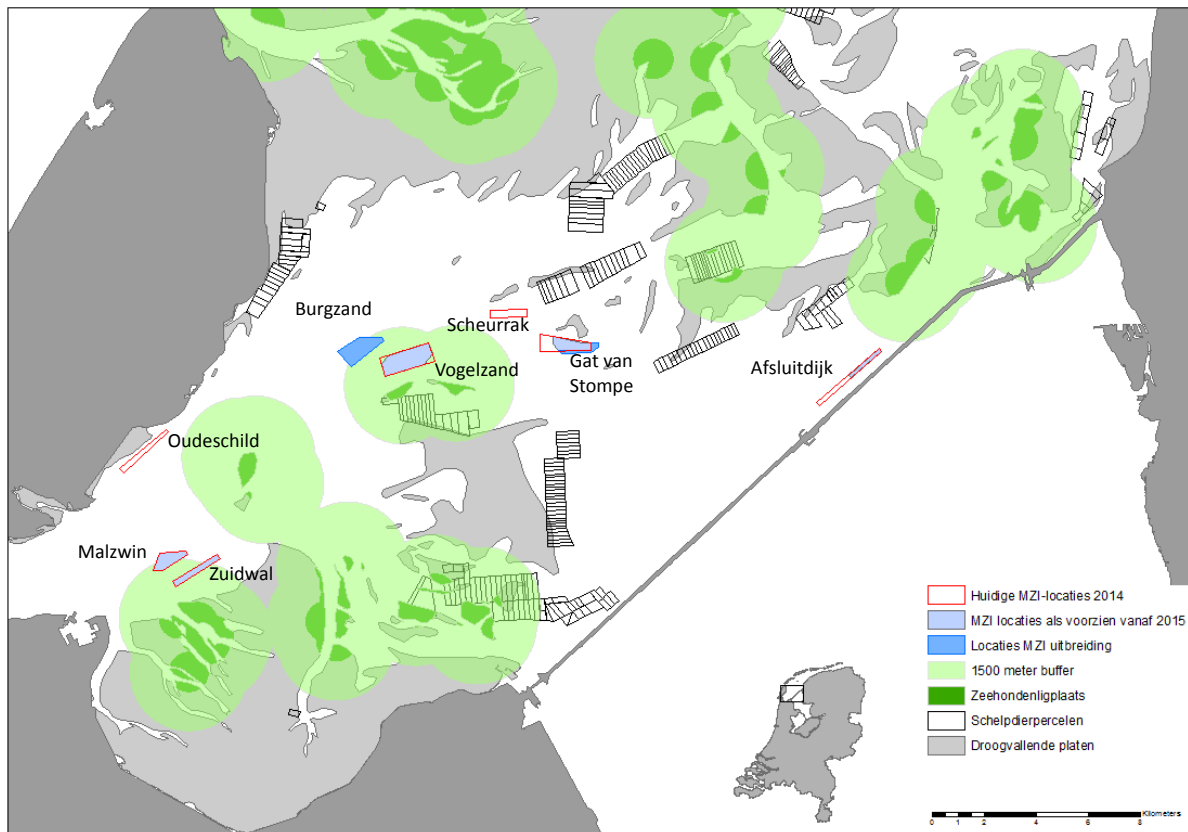


Fig. 10. Zeehondenligplaatsen met 1500 m buffer ten opzichte van plaatranden bij ligplaatsen in het westelijk deel van de Waddenzee. Bron: IMARES.

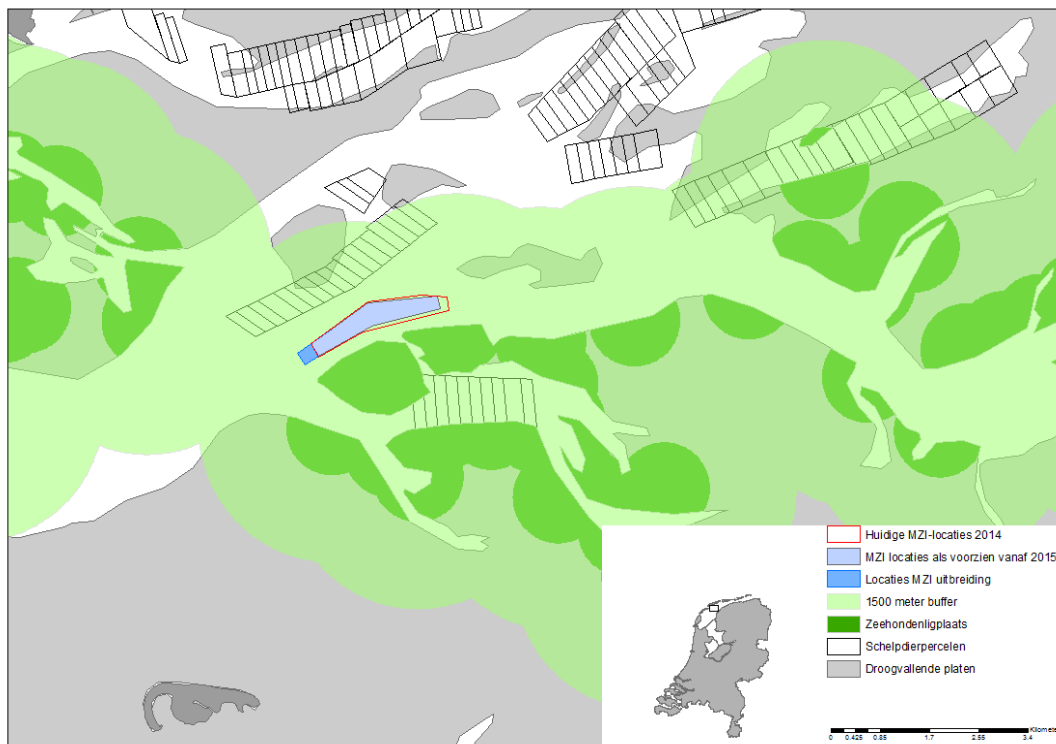


Fig. 11. Zeehondenligplaatsen met 1500 m buffer ten opzichte van plaatranden bij ligplaatsen bij de Zuidmeep. Bron: IMARES.

Effecten voor zeehonden in de Oosterschelde

Net als voor de Voordelta geldt voor de Oosterschelde dat de populatie van de Gewone Zeehond nog zou moeten kunnen toenemen, hoewel de Voordelta van groter belang wordt geacht voor zeehonden dan de Oosterschelde. Er is nog geen beheerplan vastgesteld maar er zijn wel enkele Art. 20-gebieden gesloten ten behoeve van bescherming van zeehondengebieden. In het concept Natura 2000-ontwerpbeheerplan Oosterschelde 2015-2021 wordt aangeraden nieuwe voorwaarden te stellen voor de activiteiten kitesurfen en laagvliegen om rust voor de gewone zeehond blijvend te garanderen (van Bentum & Koolmees 2014). De trend van de Gewone zeehond in de delta is positief.

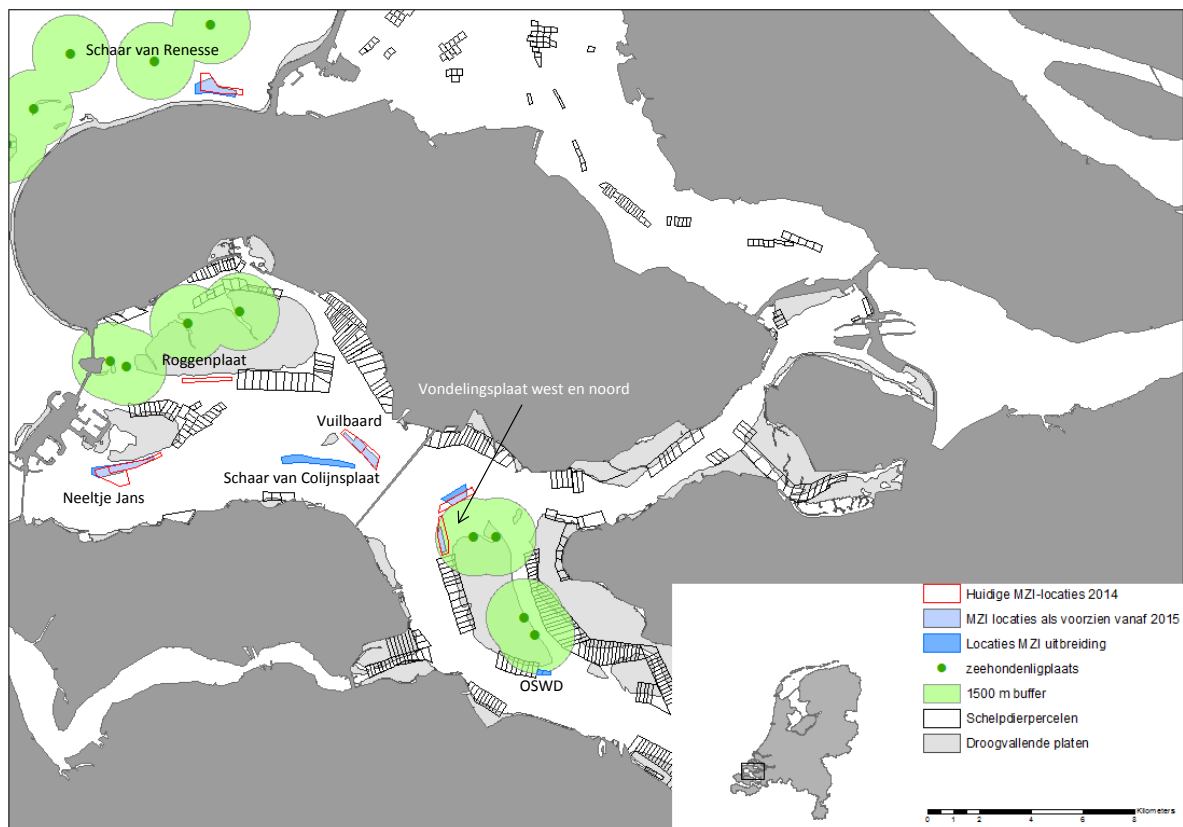


Fig. 12. Zeehondenligplaatsen met 1500 m buffer in het Deltagebied. Bron: IMARES.

Van de geselecteerde MZI-locaties Neeltje Jans, Vuilbaard en Vondelingenplaat worden geen tot geringe effecten verwacht voor zeehonden (Jongbloed et al., 2009). MZI-locatie Neeltje Jans ligt ca. 1 km ten zuiden van de zeehondenligplaats op deze plaat. Slecht een klein deel van de zeehonden in de Oosterschelde maakt gebruik van de ligplaats op de plaat Neeltje Jans. De voorgenomen MZI-locatie Neeltje Jans is nabij de Roompotsluis gelegen. In 2008 passeerden in totaal 18.202 schepen de Roompotsluis (Rijkswaterstaat, 2009). Dit komt neer op bijna 50 schepen per dag. Op basis van de jaarlijkse scheepvaartbewegingen zal MZI ontwikkeling op een locatie van 98 ha een toename van ca. 0,7% betekenen (uitgaande van 60 werkdagen per jaar voor 98 ha, dat is 120 scheepsbewegingen, $120/18.202 = 0,7\%$). De locatie Vuilbaard ligt buiten het oliegeulgebied, op ca. 3200 meter afstand tot een ligplaats. De scheepvaart belasting in het gebied zal iets lager of vergelijkbaar zijn met de locatie Neeltje Jans (Rijkswaterstaat, 2009). De extra belasting door MZI ontwikkeling zal naar verwachting dan ook ca. 0,5% bedragen. De Vondelingenplaat is nabij de drukke noord-zuid scheepvaartroute gelegen, waar meer dan 30.000 schepen per jaar passeren (Rijkswaterstaat, 2009). De toename van het aantal scheepvaartbewegingen door MZI ontwikkeling op deze locatie zal minder dan 0,3% bedragen. De

minimale afstand tot een ligplaats bedraagt ca. 1300 meter. Het belang van dit gebied voor de zeehonden is relatief laag.

De locaties Schaar van Colijnsplaat en OSWD zijn nieuw. De Schaar van Colijnsplaat bevindt zich ver buiten de 1500 m afstand tot een zeehondenligplaats (Fig. 12). De gebieden zijn resp. 44 ha en 5.8 ha groot. Dit betekent een toename in scheepvaartbewegingen van 0,2-0,02% ten opzichte van de noord-zuid scheepvaartroute. De locatie OSWD ligt op 1500 m afstand van een zeehondenligplaats. De locatie is erg klein (5.8 ha) en zal bij gebruik van vloten maximaal 33 werkdagen per jaar bezocht worden. Gezien de geringe verstoring en de positieve trend van deze soort is het niet aannemelijk dat dit effect significant zal zijn voor de instandhoudingdoelstelling.

Conclusie

Op de geselecteerde locaties in de Waddenzee, Voordelta en Oosterschelde worden geen significante negatieve effecten verwacht van de MZI-activiteiten op de Gewone en Grijze zeehonden.

4.5 Effect van verstoring op vogels

Algemeen

Er wordt vanuit gegaan dat de interactie tussen MZI's en vogels betrekking hebben op de activiteiten van en naar en op en rond de MZI's en niet vanuit de aanwezigheid van de MZI's als zodanig. Tot nu toe zijn er namelijk geen verdrinkingsgevallen van vogels geregistreerd als gevolg van MZI netwerk of touwen (rapportage MZI ondernemers aan EZ). Werkzaamheden en vaarbewegingen die rond MZI-installaties plaatsvinden kunnen verstoring van vogels veroorzaken, zowel wanneer er activiteiten worden uitgevoerd aan een MZI maar ook wanneer scheepvaartbewegingen van en naar een MZI dicht langs concentratiegebieden van vogels voeren. Zie Hoofdstuk 2.3 voor een overzicht van de MZI gerelateerde activiteiten. MZI's kunnen ook positieve effecten op vogels hebben omdat het rust- en foerageermogelijkheden zou kunnen opleveren (extra mosselen en aantrekkende werking op vis).

Verstoring

Overlap tussen MZI-zoekgebieden en gebieden waarin grote aantallen vogels zijn geconcentreerd, hoeft niet noodzakelijkerwijs te betekenen dat in deze gebieden nadelige effecten van MZI' toepassingen uitgaan. In de eerste plaats geldt (voor de Waddenzee en Voordelta) dat MZI's niet aanwezig zijn in de maanden november t/m maart, waardoor interactie met vogels in die periode niet aan de orde is. Verder geldt dat verstoring op zichzelf niet betekent dat er negatieve effecten op de vogelpopulatie kunnen worden verwacht. Om dat te bepalen is een nadere kwantificering van verstoring nodig en inzicht in de respons van de populatie. In de ecologische analyse van potentiële MZI-locaties (Jongbloed et al., 2009), is verstoring gebruikt ten behoeve van een relatieve ordening van de zoeklocaties. Hierbij is ook de fenologie (wanneer zijn vogels gedurende het jaar aanwezig) in de beschouwing betrokken, naast de aanwezigheid van MZI's en het belang van een bepaald gebied voor verschillende categorieën vogels. Verstoring van vogels door MZI's is mogelijk voor:

- vogels die zich tijdens hoog water verzamelen op hoogwatervluchtplaatsen (vooral steltlopers en meeuwen);
 - vogels in de broedgebieden (verschillende soorten kustbroedvogels);
 - vogels die tijdens laagwater voedsel zoeken op drooggevallen slikken en platen (steltlopers, meeuwen, grondeleenden);
 - vogels die rusten op open water (grondeleenden, duikeenden, futen, duikers);
 - vogels die zich tijdens de rui hebben verzameld in specifieke ruigebieden (Bergeend, Eider).
- Daarbij geldt dat de MZI's zich altijd op een zekere afstand van droogvallende gebieden (broedgebieden en foerageergebieden) bevinden omdat er een minimum diepte nodig is.

Positieve effecten van MZI

Uit waarnemingen vanuit de lucht in april 2009 is gebleken dat op de in het Marsdiep-Textelstroom aanwezige MZI's plaatselijk groepjes Aalscholvers, meeuwen en sterns rusten (Verdaat, mond. med.). Deze MZI's worden hierbij waarschijnlijk gebruikt als uitvalsbasis voor het bezoek van foerageergebieden in de directe omgeving. Vooralsnog is niet bekend of MZI's ook worden gebruikt als foerageerplaats voor schelpdieretende duikeenden. Tijdens de verkenning vanuit de lucht in april 2009 waren geen Eiders of andere duikeenden bij de MZI's aanwezig maar dat mag, op basis van het feit dat er dan nog geen schelpdieren op de invangstructuren (netten, touwen) van de MZI's aanwezig zijn, ook niet worden verwacht. Wanneer op de MZI's gevallen mosselzaad voldoende grootte heeft gekregen, zouden duikeenden zaad van de netten of touwen kunnen gaan eten. Ook is denkbaar dat duikeenden gaan foerageren op zaadmosselen of halfwas mosselen die vanaf de MZI's op de bodem zijn gevallen. Hierover zijn evenwel geen kwantitatieve gegevens beschikbaar. Er zijn wel observaties van MZI ondernemers dat Eidereenden het zaad van de MZI's eten.

In de Passende Beoordeling uit 2009 over mogelijk geschikte en minder geschikte locaties voor MZI-installaties werd geoordeeld dat er op de meeste locaties geen negatieve effecten van plaatsing en/of opschaling op vogels en zehonden mogen worden verwacht, maar dat effecten op een tweetal locaties niet op voorhand konden worden uitgesloten (Wiersinga et al., 2009). Dit was het geval in de Schaar van Renesse in de Voordelta (vanwege de aanwezigheid van concentraties Roodkeelduikers) en in de Zuidmeep in de Waddenzee (vanwege de aanwezigheid van concentraties ruiende Bergeenden en omdat er een belangrijk geboortegebied van Gewone zehonden in de directe omgeving ligt). In het kader van het MZI project zijn observaties uitgevoerd in de Schaar van Renesse en de Zuidmeep (Kamermans et al., 2014; Smit et al., 2013). Er zijn vooralsnog geen aanwijzingen dat ruiende Bergeenden en Eiders een significant negatief effect ondervinden van de aanwezigheid van de MZI in de Zuidmeep en de werkzaamheden die daaraan plaatsvinden. In 2012 is speciaal aandacht gegeven aan het intrillen van palen die gebruikt worden voor verankering van MZI's. Intrillen is boven water nauwelijks hoorbaar (zie paragraaf 4.4) en er werd geen duidelijk effect op Eiders waargenomen.

Effecten op vogels in de Waddenzee

Voor vogels op hoogwatervluchtplaatsen wordt vaak van een verstoringafstand van 500 m als veilige marge uitgegaan (Koepff & Dietrich, 1986; Dietrich & Koepff (1986). De MZI's liggen niet binnen deze zone, en er wordt dus geen effect verwacht. Voor broedvogels gelden verstoringafstanden van 500 m (Jongbloed et al., 2009). De MZI's zijn niet binnen deze afstand van broedgebieden gelegen en dus worden geen effecten verwacht op broedvogels. Voor enkele niet-broedvogelsoorten kunnen effecten niet op voorhand worden uitgesloten. Het betreft de volgende soorten: Fuut, Aalscholver, Bergeend, Topper, Eider, Brilduiker, Grote en Middelste zaagbek, Scholekster, Zilverplevier, Rosse grutto, Wulp en Tureluur (zie tabel 5).

Ten aanzien van de Fuut en de Aalscholver zijn effecten mogelijk die gerelateerd zijn aan verstoring door scheepvaartbewegingen en activiteiten. Voor deze viseters is de helderheid van het water relevant maar aanleg van MZI's leidt niet tot verhoogde troebelheid (zie 4.2). Ten aanzien van verstoring kan worden geconstateerd dat beide soorten als niet sterk verstoringgevoelig bekend staan (zie Jongbloed et al., 2009) en daarom worden de effecten van plaatsing van MZI's voor deze soorten beoordeeld als niet-significant.

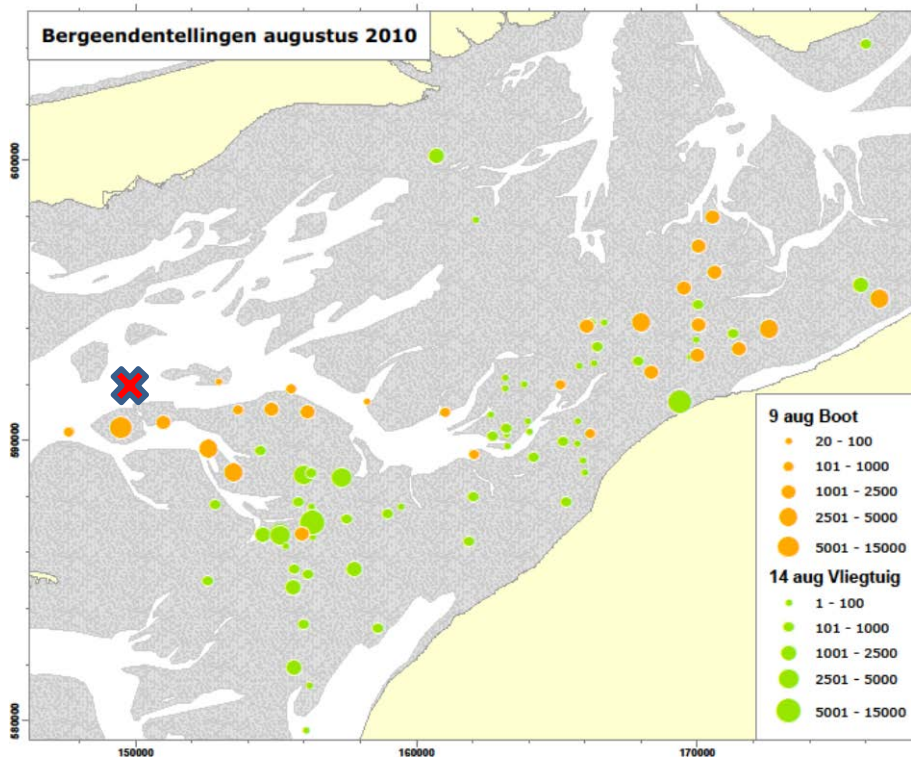
Uit de ecologische analyse (Jongbloed et al., 2009) komt naar voren dat er voor de geselecteerde locaties met name effecten mogelijk zijn op Eidereenden, Zwarte Zee-eenden en (ruiende) Bergeenden. Voor de Waddenzee is de Zwarte Zee-eend geen aangewezen soort in het kader van de Vogelrichtlijn (LNV 2009b). Daarom wordt nu nader ingegaan op Eidereend en Bergeend. Voor de betreffende soorten kan het volgende worden vastgesteld over hun voorkomen en de geldende instandhoudingdoelstellingen en mogelijke effecten.

Bergeend

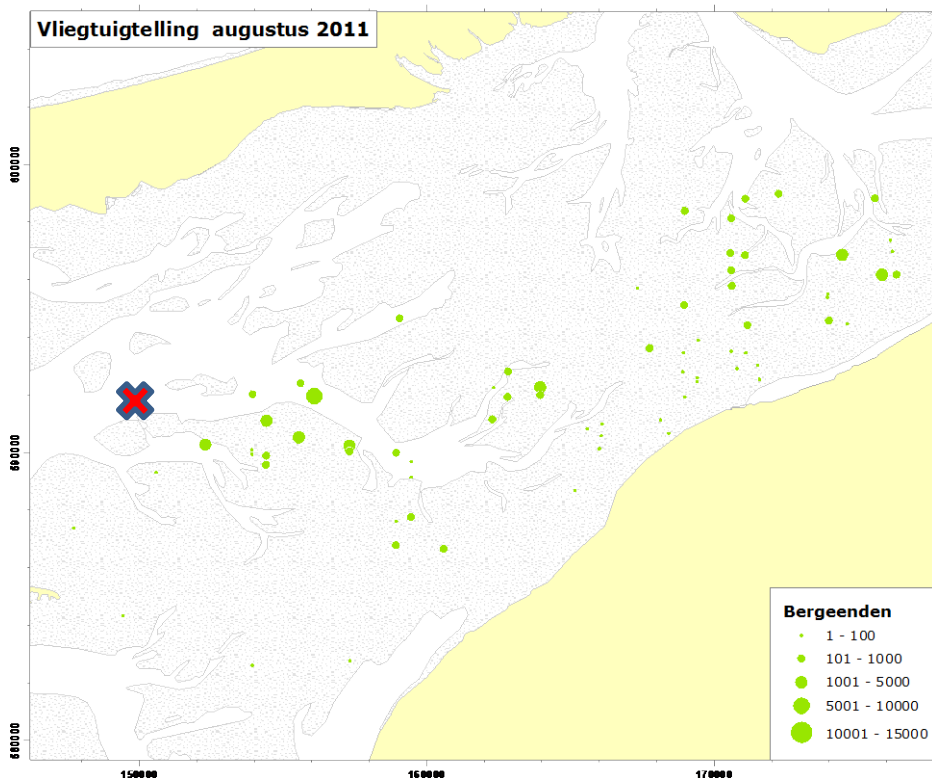
Tijdens hun aanwezigheid in het ruigebied kunnen Bergeenden gedurende 25-31 dagen niet vliegen (Bauer & Glutz von Blotzheim 1968). De vogels zijn in deze tijd dan ook erg kwetsbaar voor menselijke verstoring. De MZI-locatie Zuidmeep grenst aan een belangrijk ruigebied voor Bergeenden, dat vooral van belang is in augustus en september. Het ruigebied heeft een aanzienlijke omvang, ca. 4600 ha (Jongbloed et al., 2009, fig. 7) en wordt gebruikt door 10.000 tot 20.000 vogels. Vanwege de aanwezigheid van dit ruigebied van Bergeenden werd door Jongbloed et al. (2009) voor deze locatie een matig effect geschat. De ligging van dit gebied verschuift soms wat van jaar op jaar en ook de aantallen fluctueren (in 2009 25.000 ex.). De vogels zijn echter erg gevoelig voor verstoring en kwetsbaar tijdens de ruitijd waardoor vaarbewegingen in de omgeving een relatief sterk effect kunnen hebben. In de Zuidmeep aan de noordkant van de vaargeul liggen mosselpercelen (in gebruik; bevissing en bevoorraden in september/oktober). De Noordmeep (op 2 km) is een vaarroute die druk gebruik wordt (2.500 scheepsbewegingen per jaar).

Uit de tellingen van ruiende Bergeenden vanuit de lucht in 2010 en 2011 blijkt dat het gebied rond en ten oosten van de MZI in de Zuidmeep meer dan 15% van het totaal aantal aanwezige ruiende Bergeenden in de Waddenzee kan herbergen (Smit et al., 2013, Fig. 13 en 14). Ook blijkt dat deze vogels zich onder invloed van wind en getijdestromen over een vrij groot gebied kunnen verspreiden. Dit zou kunnen betekenen dat incidenteel optredende verontrustingen als gevolg van werkzaamheden aan MZI's door deze populatie ruiende vogels kunnen worden opgevangen door zich passief door wind en getij te laten meevoeren naar rustiger gebieden. In de Passende Beoordeling uit 2011 is voor 80 ha gesteld dat er mogelijk sprake is van significante effecten (Smaal & van den Brink, 2011). Bij gebruik van maximaal 40 ha wordt de extra verstoring door de activiteiten beperkt tot ca. 20 dagen per jaar, waarvan ca. 6 dagen in de periode augustus-september, waarin de rui van de Bergeenden plaatsvindt. Bovendien zal het verstoorte oppervlak, door de langgerekte vorm van MZI langs het ruigebied, naar verwachting halveren ten opzichte van een volledig gebruik van de MZI locatie.

Uit observaties in 2010 en 2011 van Smit et al. (2013) komen geen aanwijzingen dat deze vogels door de aanwezigheid van MZI's, en de werkzaamheden die daaraan plaatsvinden, een significant negatief effect ondervinden. Vooralsnog ontbreekt echter een goede beschrijving op welke wijze Bergeenden reageren wanneer er aan MZI's wordt gewerkt. In het VISWAD-akkoord is overeengekomen dat de garnalenvisserij niet meer zal plaatsvinden in de ruiperiode het gebied vanaf de Zuidmeep over het wantij heen naar de Kromme Balg (Convenant transitie garnalenvisserij en natuurambitie Rijke Waddenzee, 2014). Hierdoor vermindert de menselijke activiteit in augustus. Daarnaast vindt de uitbreiding van ingebruikneming plaats in westelijke richting. Gezien bovenstaande is de inschatting dat, bij volledig gebruik van de MZI-locatie (92 ha) er geen sprake is van significante effecten.



Figuur 13. Verspreiding van Bergeenden tijdens een telling vanaf een schip (MS Stormvogel) op 9 augustus 2010 en op basis van een vliegtuigtelling van 14 augustus 2010. Het kruis in de figuur geeft de locatie van de MZI in de Zuidmeep weer.



Figuur 14. Verspreiding Bergeenden tijdens vliegtuigtelling van 7 en 8 augustus 2011. Het kruis in de figuur geeft de locatie van de MZI in de Zuidmeep weer.

Eidereend

Gedurende de periode waarin de Eiders hun slagpen-ruï doormaken kunnen ook deze vogels gedurende "enkele weken" (Camphuysen, 1996) niet vliegen. Niet alle vogels ruïen tegelijk. Bij de mannetjes begint deze periode al in het begin of midden juli en duurt deze tot eind augustus of begin september. De vrouwtjes ruïen ongeveer een maand later maar deze ruï voltrekt zich in kortere tijd dan bij de mannetjes (Bauer & Glutz von Blotzheim, 1968). De tijdens de ruï aanwezige Eiders hebben waarschijnlijk betrekking op "lokale" broedvogels, niet-broeders en onvolwassen individuen. Pas na de ruï vindt er een herverdeling van Eiders plaats over de internationale Waddenzee. Vanaf dat moment nemen ook de aantallen toe door de aankomst van broedvogels uit Scandinavië. Uit tellingen vanaf schepen in de Vlieter/Zwin, Westkom en de langs de Texelse Oostkaap is gebleken dat de grootste aantallen Eiders in dit deel van de Waddenzee aanwezig zijn in de maanden oktober t/m maart. De aanwezigheid van MZI's heeft een mogelijk verstorend effect op Eiders. Mogelijk profiteren Eiders ook van de MZI-mosselen. De verschillende effecten afwegend kan worden geconcludeerd dat er mogelijk sprake kan zijn van negatieve effecten van MZI's op overwinterende Eidereenden in oktober, maar dat deze effecten niet significant zijn.

Het hoogste aantal Eiders, dat in de omgeving van de MZI in de Zuidmeep in 2010-2012 geteld werd, was 34% van het op dat moment in de Nederlandse Waddenzee aanwezige aantal (Smit et al., 2013). Uit de waarnemingen bleken geen duidelijke effecten van de aanwezigheid van de MZI in de Zuidmeep. Ook werden geen effecten waargenomen van werkzaamheden op Eiders die aanwezig waren op de aan de noordelijke rand van de Zuidmeep aanwezige mosselpercelen. Op basis van dit gegeven mogen we concluderen dat de aanwezigheid van MZI's in de Zuidmeep geen significant negatief effect zal hebben. Vogelzand en de nieuwe locatie Burgzand liggen binnen een belangrijk concentratiegebied voor Eiders in de maanden oktober t/m maart (Wiersinga et al., 2009). Op basis hiervan en de beperkte gevoeligheid van Eiders wordt het effect ingeschat als gering.

Andere soorten

Ten aanzien van de Brilduiker en Grote en Middelste zaagbek zijn ook effecten mogelijk als gevolg van verstoring. Voor de duikeenden en de fuutachtigen worden mogelijke verstoringafstanden tot 2 km gerapporteerd voor gevoelige soorten. De drie genoemde soorten zijn vrij diffuus (niet in grote groepen) aanwezig, waardoor verstoring van grote aantallen tegelijk niet aan de orde is. Deze soorten zijn bovendien vooral aanwezig in de wintermaanden, d.w.z. in een periode waarin geen MZI-activiteiten aan de orde zijn. De grootste aantallen zaagbekken zijn aanwezig in een gebied ten noorden van de Afsluitdijk. In dit gebied liggen alleen de MZI-locaties Gat van Stompe en Afsluitdijk. Hoewel enige verstoring van deze vogels niet kan worden uitgesloten, mag niet worden verwacht dat plaatsing van MZI's voor deze soorten een significant effect zal hebben.

Ten aanzien van de te beoordelen steltlopers (zie Tabel 5) geldt dat deze foerageren op droogvallende platen. Alle genoemde steltlopersoorten hebben een ruime verspreiding in de Waddenzee. Daardoor zullen ze soms foerageren in de nabijheid van gebieden waar schepen actief zijn rond MZI's. Hier gelden verstoringafstanden van varende schepen van 200 – 300 m en voor stilliggende schepen van 500 m. Gelet op de afstanden tussen de foeragerende vogels op de platen en aangezien de MZI's (en de scheepvaartbewegingen) in de geul zijn gelegen op enige afstand van de droogvallende platen, kan ervan worden uitgegaan dat geen negatieve significante effecten op de foeragerende wadvogels optreden.

Effecten op vogels in de Voordelta

Uit de ecologische analyse (Jongbloed et al., 2009) komt naar voren dat voor de geselecteerde locatie met name versturende effecten mogelijk zijn op Roodkeelduikers, maar ook op Futen en Kuifduikers. Enkele soorten (Middelste Zaagbek en mogelijk ook Kuifduiker) staan niet als zeer verstoringgevoelig bekend staan (zie Jongbloed et al., 2009). De genoemde soorten zijn vrij diffuus (niet in grote groepen) aanwezig, waardoor verstoring van grote aantallen tegelijk niet aan de orde is. De grootste aantallen van deze soorten zijn bovendien vooral aanwezig in de wintermaanden, d.w.z. in een periode waarin geen MZI-activiteiten aan de orde zijn. De situatie is anders voor de Roodkeelduiker en mogelijk ook voor de Fuut en de Kuifduiker.

Voor de betreffende drie soorten in de Voordelta kan het volgende worden vastgesteld over hun voorkomen en de geldende instandhoudingdoelen en beheermaatregelen (Beheerplan Voordelta, V&W et al. (2008).

Kuifduiker

De Kuifduiker is een viseter die in grotere aantallen hoofdzakelijk in het water voor de Brouwersdam wordt aangetroffen en daarnaast verspreid over de Voordelta aanwezig is. Het gebied heeft onder andere een functie als foerageergebied. De Voordelta is voor de Kuifduiker het belangrijkste gebied na de Grevelingen en de Oosterschelde. De aantallen in de Voordelta zijn van nationale betekenis. De aantallen zijn recent sterk toegenomen, net als in andere delen van de regio, ondanks toename van de recreatiedruk (Wiersinga et al., 2009). De Kuifduiker is matig gevoelig voor verstoring, met name gevoelig voor verstoring door recreatievaart. De soort wordt van oktober tot en met maart waargenomen, met als piekmaand februari.

De voorgenomen MZI-locatie ligt in een gebied waar in de wintermaanden relatief hoge dichtheden aanwezig zijn (zie Jongbloed et al., 2009). Vanwege de omvang van het foerageergebied, de beperkte overlap met de aanwezigheid van MZI's, de keuze van het voedsel en de in het gebied aanwezige dynamiek, veroorzaakt door wind en stroming, worden voor deze soort geen effecten verwacht van veranderingen in draagkracht en depositie. Vaarbewegingen kunnen in het relatief rustige gebied rond de voorgenomen MZI een versturend effect op individuele vogels hebben, maar dit effect is niet significant.

Fuut

De soort komt het gehele jaar verspreid langs de kusten van de Voordelta voor met lage aantallen in maart - mei en een piek in oktober, net als in de Oosterschelde (in de rest van de Delta winterpieken in januari). 's Zomers komen futen vooral voor in het water voor de Haringvlietsluizen, later in het seizoen ook voor de Brouwersdam. Populatieaantallen fluctueren enigszins en er is geen duidelijke trend. Concentraties Futen zijn aanwezig zowel voor de kust van Voorne en Schouwen als voor de Brouwersdam. De soort is matig gevoelig voor verstoringen. De Fuut foerageert op vis die hier in voldoende mate aanwezig dient te zijn. De voorgenomen MZI-locatie ligt in een gebied waar in de wintermaanden relatief hoge dichtheden Futen aanwezig zijn (zie Jongbloed et al., 2009). Vanwege de omvang van het foerageergebied, de keuze van het voedsel en de in het gebied aanwezige dynamiek, veroorzaakt door wind en stroming, worden voor deze soort geen effecten verwacht van veranderingen in draagkracht en depositie. Vaarbewegingen kunnen in het relatief rustige gebied rond de voorgenomen MZI een versturend effect op individuele vogels hebben, maar dit effect is niet significant.

Roodkeelduiker

De Roodkeelduiker is een visetende duiker die vooral voorkomt in het Brouwershavense Gat, waarschijnlijk door de uitstroom van grote hoeveelheden vis vanuit de Grevelingen. Gelet op het open karakter van het gebied, met een grote mate van aanvoer van voedselrijk zeewater, worden voor deze soort geen effecten verwacht van veranderingen in draagkracht en depositie. Gelet op de aanwezige dynamiek in dit gebied worden geen effecten verwacht op het foerageersucces. Uit rapportages van Poot et al. (2006) en Rijkswaterstaat (2007) blijkt dat het Brouwershavense Gat het belangrijkste

overwinteringsgebied is voor Roodkeelduikers in Nederland (zie ook V&W et al., 2008; Lindeboom et al., 2008; Gebiedendocument Natura2000 Voordelta). De hoogste dichtheden worden vastgesteld in de diepere geulen in het gebied (Verdaat, 2006). De aantallen rond het Brouwershavensche Gat nemen sinds de jaren '90 toe (Poot et al., 2006), terwijl de aantallen van deze schaarse soort in het gehele overwinteringsgebied tot voor kort afnamen (Delany & Scott, 2002) en meer recent geacht worden stabiel te zijn (Delany & Scott, 2006). Het relatieve belang van het gebied voor deze soort is daarmee dus groter geworden. De aantallen van deze soort zijn dermate hoog dat het gebied geacht wordt van grote nationale betekenis te zijn. Voor de Roodkeelduiker geldt een behoudsdoelstelling.

Roodkeelduikers zijn zeer gevoelig voor verstoring door onder meer motorboten en wind- of kitesurfers. Verstoringafstanden van 500 m tot twee kilometer zijn gerapporteerd (Krijgsveld et al., 2008). Het recreatieseizoen zal naar verwachting steeds eerder beginnen en daardoor steeds meer overlappen met de periode waarin de meeste roodkeelduikers aanwezig zijn (februari - maart). Roodkeelduikers worden het hele jaar in Nederlandse wateren waargenomen, maar de grootste aantallen in de kustzone zijn aanwezig in de periode oktober - april, met een piek in februari – maart (800 ex.). De aanwezigheid van Roodkeelduikers overlapt in maart/april dus enkele weken met de periode waarin werkzaamheden rond MZI's worden uitgevoerd (gem. 200 exemplaren in Strucker et al., 2007 en 250 exemplaren in Poot et al., 2006). Vanwege de grote mate van verstoringgevoeligheid van deze soort, een locatie middenin het concentratiegebied en het feit dat een groot deel van de scheepvaartbewegingen door het concentratiegebied van Roodkeelduikers voert, werden de effecten van MZI's in geval van een volledig gebruik van deze locatie (60 ha) als mogelijk significant ingeschat in de Passende Beoordeling van Wiersinga et al., 2009).

Aanvullend onderzoek aan Roodkeelduikers in de Schaar van Renesse liet zien dat de aantallen in februari van jaar op jaar sterk kunnen fluctueren, maar dat erover de hele linie een vrij constant aantal in het gebied aanwezig is, met een lichte afname sinds 2009 (Smit et al., 2014). De lagere aantallen in 2010 en 2011 lijken niet direct een gevolg te zijn van de aanwezigheid van de MZI's. De aantallen in 2012 zijn weer duidelijk hoger en liggen op sommige telposten op een vergelijkbaar niveau als in 2005 en 2006. Op basis van observaties en een statistische analyse wordt geconstateerd dat menselijke activiteiten mogelijk wel een tijdelijk en lokaal effect kunnen hebben op de verspreiding van Roodkeelduikers in het Brouwershavensche Gat, maar niet op de totaal aanwezige aantallen in dit gebied. In de meeste jaren blijken de aantallen begin april sterk te zijn afgenomen. Dit was ook het geval in jaren voordat de MZI's aanwezig waren. Op basis van dit gegeven mogen we concluderen dat wanneer MZI's in april worden geplaatst er geen significant negatief effect van scheepvaartverkeer en MZI-werkzaamheden op deze soort is te verwachten. Gelet op de permanente aanwezigheid van een MZI gedurende de gehele winter en de vroegere plaatsing van andere MZI's in het gebied in afgelopen jaren (vanaf 2012 in de loop van maart) is deze conclusie in de huidige situatie inmiddels niet meer relevant. In feite moet nu worden beoordeeld in hoeverre de aanwezigheid van een MZI in de winter een effect heeft op de aanwezige aantallen Roodkeelduikers en of de vervroegde plaatsing in maart significante effecten op de aanwezige aantallen kan hebben. Gelet op de ervaringen in de onderzoeksjaren 2010-2012 lijkt dit, met inachtneming van de hierboven beschreven effecten en bij een gelijkblijvende intensiteit van de plaatsvindende werkzaamheden, niet het geval te zijn. Opschaling en vervroeging van plaatsing kunnen extra effecten op Roodkeelduikers hebben maar één en ander zal afhankelijk zijn waar en wanneer deze activiteiten plaatsvinden. Wanneer vroeger in het seizoen tot plaatsing wordt overgegaan zullen meer Roodkeelduikers verstoord kunnen worden. Op basis van de ervaringen in 2010 t/m 2012 wordt verwacht dat de effecten daarvan, wanneer deze in de omgeving van de nu aanwezige MZI's plaatsvinden, gedurende korte tijd een andere verdeling van Roodkeelduikers in het gebied tot gevolg zullen hebben en daarmee vrij beperkt zijn. De effecten kunnen sterker zijn wanneer op een geheel andere locatie tot plaatsing wordt overgegaan omdat dit de uitwijkmogelijkheden van Roodkeelduikers binnen het Brouwershavensche Gat doet verminderen.

Effecten op vogels in de Oosterschelde

Net als voor de Waddenzee en de Voordelta geldt voor de Oosterschelde dat MZI-locaties niet binnen de voor broedvogels geldende verstoringafstanden van 500 m gelegen zijn en dus worden geen effecten verwacht op geen van de beschermde broedvogelsoorten. Ook de gebieden waar deze broedvogels foerageren liggen op voldoende afstand. De nieuwe MZI-locaties (Schaar van Colijnsplaat en OSWD) liggen op meer dan 500 m van de hoogwatervluchtplaatsen en er hoeft dan geen effect te worden verwacht. Van de bestaande MZI-locaties Neeltje Jans, Vondelingsplaat-west en –noord, Vuilbaard-zuid en –noord ligt Neeltje Jans wel dicht in de buurt ligt van een hoogwatervluchtplaats. De effecten op overtuigende vogels kunnen worden gemitigeerd door voldoende afstand (> 500 m) aan te houden ten opzichte van de hoogwatervluchtplaats.

Voor de diverse eenden en steltlopers geldt dat deze foerageren op droogvallende platen. Hier gelden verstoringafstanden van varende schepen van 200 – 300 m en voor stilliggende schepen van 500 m. De mogelijk negatieve interacties van MZI's met steltlopers doen zich voor op de locaties Neeltje Jans, Vondelingenplaat en OSWD. Deze locaties liggen in de onmiddellijke nabijheid van foerageergebieden voor steltlopers. De effecten op foeragerende steltlopers kunnen worden gemitigeerd door een afstand van >500 m aan te houden tussen de voorgenoemde locaties en de plastrand. Volgens het Ontwerp Aanwijzingsbesluit Oosterschelde (LNV, 2008b) zijn dan met name de Fuut, de Kuifduiker, de Brilduiker en de Middelste Zaagbek van belang. Voor de duikeenden en de fuutachtigen worden mogelijke verstoringafstanden tot 2 km gerapporteerd voor gevoelige soorten. Voor de betreffende soorten in de Oosterschelde kan het volgende worden vastgesteld over hun voorkomen en de geldende instandhoudingdoelen.

Fuut

Het aantal futen is van nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. De soort komt vooral voor in het najaar met de hoogste aantallen in augustus - december. Midden jaren negentig is de populatie toegenomen. Daarna heeft een terugval plaatsgevonden en tenslotte weer een nieuwe toename. Dit patroon komt sterk overeen met dat van de Middelste zaagbek en Aalscholver. Behoud van de huidige situatie (een populatie met seizoensgemiddelde van 370 vogels) is voldoende want de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding ligt niet in dit gebied.

Kuifduiker

Aantal Kuifduikers zijn van grote nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. Het gebied levert de grootste bijdrage voor de Kuifduiker na de Grevelingen. Recent is de populatie sterk toegenomen. Behoud van de huidige situatie (een populatie met seizoensgemiddelde van 8 vogels) is voldoende gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding.

Brilduiker

Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. Maximaal waren in de winter 2005/2006 in de maanden november t/m maart zo'n 1500 Brilduikers in de Oosterschelde aanwezig (Strucker et al., 2007). Het gebied levert de grootste bijdrage in Nederland. De aantallen Brilduikers zijn van nationale betekenis. De soort is een wintergast, vooral aanwezig in november-maart. De populatie is toegenomen en tot midden jaren negentig daarna weer afgenomen. Recent heeft enig herstel plaatsgevonden (patroon vertoont enige overeenkomst met dat van duikende viseters). Behoud van de huidige situatie (een populatie met een seizoensgemiddelde van 680 vogels) is voldoende gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding.

Middelste zaagbek

Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. De soort is als wintergast aanwezig in oktober - april. Van de Middelste Zaagbek werden in de winter 2005/2006 iets lagere aantallen geteld

dan van de Brilduiker, maar de soort was in een langere periode aanwezig (oktober t/m april). De aantallen Middelste zaagbekken zijn van nationale betekenis. Het gebied levert de grootste bijdrage na de Grevelingen. Aanvankelijk vertoonde het aantalsverloop een sterke najaarspiek in oktober, maar midden jaren negentig is de populatie toegenomen doordat vogels meer bleven overwinteren, met name in het oostelijk deel van het gebied. Daarna heeft een afname plaatsgevonden en tenslotte weer een toename. Dit patroon komt sterk overeen met dat van de Fuut en de Aalscholver en heeft mogelijk te maken met veranderingen in lokaal voedselaanbod of doorzicht. Behoud van de huidige situatie (een populatie met een seizoensgemiddelde van 360 vogels) is voldoende want de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding ligt niet aan de omstandigheden in dit gebied.

Conclusie

Gezien de afstand tussen de MZI's op de diverse locaties en de hvp's en de broed- en foerageergebieden voor genoemde vogelsoorten, het diffuus voorkomen van fuutachtigen, duikeenden en Aalscholver en het gebruik van MZI's, wordt geconcludeerd dat geen significante effecten optreden van de MZI's op de instandhoudingdoelen van de beschermde vogelsoorten in de Waddenzee. Opschaling van MZI-activiteiten lijkt, op basis van de vogelwaarnemingen, geen duidelijk negatieve effecten op ruiende Eiders en Bergeenden in de Waddenzee te hebben. Er worden derhalve geen significante negatieve effecten verwacht van de MZI's op de Waddenzee locaties voor de instandhoudingdoelen van vogels.

In de Voordelta is geringe overlap tussen de periode november – maart waarvoor verstoring negatief zou kunnen zijn voor met name Fuut en Kuifduiker en de activiteiten die aan MZI's zijn verbonden, die lopen van 1 maart – 1 november. Hoewel enige verstoring van Fuut en Kuifduiker niet kan worden uitgesloten, mag niet worden verwacht dat plaatsing van MZI's voor deze soorten een significant effect zal hebben. In de periode maart - april is nog een behoorlijk aantal exemplaren van de Roodkeelduiker in het Brouwershavensche Gat aanwezig is. Bij volledig voorgenomen gebruik van de locatie (60 ha) worden geen significante effecten verwacht. Op basis van aanvullend onderzoek in 2010 t/m 2012 wordt verwacht dat MZI-activiteiten gedurende korte tijd een andere verdeling van Roodkeelduikers in het gebied tot gevolg zullen hebben en de effecten daarmee vrij beperkt zijn.

In de Oosterschelde komen de Brilduiker en Kuifduiker het meest voor in de periode dat er geen of vrijwel geen activiteiten rondom MZI's plaatsvinden en er dus geen verstoring van enige betekenis zal optreden. Voor de Fuut geldt dat deze niet verstoringgevoelig is voor MZI-activiteiten. De Middelste zaagbek is aanwezig van oktober – april waardoor voor de Middelste Zaagbek wel vaker interacties met vaarbewegingen door MZI-schepen zullen optreden. Hoewel deze soort daardoor vaker verstoord zal worden, wordt niet verwacht dat dit zal leiden tot een significant negatief effect op de Staat van Instandhouding. Er worden derhalve geen significante negatieve effecten verwacht van de MZI's op de Oosterschelde locaties voor de instandhoudingdoelen van vogels.

4.6 Zwerfvuil

Zwerfvuilproblematiek

Tot een aantal jaren geleden was de aandacht en kennis in zwerfvuilproblematiek vooral gericht op de milieu effecten van grotere vormen van plastic zwerfvuil. Zeezoogdieren, zeeschildpadden, vogels maar ook vissen en andere waterorganismen raken in dergelijk afval verstrikt, of beschouwen het ten onrechte als voedsel en eten het op. Plastic in de magen kan tot een directe hongerdood leiden of indirect de lichaamsconditie doen afnemen die overlevingskansen of voortplantingssucces negatief beïnvloedt via een combinatie van 'mechanische effecten' en uit plastic lekkende chemische vervuiling. Het OSPAR monitoring systeem van Ecologische Kwaliteitsdoelstellingen in de Noordzee gebruikt voor wat betreft zwerfvuil de hoeveelheid plastic in magen van Noordse Stormvogels uit de Noordzee als graadmeter om trends te volgen en beleidsdoelstellingen te formuleren.

De ernst van de zwerfvuil problematiek wordt duidelijk uit de wetenschap dat momenteel ca. 95% van de Noordse Stormvogels uit de Noordzee plastic in de maag meedraagt, gemiddeld zo'n 30 stukjes en 0.3 gram (van Franeker et al., 2008; 2009). In recente jaren is een snelle ontwikkeling gaande die zich richt op het feit dat plastics opbreken in steeds kleinere fragmenten die niet meer direct zichtbaar zijn, maar nog wel steeds de milieueffecten van plastics bepalen (Thompson et al., 2009). De kleinere microplastics kunnen worden opgenomen door filterende organismen die veelal een rol hebben aan de basis van mariene voedselketens (Wegener et al., 2012). Daarbij is vooral belangrijk dat onderzoek aantoonde dat plastics, ook dergelijke microplastics, niet alleen vol "ingebouwde" toxische stoffen zitten, maar daarnaast in het zeewater als een soort spons fungeren waaraan organische verontreinigingen uit het water zich bij voorkeur hechten (DDT derivaten, PCB's en moderne verwanten). Als dergelijke plastics het maag- darm systeem passeren, kunnen deze stoffen door het organisme worden opgenomen. Dus zelfs al zouden (micro)plastics zonder evidente mechanische effecten het maag darm kanaal van consumerende dieren passeren, dan nog zijn chemisch toxische gevolgen potentieel ernstig (Thompson et al., 2009). De bezorgdheid hierover is versterkt door ontdekking van de zogenaamde 'Great Garbage Patch' in de Stille Oceaan, waarin naast het grofvuil sprake is van een 'Plastic Soep' van in het water zwevende microplastics. Het bewustzijn dat dit een niet opruimbare en zeer langdurige bedreiging vormt voor mariene voedselketens, benadrukt het belang van het voorkomen van verdere instroom van plastic afval in het zeemilieu.

Zwerfvuil van MZI's

MZI-installaties maken gebruik van een breed scala aan boeien, ankersystemen, buisconstructies, bevestigingsmaterialen, touwen en netten. Door externe omstandigheden zoals stormen, maar zeker ook door operationele werkzaamheden, raken materialen of delen daarvan soms los van het systeem en komen dan in het ecosysteem terecht. Veelal gaat het daarbij om kunststof onderdelen die een leven als zwerfvuil tegemoet gaan. Direct zichtbaar is het verlies van complete elementen die verloren gaan, zoals drijvers, stukken touw, net of buis. Zulk kunststof zwerfvuil blijft zeer lang in stand, en breekt uiteindelijk alleen maar op in steeds kleinere fragmenten. Naast het 'grof' vuil van MZI's dat bij incidenten of operationele situaties verloren kan gaan, is de snelle ontwikkeling van grootschalige MZI's van zorg omdat inherent aan de gebruikte technieken, microzwerfvuil ontstaat. Het mosselzaad hecht aan 'rafelige' elementen van i.h.a. kunststof touwen of netten en wordt bij de oogst daarvan afgeborsteld of geschraapt. Onvermijdelijk levert deze methodiek een stroom aan micro-elementen van het gebruikte grondmateriaal die in het milieu verloren gaat, met de hierboven besproken milieurisico's in het geval van kunststof materiaal. Hoewel er geen specifieke aanwijzingen zijn dat (macro) zwerfvuil van MZI-systemen op dit moment ernstige problemen voor vogels of zeezoogdieren oplevert (Kamermans & Smaal, 2009), zou het onterecht zijn daarmee het zwerfvuil risico van MZI's over de hele breedte af te doen als irrelevant.

Het ontstaan van zwerfvuil en microplastics wordt bepaald door de kwaliteit van het gebruikte materiaal in relatie tot de krachten die erop worden uitgeoefend. Er kan van worden uitgegaan dat de MZI ondernemer er in de eerste plaats zelf bij gebaat is, dat er geen schade optreedt waardoor er zwerfvuil kan ontstaan. Door de periodieke controles en onderhoud aan de MZI systemen zal de kans op schade en daaraan gerelateerd zwerfvuil minimaal zijn. De keuze van de technische constructie zal moeten voorzien in voldoende robuustheid om voor de heersende golfhoogte te compenseren. De maximale golfhoogten komen met name in het najaar en de winter voor (november t/m februari); in deze periode zijn de MZI's niet aanwezig. De problematiek van incidentele of operationele macro-verontreinigen kan worden verminderd door het verkiezen van elders reeds toegepaste en beproefde (ondersteund met onderzoek) materialen, technische constructies en werkprocedures, welke geschikt zijn bevonden voor toepassing in het mariene milieu. Materialen constructies en procedures kunnen steeds verder worden ontwikkeld met het oog op het terugdringen van materiaal verlies.

In het MZI project is aandacht besteed aan het ontstaan van zwerfvuil als gevolg van MZI-activiteiten (Kamermaans et al., 2014). Uit 43 rapportages van waarnemers uit 2009 en 2010 blijkt dat in de Waddenzee, Oosterschelde en Voordelta met regelmaat afgedreven boeien, tonnen, buizen of complete systemen, inclusief touw of netwerk, zijn aangetroffen. Deze objecten kunnen vooral effect hebben op de veiligheid en hebben waarschijnlijk in die vorm geen ecologisch effect op de Natura 2000-doelstellingen. Om de mate van slijtage te kunnen beoordelen zijn gebruikte en ongebruikte MZI-touwen en netten beschikbaar gesteld door MZI-ondernemers. Om een eerste indruk te krijgen van slijtage van de gebruikte Polypropyleen touwen en Nylon netten zijn metingen uitgevoerd. Om na te gaan of borstels gebruikt bij de oogst ook vervuilende microplastics produceren zijn ook metingen uitgevoerd naar de slijtage van de borstelharen aan de borstelrollen. De gebruikte aanpak heeft echter te veel onzekerheden om kwantitatieve conclusies te trekken. De hier vermelde getallen moeten dan ook gezien worden als een eerste inschatting. Het gewicht van ongebruikt en gebruikt Polypropyleen touw, en van ongebruikt, 1 jaar gebruikt en 4 jaar gebruikt Nylon net is bepaald. Het gewicht van het netmateriaal liet een gewichtsafname zien van ongeveer 10 g per m² net per jaar. Dit is hoogstwaarschijnlijk het gevolg van slijtage. Voor de touwen was een inschatting van de slijtage niet mogelijk. Op basis van twee metingen aan gebruikte en ongebruikte borstelharen van borstelmachines is berekend dat per m² afgeborsteld net per jaar 3.8 mg tot 9.5 mg plastic per m² vrijkomt bij de oogst van MZI-netten. Een hypothetische doorrekening van microplasticproductie door slijtage van MZI-materiaal is uitgevoerd. In 2011 bevond zich 95.820 m² net in de Waddenzee (van Stralen, 2012). Bij een slijtage van 10 g per m² zou 958 kg nylon door slijtage in het water terecht gekomen zijn. Door slijtage van de borstels (3.8 mg tot 9.5 mg plastic per m² afgeborsteld) komt daar nog maximaal 9 kg plastic per jaar bij. Het is echter onduidelijk of en in wat voor vorm de plastics van MZI-netten in het water terecht zijn gekomen. Ook is niet bekend in welke concentraties microplastic aanwezig zijn en wat het effect is op de instandhoudingsdoelen.

Voor het probleem van micro-elementen die onvermijdelijk vrijkomen bij het afborstelen van kunststof netten en touwen is vermoedelijk geen directe oplossing. Gezien de snel groeiende zorgen omtrent de rol van microplastics in het zeemilieu, lijkt het voor de sector van belang om op zoek te gaan naar basismaterialen die bij fragmentering in het zeewater aantoonbaar snel afbreken en over hun hele levensduur onschadelijk zijn. Een afzonderlijk (niet zo zeer zwerfvuil) probleem is dat er ook in MZI's veelvuldig gebruik wordt gemaakt van loodlijn om netten en/of touwen verticaal in de waterkolom te houden. Bij slijtage of verloren gaan van het materiaal kan daardoor loodverontreiniging een risico vormen. Er zijn wat dit betreft geen kwantitatieve gegevens beschikbaar voor onderhavige gebieden.

Conclusie en aanbevelingen

Conclusie

Op grond de momenteel nog beperkt beschikbare kennis worden van het zwerfvuil van MZI's geen als significant te beoordelen nadelige effecten verwacht.

Aanbevelingen

Hoewel de huidige stand van kennis geen aanwijzingen oplevert voor significant negatieve effecten van zwerfvuil van de huidige MZI's, leidt de algemene kennis van zwerfvuil-problematiek tot de aanbeveling het ontstaan van zwerfvuil zo veel als mogelijk te beperken en te onderzoeken, in het bijzonder ten aanzien het materiaal waarop het mosselzaad zich moet vestigen en waarvan het wordt afgeborsteld of geschraapt. Daarbij geldt dat er nog geen gegevens zijn over de omvang van de microplastic verontreiniging die zou kunnen ontstaan bij MZI gebruik, en over de karakteristieken van het vrijkomend materiaal (vorm en materiaaleigenschappen, ook op langere termijn). Het is aan te bevelen dergelijke emissies nader te onderzoeken voor verschillende MZI typen.

5. Landschappelijke inpassing

Rijkswaterstaat stelt vanuit de Waterwet eisen aan de manier waarop een MZI-installatie wordt gemarkeerd. Dit betreft b.v. markering met gele drijvers (RAL 1023) die de buitenomtrek van het gebied met de MZI-installaties zichtbaar maken, die voorzien zijn van een radarreflector en minimaal 25 cm boven de wateroppervlakte uitsteken.

In de eerste opschaling (2010 – 2011) was schaalgrootte beperkt; het ging om oppervlaktes van 10 tot 35 hectare per locatie (zoekgebied). Die schaalgrootte was te beperkt om te komen tot landschappelijke randvoorwaarden. Het Beleid voor mosselzaadinvanginstallaties (MZI's) 2015-2018 (EZ, 2014) geeft aan dat, als het gaat om landschappelijkheid en recreatie (onder meer tegengaan versnippering), bij de keuze voor locaties is gekozen voor de volgende uitgangspunten:

- Zoveel mogelijk clustering van locaties en clustering binnen de MZI-vakken;
- Zoveel mogelijk geplaatst parallel aan vaargeulen;
- Zoveel mogelijk harmonisatie van vorm, materiaal en kleur van alle elementen binnen een locatie, maar tot en met 2018 nog niet voorschrijven (behalve de kleur) vanwege het principe 'leren door doen';
- Geen MZI's meer op kweekpercelen.

Dienst Landelijk Gebied heeft eind 2008 van het toenmalige ministerie van LNV de opdracht gekregen om een toetsingskader te maken voor de landschappelijke inpassing van mosselzaadinvanginstallaties in de Waddenzee, de Oosterschelde en de Voordelta (DLG, 2009). Dit is een lijst of tabel met verschillende criteria die landschappelijk gezien belangrijk zijn, en een voor te schrijven concrete invulling van deze criteria. Er kunnen verschillende landschappelijke criteria onderscheiden worden. De criteria hebben betrekking op regionale en lokale inpassing. Hieronder worden de criteria zoals genoemd in DLG (2009) weergegeven.

Regionale inpassing

Kenmerken

Globale beelden waarmee een gebied, en dus een te plaatsen installatie, valt te omschrijven; DLG (2009) onderscheidt vijf landschapstypen:

- open zee en platenlandschap (Waddenzee / Oosterschelde / Voordelta)
- dijkenlandschap (Waddenzee / Oosterschelde)
- havenlandschap (Waddenzee / Oosterschelde)
- kunstwerkenlandschap (Waddenzee / Oosterschelde/ Voordelta)
- natuurlijk landschap (landschap met natuurlijke eiland-oever).

Voorbeelden van kenmerken van een natuurlijk landschap zijn 'kwetsbaar', 'kleurrijk' en kenmerken van een havenlandschap zijn 'gevarieerd', 'druk'. Een uitgebreide beschrijving en karakterisering is te vinden in DLG (2009).

Ruimtegebruik

Landschappelijke inpassing is behalve afhankelijk van de regio (Waddenzee, Oosterschelde, Voordelta) en het type landschap (één van de bovengenoemde vijf), ook afhankelijk van de regionale vorm en structuur van het landschap. Bedoeld wordt de structuur die ontstaat als gevolg van de natuurlijke ontstane en veranderende vormen van geulen en platen. Het gaat in dat geval met name om criteria als schaal en configuratie (de ruimtelijke verdeling van een installatie die uit meerdere onderdelen bestaat). Ook afmetingen van deelsystemen en tussenruimtes is een criterium in dit verband. Juist op dit regionale schaalniveau zouden algemene criteria van 'eenvormigheid' en 'een rustig beeld' hun beslag kunnen

krijgen. De criteria 'schaal' en 'eenvormigheid' zijn bepalend voor de constructie, maar de laatste ook voor het type materiaal en kleur.

Lokale inpassing

Hoofdvorm

Een MZI kan als hoofdvorm gekenschetst worden met 'punten', 'lijnen' en 'vlakken', maar ook kan gedacht worden in termen van 'tonnen', 'long lines' of 'eilanden'. De indeling in 'punten', 'lijnen' en 'vlakken' is een manier om de vorm van een cluster MZI's in het landschap aan te duiden. Deze "hoofdvormen" voldoen als landschappelijk criterium beter dan de hierboven aangehaalde indeling op basis van de technieken (tonnen, lijnen, palen, vloten): een reeks tonnen maakt samen bijvoorbeeld een "lijn", een aantal lijnen naast elkaar kunnen gegroepeerd zijn als "vlak". Figuur 15 geeft een impressie van MZI's met buizen of met tonnen als drijflichaam. Daarnaast zijn ook de paalankers en markering in verband met de Waterwet goed te zien.

Zichtbaarheid

De zichtbaarheid is uitgedrukt in de mate van opvallendheid. Hier kan onderscheiden worden of een locatie als achterliggend doel heeft om de MZI-installatie zo veel mogelijk te camoufleren, ofwel mee te bewegen met de omgeving, ofwel de MZI juist te accentueren.

Kleurgebruik/glans

Voor het toepassen van MZI-installaties op de beoogde schaal in de Oosterschelde en het Waddengebied, maar ook voor de Voordelta gold in de periode 2010 en 2011 de volgende landschappelijke vereiste: het gebruik van een eenduidige kleurstelling uit een voorgeschreven reeks van grijs tinten (RAL-nummers 7035 of RAL 7045).

Materiaalgebruik

Natuurlijk of kunstmatig; oftewel bijvoorbeeld: constructie van hout of van plastic.

Conclusie

Uitgaande van het verwoorde MZI-beleid en de daarin gekozen clustering van MZI-activiteiten door beëindiging van de mogelijkheid voor MZI op percelen, en de voorwaarden die in eerdere vergunningen is gesteld aan de vormgeving en kleur van MZI-systemen, leidt de voorgenomen opschaling naar verwachting niet tot een verdere beïnvloeding van de landschappelijke waarden van genoemde wateren.



Fig. 15. Voorbeelden van MZI's met buizen (bovenste foto) en met boeien (middelste en onderste foto). Op de middelste foto is de markering voor Rijkswaterstaat links in beeld te zien. Op de onderste twee foto's zijn ook de paalankers met radarreflector zichtbaar.

6. Mitigatie

Aan de MZI-installaties is een aantal voorzorgen en mitigerende maatregelen opgelegd. Deze voorwaarden betreffen onder andere (VROM, 2005):

- Installatie moet deugdelijk van constructie zijn en mogen niet losslaan van de verankering.
- Geen gebruik van verlichtingsapparatuur.
- Geen afval of onderzoeksmateriaal achterlaten.
- Verbod om dieren te verontrusten (wordt gegarandeerd door een voldoende afstand van zeehondenconcentraties/ligplaatsen, vogelconcentraties als HVP's en afstand van droogvallende platen).
- Gebruik van afdichting om te voorkomen dat zeezoogdieren zich binnen constructies kunnen begeven.
- Plicht om eventuele slachtoffers onder vogels en/of zeehonden te melden.

Door locaties waar een lage stroomsnelheid heerst te mijden, afstand te bewaren tot vogel- en zeehondenconcentraties en voorzieningen te treffen die voorkomen dat zeezoogdieren in de installaties terecht komen, zijn de negatieve effecten op beschermde habitats en soorten minimaal.

Voor de MZI zoals gepland voor de periode 2015-2018 worden de volgende maatregelen voor de sector relevant geacht:

- Verdere verbetering van materialen, constructies en procedures, in het bijzonder aan het materiaal waarop het mosselzaad zich moet vestigen en waarvan het wordt afgeborsteld of geschraapt.
- Maatregelen ter reductie van het aantal (niet noodzakelijke) vaarbewegingen zijn onder andere te vinden in het collectief controleren van locaties met verschillende MZI-ondernemers.
- Gebruik van ADDs (Acoustic Deterrence Devices) tijdens de plaatsen en verwijderen van de paalankers.
- Het is thans verplicht alle palen voor 1 november te verwijderen i.v.m. mogelijke vorstschade en problemen met vaarwegbeheer; te overwegen is om na te gaan in hoeverre dit voor alle locaties echt noodzakelijk is. Indien de palen kunnen blijven staan is er uiteraard veel minder in- en uittril inspanning nodig waardoor mogelijke effecten worden voorkomen.

Voorafgaand aan opschaling worden besluiten verder onderbouwd met een monitoring programma. In 2009 heeft LNV een uitgebreid monitoring programma opgedragen gericht op MZI effecten op draagkracht, bodem en verstoring met een looptijd tot 2013 (Kamermaans et al., 2014). Dit programma heeft een beter inzicht gegeven in de draagkracht van Oosterschelde en Waddenzee, depositie van organisch materiaal op de bodem bij MZI's en verstoring van vogels en zeehonden op de locaties Zuidmeep in de Waddenzee en Schaar van Renesse in de Voordelta. De resultaten zijn gebruikt in de huidige Passende Beoordeling. Er is geen aanleiding tot aanvullende of gewijzigde mitigerende maatregelen. Voorstellen voor het vervolgen van de monitoring worden gegeven in Hoofdstuk 8.

7. Cumulatie

Cumulatieve effecten van het gebruik van MZI's op de geselecteerde locaties kunnen zich voordoen door interactie tussen de locaties in een bepaald gebied voor de verschillende criteria, en door interactie van MZI's met ander gebruik in de nabijheid van de locaties.

7.1 Cumulatie door meerdere MZI-locaties

Effecten van MZI's kunnen betrekking hebben op draagkracht, bodem en verstoring. Wat betreft cumulatie van effecten op verschillende locaties kan ervan worden uitgegaan dat deze zo ver uit elkaar liggen dat dit niet zal optreden, behoudens draagkrachteffecten. Draagkrachteffecten zijn gerelateerd aan het beslag op de draagkracht door andere filter feeders. Wat draagkracht betreft is er echter al uitgegaan van een beoordeling op het schaalniveau van de stroomgebieden. Effecten op dat niveau (en daarmee ook cumulatie) zijn niet significant, zie paragraaf 4.1.

7.2 Cumulatie door andere activiteiten

Effecten van MZI's in relatie tot ander gebruik kunnen eveneens betrekking hebben op draagkracht, bodem en verstoring. Hieronder wordt per gebied de overige activiteiten beschreven en de mogelijk (cumulerende) effecten.

Waddenzee

In de Waddenzee vinden veel activiteiten plaats, met name verschillende visserijvormen en recreatie. Deze activiteiten zijn geïnventariseerd en getoetst in een nadere effectenanalyse (NEA) op de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee (Jongbloed et al., 2011a; Koolstra & Jongbloed, 2011) Rijkswaterstaat, 2014). Er is ook een analyse uitgevoerd van de cumulatieve effecten van menselijke activiteiten in samenhang met externe werking en verslechterende natuurlijke factoren (Jongbloed et al., 2011b). In de afgelopen jaren wordt er gewerkt aan een Natura 2000-beheerplan voor de Waddenzee, waarbij de resultaten van de NEA worden gebruikt en de doelrealisatie van de natuurwaarden, knelpunten, oplossingsrichtingen, mitigerende maatregelen en gewenste monitoring worden gepresenteerd (Rijkswaterstaat, 2014). In Tabel 11 staan bestaande activiteiten in de Waddenzee opgenomen, met daarbij aangegeven of de activiteit mogelijk effect kan hebben op de relevante effecttypen, zijnde draagkracht, depositie en verstoring. Hierbij is gebruik gemaakt van bovengenoemde NEA voor de Waddenzee (Jongbloed et al., 2011a,b; Koolstra & Jongbloed, 2011).

Verstoring is verreweg het meest voorkomende effect in het gebied. Dit blijkt ook uit de Passende Beoordeling van de Derde Nota Waddenzee (VROM, 2005), waar het effect van alle in de PKB (Planologische Kernbeslissing) toegestane menselijke activiteiten tezamen in kwalitatieve zin beschreven is. Ook zijn daarbij de experimentele MZI-systemen meegenomen en beoordeeld. Vogelsoorten en zeehondensoorten blijken aan de meeste beïnvloeding bloot te staan (VROM, 2005; en Tabel 11). Doorlopende beïnvloeding komt slechts in enkele gevallen voor; veelal is sprake van periodieke of incidentele beïnvloeding. De voorgenomen MZI-activiteiten dragen daaraan bij. De herstelduur na beëindiging van de beïnvloedende activiteit is vrijwel altijd kort, zo ook bij verstoring van MZI-activiteiten (VROM, 2005).

In het kader van het MZI project zijn de aantallen Gewone zeehonden en hun jongen in gebieden met MZI's vergeleken met referentiegebieden waar geen MZI's geplaatst waren (Kamermans et al., 2014; Cremer et al., 2012). Met behulp van statistische analyses is gekeken of een effect meetbaar was in het gebied met de zwaarste belasting, dat wil zeggen met de meeste MZI's en over de langste termijn. Uit de analyse blijkt dat in gebieden met veel MZI's de groei van de aantallen achter blijft ten opzichte van de waargenomen totale groei in de Waddenzee. Het statistische model laat verder zien dat de achterblijvende groei van de aantallen in het gebied met de meeste MZI's door de aantallen aanwezige MZI's verklaard kan worden. Echter, omdat dit onderzoek op kleine schaal is uitgevoerd (er konden 3 gebieden worden getoetst, waarvan maar 1 gebied voldoende lang is gevolgd) moet men dit gegeven vooral nog als een aanwijzing interpreteren. Bovendien ontbreken gegevens over andere (antropogene) ontwikkelingen in de verschillende gebieden en zijn de gebruikte zeehondenteldata niet speciaal voor dit doel verzameld. Daarom kunnen eventuele effecten niet specifiek worden toegeschreven aan MZI's. Om een correcte schatting van de effecten van MZI's op de zeehondenpopulatie te verkrijgen zijn uitgebreidere analyses nodig. Daarbij zou meer op de vraagstelling toegespitste data van de zeehonden moeten worden verzameld en niet alleen gekeken moeten worden naar de MZI's, maar zouden ook alle anderen vormen van verstoring en mogelijke invloeden op de populatie meegenomen moeten worden.

Wat betreft effecten op de bodem is er geen accumulatie door externe activiteiten aan de orde want deze doen zich niet voor. Voor de Waddenzee geldt dat in het kader van de transitie een toename is voorzien van het areaal wilde sublitorale banken. De filtratiedruk van deze biomassa is per eenheid biomassa minder dan geldt voor de MZI-mosselen vanwege de grootte van de individuele mosselen. Verder is er sprake van het verzaaien van MZI mosselen vanuit de Oosterschelde naar de Waddenzee (zie paragraaf 4.1).

Voordelta

De locatie Schaar van Renesse ligt in een bodembeschermingsgebied van ca. 30.000 hectare in de Voordelta (V&W et al., 2008). Doel van het bodembeschermingsgebied is de groei van bodemdieren en kleine vis, die het voedsel vormen voor beschermde vogels en zeehonden, te verbeteren. Om dat doel te bereiken, gelden in het bodembeschermingsgebied alleen beperkingen voor (ernstige) verstoringen van de zeebodem. Deze worden vooral veroorzaakt door de boomkorvisserij. Daarom is de boomkorvisserij met wekkerkettingen en met schepen met een motorvermogen groter dan 260 pk (191 kW) niet toegestaan in het bodembeschermingsgebied.

Er zijn vele andere activiteiten die plaats vinden in het betreffende gebied van de Voordelta (zie Tabel 12). In de tabel staat aangegeven of de activiteit een mogelijk effect heeft op de beschermde natuurwaarden. Alleen MZI heeft een mogelijk effect op de draagkracht van het systeem voor schelpdieren. Er zijn drie andere activiteiten die mogelijk een effect kunnen hebben op depositie, namelijk onderhoud kustverdediging en andere Waterbouwkundige werken, zandsuppletie en baggeren. Echter, de invloedsfeer van deze activiteiten (respectievelijk aan de kust en in het Slijkgat en Springersdiep), overlapt niet met de MZI invloedsfeer. In totaal acht visserijactiviteiten kunnen mogelijk effect hebben op de beschermde vissoorten (bijvangst). Alle activiteiten (23) veroorzaken mogelijk verstoring voor vogels en zeehonden.

Tabel 11. Activiteiten (waaronder MZI) die voorkomen in de Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014; Jongbloed et al., 2011a,b). Daarbij is aangegeven met een 'X' of de activiteit mogelijk effect heeft op dezelfde aspecten als MZI, zijnde draagkracht, depositie en verstoring.

Effecttype	Draagkracht	Depositie	Verstoring	
			Vogelrichtlijn-	Beschermd
Beschermd natuurwaarde		Habitattypen		Beschermd
Activiteiten				
Visserij				
MZI	X	X	X	X
Mosselzaadvisserij			X	X
Mosselkweekpercelen	X	X	X	
Handkorkkelen			X	
Rapen eigen gebruik			X	X
Garnalenvisserij			X	X
Standaardvisserij			X	X
Fuikvisserij			X	X
Demonstratievisserij			X	X
Hengelen			X	X
Zegenvisserij			X	X
Mechanische pierenwinning			X	
Zee-aas steken			X	
Recreatie				
Waterrecreatie			X	
Evenement			X	
Kitesurfen			X	
Overig				
Schelpenwinning		x	X	
Zandwinning		x	X	
Onderhoud markeringen			X	
Onderhoud kabels en leidingen			X	
Onderhoud kustverdediging		x	X	
Onderhoud vaargeulen		x	x	
Suppleties (strand en		X	X	
Scheepvaart			X	
Luchtvaart			X	
Monitoring door RWS			X	
Schelpdierinventarisatie			X	
Calamiteitenbestrijding en			X	
Gaswinning (offshore)			X	
Koelwaterlozing				
Totaal	2	7	29	9

Tabel 12. Activiteiten (waaronder MZI) die zijn toegestaan in het bodembeschermingsgebied van de Voordelta, waar ook de Schaar van Renesse ligt (V&W et al., 2008). Daarbij is aangegeven met een 'X' of de activiteit mogelijk effect heeft op dezelfde aspecten als MZI, zijnde draagkracht, depositie en verstoring.

Effecttype	Draagkracht	Depositie	Verstoring	
Beschermde natuurwaarde		Habitattypen	Vogelrichtlijn-	Beschermde
Activiteiten				
Visserij				
MZI	X	X	X	X
Sleepnetvisserij kleiner dan			X	X
Garnalenvisserij (anders dan			X	X
Schelpdiervisserij			X	X
Bordenvisserij (anders dan op			X	X
Visserij met korven en fuiken			X	X
Visserij met staand want en			X	X
Waterrecreatie				
Kitesurfen			X	
Windsurfen			X	
Golfsurfen			X	
Zeilen			X	
Snelle recreatievaart			X	
Sportvisserij			X	X
Duiken			X	
Kanoën			X	
Plaatbezoek			X	
Overig				
Strand- en vooroeversuppleties		X	X	
Beheer badstranden			X	
Periodiek onderhoud		X	X	
Activiteiten				
Baggeren Slijkgat en		X	X	
Markering en onderhoud door			X	
Monitoring			X	
Bestrijding rampen,			X	
Totaal	1	4	23	8

Oosterschelde

Bestaande menselijke activiteiten in de Oosterschelde zijn recent geïnventariseerd en globaal getoetst op mogelijk effecten op de Natura 2000-instandhoudingsdoelstelling van de Oosterschelde (Waterdienst, 2008). Net als voor de Waddenzee is er ook voor de Oosterschelde een Nadere Effecten Analyse (NEA) gedaan naar de afzonderlijke gebruiksfuncties, alsmede de cumulatieve effecten van de gebruiksfuncties in opdracht van Rijkswaterstaat (Lubbe et al., 2011). Voor niet-broedvogels worden geen gerichte inrichtings- en beheermaatregelen genomen in de Oosterschelde. De instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten worden gezien de voorspelde afname van foerageergebied naar verwachting niet gehaald. Voor een aantal instandhoudingsdoelen in de Oosterschelde, met name habitats en habitatrichtlijnsoorten, worden concrete inrichtings- en beheermaatregelen genomen. De Oosterschelde is een belangrijk gebied voor de mossel- en oestervisserij (Van Zanten & Adriaanse, 2008). In de Oosterschelde is ongeveer vierduizend hectare (elf procent van het totale oppervlak) aangewezen als

mosselperceel. De percelen bevinden zich vooral op de randen van platen en slikken en in ondiep water, vanaf de laagwaterlijn tot een diepte van twintig meter beneden NAP. De kokkelvisserij vist op kokkels in het intergetijdengebied. Er mag alleen gevist worden in de monding en het middengebied (Roggenplaat, Galgeplaat en Slikken van den Dortsman).

Recreatie is in de Oosterschelde een belangrijke functie (Van Zanten & Adriaanse, 2008). Het gebied biedt voor bepaalde groepen recreanten bijzondere waarden die elders niet of veel minder te vinden zijn. Voorbeelden zijn duiksport (vijfhonderdduizend duiken per jaar), watersport op groot getijdenwater (ruim vijfduizend ligplaatsen), sportvisserij op zoutwatervis en vogels kijken.

In de Oosterschelde is naast visserij en recreatie, ook scheepvaart een belangrijke activiteit. In de geulen van de Oosterschelde ligt een aantal scheepvaartroutes, waarvan de noord-zuid verbinding Wemeldinge- Krammer de belangrijkste is (Van Zanten & Adriaanse, 2008). De beroepsscheepvaart maakt van deze route gebruik; jaarlijks vinden er 45.000 scheepsbewegingen plaats. Naast de hoofdvaargeulen lopen vele andere vaarwegen over de Oosterschelde. Een aantal van deze vaarwegen maakt deel uit van de toeristische Deltaroute die onder andere door de Oosterscheldekering leidt.

De voorgenomen MZI- locaties liggen ten westen van de noord – zuidverbinding en buiten de vaargeul. Uitgaande van wekelijks bezoek aan de locaties, gedurende acht maanden, komt dat neer op 32 bezoeken per locatie, ofwel 64 scheepvaartbewegingen per locatie. Voor de Oosterschelde betekent dit een toename van 256 scheepvaartbewegingen. In relatie tot de bestaande scheepvaartbewegingen in de Oosterschelde is dit een zeer geringe toename (<1%).

Activiteiten die in het gebied plaats (mogen) vinden zijn opgenomen in Tabel 13. Zoals ook in de andere gebieden (Waddenzee en Voordelta) is het meest voorkomende effect verstoring voor vogels en zeehonden. In relatie tot de andere activiteiten, is de verstoring door MZI-activiteiten echter gering.

Tabel 13. Activiteiten (waaronder MZI) die voorkomen in de Oosterschelde (Waterdienst, 2008). Daarbij is aangegeven met een 'X' of de activiteit mogelijk effect heeft op dezelfde aspecten als MZI, zijnde draagkracht, depositie en verstoring.

Effecttype	Draagkracht	Depositie	Verstoring	
			Vogelrichtlijn-	Beschermd
Beschermd natuurwaarde		Habitattypen	Vogelrichtlijn-	Beschermd
Activiteiten				
Visserij				
MZI	X	X	X	X
Aquacultuur	X	X	X	X
Sleepnetvisserij			X	X
Schelpdiervisserij			X	X
Bordervisserij (anders dan op			X	X
Fuikervisserij en Wantvisserij			X	X
Zeeaswinning			X	
Hand kokkelvisserij			X	
Hangcultuur	X		X	X
Storten van schelpdiertar		X	X	
Zegervisserij			X	X
Waterrecreatie				
Kitesurfen			X	
Windsurfen			X	
Duiken			X	
Zeilen			X	
Motorboten, jetski			X	
Sportvisserij			X	X
Recreatie op platen			X	
Kanoën en waterfietsen			X	
Rondvaart			X	
Cruiseschepen			X	
Jachthavens			X	
Evenementen			X	
Recreatieve helikoptervluchten			X	
Overig				
Militaire oefeningen			X	
Munitiestort		X	X	
Delfstoffenwinning		X	X	
Terreinbeheer			X	
Waterbeheer (inspectie en		X	X	
Baggeren en storten		X	X	
Markering en onderhoud door			X	
Monitoring			X	
Totaal	3	7	31	9

7.3 Conclusie en aanbevelingen

Cumulatie door meerdere MZI-locaties is alleen relevant voor de draagkracht van het gebied. MZI ontwikkeling op de geselecteerde locaties veroorzaken geen significante effecten op stroomgebieden, waardoor significante effecten als gevolg van cumulatie van effecten door MZI's niet verwacht worden.

Er vinden veel menselijke activiteiten plaats in de beschermde gebieden, waarbij met name (rust)verstoring een veel voorkomend effect is. Aangezien de bijdrage door MZI-activiteiten aan verstoring lokaal groot kan zijn, maar gering is ten opzichte van bestaande activiteiten, worden significante effecten als gevolg van cumulatie niet verwacht. Er is opgemerkt extra alert te zijn als het gaat om activiteiten die het hoogst scoren, waarbij het volgende noodzakelijk wordt geacht (VROM, 2005):

- zorgen voor een goede monitoring van de VHR-parameters en de menselijke activiteiten;
- invoering van "hand aan de kraan-principes" met tijdige terugkoppelingsmechanismen, om zo nodig een activiteit bij te kunnen sturen;
- opvullen van leemten in kennis.

Alhoewel het aandeel in de verstoring door MZI relatief gering is, wordt monitoring van mogelijke effecten daarom aanbevolen. In het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee wordt aan kennisleemten en monitoring rond menselijke activiteiten en natuurwaarden veel aandacht gegeven (Rijkswaterstaat, 2014). Bij het in gebruik nemen van een nieuwe MZI-locatie zal het effect op vogels en zeehonden gemonitord kunnen worden door informatie te verzamelen over MZI-activiteiten zoals aanwezigheid en bewegingen van schepen en die te koppelen aan de verspreiding van vogels en zeehonden. In het kader van het MZI-project wordt een voorstel gedaan voor een draagkracht monitoringprogramma (Kamermans et al., 2014).

Conclusie

Met inachtneming van de bovenstaande acties (zijnde een goede monitoring, terugkoppeling van resultaten en indien relevant aanpassing van de activiteiten), wordt de bijdrage van extra MZI-activiteiten aan de cumulatie van effecten als niet significant beschouwd.

8. Monitoringprogramma en onderzoek

Uit het MZI-project zijn de volgende aanbevelingen voor een monitoringprogramma en onderzoek naar voren gekomen (Kamermans et al., 2014):

Draagkracht van Waddenzee en Oosterschelde voor filtrerende schelpdieren

Om de vraag te beantwoorden of de draagkracht voor filtrerende schelpdieren bereikt wordt, is het van belang dat de bestandsopnamen van filtrerende soorten volledig zijn. Ook basisgegevens zoals primaire productiemetingen zijn cruciaal om iets te weten te komen over de potentiële productiviteit van het systeem. Het wordt daarom aanbevolen deze monitoring voort te zetten en waar nodig aan te vullen. Daarnaast zijn impact indicatoren geïdentificeerd: het vleesgehalte van consumptiemosselen, de groei van kokkels en het percentage picoplankton (hele kleine algen) in het water. Een afname van het vleespercentage van de mossel of groei van de kokkel in relatie tot het totale bestand aan schelpdieren en een toename van het percentage picoplankton geven aan dat de draagkracht in een bepaald gebied vermindert. Deze groei- conditieparameters van schelpdieren kunnen worden gemonitord als graadmeter voor de draagkracht.

Bodemeffecten in verschillende habitattypen

Het onderzoek aan bodemeffecten als gevolg van MZI's in 2009 is uitgevoerd op plaatsen waar voorheen ook MZI's zijn opgehangen, en boven percelen die in het verleden zijn gebruikt voor mosselbodemcultuur. Er werd geen aanwijzing van extra depositie van organisch materiaal gedurende een seizoen gevonden. Het geproduceerde materiaal wordt waarschijnlijk snel over een groot gebied verspreid door de stroming. Indien een opschaling van het MZI-areaal zal plaatsvinden in relatief beschutte gebieden kan voorafgaand aan plaatsing van de MZI's een nulmeting voor organisch gehalte sediment en biodiversiteit bodemdieren worden uitgevoerd in een gebied dat nog niet eerder aan MZI-activiteiten is blootgesteld.

Verstoring van vogels en zeehonden door MZI-activiteiten

Voor verstoring van zeehonden en vogels (Roodkeelduikers in de Voordelta en ruiende Bergeenden in de Zuidmeep) is het van belang om mogelijke invloeden van alle menselijke activiteiten op de populatie mee te nemen. Daarbij zijn tijdige terugkoppelingsmechanismen relevant, om zo nodig een activiteit bij te kunnen sturen.

Contaminatie door zwerfvuil

Het is onduidelijk of en in wat voor vorm de plastics van MZI-netten in het water terecht zijn gekomen. Ook is niet bekend in welke concentraties microplastic aanwezig zijn en wat het effect is op de instandhoudingsdoelen. Het is aan te bevelen dergelijke emissies nader te onderzoeken voor verschillende MZI typen.

Cumulatie

Voor wat betreft cumulatie van effecten is het belangrijk te zorgen voor een goede monitoring van de Vogel en Habitat Richtlijn parameters en de menselijke activiteiten, zoals ook wordt geadviseerd in het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee.

9. Conclusie

Het toepassen van MZI's, in de periode 2015-2018 tot een productiecapaciteit van 24 miljoen kg MZI-mosselen, op locaties in Waddenzee, Voordelta en Oosterschelde is geanalyseerd wat betreft de effecten op de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen van habitats en beschermde soorten via effecten op draagkracht, bodem, verstoring van fauna (vissen, zeehonden en vogels) en zwerfvuil. Ook is ingegaan op landschappelijke inpassing, cumulatieve effecten en mitigerende maatregelen.

De hoofdconclusie is dat er geen significante negatieve effecten worden verwacht van gedeeltelijke verplaatsing en uitbreiding van het gebruik van MZI's met 60 ha in de Waddenzee en 85 ha in de Deltawateren op de Natura 2000-instandhoudingdoelen en aan de orde zijnde verbeteropgaven voor deze gebieden. Dit betreft de effecten op habitats en op beschermde soorten via effecten op draagkracht, bodem en verstoring en als gevolg van zwerfvuil.

Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties

- Bauer, K.M. & U.N. Glutz von Blotzheim (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 2. Anseriformes (Vol. 1). Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main, 534 p.
- Beheerplan Voordelta, V&W et al. (2008).
- Beukers, R. & J. Smit (2009): Analyse van kostendekkende bedrijfsomvang van mosselzaadinvanginstallaties, LEI rapport.
- Bouma, H., D.J. de Jong, F. Twisk & K. Wolfstein (2005): Zoute wateren Ecotopenstelsel (ZES.1) Voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren. Rapport RIKZ/2005.024.
- Brasseur, S.M.J.M., J.S.M. Cremer, E.M. Dijkman & J.P. Verdaat (2013): Monitoring van gewone en grijze zeehonden in de Nederlandse Waddenzee; 2002 - 2012. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 352. 31 blz. 7 fig.; 28 ref.; 1 bijl.
- Brasseur, S.M.J.M. & P.J.H. Reijnders (1994): Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113.
- Camphuysen, C.J. (1996): Ecologisch profiel van de Eidereend *Somateria mollissima*. RIKZ werkdocument 96.146X, Texel, 124 p.
- Convenant transitie garnalenvisserij en natuurambitie Rijke Waddenzee, 2014. Programma naar een Rijke Waddenzee.
- Cremer, J., S. Brasseur & E. Meesters (2012): MZI's en zeehonden in de Waddenzee, een eerste aanzet tot een analyse. IMARES Rapport C133/12.
- CBS, PBL, Wageningen UR (2014): Gewone en grijze zeehond in Waddenzee en Deltagebied, 1960 - 2013 (indicator 1231, versie 11, 3 juni 2014). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen.
- Delany, S. & S. Scott (2002): Waterbird Population Estimates – Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.
- Delany, S. & D. Scott (2006): Waterbird Population Estimates - Fourth Edition. Wetlands International, Wageningen, 233 p.
- Dietrich, K. & Koepff, C. (1986) Wassersport im Wattenmeer als Störfaktor für brütende und rastende Vögel. Natur und Landschaft, 61, 220-225.
- DLG (2009): Landschappelijke inpassing van mosselzaadinvanginstallaties (MZI's), 30 pp.
- EZ, 2014 Beleid voor mosselzaadinvanginstallaties (MZI's) 2015-2018
- Haan, D. de & D. Burggraaf (2012): Onderzoek naar de effecten van de aanleg van een 20 m-paalanker voor Mosselzaad Invang Installaties (MZI's) op zeezoogdieren. IMARES Rapport C140/11.
- IMARES (2008) Passende beoordeling MZI systemen op percelen.
- Jongbloed, R.H., A.C. Smaal, C.J. Smit, M. Poelman, A.G. Brinkman, N.M.J.A. Dankers, I.G. de Mesel & J.A. van Franeker (2009): Ecologische analyse van potentiële locaties voor mosselzaadinvang (MZI) in Nederlandse kustwateren IMARES Rapport C088/09.
- Jongbloed, R.H., J.T. van der Wal, J.E. Tamis, R.G. Jak, S.I. Jonker, B.J.H. Koolstra & J.H.M. Schobben (2011a): Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Niet Nb-wetvergund gebruik. IMARES rapport C170/11, ARCADIS rapport 057990726:B.
- Jongbloed, R.H., J.E. Tamis & B.J.H. Koolstra (2011b): Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Deelrapport Cumulatie. IMARES rapport C174/11, ARCADIS rapport 075486183:H.
- Kamermans, P., M. Poelman, E. Meesters, I. De Mesel, C. Smit & S. Brasseur (2008): Onderzoek naar Duurzame Schelpdiervisserij (PRODUS). Eindrapport deelproject 1c. Alternatieve mosselzaadwinning met MosselZaadInvangsystemen: variatie in zaadinvang en effecten van MZI's op het ecosysteem. IMARES Rapport C075/08.

- Kamermans, P. & A.C. Smaal (2009): Evaluatie van de mosselzaadinvang (MZI) proefperiode 2008. IMARES Rapport C022/09.
- Kamermans, P. & I. de Mesel (2010): Meerjarige effectmetingen aan MZI's in de Westelijke Waddenzee en Oosterschelde, Deelproject 2: Depositie van organisch materiaal van MZI-mosselen op de bodem in Waddenzee en Oosterschelde 2009. IMARES Rapport C081/10.
- Kamermans, P., C. Smit, J. Wijsman & A. Smaal (2014): Meerjarige effect- en productiemetingen aan MZI's in de Westelijke Waddenzee, Oosterschelde en Voordelta: samenvattend eindrapport. IMARES Rapport C191/13.
- Kastak, D., Southall, B. L., Holt, M. M., Kastak, C., R., & Schusterman, R. J. (2004): Noise-induced temporary threshold shift in pinnipeds: Effects of noise energy. *Journal of the Acoustical Society of America*, 116 (4, pt. 2), 2046.
- Koepff, C. & Dietrich, K. (1986) Störungen von Küstenvögeln durch Wasserfahrzeuge. *Die Vogelwarte*, 33, 232-248.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits, J. van der Winden (2008): Verstoringsgevoeligheid van vogels Bureau Waardenburg rapport nr. 08-173.
- Koolstra, B.J.H. & R.H. Jongbloed (2011): Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Hoofdrapport. IMARES rapport C178/11, ARCADIS rapport 075419636:E.
- Lindeboom, H.J., E.M. Dijkman, O.G. Bos, E.H. Meesters, J.S.M. Cremer, I. de Raad, R. van Hal, & A. Bosma (2008): Ecologische atlas Noordzee ten behoeve van gebiedsbescherming. Wageningen IMARES, 289 p. LNV (2006a): Format "Passende Beoordeling". DRZ-Noord, juli 2006.
- LNv (2006): Format "Passende Beoordeling". DRZ-Noord, juli 2006.
- LNv (2008a): Startnotitie Ruimte voor mosselzaadinvanginstallaties (MZI's) Startnotitie beleidsproces opschaling MZI's. 5 december 2008.
- LNv (2008b): Profieldocument: Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken (H1110).
- LNv (2008c): Profieldocument: Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten (H1140).
- LNv (2008d): Profieldocument: Grote, ondiepe krekens en baaien (H1160).
- LNv (2008e): Ontwerpbesluit Oosterschelde.
- LNv (2008f): Aanwijzingsbesluit Voordelta, Directie Regionale Zaken.
- LNv (2009a): MZI's: van zoekgebieden naar locaties. Notitie van LNV door S. Morel.
- LNv (2009b): Natura 2000-gebied Waddenzee, Directie Regionale Zaken 1.
- LNv (2009c): Leidraad aanwijzing artikel 20 Natuurbeschermingswet 1998 Waddengebied.
- LNv, (2009d): Beleid Mosselzaadinvanginstallaties (MZI's) periode 2010 t/m 2013.
- Lubbe, S., M. van der Welle, R. Verbeek, T.J. Boudewijn, J. Wijsman, K. Goudswaard, T. Schellekens, M. van den Heuvel-Greve, E.R. Plantaz, P-A. de Ridder en T. van den Broek (2011): Nadere Effectenanalyse Deltawateren Fase II. 9V9840a0/R00003/501663/
- Meininger, P.L., R.H. Witte & J. Graveland (2003): Zeezoogdieren in de Westerschelde, knelpunten en kansen. RIKZ 2003.041, Middelburg.
- Mesel, I. De, P. Kamermans, W. Wiersinga, R. Jongbloed, I. Tulp, C. Smit (2009): Passende Beoordeling MZI's op Percelen. IMARES Rapport C129.09.
- Nowell, A.R.M., P.A. Jumars, R.F.L. Self, J.B. Southard (1989): The effect of sediment transport and deposition on infauna: results obtained in a specially designed flume. In: G. Lopez, G. Taghon, J. Levinton (eds) (1989). *Ecology of marine deposit feeders. Lecture notes on coastal marine studies.* Springer Verlag Berlin.
- Poelman, M. & P. Kamermans (2010): Inventarisatie MZI-oogst 2009. IMARES Rapport C033/10.
- Poot, M.J.M., C. Heunks, H.A.M. Prinsen, P.W. van Horssen & T.J. Boudewijn (2006): Zeevogels in de Voordelta in 2004/2005 en 2005/2006. Nulmeting in het kader van Monitoring en Evaluatie Programma, Project Mainport Rotterdam - MEP MV2; Perceel 4: Vogels. Rapport 06-244. Bureau Waardenburg, Culemborg.

- PvU, (2010): Plan van Uitvoering Convenant transitie mosselsector en natuurherstel Waddenzee. Rijkswaterstaat (2007): Natuurcompensatie Maasvlakte 2 in de Voordelta. RIKZ 2007.006.
- Rijkswaterstaat (2009): Scheepvaart in Zeeland 2008, dienst Zeeland, 20 juli 2009. Rijkswaterstaat (2014): Concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Ontwerpplan 2015-2020. Uitgegeven door Rijkswaterstaat Noord-Nederland. Versie 7.0, 15 juli 2014.
- Schellekens T, M van Stralen, J Kesteloo-Hendrikse, A Smaal (2014) Analyse historische data Oosterschelde en Waddenzee. IMARES Rapport C189/13
- Scholten, M.C.T., F.A. Veenstra & R.H. Jongbloed (2007): Perspectieven voor mosselzaadinvang (MZI) in de Nederlandse kustwateren. Een evaluatie van de proefperiode 2006-2007. IMARES Rapport C113/07.
- Smaal, A.C. & A.M. van den Brink (2011): Passende Beoordeling voor Mosselzaadinvang (MZI) in de Nederlandse kustwateren voor de periode 2012 - 2013. IMARES Rapport C184/11.
- Smaal, A.C. & E. Hartog (2010): Passende Beoordeling Start MZI's per 1 maart. IMARES Rapport C165/10.
- Smit, C. J., M. de Jong & R.H. Witte (2013): Effecten van MZI's op de aanwezigheid en het gedrag van specifieke vogelsoorten en zeehonden. IMARES Rapport C063/13.
- Steunpunt Natura 2000 (2009): Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Regiebureau Natura 2000, Utrecht. 7 juli 2009. Strucker, R.C.W., F.A. Arts, S. Lilipaly, C.M. Berrevoets & P.L. Meininger (2007): Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2005/2006. Rapport RIKZ/2007.005, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Stralen, M. van (2012): Invang van mosselzaad in MZI's. Resultaten (2011): MarinX rapport 2012.17.
- Stralen, M. van (2014): Invang van mosselzaad in MZI's. Resultaten (2013): MarinX rapport 2014.136.
- Thompson, R.C.; C.J. Moore, F.S. vom Saal & S.H. Swan (Eds.) (2009): Plastics, the environment and human health. Philosophical Transactions of the Royal Society B 364 (nr 1526 Theme Issue) pages 1969-2166).
- Troost TA (2013) Draagkracht voor MZI's in de Oosterschelde. Deltares rapport.
- Van Bentum, D. (2013): Evaluatie Natura 2000-beheerplan Voordelta 2008-2014. Royal HaskoningDHV.
- Van Bentum, D. & E. Koolmees (2014): Natura 2000-ontwerpbeheerplan Deltawateren 2015-2021 Oosterschelde 5e concept. Royal HaskoningDHV.
- Van Franeker, J.A. & the SNS Fulmar Study Group (2008): Fulmar Litter EcoQO monitoring in the North Sea - results to 2006.. IMARES Report nr C033/08. Wageningen IMARES, Texel. 53pp.
- Van Franeker, J.A., A. Meijboom, M. De Jong, & H. Verdaat (2009): Fulmar Litter EcoQO Monitoring in the Netherlands 1979-2007 in relation to EU Directive 2000/59/EC on Port Reception Facilities. Report C032/09. Wageningen IMARES.
- Van Kleunen, A. (2000) Verspreiding en habitatvoorkeur van eenden en steltlopers in de Ooster- en Westerschelde. Op basis van laagwater vogelkartering in januari en februari 1990. Werkdocument RIKZ/OS/2000.806X, Middelburg, 140 p.
- Wegner, A., E. Besseling, E.M. Foekema, P. Kamermans & A.A. Koelmans (2012): Effects of Nanopolystyrene on the Feeding Behaviour of the Blue Mussel (*Mytilus edulis* L.). Environmental Toxicology and Chemistry 31: 2490–2497.
- Wiersinga, W.A., J.E. Tamis, C.J. Smit, A.G. Brinkman & R.H. Jongbloed (2009): Passende Beoordeling voor Mosselzaadinvang (MZI) in Nederlandse kustwateren. IMARES Rapport C089/09.
- Wijsman, J.W.W. & P. Kamermans (2012): Effecten uitbreiding 3 MZI locaties in Oosterschelde en Waddenzee op draagkracht. IMARES Rapport C156/12.

Verantwoording

Rapportnummer : 168/14

Projectnummer : 4308301042

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

Akkoord: Dr. R.H. Jongbloed
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 11 december 2014

Akkoord: Dr. ing. RE Trouwborst
Hoofd afdeling Delta en Aquacultuur

Handtekening:



Datum: 11 december 2014