

Expert judgement garnalenvisserij

R.H. Jongbloed¹, J. Steenbergen¹, T. van Kooten¹,
M. Turenhout² & C. Taal²
Rapport C177/14



¹ IMARES

² LEI

IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Waddenacademie, ten behoeve van haar advies over de
garnalenvisserij aan het Waddenfonds
Ruiterkwartier 121a
8911 BS Leeuwarden

Publicatiedatum:

15 januari 2015

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.

Aanbevolen format ten behoeve van citaties: Jongbloed, R.H.; Steenbergen, J.; Kooten, T. van; Turenhout, M.; Taal, C. (2014). Expert Judgement garnalenvisserij. IMARES Rapport C177/14.

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: 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-V14.2

Inhoud

Samenvatting	6
English summary	10
1 Inleiding	14
1.1 Achtergrond	14
1.2 Onderzoeksvragen	14
1.3 Aanpak	14
1.4 Afbakening	15
2 Beleidskaders voor natuurwaarden en natuurdoelen	16
2.1 Natura 2000	16
2.2 Kaderrichtlijn Water (KRW)	16
2.3 Programma Naar een Rijke Waddenzee	17
2.4 Internationale Waddenzee	17
2.5 ICES duurzame visserij	17
2.6 Overzicht van de natuurdoelen	18
3 Huidige toestand natuurwaarden en natuurdoelen	19
3.1 Voedselweb	19
3.2 Bodem	20
3.3 Vissen	20
3.4 Vogels	21
3.4.1 Schelpdieretende duikeenden	21
3.4.2 Visetende duikvogels	22
3.5 Natura 2000 beheerplan	22
4 Interactie van garnalenvisserij met natuurwaarden en natuurdoelen	23
4.1 Huidige toestand van de garnalenvisserij	23
4.2 Voedselweb	23
4.3 Bodem	24
4.4 Vissen	25
4.5 Vogels	26
4.5.1 Schelpdieretende duikeenden	26
4.5.2 Visetende duikvogels	27
4.6 Andere activiteiten en factoren met impact op relevante natuurwaarden	27
5 Maatregelen voor verminderen impact van garnalenvisserij op natuurwaarden	28
5.1 Beleidskaders	28
5.1.1 Aanbevelingen en maatregelen uit het concept Natura 2000- beheerplan Waddenzee	28

5.1.2	VIBEG onderzoek gesloten gebieden binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.....	28
5.1.3	Gesloten gebied bij Rottum	28
5.1.4	Maatregelen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW).....	29
5.1.5	Uitvoeringsagenda van Programma Naar een Rijke Waddenzee (PRW)	29
5.2	Maatregelen in de garnalenvisserij	29
5.2.1	Harvest Control Rule	29
5.2.2	Bijvangst: selectiviteit en overleving	29
5.2.3	Innovatieve tuigen; bodem	30
5.2.4	Convenant transitie garnalenvisserij en natuurambitie Rijke Waddenzee (VISWAD convenant)	31
5.3	Maatregelen in relatie tot natuurdoelen Waddenzee	34
5.3.1	Effect van maatregelen op het voedselweb	34
5.4	Randvoorwaarden voor de effectiviteit van maatregelen	37
5.4.1	Ecologische randvoorwaarden	37
5.4.2	Voorgestelde randvoorwaarden bij maatregelen	40
5.5	Effectiviteit van de maatregelen	42
5.6	Monitoring voor volgen van effectiviteit van maatregelen	43
6	De economische situatie van de garnalenvisserij.....	45
6.1	Algemeen	45
6.2	Vloot en Inzet	45
6.3	Aanvoer	46
6.4	Besomming.....	46
6.5	Nettoresultaat	47
6.6	Samenvatting aanvoer en economische data.....	49
7	Maatregelen voor verbetering van de economische situatie van de garnalensector....	50
7.1	Algemeen	50
7.2	Capaciteit en Vergunningen.....	50
7.3	Vistuininnovatie en verduurzaming visserij	51
7.4	Investerings.....	51
7.4.1	Vistuin	51
7.4.2	Omvang en moderniteit vloot.....	51
7.5	Maatregelen en de economische effecten.....	52
8	Conclusies	53
9	Kwaliteitsborging	56
	Referenties	57
	Verantwoording	62
	Bijlage A. Natura 2000.....	63
	Bijlage B. Kaderrichtlijn Water (KRW)	67

Bijlage C. Programma Naar een Rijke Waddenzee	68
Bijlage D. Andere activiteiten en factoren met invloed op natuurwaarden	70
Bijlage E. Insight in status and functioning of the Wadden Sea fish fauna	72
Bijlage F. Nb-wetvergunning Garnalenvisserij.....	74
Bijlage G. Nadere effectenanalyse (NEA)	76
Bijlage H. Maatregelen in conceptbeheerplan Natura 2000 Waddenzee.....	77
Bijlage I. Gebiedsbenadering VISWAD.....	80
Bijlage J. Kaarten gebiedsinvulling van mossel- en garnalenvisserij	82

Samenvatting

Onderzoeksvragen

In oktober 2014 is het Convenant transitie garnalenvisserij en de natuurambitie Rijke Waddenzee (VIS-WAD convenant) tot stand gekomen waarin het Rijk, de provincies Noord-Holland, Friesland en Groningen, de Coalitie Wadden Natuurlijk en de visserijsector streven naar een zo natuurlijk mogelijke ontwikkeling van de Nederlandse Waddenzee en een duurzame garnalenvisserij. In de komende jaren zullen opeenvolgend gebieden voor de garnalenvisserij worden gesloten door stapsgewijze inname van garnalenvergunningen. Als eerste stap zal de garnalensector vrijwillig ca. 6,5% van het sublitoraal van de Nederlandse Waddenzee sluiten voor de visserij. Tegelijk wordt ingezet op technische en beheermaatregelen om de hoeveelheid bijvangst te verminderen en de overlevingskans van de bijvangsten te verbeteren.

Het Waddenfonds wil inzicht in de effectiviteit van mogelijke maatregelen voor een duurzame garnalenvisserij in de Nederlandse Waddenzee. Het Waddenfonds heeft daarvoor de Waddenacademie om advies gevraagd. Ten behoeve van dit advies heeft de Waddenacademie IMARES daarom gevraagd de op dit moment 'best professional judgement' te geven ten aanzien van de volgende vragen:

- 1 Is het sluiten van gebieden voor garnalenvisserij een effectieve manier om de ecologische kwaliteiten van de Waddenzee te versterken?
- 2 Zou verandering van de manier waarop garnalen worden gevisst een bijdrage kunnen leveren aan de verrijking van de ecologische kwaliteit van de Waddenzee?
- 3 Zou verandering in de (garnalen)visserij de economische kwaliteit van de visserij kunnen versterken?

Op basis van literatuur en lopende processen is een overzicht gegeven van:

- De beleidskaders voor natuurwaarden en natuurdoelen in de Waddenzee
- De huidige toestand van de natuurwaarden en natuurdoelen in de Waddenzee
- De effecten van garnalenvisserij op natuurwaarden en natuurdoelen
- Bestaande en mogelijke type maatregelen uit beleidskaders m.b.t. verminderen van de impact van de garnalenvisserij en de verwachte effectiviteit voor de natuur
- De economische situatie van de garnalenvisserij in de Waddenzee
- Mogelijke maatregelen die leiden tot een verbetering van de economische situatie van de garnalensector in de Waddenzee

Het rapport is geen uitvoerige wetenschappelijke review, maar een door experts van IMARES en LEI opgesteld overzicht van de huidige kennis en visie op de effecten en mogelijke maatregelen rond de garnalenvisserij in de Nederlandse Waddenzee. Als externe experts hebben de professoren Han Olff (professor in Community and Conservation Ecology, RUG) en Peter Herman (professor in Estuarine Ecology, NIOZ) een eerdere versie van dit rapport gereviewd en aangevuld met hun kennis en professioneel oordeel.

Beleidskaders voor natuurwaarden en natuurdoelen

Er zijn verschillende wet- en regelgeving en beleidskaders van belang m.b.t. de natuurwaarden en de garnalenvisserij in de Waddenzee, namelijk Natura 2000, Werelderfgoedlijst van Unesco, Kaderrichtlijn Water (KRW), het programma "naar een Rijke Waddenzee, ICES visserijbeheer. De natuurdoelstellingen voor beleid die in beeld komen bij de bescherming, inclusief de effecten van en maatregelen voor de garnalenvisserij in de Waddenzee, zijn mosselen, vogels, biodiversiteit van het bodemleven, biodiversiteit van de visfauna, bescherming van zeldzame en kwetsbare soorten en zorg om het goed functioneren van het voedselweb.

Huidige toestand van natuurwaarden en natuurdoelen

De huidige toestand van de natuurwaarden van de Waddenzee, die relevant zijn met het oog op negatieve effecten van de garnalenvisserij, is kort beschreven. Dat betreft voedselweb inclusief de rol van garnalen, bodem, vissen, vogels. Over het belang van de Noordzeegarnaal (*Crangon crangon*) als predator in het functioneren van het voedselweb is weinig bekend. De bodem en de geassocieerde fauna zijn onderdeel van habitattype permanent overstroomde zandbanken (H1110A), waarvan de huidige staat van instandhouding in de Waddenzee matig ongunstig is. Dit is gebaseerd op onvoldoende aanwezigheid van sublitorale mosselbanken (oudere stadia), onvoldoende biomassa en kraamkamerfunctie voor vis en onvoldoende geleidelijke zoet-zoutgradiënten. Dit kan zijn beïnvloed door verschillende vormen van bodemberoering, maar ook door andere factoren binnen en buiten de Waddenzee.

Er zijn lange termijn veranderingen in vispopulaties in Nederlandse estuariene en kustgebieden opgetreden, maar de oorzaken zijn nog niet bekend en worden momenteel onderzocht. De populaties van enkele schelpdieretende en visetende duikvogels ontwikkelen zich ongunstig en dit kan mogelijk mede zijn veroorzaakt door een verslechterde voedselsituatie en lokale verstoring door garnalenvisserij. Deze hypothese is hier niet onderzocht.

Effecten van garnalenvisserij op natuurwaarden en natuurdoelen

Vervolgens is nagegaan wat er bekend is over de effecten van de garnalenvisserij op deze natuurwaarden. De bekende effecten op natuurwaarden, de daaraan gekoppelde zekerheid, de mogelijk maximale grootte en het belang van het effect zijn samengevat. Het is mogelijk dat de garnalenvisserij, volgens de best beschikbare kennis, de voedselwebstructuur van de Waddenzee sterk beïnvloed. Het maximale effect op het voedselweb kan groot zijn en is belangrijk. Over de lange termijn effecten door de bodemberoering is weinig bekend en het onderzoek dat is gedaan, geeft een tegenstrijdig beeld. Uit lopende experimenten naar garnalenvisserij moet blijken of er daadwerkelijk effect optreedt, hoe groot het maximaal kan zijn en hoe belangrijk dit is. Onderzoek naar de omvang en samenstelling van bijvangst is echter nog niet afgerond. Er treedt bijvangst van vis op en binnenkort wordt hierover meer gepubliceerd, maar de invloed op populatieomvang kan nog zeer beperkt worden voorspeld. Naar verwachting kan het maximale effect voor sommige soorten groot zijn. Wij schatten de (maximale) omvang, zekerheid en belang van de effecten van garnalenvisserij op de rust en voedselvoorraad van schelpdieretende eenden en de rust van visetende duikvogels in als klein.

Maatregelen voor mindering impact op natuurwaarden en natuurdoelen

Bij de voorgenomen en optionele maatregelen voor de garnalenvisserij gericht op de vermindering van de effecten op en herstel van natuurwaarden is onderscheid gemaakt tussen de maatregelen die reeds zijn voorgesteld of overwogen in verschillende beleidskaders. Ook is een eigen analyse uitgevoerd van de relaties tussen mogelijke maatregelen en de natuurwaarden, met identificatie van de bijbehorende randvoorwaarden voor de maatregelen en de natuurwaarden. Daarbij hebben we getracht indicaties voor de effectiviteit van de maatregelen te geven.

Er zijn vier initiatieven op het gebied van maatregelen in de garnalenvisserij. Deze zijn gericht op: Harvest Control Rule (voorkomen groeioverbevissing garnaal), bijvangst selectiviteit en overleving, innovatieve tuigen voor bodemberoering (pulsorktuig), Convenant transitie garnalenvisserij en natuurambitie Rijke Waddenzee. In de laatste zijn de meest effectieve en geaccepteerde maatregelen geïntegreerd en deze hebben betrekking op:

1. Sluiten van gebieden
2. Real Time Closures voor mosselbanken, (juvenile) vissen (adaptief beheer), bergeenden (rui)
3. Harvest Control Rule (HCR) - voorkomen groeioverbevissing garnaal
4. Vermindering impact overgebleven vaartuigen
5. Innovaties vistuigen (reductie bodemberoering)
6. Innovaties vistechieken, netselectiviteit (reductie bijvangst)
7. Innovaties verhoging overleving (reductie sterfte bijvangst)

De ambitie van het VISWAD convenant is om voor 2020 te komen tot een halvering van de visserij impact van de garnalenvisserij in de Waddenzee en in 2026 een 'Rijke Waddenzee' te realiseren. Het transitieproces kan mogelijk worden bijgesteld aan de hand van onderzoeksresultaten, evaluatie en ervaringen in de uitvoering.

Maatregelen in relatie tot natuurdoelen

We hebben relaties tussen de maatregelen en de ecologische randvoorwaarden van te beschermen natuurwaarden voor zo ver mogelijk in kaart gebracht. Ook zijn voorwaarden bij de effectiviteit van maatregelen gedefinieerd. Voor elk van de natuurdoelen zijn de ecologische randvoorwaarden verzameld. Natuurwaarden kunnen alleen optimaal zijn wanneer wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden. De garnalenvisserij zal een effect op de natuurwaarden hebben wanneer één of meerdere van de ecologische randvoorwaarden substantieel wordt aangetast. Maatregelen voor de garnalenvisserij worden verondersteld alleen effectief te kunnen zijn wanneer de negatieve invloed op die ecologische randvoorwaarden geheel of gedeeltelijk wordt opgeheven. Hiermee zijn de relevante combinaties van maatregelen-ecologische randvoorwaarden-natuurdoelen geïdentificeerd. Vervolgens zijn ten aanzien van de effectiviteit van de maatregelen de voorwaarden voor elk van deze 20 combinaties gedefinieerd.

Effectiviteit van maatregelen voor natuurdoelen

Er zijn veel kennislacunes geconstateerd die de gewenste analyse bemoeilijken, met name blootstelling(dosis)-effect relaties van de garnalenvisserij, indirecte effecten, en effecten op het voedselweb. Toch kunnen in deze analyse met 'best professional judgement' de onderzoeksvragen wel globaal worden beantwoord.

Bij het sluiten van gebieden gaat het om twee typen maatregelen, namelijk:

- Permanente sluiting van gebieden
- Tijdelijke sluiting (zogenaamde real time closures) van gebieden gericht op adaptief visgedrag afgestemd op de aanwezigheid van de te beschermen natuurwaarden mosselbanken, (juvenile) vis (adaptief beheer), bepaalde vogels (rui bergeenden).

Het sluiten van gebieden voor garnalenvisserij heeft naar verwachting een positief effect op de ecologische kwaliteit van de Waddenzee, die in de huidige analyse voor de hanteerbaarheid is teruggebracht tot een aantal natuurdoelen. Dit betreft mosselbanken en de geassocieerde fauna, schelpdieretende eenden, visetende duikvogels en waarschijnlijk ook andere natuurwaarden vanwege veranderingen in het voedselweb, zoals bepaalde (predator) vissoorten. Hierbij wordt de invloed van de maatregel op de vogels veel kleiner geacht dan voor de bodemfauna en het voedselweb. De effectiviteit van de maatregelen, zoals de grootte van het effect en de verwachte tijdsduur voor herstel zijn niet aan te geven. In het VISWAD-convenant wordt dit onderkend en daarom voor het sluiten van gebieden een periode van minimaal 12 jaar genomen. Vanuit ecologisch perspectief bezien kan het sluiten van relatief grote gebieden over relatief lange tijd voor garnalenvisserij in de Waddenzee sterk worden aanbevolen. Deze maatregel is waarschijnlijk effectiever dan andere maatregelen, zoals technische aanpassingen. Het tijdelijk sluiten van gebieden is af te raden vanwege de naar verwachting geringe natuurwinst en grote problemen met het draagvlak onder de garnalenvissers en hogere kosten voor de handhaafbaarheid.

Er zijn 3 categorieën van maatregelen te onderscheiden ten aanzien van de manier van vissen:

- Innovaties vistuigen (reductie bodemberoering)
- Innovaties vistechnieken, netsselectiviteit (reductie bijvangst)
- Innovaties verhoging overleving (reductie sterfte bijvangst)

Deze maatregelen hebben naar verwachting een positief effect op meerdere natuurdoelen, inclusief bodem en bodemfauna (H1110A), visfauna (kinderkamer en soortensamenstelling), visetende duikvogels en een meer complete voedselwebstructuur, door minder bijvangst en door meer voedsel voor hogere trofische niveaus, en door herstel van biogene structuren die voedselwebstructuur en biodiversiteit positief beïnvloeden.

De effectiviteit van de maatregelen is met de huidige beschikbare kennis niet te kwantificeren. Belangrijke oorzaken zijn het grote aantal relaties, het vaak ontbreken van informatie over blootstelling-effect relaties en terugkoppelingsmechanismen. Monitoring van de ontwikkeling van bovengenoemde natuurwaarden in de komende jaren is aan te bevelen, zoals ook al gedaan wordt in het VISWAD-convenant. Het is nu niet precies bekend wanneer deze maatregelen ingaan. Er vindt nu ook al veel monitoring van de Waddenzee plaats, maar deze zal waarschijnlijk op bepaalde aspecten moeten worden uitgebreid.

Economische analyse van de huidige garnalenvisserij

De economische analyse van de garnalenvisserij is gericht op de gemiddelde prestaties van de garnalenvloot in de afgelopen jaren. Er worden cijfers gepresenteerd van de omvang en inzet, garnalenaanvoer, besomming en nettoresultaat van de garnalenvloot. Uit de analyse blijkt dat een hogere aanvoer niet altijd leidt tot een hogere besomming, vanwege de grote invloed van de garnalenprijs in Nederland en de mogelijke maar nog onbekende invloed van de garnalenprijs en de aanvoer elders in Europa (Denemarken en Duitsland).

Economische analyse van de toekomstige garnalenvisserij

Er is een prognose gemaakt van verwachte prestaties van de garnalenvisserij in de komende 5 jaar. Hiervoor is een aantal scenario's opgesteld. De capaciteit en vergunningen, innovatie en investeringen van vistuig en vloot zijn gekwantificeerd. Van de maatregelen in het VISWAD-convenant wordt de volgende invloed op de prestaties van de garnalenvloot verwacht:

- Bij het sluiten van gebieden kan verwacht worden, dat bij een gelijk blijvende omvang van de vloot kotters elders gaan vissen, waardoor de visserijdruk op andere plaatsen toe zal nemen. Voor deze notitie is geen onderzoek gedaan naar de economische consequenties van verlies van visgronden, vanwege de zeer beperkte opdracht.
- Innovatie in vistechieken en netaanpassingen om bodemberoering en ongewenste bijvangst te verminderen vergt op korte termijn investeringen. De investeringen door de vloot en het saldo van opbrengsten en kosten zijn echter niet bekend. De variabelen worden benoemd.
- Voor het reduceren van sterfte van bijvangst zijn er momenteel geen investeringsgegevens bekend, waardoor economisch berekening van kosten en opbrengsten niet mogelijk zijn.
- Over maatregelen gebaseerd op visgedrag is veel informatie nodig over inzet per vangstgebied in de Waddenzee en over de perioden waarin real time closures wordt uitgevaardigd.
- Harvest control en vissen voor de markt is zeer complex en gevoelig, vanwege wettelijke beperkingen op het gebied van mededinging en kartelvorming.

English summary

Research questions

In October 2014 the Covenant transition shrimp fishery and the nature ambition Rich Wadden Sea (in Dutch: Convenant transitie garnalenvisserij en de natuurambitie Rijke Waddenzee, also called VISWAD covenant) was published. In this covenant the government, the provinces Noord-Holland, Friesland and Groningen, the Coalition Wadden Natural (in Dutch: Coalitie Wadden Natuurlijk) and the fishery sector aim for the best possible natural development of the Dutch Wadden Sea and a sustainable shrimp fishery. In the coming years areas will be closed in sequence for the shrimp fishery through a stepwise reduction of licenses for the shrimp fishery. As a first step the shrimp sector will voluntarily close approx. 6,5% of the sublittoral of the Dutch Wadden Sea. At the same time it is aimed to apply technical and management measures to reduce the amount of by-catch and increase the survival opportunities.

The Waddenacademie wishes to gain insight into the effectiveness of possible measures for a sustainable shrimp fishery in the Dutch Wadden Sea. The Waddenacademie has asked IMARES to present the 'best professional judgement' regarding the following questions:

- 1 Is closing of areas for shrimp fishery an effective measure to strengthen the ecological qualities of the Wadden Sea?
- 2 Can adjustment of shrimp fishery technique and behaviour contribute to an increase in the ecological quality of the Wadden Sea?
- 3 Can adjustment of shrimp fishery contribute to an increase in the economic quality of the fishery?

Based on running processes and literature an overview is provided of:

- The policy framework for nature values and nature objectives in the Wadden Sea
- The current state of nature values and nature objectives in the Wadden Sea
- The effects of shrimp fishery on nature values and nature objectives
- Existing and possible types of measures from policy frameworks with regard to reduction of the impact of the shrimp fishery and the expected effectivity for nature
- The economic state of the shrimp fishery in the Wadden Sea
- Possible measures leading to improvement of the economic situation of the shrimp sector in the Wadden Sea area

This report is not a detailed scientific review, but an overview compiled by experts from IMARES and LEI of the current knowledge and opinion on the effects and possible measures for the shrimp fishery in the Dutch Wadden Sea. The external experts professor Han Olff (professor in Community and Conservation Ecology, State University of Groningen, RUG) and professor Peter Herman (professor in Estuarine Ecology, Royal Netherlands Institute for Sea Research, NIOZ) have reviewed and incorporated their expert knowledge and opinion in an earlier version of the report.

Policy framework for nature values and nature objectives

There are several legal and regulatory policy frameworks at stake with regard to the nature values and the shrimp fishery in the Wadden Sea, namely Natura 2000, World heritage list of Unesco, Water Framework Directive (WFD), the programme towards a Rich Wadden Sea (in Dutch: programma "naar een Rijke Waddenzee"), ICES fishery management. The nature objectives emerging from policy frameworks for protection, including the effects of and measures for the shrimp fishery in the Wadden Sea, are mussels, birds, biodiversity of seafloor fauna, biodiversity of fish fauna, rare and vulnerable species and food web functioning.

Current state of nature values and nature objectives

The current state of the nature values of the Waddenzee, relevant with regard to negative effects of shrimp fishery is briefly described. This applies to food webs including the role of shrimps, seafloor fish and birds. In general, the importance of the North Sea shrimp (*Crangon crangon*) as predator in the functioning of the food web is poorly understood. The seafloor and the associated fauna are part of the habitat type permanently submerged sandbanks (H1110A), which has a moderate unfavourable conservation state in the Wadden Sea. This qualification is based on insufficient presence of sublittoral musselbeds (older stages), insufficient biomass and nursery function for fish and insufficient gradual freshwater-saltwater transition. This moderate unfavourable conservation state can be influenced by abrasion of the seafloor, but also by other factors within and outside the Wadden Sea.

Long term changes in Dutch estuarine and coastal zones have occurred, but the causes are not known yet and subject of research. The populations of some shellfish eating and fish eating diving birds in the Wadden Sea develop unfavourably which may be partly caused by deteriorated food availability and local disturbance by shrimp fishery. This hypothesis is not investigated in the present study.

Effects of shrimp fishery on nature values and nature objectives

The effects of shrimp fishery on the nature values are summarised, together with the reliability, the potential maximum range and significance of the effects. According to the best available knowledge, the shrimp fishery may interfere strongly with the foodweb structure of the Wadden Sea. The maximum effect on the foodweb may be substantial and is considered important. Information on long term effects exerted by abrasion of the seafloor is scarce and contradictory. On-going experiments on these effects of shrimp fishery have to reveal whether substantial effects occur including the range and the importance. Research into the biomass and composition of by-catch is not yet completed. Soon results on the by-catch in shrimp fishery will be published. Preliminary results reveal by-catch of some fish species, but these are insufficient to derive the influence on population levels. By expert judgement we presume that the maximum effect for some fish species can be substantial. In addition we presume a small (maximum) extent, reliability and importance of the effects of shrimp fishery on rest and food availability of shellfish eating ducks and the rest of fish eating diving birds.

Measures for reduction of impact on nature values and nature objectives

In the analysis of intended and optional measures for the shrimp fishery aimed at reduction in the effects and recovery of nature values, we made a distinction between the measures which are already presented or considered in several policy frameworks. Furthermore, we conducted an own analysis of the relations between possible measures and the nature values, with identification of the connected limiting conditions of measures as well as nature values. We attempted to give indications for the effectivity of the measures.

There are four policy initiatives concerning measures in the shrimp fishery: Harvest Control Rule, by-catch selectivity and survival, innovative fishing gears reducing seafloor abrasion (electric pulse trawl), Covenant transitie garnalenvisserij en natuurambitie Rijke Waddenzee. In the latter the most effective and accepted measures are integrated and these concern:

1. Closure of geographic areas
2. Real Time Closures for musselbeds, (juvenile) fish (adaptive management), common shelduck (moult)
3. Harvest Control Rule (HCR) - prevent overfishing of shrimp stock
4. Reduction of impact of remaining fishing ships
5. Innovations of fishing gears (reduction of seafloor abrasion)
6. Innovations of fishing techniques, net selectivity (reduction of by-catch)
7. Innovations in order to increase survival by-catch(reduction mortality of by-catch)

The ambition of the VISWAD covenant is to achieve a 50% reduction in shrimp fishery impact in the Wadden Sea before 2020 and to achieve a 'rich Wadden Sea' (in Dutch: 'Rijke Waddenzee') in 2016. The transition process can possibly be adjusted due to new research results, evaluations and experiences in the execution of measures.

Measures in relation to nature values

We have drawn relations between measures and ecologically limiting conditions of the nature values as far as this was possible. In addition, limiting conditions for effectivity of measures are defined. Ecologically limiting conditions are compiled for every nature value. Nature values can only be optimal in case the ecologically limiting conditions are met. On the other hand, effects, for instance by shrimp fishery, on nature values will occur when one of more ecological limiting conditions is affected. Measures for the shrimp fishery are presumed to be effective in case the negative influence on the ecological limiting conditions is reduced. Approximately 20 relevant combinations of measures-ecological limiting conditions-nature values are identified. Subsequently the effectivity of the measures is defined for the limiting conditions for combinations.

Effectivity of measures for nature objectives

A lot of knowledge gaps hamper the analysis, especially dose-effect relationships of shrimp fishery, indirect effects, and effects on the foodweb. The research questions of this study have to be answered with 'best professional judgement'.

In case of closure of geographical areas two types of measures apply, namely:

- Permanent closure of geographical areas
- Temporary closure (so-called real time closures) of geographical areas concerning adaptive fishing behaviour based on the presence of the nature values to be protected, like musselbeds, (juvenile) fish (adaptive management), certain bird species in vulnerable periods (moult of common shelducks).

It is expected that closure of geographical areas for the shrimp fishery will have a positive effect on the ecological quality of the Wadden Sea, which for practical reasons has been reduced to a number of nature objectives in this analysis. This concerns musselbeds and associated fauna, shellfish eating ducks, fish eating diving birds and probably also other nature values because of changes in the foodweb, like reduction of (predator) fish populations. The influence of measures on birds is expected to be much less than on the seafloor fauna and the foodweb. The effectivity of the measures, like the extent of the effect and the expected period for recovery cannot be predicted. Therefore the VISWAD covenant takes a period of 12 years for the closure of areas. From an ecological perspective, we recommend for shrimp fishery in the Wadden Sea the closure of relatively large areas over relatively long periods. This measure is likely to be more effective than other measures, like technical modifications. Temporary closure of areas is dissuaded because of the expected limited benefit for nature and big problems with the support by shrimp fishers and the high costs for enforcement and control.

Three categories of measures are distinguished regarding the way of fishing:

- Innovations of fishing gears (reduction in seafloor abrasion)
- Innovations of fishing techniques, net selectivity (reduction of by-catch volume)
- Innovations of survival of by-catch (reduction of by-catch mortality)

These measures are expected to have favourable effects on nature objectives, including seafloor and seafloor fauna (H1110A), fish fauna (nursery area and species composition), fish eating diving birds and a more complete foodweb structure by reduction of by-catch, increase of food for higher trophic levels and recovery of biogenic structure and biodiversity.

The effectivity of the measures cannot be quantified with the current best available knowledge. Important causes are the large number of relationships, lacking information on exposure-effect relations and feedback mechanisms. The VISWAD covenant recommends to monitoring the development of the above-mentioned nature values in the future. At the moment of the publication of this report it is not known when the measures will commence. At present an extensive monitoring programme of the Wadden Sea exists, but extension will be still be necessary to follow the effects of measures.

Economic analysis of the current shrimp fishery

The economic analysis of the shrimp fishery is focussed on the average performance of the shrimp fleet in the last years. Numbers are presented for the volume and effort, shrimp landings, grossing and net result of the shrimp fleet. The analysis shows that higher landings do not always lead to higher grossing due to the big influence of the shrimp price in the Netherlands and possibly also the influence of the shrimp landings and price elders in near European countries (Denmark and Germany).

Economic analysis of the future shrimp fishery

A prognosis is made of the expected performance of the shrimp fishery in the next 5 years. A number of scenarios is drawn up. The capacity and permits, innovation and investments of fishing gear and fleet are quantified. The influence of the measures from the VISWAD covenant on the performance of the shrimp fleet is predicted:

- Closure of geographic areas will lead to increase of fishing pressure in other areas in case the fleet volume will remain constant. Economic consequences of fish ground loss is not investigated in the present study due to the limited project assignment.
- Innovation in fishing technique and gear modifications to reduce seafloor abrasion and by-catch requires investments at short notice. The investments for the fleet and the net difference between profits and costs are not known. The variables are identified.
- For reduction of mortality of by-catch investment data are not known at present. Therefore economic calculation of costs and profits are not possible.
- Measures concerning behaviour of fishers require much information on effort per catch area in the Wadden Sea as well as the periods for real time closures.
- Harvest control and fishing for the market is very complex and sensitive due to legal limitations in the area of competition and cartel formation.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In oktober 2014 hebben het Rijk, de provincies Noord-Holland, Friesland en Groningen, de Coalitie Wadden Natuurlijk en de visserijsector het Convenant transitie garnalenvisserij en natuurambitie Rijke Waddenzee, hierna verder genoemd VISWAD-convenant, gezamenlijk ondertekend. In het convenant streven de partijen naar een zo natuurlijk mogelijke ontwikkeling van de Waddenzee en een duurzame garnalenvisserij. Om een zo natuurlijk mogelijke ontwikkeling van de Waddenzee te realiseren, zullen in de komende jaren opeenvolgend gebieden voor de garnalenvisserij worden gesloten door stapsgewijze inname van garnalenvergunningen. Als eerste stap zal de sector vrijwillig ca. 6,5% van het sublitoraal van de Waddenzee sluiten voor de visserij. Tegelijk wordt ingezet op technische en beheermaatregelen om de hoeveelheid bijvangst te verminderen en de overlevingskans van de bijvangsten te verbeteren. Met het gereedkomen van dit convenant is de weg vrij om een Natuurbeschermingswet vergunning af te geven met maximaal draagvlak van alle partijen.

Het Waddenfonds wil inzicht in de effectiviteit van de voorgestelde maatregelen uit het convenant en de natuurambitie met betrekking tot de garnalenvisserij in de Waddenzee. Het Waddenfonds heeft daarvoor de Waddenacademie om advies gevraagd. Ten behoeve van dit advies heeft de Waddenacademie IMARES daarom gevraagd de op dit moment 'best professional judgement' te geven ten aanzien van een aantal onderdelen gerelateerd aan de garnalenvisserij in de Nederlandse Waddenzee.

1.2 Onderzoeksvragen

De Waddenacademie heeft IMARES gevraagd de op dit moment 'best professional judgement' te geven op de volgende onderzoeksvragen:

- 1 Is het sluiten van gebieden voor garnalenvisserij een effectieve manier om de ecologische kwaliteiten van de Waddenzee te versterken?
- 2 Zou verandering van de manier waarop garnalen worden gevisst een bijdrage kunnen leveren aan de verrijking van de ecologische kwaliteit van de Waddenzee?
- 3 Zou verandering in de (garnalen)visserij de economische kwaliteit van de visserij kunnen versterken?

1.3 Aanpak

Een groep van experts van IMARES en LEI heeft op basis van basis van literatuur, lopende processen en eigen inzicht een overzicht opgesteld van de huidige kennis over de effecten en de mogelijke maatregelen rond de garnalenvisserij in de Nederlandse Waddenzee. De externe experts Han Olff (professor in Community and Conservation Ecology, RUG) en Peter Herman (professor in Estuarine Ecology, NIOZ) hebben een eerdere versie van dit rapport gereviewd en aangevuld met hun kennis en professioneel oordeel. De volgende onderdelen zijn daarbij behandeld en beschreven in de volgende hoofdstukken:

- De beleidskaders voor natuurwaarden en natuurdoelen (uit o.a. N2000 en Programma naar een Rijke Waddenzee) in de Waddenzee (hoofdstuk 2)
- De huidige toestand van de natuurwaarden in de Waddenzee (hoofdstuk 3)
- De interacties van garnalenvisserij en natuurwaarden en natuurdoelen (hoofdstuk 4)
- Bestaande en mogelijke type maatregelen (uit o.a. VISWAD, MSC, beheerplan garnalenvisserij) in de Waddenzee voor verminderen impact visserij met de verwachte effectiviteit voor de natuur (hoofdstuk 5)
- De economische situatie van de garnalenvisserij (hoofdstuk 6)

- Mogelijke maatregelen die leiden tot een verbetering van de economische situatie van de garnalensector (hoofdstuk 7)
- De conclusies (hoofdstuk 8).

Indien kennis op wetenschappelijke basis niet beschikbaar is en/of onzekerheden met zich meebrengt, is dit in het rapport aangegeven.

1.4 Afbakening

Het huidige rapport is geen uitvoerige wetenschappelijke review, maar een rapport van experts over de kennis en meningen over effecten en mogelijke maatregelen rond de garnalenvisserij in de Nederlandse Waddenzee en dit vervolgens te integreren. IMARES is niet verantwoordelijk voor het beoordelen en prioriteren van specifieke maatregelen. Het studiegebied voor zover het om de natuurwaarden, natuurdoelen en maatregelen gaat, beperkt zich tot de Waddenzee. De kennis van de effecten van de garnalenvisserij en de mechanismen beperkt zich echter niet tot de Waddenzee maar is algemeen.

2 Beleidskaders voor natuurwaarden en natuurdoelen

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de wet- en regelgeving en het overheidsbeleid die van belang zijn voor de natuurwaarden en de garnalenvisserij in de Waddenzee. De Waddenzee geniet volledige bescherming volgens de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn (samen de VHR) en is daarmee aangewezen als Natura-2000 gebied. De Waddenzee heeft een relatie met de Noordzee. Het beleid dat gericht is op de Noordzee, met name de Noordzeekustzone heeft ook (in)directe effecten op het functioneren van de Waddenzee (Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, 2012). De Waddenzee maakt echter geen deel uit van het toepassingsgebied van de Mariene Strategie en de Kaderrichtlijn Marien (KRM), maar valt wel onder de Kaderrichtlijn Water (KRW).

2.1 Natura 2000

De Waddenzee is als Natura 2000-gebied onderdeel van het Natura 2000-netwerk. Op Europees niveau is het doel: behouden van de Europese biodiversiteit. Voor het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn doelen (instandhoudingsdoelstellingen) geformuleerd die bijdragen aan het behoud van de Europese biodiversiteit. Op 26 februari 2009 is het definitieve aanwijzingsbesluit voor de Waddenzee gepubliceerd (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009a). Voor Natura 2000-gebied Waddenzee zijn kernopgaven en instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor 13 habitattypen, 6 habitatsoorten, 13 broedvogels en 39 niet-broedvogels (zie bijlage A). Uit de nadere effectenanalyse van garnalenvisserij (Jongbloed et al., 2011) blijkt dat maximaal 9 van de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen (habitattypen en soorten) relevant zijn (zie bijlage A, *Tabel 21*). Binnen korte termijn wordt het beheerplan voor Natura 2000-gebied Waddenzee afgerond. Er is nu een conceptbeheerplan beschikbaar (Rijkswaterstaat, 2014) dat veel informatie bevat over de landschapsecologie, instandhoudingsdoelstellingen, beleid, menselijke activiteiten, natuurbeheer, van doelen naar oplossingen voor natuurbescherming, beheermaatregelen, mitigatie en voorwaarden voor huidige activiteiten, doelbereik na het nemen van maatregelen, uitvoering en financiering, en sociaal-economische aspecten. Een gedetailleerde uitwerking van instandhoudingsdoelstellingen naar opgaven voor natuurbescherming is opgesteld door De Vlas et al. (2011). De huidige toestand van de natuurdoelen is ook beoordeeld door De Vlas et al. (2011) en opgenomen in het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014). Het voor deze studie relevante deel is beschreven in paragraaf 3.5 van dit rapport.

De algemene 'visie' op natuurbeheer en op de toekomstige ontwikkelingen in relatie tot beheer van de Waddenzee die het beheerplan hanteert, is grotendeels ontleend aan het programma Naar een Rijke Waddenzee en biedt een gezamenlijk perspectief dat past bij de dynamiek van het waddenecosysteem. Deze brede visie is gericht op de natuur en het duurzaam gebruik in de Waddenzee als geheel en is dus niet alleen gericht op de Natura 2000-doelstellingen (Rijkswaterstaat, 2014).

2.2 Kaderrichtlijn Water (KRW)

Sinds eind 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De KRW beoogt de ecologische en chemische waterkwaliteit van Europese watersystemen te herstellen. De Waddenzee valt ook onder de KRW. Een samenvatting van de doelen van de Kaderrichtlijn Water en van maatregelen is te vinden in bijlage B. Een aantal van de KRW-maatregelen zijn relevant voor deze studie, omdat ze gericht zijn op instandhouding of verbetering van natuurwaarden die negatief worden beïnvloed door garnalenvisserij. De maatregelen grijpen echter niet in op de garnalenvisserij. Een voorbeeld van een dergelijke maatregel betreft de kennisontwikkeling mosselbanken ('permanent overstroomde zandbanken' en 'slik- en zandplaten').

2.3 Programma Naar een Rijke Waddenzee

In het programma 'Naar een Rijke Waddenzee' (Programmateam Naar een Rijke Waddenzee (PRW), 2010) werken natuurorganisaties, gebruikers en overheden samen om de natuur in de Waddenzee te herstellen en tegelijkertijd kansen te ontwikkelen voor economisch medegebruik. De ambitie van het PRW is om de Waddenzee als natuurgebied weer sterker en veerkrachtiger te maken. Voor een korte beschrijving van het streefbeeld en de speerpunten van het programma wordt verwezen naar bijlage C. Voor deze studie is het relevant dat over visserij het volgende vermeld: 'In de rijke Waddenzee is ruimte voor visserij, soms kleinschalig, soms grootschalig, maar altijd duurzaam. Een moderne visserij die bijdraagt aan een rijke en gevarieerde visstand, die de flora en fauna van de bodem niet aantast en juist kan profiteren van die rijkere visstand'.

2.4 Internationale Waddenzee

Nederland heeft met Duitsland en Denemarken afspraken gemaakt over de gezamenlijke doelen voor het internationale waddengebied. Voor de Waddenzee is het leidende principe: *"to achieve, as far as possible, a natural and sustainable ecosystem in which natural processes proceed in an undisturbed way."* Dit is nader uitgewerkt in de gezamenlijke trilaterale regeringsverklaringen en het Wadden Sea Plan. Het betreft afspraken over een afgestemde invoering van Europese richtlijnen, de gezamenlijke nominatie van de Waddenzee als Werelderfgoed, de bescherming van landschap en cultuurhistorie, uitvoering van het gezamenlijke monitoringplan (ook voor Natura 2000-doelen) en gezamenlijke acties op het gebied van kustbescherming in verband met de klimaatverandering. De Waddenzee heeft een beschermingsstatus vanwege de Ramsar Conventie en de Werelderfgoedlijst van Unesco. Baptist et al. (2007a; 2007b) beschrijven de unieke natuurwaarden van de Waddenzee voor de Werelderfgoedlijst.

2.5 ICES duurzame visserij

ICES (*International Council for Exploration of the Sea*) is het adviesorgaan voor overheden en internationale commissies over het duurzame gebruik van levende mariene hulpbronnen en bescherming van het marine ecosysteem (www.ices.dk). Een belangrijk deel van het advies van ICES gaat over het beheer van visserij (ICES 2013a).

Tijdens een door ICES georganiseerde internationale workshop in oktober 2013 (WKCCM) is gekeken naar de noodzaak tot beheer van de garnalenvisserij (ICES, 2013b). Tijdens de workshop waren experts uit Duitsland en Nederland aanwezig en is een overzicht gemaakt van bestaande kennis over de garnalenvisserij en de interactie met het garnalenbestand. Ondanks dat er nog veel onbekend is over het garnalenbestand en de effecten van de visserij, hebben de experts voldoende aanwijzingen gevonden dat er sprake is van een groeioverbevissing van het garnalenbestand. Lange termijn effecten van garnalenvisserij op het bestand worden voortsnog niet verwacht worden vanwege de levensloop van de garnalen (r-strategie, kort levende soort, hoge fecunditeit en groei). Daarnaast worden (met name juveniele) schollen in de bijvangst aangetroffen wat mogelijk effect heeft op het scholbestand (ICES, 2013b). Het scholbestand in de Noordzee is echter op dit moment zeer goed (ICES, 2014a).

In oktober 2014 is er een officieel advies van ICES over het beheren van de garnalenvisserij verschenen naar aanleiding van een aanvraag van de Nederlandse en de Duitse overheid (www.ices.dk). ICES adviseert dat het beheer van de *Crangon* visserij positief zou zijn voor de visserij via het realiseren van de maximaal duurzame oogst en voor het ecosysteem. Vanwege de korte levenscyclus van de garnaal is een jaarlijkse toestandsbeoordeling en daaraan gekoppelde jaarlijkse maximaal toegestane vangsthoeveelheid (TAC).

Het beheer zou zich moeten richten op een effectieve vermindering van de visserij-inspanning, aangezien de maximum duurzame oogst zonder deze vermindering niet lijkt te kunnen worden behaald. Een Harvest Control Rule die door de belanghebbenden is voorgesteld en verder is verfijnd op basis van wetenschappelijk onderzoek, wordt beschouwd als een goed startpunt voor dit beheer. ICES stelt een routekaart voor van zes stappen om de invoering van deze beheerstrategie te ondersteunen (ICES, 2014b).

2.6 Overzicht van de natuurdoelen

De beleidskaders overlappen voor een deel in de te beschermen en herstellen natuurwaarden en natuurdoelen (*Tabel 1*). De natuurdoelstellingen voor beleid die in beeld komen bij effecten van en maatregelen voor de garnalenvisserij in de Waddenzee zijn mosselen, vogels, biodiversiteit van het bodemleven, visbiodiversiteit, bescherming van zeldzame en kwetsbare soorten en zorg om het goed functioneren van het voedselweb. Door de samenwerking van de betrokken overheden bij zowel het programma Naar een Rijke Waddenzee als bij het Natura 2000-beheerplan versterken processen elkaar en vullen ze elkaar aan in te nemen maatregelen.

Tabel 1 Natuurwaarden uit beschouwde kaders die relevant zijn voor verdere analyse van eventuele impact door garnalenvisserij

Natuurwaarden	N2000	KRW	PRW	ICES	Internationaal/ Werelderfgoed
Natuurlijke processen		Chemische en ecologische waterkwaliteit	Schoon en helder water		
Ecologie			Compleet voedselweb	Gezonde garnalenpopulatie	Onverstoorde ecologische processen
Bodem	Mosselbanken, bodemfauna		Herstel bio-bouwers		
Vis	Zeeprik, rivierprik, fint		Rijke visstand	Vermijden (commerciële) bijvangst	
Vogels	Eider, topper, aalscholver, brilduiker, grote zaagbek				(Trek)vogels

3 Huidige toestand natuurwaarden en natuurdoelen

De huidige toestand van de natuurwaarden van de Waddenzee, die relevant zijn met het oog op negatieve effecten van de garnalenvisserij, is in dit hoofdstuk beschreven.

3.1 Voedselweb

Over het belang van *C. crangon* als predator in het functioneren van het voedselweb is weinig bekend. Larven van de Noordzeegarnaal (*Crangon crangon*) voeden zich voornamelijk met diatomeeën, terwijl grotere individuen een zeer breed dieet hebben van onder andere molluscan, polychaeten, copepoden en amhipoden (del Norte-Campos & Temming 1998, Evans 1984, Plagmann 1939). Met name de kleinere individuen van *C. crangon* vormen op hun beurt een prooi voor een groot aantal soorten benthische en pelagische vis, crustaceeën en vogels.

In algemene zin kan worden gesteld dat generalisten zoals *C. crangon*, die 'eten wat voorhanden is', een stabiliserende invloed hebben op de dynamiek van het voedselweb waar ze deel van uitmaken (McCann et al. 1998). Met stabiliserend wordt bedoeld dat aantalsfluctuaties in de tijd worden gedempt. Deze stabiliserende invloed komt met name doordat een generalist het aantal zogenaamde 'zwakke interacties' tussen predatoren en prooien in een voedselweb vergroot, waardoor de neiging tot oscillaties in zulke systemen wordt gedempt. Dit geldt echter op grote ruimtelijke schaal, waar variaties in aantallen predatoren en prooi gedreven worden door sterfte en reproductie. Op kleinere ruimtelijke schaal zal de dynamiek van mobiele soorten zoals *C. crangon* sterker bepaald worden door immigratie en emigratie, bijvoorbeeld als respons op beschikbaarheid van voedsel. Zo'n ophoping van predatoren op plaatsen met veel voedsel kan lokaal juist destabiliserend werken: de aanzuigende werking van hoge voedselbeschikbaarheid kan leiden tot overexploitatie en lokaal uitsterven van de prooi, waarna de predatoren weer op zoek gaan naar andere locaties met veel eten (de Roos et al., 1991). Op populatieniveau wordt dus de stabiliteit vergroot door een generalistische predator, terwijl lokaal juist instabiliteit kan ontstaan vanwege ophoping van mobiele predatoren.

Bij het bovenstaande moet wel worden aangetekend dat geen rekening is gehouden met de fenologie van het ecosysteem van de Waddenzee. Ondanks dat garnalen 'in het algemeen' generalisten zijn, is het mogelijk dat op bepaalde momenten in het jaar de diversiteit in voedselaanbod klein is, waardoor een deel van het jaar garnalen wel degelijk een sterke interactie hebben met een prooi-soort. In dat geval is juist een destabiliserende werking mogelijk.

Een verdere voorwaarde voor de stabiliserende invloed van garnalen is dat de sterfte van garnalen in verhouding moet zijn met de aanwas, wat pieken in reproductie als gevolg van (toevallige) gunstige omstandigheden snel dempt. In een onverstoorde systeem moet deze sterfte met name komen van de natuurlijke vijanden van garnalen (zoals met name juveniele kabeljauw en wijting). Deze soorten zijn echter sterk achteruitgegaan de laatste decennia, waardoor ook de natuurlijke sterfte van garnalen in de Waddenzee lijkt te zijn afgenomen. Recente berekeningen laten zien dat de verhoogde sterfte door garnalenvisserij ongeveer compenseert voor de verlaagde natuurlijke sterfte, waardoor de totale mortaliteit van grotere garnalen niet is afgenomen (ICES, 2013b). Voor juveniele garnalen zijn geen gegevens over aanwas en sterfte bekend, maar het is denkbaar dat hun aantallen zijn toegenomen als gevolg van verminderde natuurlijke sterfte.

Geconcludeerd kan worden dat garnalen door hun rol in het voedselweb mogelijk een zeer belangrijke functie hebben in de stabiliteit van het Waddenzee-ecosysteem. De precieze functie (stabiliserend of destabiliserend) hangt zowel af van de ruimtelijke als van de tijdschaal waarop men kijkt.

Manipulatie van de garnalenstand, hetzij door garnalenvisserij, hetzij door bevissing van hun predatoren, kan dus mogelijk grote consequenties hebben voor het functioneren van het Waddenzee ecosysteem. Er is nader onderzoek nodig om de mate van stabiliserende/destabiliserende rol te kunnen bepalen.

De belangrijkste predatoren van *C. crangon* zijn juveniele kabeljauw en wijting, maar een groot aantal andere soorten eet ook in min of meerdere mate met name kleine individuen. *C. crangon* heeft een klein aandeel in het totale dieet van elk deze soorten, maar kan toch op bepaalde momenten in het jaar cruciaal zijn voor de overleving van de predator (ICES, 2013b). Juist kabeljauw en wijting zijn sterk afgenomen in de Waddenzee. Voor wijting is dit de laatste 20 jaar gebeurd, terwijl de afname voor kabeljauw waarschijnlijk al eerder is ingezet (zie Tulp et al., 2008). Men dient zich ervan bewust te zijn dat ook andere factoren het garnalenpopulatie-niveau kunnen beïnvloeden. Een voorbeeld hiervan is een mogelijk verband tussen lange-termijn ontwikkelingen van garnalenpopulaties en vervuiling met tributyltin (TBT) (Verhaegen et al., 2012).

3.2 Bodem

De bodem en de geassocieerde fauna zijn onderdeel van habitatype permanent overstroomde zandbanken (Natura 2000 habitatype H1110A). In het profieldocument van habitatype H1110A, de verdere analyse door De Vlas et al. (2011) en in het conceptbeheerplan (Rijkswaterstaat, 2014), wordt de huidige staat van instandhouding van H1110A in landelijk opzicht en in de Waddenzee als "matig ongunstig" ingeschat. Dit is gebaseerd op onvoldoende aanwezigheid van sublitorale mosselbanken (oudere stadia), onvoldoende biomassa en kraamkamerfunctie voor vis en onvoldoende geleidelijke zoet-zoutgradiënten.

De ongunstige situatie voor de bodem en geassocieerde fauna kan nadelig zijn beïnvloed door verschillende vormen van bodemberoering, veranderingen in natuurlijke factoren (klimaatverandering) en de afsluiting van de Zuiderzee. Bovendien kan externe werking door boomkorvisserij op de Noordzee ook een effect hebben op de samenstelling van de vispopulaties in de Waddenzee (Jongbloed et al., 2011; Koolstra & Jongbloed, 2011).

3.3 Vissen

In opdracht van Programma Rijke Waddenzee werkt IMARES samen met NIOZ momenteel aan een manuscript over de huidige toestand van vis in de Waddenzee (Tulp et al. in voorbereiding). Het manuscript wordt eind 2014 afgerond. Voorlopige constatering is (pers mededeling Ingrid Tulp, Bijlage E):

- Biomassa van vis in de Waddenzee is sinds jaren 80 sterk afgenomen (Tulp et al. 2008);
- Achteruitgang is vooral te zien bij marien juvenielen (schol, tong, schar, wijting).

Er zal in het project ook een onderzoekagenda en herstelagenda worden geformuleerd. Uit eerder onderzoek van Tulp et al. (2008) is namelijk gebleken dat er lange termijn veranderingen in vispopulaties in Nederlandse estuariene en kustgebieden zijn opgetreden, maar de oorzaken zijn nog niet bekend.

Voor inzicht in de huidige visstand van de Waddenzee zijn er zijn twee bronnen:

1. Fuikgegevens van het NIOZ sinds 1965: in voor- en najaar dagelijkse lichten op 1 locatie aan de zuidpunt van Texel;
2. Demersal Fish Survey (DFS), een garnalenkorsurvey in de gehele Waddenzee. jaarlijks in september.

NIOZ fuikgegevens zijn te vinden op www.waddenzeevismonitor.nl en in Van der Veer et al. (2014). Er is een dataset met de ontwikkelingen in de visstand van de Waddenzee door de jaren heen (Tulp et al., 2008; Van der Meer et al., 1995; Van der Veer et al., 2014).

Uit de dataset zijn voor veel vissoorten patronen te ontdekken. Zo zijn er soorten, zoals de zeebaars, die door de jaren heen in aantal toenemen in de Waddenzee. Andere soorten, zoals de schol, nemen juist af. De oorzaak hiervan is niet zo gemakkelijk te achterhalen. De komst van de Afsluitdijk en de afsluiting van de Lauwerszee hebben een grote impact gehad op trekvissoorten. Op de website worden geen antwoorden gegeven op de vraag wat de oorzaken zijn van de achteruitgang. Meer gegevens over de visstand zijn welkom, want het beeld van de visstand in de Waddenzee, met name van vrijzwemmende vissoorten, is nog zeer beperkt (Kraan et al., 2012). Er wordt door Rijkswaterstaat en enkele regionale partijen specifiek aandacht besteed aan de verbeteringen voor trekvis onder de aanduiding "Ruim baan voor trekvis" via projecten als de "Vismigratierivier".

De demersal fish survey (DFS) wordt al meer dan 30 jaar in het najaar uitgevoerd en levert een belangrijke tijdreeks aan gegevens over de ontwikkeling van vis- en benthosfauna in de Waddenzee. Het doel van de survey is het schatten van de hoeveelheid jonge schol, tong, garnalen en niet-commerciële bodemvisbestanden. Met de DFS survey wordt met name kleine vis en alleen bodemgebonden vis gevangen; echter geen pelagische soorten, geen trekvis, geen grote vis. De fuik van het NIOZ is daarvoor geschikt. De DFS heeft lage vissnelheid, zodat grotere individuen kunnen ontsnappen. De survey is één moment in het jaar, terwijl trekvisseizoenen gebonden zijn. De NIOZ fuik wordt het hele jaar door toegepast en vangt juist beweeglijke vissen, zoals pelagische en trekvisse (Van der Meer et al, 1995; Van der Veer et al., 2014).

3.4 Vogels

De watervlaktes van de westelijke Waddenzee dienen als rustgebied en foerageergebied voor onder andere schelpdieretende duikeenden, visetende duikers zoals aalscholver, fuut en zaagbekken en als ruigebied voor bergeend en eider. In deze studie onderscheiden we schelpdieretende duikeenden en visetende duikers. Informatie over de huidige situatie en de knelpunten is gebaseerd op het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014) en de bijbehorende doeluitwerking (De Vlas et al., 2011).

3.4.1 Schelpdieretende duikeenden

De draagkracht voor de eider wordt in sterke mate bepaald door de aanwezigheid van halfwas en volwassen mosselen en kleine Ensis (Smit et al., 2011). De mosselbestanden in de Waddenzee waren in de jaren 80 waarschijnlijk groter dan in de jaren 90 en daarna. Kwantitatieve surveys zijn beschikbaar sinds 1992 en laten van jaar tot jaar grote fluctuaties zien, maar over de gehele periode van 1992 tot 2012 geen meerjarige trend voor sublitorale mosselen en een geringe toename voor litorale mosselen (Schellekens et al., 2014). De Ensis bestanden zijn sterk toegenomen. De aantallen eiders in de Waddenzee vertonen sterke fluctuaties over de jaren maar duidelijk is dat er sinds midden jaren 90 een grote daling plaats vindt. Dit hangt waarschijnlijk samen met een verminderde draagkracht voor eiders ten opzichte van de jaren 80, waarbij de veranderingen op de zeebodem een grote rol spelen. Zie onderzoek van Dekker & Drent (2013), die in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee gedurende de laatste decennia een grote verschuiving laten zien van epibenthische soorten zoals mossel, naar grote, dieplevende soorten zoals zwaardschede en strandgaper. Daarnaast speelt mogelijk ook de eutrofiëring en klimaatverandering een rol bij de afname van de mosselbiomassa. Het perspectief op het bereiken en handhaven van een draagkracht van 90.000-110.000 eiders is ongunstig (De Vlas et al., 2011).

De topper komt beperkt voor in de westelijke Waddenzee, vooral bij de Afsluitdijk en is een wintergast (www.sovon.nl; Smit et al., 2011). Voor de topper lijkt de negatieve trend die sinds begin jaren 90 was ingezet inmiddels gestopt te zijn en is er sinds het begin van de 21^e eeuw sprake van een licht herstel waarbij het doelaantal voor Natura 2000 weer met enige regelmaat wordt bereikt (Rijkswaterstaat, 2014).

De aantallen toppers zijn vooral gekoppeld aan het voorkomen van hun voedsel, en dat zijn schelpdieren in voldoende dichtheden, maar fluctueren sterk door winterafhankelijke reacties op ijsvorming (De Vlas et al., 2011).

3.4.2 Visetende duikvogels

In de Waddenzee komen veel visetende vogelsoorten voor, die foerageren op kleine pelagische vissoorten zoals sprat en jonge haring. Vanwege de potentiële effecten van garnalenvisserij op de bestanden van kleine pelagische vissen, is er een negatief effect van garnalenvisserij op visetende duikvogels niet uit te sluiten. Sinds 2005 gaan de aantallen aalscholvers in de Waddenzee achteruit. Dat kan komen door een verslechterde voedselsituatie, namelijk een lagere beschikbaarheid van spiering, jonge platvis en stekelbaars. Ook is lokale verstoring onder andere door de garnalenvisserij een aandachtspunt. De brilduiker is dagactief en dus gevoeliger voor verstoringen door activiteiten die overdag plaats vinden. Het voedsel van de brilduiker in de Waddenzee bestaat voornamelijk uit kleine kreeftachtigen (o.a. garnalen), schelpdieren en incidenteel zaden en kleine vis. De aantallen brilduikers in de Waddenzee zijn behoorlijk stabiel, maar de landelijke trend is sinds begin van deze eeuw negatief. De grote zaagbek is een zichtjager op kleine vis in de ondiepe wateren tot op 10 meter diepte. Ze zijn daarom in belangrijke mate afhankelijk van relatief helder water. Op de Waddenzee worden vooral grote zaagbekken waargenomen als het IJsselmeer dicht ligt door vorst, of met harde zuidelijke winden. Het is niet waarschijnlijk dat de instandhoudingsdoelstelling voor de grote zaagbek in de Waddenzee: behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor 70 vogels, zonder meer gehaald wordt.

3.5 Natura 2000 beheerplan

In het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014) wordt over het habitattypen 1110A, 3 trekvissoorten en 5 vogelsoorten vermeld of de instandhoudingsdoelstelling met het huidige beheer wel of niet zal worden bereikt. Dat zegt veel over de huidige ecologische toestand. De knelpunten worden daarbij aangegeven (zie Bijlage A met *Tabel 22*). Zeven van de negen instandhoudingsdoelen worden niet behaald. Op basis van de geconstateerde knelpunten ligt voor de hand dat 4 instandhoudingsdoelen substantieel negatief beïnvloed kunnen worden door garnalenvisserij. Dit gaat om H1110A, aalscholver, eider en grote zaagbek. In hoofdstuk 4 wordt de effectenanalyse van garnalenvisserij behandeld. Dan wordt ook duidelijk of de garnalenvisserij echt een negatief effect heeft op deze instandhoudingsdoelen. Er zijn namelijk ook andere menselijke activiteiten die geheel of gedeeltelijk tot de knelpunten zouden kunnen leiden.

4 Interactie van garnalenvisserij met natuurwaarden en natuurdoelen

4.1 Huidige toestand van de garnalenvisserij

De garnalenvisserij is de meest omvangrijke en intensieve visserijvorm in de Waddenzee. Sinds de jaren '90 is er sprake van een toename in de garnalenvangsten. De garnalenvisserij wordt het hele jaar door uitgevoerd en vindt het meest plaats in het westelijk deel van de Waddenzee en hoofdzakelijk in de grotere geulen en aan de randen daarvan (sublitoraal) (zie de kaart in Bijlage J). De garnalenkotters trekken sleepnetten met een klossenpees over de bodem. Op zeer kleine schaal wordt experimenteel met een pulskor op garnalen gevestigd. De garnalenvisserij op de Waddenzee is verplicht een zeeflap toe te passen. Dit is een aanpassing aan het net wat een ontsnappingsmogelijkheid voor grotere vissen biedt. Een andere verplichte maatregel is het hebben van een spoelsorteermachine aan boord, waarmee de bijvangst zo snel mogelijk van de garnalen wordt gescheiden.

4.2 Voedselweb

Het primaire effect van garnalenvisserij is de onttrekking van garnalen aan het ecosysteem. Hier wordt in discussies over effecten van garnalenvisserij vaak aan voorbij gegaan. Dit is opmerkelijk, omdat garnalen een belangrijke prooi is voor sommige vissoorten en predatie van schelpdierbroed door *C. crangon* een belangrijke rol speelt bij het bepalen van het broedsucces van schelpdieren (zoals kokkels en mossels) in de Waddenzee (Beukema & Dekker, 2014). Het is de timing waarmee garnalen op het wad komen, eerder dan de piekaantallen in de zomer, die de aanwas van schelpdieren beïnvloeden. De effecten van garnalen op schelpdierbroed treden op op het moment dat zowel de garnalen als de broedjes klein zijn, dus voordat er op garnalen wordt gevestigd. Het is dus onzeker of er wel een verband is tussen garnalenvangst en de bestandsgrootte van garnalen in het jaar erna. Het is dus ook mogelijk dat er geen verband is tussen garnalenvisserij en de daarop volgende predatie van nieuwe jonge garnalen op schelpdieren. Andere factoren hebben ook invloed op de aanwas van schelpdierbestanden en de condities zijn wisselend van jaar tot jaar. Strengere winters hebben een positief effect op het voortplantingssucces van schelpdieren vanwege de negatieve invloed van een lage temperatuur op de talrijkheid van garnalen en krabben (Beukema & Dekker, 2014). De schelpdieren zijn in de Waddenzee van economisch belang en vormen ook een essentiële voedselbron voor een groot aantal vis- en vogelsoorten. De garnalenstand is daarmee mogelijk direct van invloed op de natuurdoelen (*Tabel 1*) zoals omschreven in N2000 (schelpdieren, vogels), Programma Rijke Waddenzee (compleet voedselweb, rijke visstand) en Werelderfgoed (onverstoorte processen, (trek-)vogels).

Een complicerende factor is het feit dat de bestanden van de voornaamste predatoren van garnalen in de Waddenzee, wijting en kabeljauw, in de Noordzee de laatste jaren zeer laag zijn. Waarschijnlijk als gevolg hiervan bereiken ook beduidend minder juveniele wijting en kabeljauw de Waddenzee, waardoor de predatiedruk op garnalen sterk is afgenomen (ICES, 2014b). Bijvangst van juvenielen van vissoorten die, wanneer groter, als predator kunnen optreden van garnalen, zoals platvis en wijting, kan juist de garnalenstand bevorderen. De garnalenvisserij houdt dan via deze route de predatorenstand laag. Er zijn aanwijzingen dat de garnalensterfte door toegenomen garnalenvisserij de plaats van natuurlijke mortaliteit heeft ingenomen, tenminste voor de exemplaren >50mm (ICES 2013b). De beste gepubliceerde kwantitatieve schatting van dit laatste punt is van Temming & Hufnagl (2014). Zij tonen aan dat de afname van sleutelsoorten (wijting, kabeljauw) onder de predatoren van garnalen in combinatie met een verschuiving in de verspreiding van de predatoren een nieuwe situatie heeft gecreëerd, waarin de visserij de belangrijkste oorzaak van sterfte van volwassen garnalen is geworden. Temming & Hufnagl verwachten dat deze situatie wordt gecontinueerd, omdat de populaties van drie zeezoogdiersoorten, die jagen op belangrijke predatoren van garnalen, in de laatste decennia sterk zijn toegenomen.

In dat geval bestaat het risico dat een minder intensieve garnalenvisserij leidt tot een hoge garnalenstand, vanwege het ontbreken van natuurlijke (predatie-) sterfte. Het is echter op dit moment niet duidelijk in hoeverre de garnalenstand afhangt van visserij-intensiteit en predatie.

Of er een substantieel effect van garnalenvisserij op de predatoren van garnalen optreedt is onbekend. Uit onderzoek naar de samenstelling van de bijvangst moet daarvoor het aandeel van predatorsoorten worden afgeleid en vergeleken met de natuurlijke sterfte en het populatieniveau van de betreffende soorten. Het maximale effect is niet bekend en het belang van het effect daarom ook niet.

Een ander effect van garnalenvisserij op het voedselweb betreft de bijvangst van juveniele vissen. Een van de gevolgen daarvan is dat het de kraamkamerfunctie van de Waddenzee kan aantasten. Een gebiedsoverschrijdend effect is dat minder bijvangst leidt tot een grotere kans dat vissen als volwassen exemplaar in de Noordzee terugkeren.

Wat betreft het effect van garnalenvisserij op vissen in het voedselweb is de zekerheid van optreden van het effect groot: het vermindert de hoeveelheid juveniele vissen die niet zullen bijdragen aan het volwassen visbestand. Onderzoek naar de omvang en samenstelling van bijvangst is nog niet afgerond. In deze expert judgement schatten we in dat het maximale effect groot kan zijn en dat ook het belang van dit effect groot is.

Een ander effect van garnalenvisserij loopt via bodemverstoring: bodemverstoring kan leiden tot een grotere beschikbaarheid van detritus (dood organisch materiaal), wat een verschuiving van filterfeeders naar detrituseters, zoals de garnaal kan veroorzaken. Een verschuiving naar detrituseters is echter nog niet aangetoond voor garnalentuigen. Voor boomkorvisserij en scallop dredges is het wel aangetoond (Ramsay et al., 1998). Uit het lopend onderzoek moet blijken of dit effect door de garnalenvisserij daadwerkelijk optreedt, hoe groot het maximaal kan zijn en hoe belangrijk dit is.

Resumerend kan gezegd worden dat garnalen belangrijk zijn in het voedselweb vanwege een groot effect op schelpdieraanwas (Beukema & Dekker, 2014) en het belang van de garnaal als prooidier voor vissen. De garnalenvisserij grijpt niet alleen in op het garnalenstand, maar ook op hun predatoren (kleine vis wordt meegevangen) en hun prooien (zich vestigende bedden van schelpdieren zijn kwetsbaar voor verstoring). Het is dus te verwachten dat de garnalenvisserij in de Waddenzee met de intensiteit van de afgelopen jaren, volgens de best beschikbare kennis, sterk interfereert met de voedselwebstructuur van de Waddenzee.

4.3 Bodem

Over de lange termijn effecten van de bodemberoering door garnalenvisserij op de bodem is weinig bekend. De artikelen die zijn gepubliceerd geven een tegenstrijdig beeld. Jongbloed & Tamis (2011) hebben een Nadere effectenanalyse (NEA) van de garnalenvisserij in de Waddenzee uitgevoerd. Met betrekking tot de relatie garnalenvisserij en bodem zeiden zij hierin het volgende:

- *“Voor het garnalenvistuig zijn geen metingen van de directe effecten op de bodemstructuur of de sterfte van bodemorganismen in Nederlandse wateren beschikbaar.*
- *Voor de bepaling van de sterfte van bodemorganismen door garnalenvisserij is gebruik gemaakt van een schatting door Rijnsdorp et al. (2006). Daarbij zijn op de bodem levende structuurvormende organismen niet meegenomen.*
- *Over de overleving of beschadiging van bodemfauna na vangst of contact met garnalentuig is niets bekend.*
- *Effect op schelpdieren/bodemorganismen (bv Lanice) is onbekend.*

- *Mogelijk heeft het tuig wel invloed op Ensisbroed in perioden dat Ensis aan de oppervlakte komt (tijdens warmte of extreme koude perioden). Dit is echter nog niet onderzocht.*
- *Er is nog geen wetenschappelijke overeenstemming over de effecten van garnalentuig op de bodem en daarop levende organismen.”*

Het is van belang onderscheid maken tussen effecten op de korte, middellange en de lange termijn. Bovendien maakt het erg veel uit hoe lang en intensief een gebied al door de visserij beïnvloed is (Tulp 2009). De Waddenzee en Nederlandse kustzone zijn al decennialang bevestigd en veel van de oorspronkelijk aanwezige biogene structuren zijn verdwenen. Verder is het denkbaar dat door de regelmatige beroering door garnalentuig de terugkeer van dergelijke structuren (bv ook mosselbanken, Lanice velden, zeemosselvelden) verhinderd wordt. Om te kunnen onderzoeken of dit soort structuren terug kunnen keren in afwezigheid van bodemberoering moeten er dus grote gebieden gedurende langere tijd bemonsterd worden. Daarnaast is er geen garantie dat dergelijke structuurvormers vanzelf terugkomen (met andere woorden, dat een eenmaal veranderd systeem simpelweg teruggedraaid kan worden).

IMARES voert van 2012 tot en met 2014 in opdracht van het ministerie van EZ en de visserijsector een onderzoek uit naar de effecten van de garnalenvisserij binnen de Natura 2000-gebieden Waddenzee, Noordzeekustzone en de Vlake van de Raan en Voordelta (Tulp et al., 2011). In het huidige bevestigde systeem wordt het korte termijn effect van de garnalenvisserij op de bodem onderzocht. Onderzoek naar herstel is niet mogelijk omdat daarvoor de periode van 3 jaar te kort is. Het mechanisme waarmee de verstoring (al dan niet) optreedt wordt ook onderzocht door middel van het vissen met verschillende visserij-intensiteiten. Over resultaten uit het lopende experiment kan op het moment van het opstellen van onderhavig rapport nog niets worden gemeld, omdat het rapport nog niet gereed is en op zijn vroegst eind 2014 zal worden gepubliceerd (Ingrid Tulp, IMARES, persoonlijke mededeling; Glorius et al., in voorbereiding). Datzelfde geldt voor het BENTHIS project waarin blootstelling(dosis)-effect relaties van sleepnetten op benthische organismen worden onderzocht.

Uit de lopende experimenten moet blijken of negatieve effecten op schelpdieren en andere bodemorganismen daadwerkelijk optreden, hoe groot deze maximaal kunnen zijn en hoe belangrijk deze zijn. Uit andere studies zijn wel aanwijzingen dat deze effecten door garnalenvisserij kunnen optreden, maar ze zijn niet zo groot als bij het veel zwaardere vistuig van boomkorvisserij. Toch zullen ze niet acceptabel zijn vanwege de beschermingsnoodzaak van mosselbanken, andere schelpdieren en bodemorganismen.

4.4 Vissen

Garnalenvissers gebruiken netten met een maaswijdte van ca. 20 mm. Door de fijne mazen is bijvangst van (kleine) vis en bodemdieren vrijwel onvermijdelijk. Geschat is dat de bijvangst in de garnalenvisserij de scholpopulatie (met 10%), de tongpopulatie (met 1%) en de wijting populatie (met 1%) verminderde in de jaren 90 (Revill et al. 1999). In de recente jaren is het scholbestand in zeer goede doen. In het lopende onderzoek van IMARES naar de bijvangst in Natura 2000-gebieden wordt geconcludeerd dat de garnalenvijvangst mogelijk een substantieel effect heeft op het paaibestand van schol en dat verder onderzoek moet uitwijzen hoe groot dit effect precies is. We raden aan om de bijvangsten langere tijd te volgen, waardoor een langere tijdsserie tot stand kan komen. Voor de evaluatie van de effecten van de garnalenvisserij in de Natura 2000-gebieden zijn representatieve discard bemonstering gegevens nodig uit zowel de Natura 2000 als de andere visgebieden van de internationale garnalenvloot persoonlijke mededeling Ingrid Tulp, IMARES).

Ook de Natura 2000 vissoorten zeeprick, rivierprick en fint worden aangetroffen in garnalenvangsten (Tulp et al., 2010; Steenbergen et al., 2013); fint het meest frequent en zeeprick het minst frequent.

Voor deze soorten zijn geen bestandschattingen beschikbaar en de effecten van bijvangst door garnalenvisserij is hierdoor niet te kwantificeren. Aangezien het migrerende soorten betreft, is het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling afhankelijk van verbeteringen van de verbindingen van het leefgebied met paaigebieden en van eventuele verbeteringen in de geschiktheid van de paaigebieden.

Sinds 2013 is de garnalenvisserij verplicht om jaarrond gebruik te maken van de zogenaamde zeeflap. Daarvoor was de zeeflap ook al verplicht, maar niet jaarrond. De zeeflap is een kegelvormig net in het standaardnet dat ervoor zorgt dat ongewenste bijvangst kan ontsnappen via een ontsnappingsgat. De zeeflap werkt effectief in het verminderen van vis bijvangst > 10 cm (Catchpole et al., 2008).

Belangrijk punt bij discards is of de dieren die teruggaan in zee nog leven of niet. Daarbij spelen verschillende factoren een rol (Quirijns et al., 2008):

- Tijdens het vissen: visduur, vangstsamenstelling en vangstvolume.
- Tijdens sorteerproces: vissen kunnen beschadigd, uitgedroogd en gestrest raken.
- Vogelpredatie: de discards die na het sorteerproces in het water komen, hebben de kans opgegeten te worden door vogels.

Het onderzoek naar de overlevingskans van bijvangst is moeilijk en is er nog maar weinig over bekend. Berghahn, R. & M. Purps (1998) en Doeksen (2006) rapporteren over de overleving van vis-discards. De rondvissen sterven vrijwel allemaal. De overleving van platvissen is iets hoger, met een maximale overleving van 14% voor schol en 19% voor schaar (Quirijns et al., 2008; gebaseerd op Doeksen, 2006). Deze percentages zijn inclusief sterfte door het vissen, het sorteerproces, vogelpredatie en effecten op de langere termijn.

Wat betreft het effect van garnalenvisserij op de bestandsomvang en de samenstelling van de visfauna is de zekerheid van optreden van het effect groot. Binnenkort kunnen er conclusies worden getrokken uit lopend onderzoek, maar uit andere studies is af te leiden dat het maximale effect groot zou kunnen zijn. Het belang van het effect daarom ook groot, mede door de achteruitgang van de visbestanden van de Waddenzee.

4.5 Vogels

In deze studie onderscheiden we schelpdieretende duikeenden (Eider, Topper) en visetende duikers (Aalscholver, Brilduiker en Grote Zaagbek), waarbij wordt ingegaan op de effecten van garnalenvisserij via rustverstoring, en voedselaantasting via bodemberoering (schelpdierbestanden) en bijvangst. De effecten van de garnalenvisserij op deze vogels is gebaseerd op de PB garnalenvisserij (Keus & Jager, 2008, zie Bijlage F) en de Nadere effectenanalyse (NEA) van de garnalenvisserij voor vogels in de Waddenzee (Jongbloed et al., 2011, zie Bijlage G).

4.5.1 Schelpdieretende duikeenden

Er is een behoorlijke overlap tussen de ruimtelijke verspreiding van enerzijds sublitorale mosselen (Fey et al., 2008), kokkels (Kesteloo et al., 2009) en Ensis met anderzijds de garnalenvisserij. M.a.w. garnalenvisserij vindt ook plaats boven de schelpdierbestanden die als voedselvoorraad belangrijk kunnen zijn voor schelpdieretende duikeenden. Het effect van bodemberoering door garnalenvisserij op schelpdieren in de Waddenzee die dienen als voedsel voor Topper en Eider is niet bekend uit experimenteel onderzoek (zie paragraaf 4.3). Garnalenvisserij boven mosselbanken vindt nauwelijks plaats omdat de vissers willen voorkomen dat de netten worden beschadigd. Garnalenvisserij vindt onbedoeld wellicht wel plaats op wilde sublitorale mosselbanken. Zeer jonge mosselzaadbanken kunnen wel door garnalenvisserij worden aangetast en op die manier kan ook de vorming van volwassen mosselbanken worden beperkt. Dit was zichtbaar op sidescan sonar beelden van mosselzaadbanken bij de Afsluitdijk (Smit et al., 2011).

Meer duidelijkheid zal moeten komen uit het lopend onderzoek naar de mosseltransitie. Garnalenvisserij buiten de mosselpercelen boven wilde mosselzaadbanken kan in potentie de voedselvoorraad van de Eider en Topper aantasten. Dit laatste effect is onbekend, maar wordt door deskundigen op basis van bovenstaande argumenten als klein geschat.

Effecten op de draagkracht voor Eiders en Toppers vanwege rustverstoring door garnalenvisserij zijn alleen te verwachten in de Waddenzee wanneer de garnalenvisserij in belangrijke mate plaatsvindt op de voorkeurslocaties van de eenden. De ruimtelijke overlap van Eiders en Toppers met de garnalenvisserij is klein. De temporele overlap is bij beide soorten matig. De gevoeligheid voor rustverstoring is klein bij Eiders en matig bij Toppers. Het effect wordt bepaald door de combinatie van blootstelling (ruimtelijke overlap, temporele overlap) aan en gevoeligheid voor garnalenvisserij en is met expert judgement ingeschat als klein voor Eider en Topper (Jongbloed et al., 2011) (zie Bijlage G met *Tabel 26*).

4.5.2 Visetende duikvogels

De blootstelling van Aalscholver, Brilduiker en Grote zaagbek aan de silhouetwerking (rustverstoring) van garnalenvisserij in de Waddenzee is ruimtelijk gezien klein, maar temporeel gezien matig. De gevoeligheid voor rustverstoring van deze soorten is matig. De deskundigen concludeerden hieruit dat het effect via silhouetwerking klein is voor deze viseters (zie Bijlage G met *Tabel 26*).

Wat betreft het effect van garnalenvisserij op de rust en voedselvoorraad van schelpdieretende eenden en de rust van visetende duikvogels is de zekerheid van optreden van het effect klein tot matig. Het maximale effect is niet gemeten maar wordt door experts ingeschat als klein. Het belang van het effect lijkt daarom klein.

4.6 Andere activiteiten en factoren met impact op relevante natuurwaarden

De natuurdoelen die door garnalenvisserij potentieel negatief worden beïnvloed, worden ook beïnvloed door andere menselijke activiteiten binnen en buiten de Waddenzee (externe werking) en verslechteren de natuurlijke factoren. In de NEA (Jongbloed et al., 2011) en het concept beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014) zijn deze invloeden behandeld. Zie bijlage D voor een kort overzicht. Het is van belang daar inzicht in te hebben om af te kunnen wegen wat het relatieve aandeel van garnalenvisserij kan zijn in het geheel van negatieve effecten en ontwikkelingen van de relevante natuurwaarden. De implicaties voor de effectiviteit van (mogelijke) maatregelen worden in hoofdstuk 5 behandeld.

5 Maatregelen voor verminderen impact van garnalenvisserij op natuurwaarden

Dit hoofdstuk behandelt de voorgenomen en optionele maatregelen voor de garnalenvisserij, gericht op de vermindering van de effecten op en herstel van natuurwaarden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de maatregelen die reeds zijn voorgesteld of overwogen in verschillende beleidskaders (paragraaf 5.1), de visserijsector (paragraaf 5.2) en een eigen analyse van de relaties tussen mogelijke maatregelen en de natuurwaarden, met identificatie van de bijbehorende randvoorwaarden van de maatregelen en de natuurwaarden (paragrafen 5.3 en 5.4). Uiteindelijk wordt getracht indicaties voor de effectiviteit van de maatregelen te geven (paragraaf 5.5).

5.1 Beleidskaders

5.1.1 Aanbevelingen en maatregelen uit het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee

Het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014) geeft een recente en uitvoerige analyse van allerlei mitigerende maatregelen die in sommige gevallen noodzakelijk worden geacht en in andere gevallen misschien niet noodzakelijk maar wel aanbevelenswaardig zijn om de doelrealisatie van de instandhoudingsdoelen te halen. In bijlage H wordt een overzicht gegeven van alle maatregelen voor garnalenvisserij en doelen die door garnalenvisserij worden beïnvloed, alsmede een overzicht van leemten in kennis voor de instandhoudingsdoelstellingen die in belangrijke mate door garnalenvisserij kunnen worden beïnvloed.

5.1.2 VIBEG onderzoek gesloten gebieden binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Het VIBEG akkoord (Visserij In BEschermde Gebieden), in 2011 gesloten door het Rijk, vertegenwoordigers van de visserijsector en NGO's bevat een gedetailleerde visserij-zonering van Natura 2000 gebied Noordzeekustzone. In een deel van de Noordzeekustzone mag helemaal niet meer gevisd worden, of uitsluitend met bepaalde tuigen, terwijl een ander deel open blijft voor alle NB-wet vergunde vormen van visserij. In het VIBEG-akkoord is ook bepaald dat onderzoek moet plaatsvinden naar de effecten van deze gebiedssluitingen. De uitvoering van dit onderzoek is in handen van IMARES. In 2013 bestaat dit onderzoek uit 2 hoofdbestanddelen:

- Ontwikkeling voedselwebmodel voor visserij-effecten op het benthische ecosysteem
- Uitvoering van een toestandsbepaling zodat in 2015 en 2018 een effectmeting kan worden uitgevoerd

Het VIBEG onderzoek vindt niet plaats in de Waddenzee, maar de verworven kennis is waarschijnlijk wel voor een deel aan te wenden voor inzicht in te verwachten effecten in de Waddenzee.

5.1.3 Gesloten gebied bij Rottum

De ontwikkeling van benthische mariene fauna waaronder sublitorale mosselbanken in een voor menselijke activiteiten gesloten gebied geulsysteem ten zuiden van Rottumerplaat wordt sinds november 2005 jaarlijks gevolgd door IMARES (Fey et al., 2013). Het doel van deze sluiting is om de ongestoorde ontwikkeling van de natuur in de Waddenzee te kunnen volgen. De belangrijkste activiteit die nog plaatsvond voor de instelling van het referentiegebied was garnalenvisserij. De natuurontwikkelingen in het gesloten gebied kunnen aanleiding zijn voor toekomstig beleid zoals het bepalen van referentiesituaties en vaststellen van streefbeelden bij de ontwikkeling van beheerplannen (Natura 2000). In sommige gevallen lijkt de laatste jaren op het oog een andere ontwikkeling op te treden in de bodemfauna in het referentiegebied ten opzichte van de controlegeulen.

Door de grote variatie tussen monsterpunten binnen een gebied en tussen de jaren en de basale opzet van het huidige monsterprogramma is het moeilijk om al conclusies te kunnen trekken. Daarnaast worden grote effecten zo relatief kort na sluiting ook nog niet verwacht. Het mogelijke herstel van specifieke of gevoelige soorten kan vele jaren duren (Fey et al., 2013).

5.1.4 Maatregelen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW)

De KRW-maatregelen zijn samengevat in Bijlage B. Kennisontwikkeling mosselbanken en herstel van zeegras ('permanent overstromde zandbanken' en 'slik- en zandplaten') is een van de KRW-maatregelen, welke ook van belang is voor instandhouding of verbetering van Natura 2000-doelstellingen.

5.1.5 Uitvoeringsagenda van Programma Naar een Rijke Waddenzee (PRW)

Van de onderwerpen van het thema Voedselweb & Biodiversiteit uit de uitvoeringsagenda van het programma Naar een Rijke Waddenzee (PRW) (zie Bijlage B met *Tabel 23*) hebben er vier betrekking op garnalenvisserij. Dat gaat om:

- VISWAD
- Regionale inbedding Duurzame Waddenvisserij
- Visstrategie
- Kansenkaart

Daarvan komt alleen VISWAD komt in de richting van concrete maatregelen voor de garnalenvisserij. Het VISWAD Convenant wordt behandeld in paragraaf 5.2.4.

5.2 Maatregelen in de garnalenvisserij

5.2.1 Harvest Control Rule

Om de visserij te beheren binnen MSC is een zogenaamde 'Harvest Control Rule' (HCR) opgesteld. De 'Harvest Control Rule' is een ad-hoc benadering waarbij de visserij-inspanningen beperkt worden bij lage dichtheden van garnalen. Hierbij wordt aangenomen dat de dichtheden van de garnalen worden weerspiegeld in de gemiddelde aanlandingen garnaal per uur gevangen ('Landing per Unit of Effort' of LPUE). Ook tijdens de WKCCM in oktober 2013 is de harvest control rule beoordeeld als een goede maatregel ter voorkomen van groeioverbevissing van garnalen (ICES, 2013a).

5.2.2 Bijvangst: selectiviteit en overleving

Zoals beschreven in paragraaf 4.4 wordt momenteel door de garnalensector jaarrond gevist met de zeeflap. De zeeflap is effectief in het verminderen van bijvangst vanaf 10 cm. De meeste vissen die kleiner zijn komen nog steeds in de kuil terecht.

De zeeflap is niet altijd even praktisch in het gebruik: wanneer er veel algen en zeewier in het water zit, slibben de zeeflapnetten dicht (met name in het voorjaar en de zomer). Als mogelijk alternatief voor de zeeflap is de zogenaamde brievenbus ontwikkeld. De brievenbus bestaat uit een overdwarssnede in de onderkant van het net waardoor platvissen een extra kans hebben te ontsnappen. De brievenbus is voor het eerst getest in 2010 en vervolgens in 2012. Uit beide testen bleek de brievenbus ten opzichte van de zeeflap effectiever in het verminderen van de vangst van ondermaatse schol in het voorjaar. Voor enkele andere soorten is de brievenbus echter minder effectief (Steenbergen et al., 2011).

In Engeland is onderzoek gedaan naar maaswijdtes van 16, 22, 24 en 26 mm in de kuil van het garnalentuig. Het vergroten van de maaswijdte in de kuil is effectief in het verminderen van de bijvangst van ondermaatse garnalen (Revill & Holst, 2004).

Een andere optie voor reductie van het effect van bijvangst op visbestanden zou kunnen zijn het vergroten van de overlevingskans van de discards. Met een afvoergoot onder de waterlijn kunnen met name teruggegooiden vissen sneller wegduiken en zijn ze minder kwetsbaar voor predatie door vogels (Quirijns et al., 2008). Momenteel wordt geëxperimenteerd met een overlevingsbak ter verhoging van de overlevingskans. Hierbij worden kleine visjes en garnalen aan boord gescheiden in een bak die vol met water staat en worden de visjes vervolgens direct over boord geleid. Deze innovatie is nog in ontwikkeling en over de effectiviteit van deze is nog weinig bekend.

5.2.3 Innovatieve tuigen; bodem

Zoals is aangegeven in paragraaf 4.3 is er weinig bekend over de effecten van garnalenvisserij op de bodem. Nochtans zijn er innovaties in de visserij die maken dat de garnalentuigen lichter zijn, zoals de SeeWing. Een alternatief is de HOVERCRAN (*HOVERing pulse trawl for selective CRANgon fishery*) is een aangepaste garnalenboomkor waar de klossenpees is verwijderd en vervangen wordt door elektroden (Verschuieren et al., 2012). De zogenaamde HOVERCRAN is oorspronkelijk door de onderzoeksgroep "Visserijtechniek" van het Vlaamse onderzoeksinstituut ILVO in Oostende ontwikkeld om het bodemcontact in de visserij te verminderen. De HOVERCRAN, ofwel het pulsvistuig zonder klossen, kan worden gebruikt in gebieden met een vlakke bodem. Tijdens toepassing op Nederlandse schepen bleek dat op ruwere en meer oneffen visgronden het lichte tuig niet functioneerde waardoor een tussenoplossing is gezocht. Deze is nu gevonden in de vorm van een aangepaste klossenpees, om het net heelhuids over de oneffenheden te trekken (Verschuieren et al., 2012). Technisch gezien spreken we bij een dergelijk aangepaste configuratie dus niet meer van een HOVERCRAN, maar van een garnalenspulstuig. In de zomer van 2014 is een vergelijkend onderzoek gedaan naar de korte termijn effecten van een traditioneel garnalentuig en het aangepaste garnalenspulstuig op de bodem. De resultaten van dit onderzoek zullen eind 2014 bekend zijn.

Recent is er door Goldsborough et al. (2014) een verkenning uitgevoerd naar de toekomst van de pulsvisserij in de Waddenzee. Het onderzoek is relevant voor pulsvisserij in de internationale Waddenzee en de Noordzeekustzone. Het onderzoek geeft antwoord op de vraag: Wat is de (potentiële) bijdrage van de garnalenspulsvisserij om te komen tot een gezonde garnalenvisserij en een rijke (Wadden)zee? Drie thema's zijn hiervoor onderzocht: (1) wat is de ecologische meerwaarde van de garnalenspuls?, (2) Wat is de economische meerwaarde? en (3) Wat is de praktische inpasbaarheid van de techniek op de Waddenzee? Het rapport is opgesteld op basis van literatuurstudie, interviews en gesprekken met betrokkenen.

De belangrijkste conclusies zijn:

1. De garnalenspuls zit nog steeds in de ontwikkelfase.
2. Met de puls kan meer gevangen worden, wat leidt tot extra aanvoer in een al bestaande situatie van overcapaciteit.
3. Introductie van de puls kan alleen als er ook een management plan komt voor de garnalenvisserij.
4. Voordat technische maatregelen ingevoerd kunnen worden moeten de verschillende garnalenspuls configuraties beschreven en vastgelegd worden.
5. Over mogelijke effecten van de garnalenspuls op de vangbaarheid in andere vormen van visserij kan nog niets gezegd worden."

De belangrijkste adviezen zijn:

1. Benoem als samenwerkende partijen in het EVF project Uitvoeringsprogramma Brede Visie duurzame visserij in de Waddenzee de contouren van een gezonde garnalenvisserij en een rijke (wadden)zee.
2. Creëer draagvlak voor onderzoek en leg opzet, uitvoering en evaluatie goed vast; laat dit door onafhankelijke wetenschappers toetsen.
3. Neem de resultaten van het BENTHIS (Benthic Ecosystem Fisheries Impact Study) project mee. In dit onderzoek wordt onder meer gekeken naar effecten van de garnalenspuls op het bodemecosysteem.
4. Vraag de stuurgroep puls om specifiek aandacht te besteden aan de garnalenspuls net zoals er eerder aandacht besteed is aan Noordzeepuls.
5. Stimuleer internationale afstemming Noordzee garnalenvisserij (Nederland, Duitsland, Denemarken, België, en eventueel Engeland) door het organiseren van een bijeenkomst met deskundigen, ervaringsdeskundigen (vissers) en beleidsmakers.
6. Geef als samenwerkende opdrachtgevers richting aan het oplossen."

5.2.4 *Convenant transitie garnalenvisserij en natuurambitie Rijke Waddenzee (VISWAD convenant)*

Op 3 oktober 2014 hebben het Rijk, de provincies Noord-Holland, Friesland en Groningen, de Coalitie Wadden Natuurlijk en de visserijsector het Convenant transitie garnalenvisserij en natuurambitie Rijke Waddenzee ondertekend. In het convenant streven de partijen naar een zo natuurlijk mogelijke ontwikkeling van de Waddenzee en een duurzame garnalenvisserij (Ministerie van EZ et al., 2014).

Om een zo natuurlijk mogelijke ontwikkeling van de Waddenzee te realiseren, zullen in de komende jaren opeenvolgend gebieden voor de garnalenvisserij worden gesloten door stapsgewijze inname van garnalenvergunningen. Als eerste stap zal de sector vrijwillig ca. 6,5% van het sublitoraal van de Waddenzee sluiten voor de visserij. Tegelijk wordt ingezet op technische en beheermaatregelen om de hoeveelheid bijvangst te verminderen en de overlevingskans van de bijvangsten te verbeteren. Met het gereedkomen van dit convenant is de weg vrij om een Natuurbeschermingswet vergunning af te geven met maximaal draagvlak van alle partijen.

De ambitie van dit convenant, dat ook wel VISWAD convenant wordt genoemd, is om voor 2020 te komen tot een halvering van de visserij-impact van de garnalenvisserij in de Waddenzee en in 2026 een 'Rijke Waddenzee' (zie paragraaf 2.3) te realiseren. Er is een aantal voorstellen gedaan hoe de effectiviteit van maatregelen kan worden beoordeeld en welke parameters daarbij gehanteerd kunnen worden (zie *Tabel 2*).

Tabel 2 Maatregelen uit het VISWAD convenant en voorstel voor beoordeling van de effectiviteit (bron: Ministerie van EZ et al., 2014)

Nr.	Mogelijke maatregel	Uit te voeren onderzoek	Parameters	Bestaande gegevens, onderzoeksprogramma's
1	Sluiten van gebieden	Monitoringsprogramma naar de ontwikkeling van met name bodemdieren (aansluiten bij mosselconvenant)	Abundantie, leeftijdsopbouw (typische) soorten, ontwikkeling gemeenschappen, structuurvormende organismen	Reguliere monitoringsprogramma's voor WOT en PO mosselcultuur
2	Real Time Closures voor Bergeenden	Monitoringprogramma bergeenden en hun voedsel.	Vogeldagen en locatie. Abundantie voedsel.	SOVON monitoringsprogramma vogels
3	Real Time Closures voor mosselbanken	Monitoringprogramma (sublitorale) mossel(zaad)banken	Locatie en omvang mosselzaadbanken	Reguliere monitoringsprogramma's voor WOT en PO mosselcultuur
4	Real Time Closures voor (juvenile) vissen (adaptief beheer)	Monitoringprogramma (mei/juni) intrek juveniele vis in de Waddenzee	Timing van intrek juveniele vis	Bijvangstprogramma project effecten garnalenvisserij, reguliere WOT monitoring bijvangsten in garnalenvisserij. NIOZ fuik Balgzand.
5	HCR - voorkomen groeioverbevissing garnaal	Monitoringsprogramma vangsten - predatoren van garnaal (gadoiden) & Onderzoeksprogramma naar relatie LPUE - dichtheid - rol garnaal in voedselweb	LPUE (uit E-logboeken), abundantie gadoiden	Project Ecologische onderbouwing bestandsbeheer garnaal. Resultaten HCR toetsing voor MSC.
6	Vermindering impact overgebleven vaartuigen	Monitoring activiteiten: VMS, Black box	Vispatronen, bevist oppervlak, bevissingsfrequentie in open gebieden	Lopend onderzoek IMARES o.b.v. VMS en logboekgegevens
6	Vermindering impact overgebleven vaartuigen	Sociaal economisch onderzoek naar de garnalenvisserij	Nader in te vullen i.o.m. LEI	Visserij in cijfers

Nr.	Mogelijke maatregel	Uit te voeren onderzoek	Parameters	Bestaande gegevens, onderzoeksprogramma's
6	Vermindering impact overgebleven vaartuigen	Onderzoeksprogramma relatie visserijactiviteiten en impact vistuig op bodem (blootstellingsdosis-effect)	Nader te bepalen. Denk aan allerlei benthos parameters zoals: fragiele soorten, biodiversiteit, totale biomassa i.r.t. hoeveelheid visserijinspanning	Doses respons relaties uit project effecten IMARES garnalenvisserij en Europees programma BENTHIS
7	Innovaties vistuigen (reductie bodemberoering)	Onderzoeksprogramma relatieve impact vistuig op bodem conventioneel versus innovatie tuig	zie boven, (effort) aantal schepen met innovatie	zie boven
8	Innovaties vistechnieken, netselectiviteit (reductie bijvangst)	Onderzoekprojecten naar de relatieve vermindering in bijvangsten door netaanpassingen / innovaties	Totale bijvangst /kg gevangen garnaal, aantallen per uur, / kg gevangen garnaal. (effort) aantal schepen met netaanpassing / innovaties	onderzoeksprogramma puls, brievenbus en maaswijdte (van start in zomer 2014)
9	Innovaties verhoging overleving (reductie sterfte bijvangst)	Innovatie in ontwikkeling, nog niet getest	Innovatie in ontwikkeling, nog niet getest	Innovaties in ontwikkeling, nog niet getest, VDBG

De gebiedsmaatregelen voor mossel- en garnalenvisserij zoals die medio 2013 zijn ontwikkeld ten behoeve van de uitvoeringsprogramma's voor respectievelijk het Mosselconvenant en VISWAD zijn recent beschreven door Marinx (2014). De keuze van de te sluiten gebieden wordt onder andere gebaseerd op het bevorderen van het ontstaan van meerjarige mosselbanken, andere bodemdieren en vogelbestanden. Daarnaast hebben economische argumenten ook een rol gespeeld in het onderhandelingsproces. De gekozen omvang van de gesloten gebieden is dus niet een optimalisatie vanuit natuurdoelstellingen. In Bijlage I is meer informatie over de gebiedsbenadering in VISWAD te vinden afkomstig uit het rapport van Marinx (2014). Kaarten van de gesloten gebieden zijn opgenomen in Bijlage J.

Voor de controleerbaarheid van de vergunningvoorwaarden wordt een blackbox monitoringssysteem ingevoerd, te beginnen met plaatsbepaling van posities van schepen. Binnen VISWAD wordt ook bekeken hoe voorkomen kan worden dat door sluiting van gebieden de visserij-intensiteit in de overgebleven gebieden toeneemt. Welke maatregelen op enig moment het meest doelmatig zijn, ook in relatie tot de beperkingen die er uit voortvloeien voor de visserij, is afhankelijk van nadere afspraken en ecologische inzichten. De nog lopende studies naar de effecten van garnalenvisserij zullen hierin naar verwachting meer verfijning geven. Een evaluatie (met betrokken partners in VISWAD) van de genomen maatregelen vindt plaats aan de hand van een specifiek monitoringsprogramma, zo nodig halverwege en in ieder geval aan het eind van de beheerplanperiode (2026). Het transitieproces kan mogelijk worden bijgesteld aan de hand van onderzoeksresultaten, evaluatie en ervaringen in de uitvoering.

5.3 Maatregelen in relatie tot natuurdoelen Waddenzee

In de voorgaande paragrafen van dit hoofdstuk zijn de maatregelen behandeld die in het kader van verschillende wet- en regelgeving, programma's, VISWAD convenant en werkgroepen e.d. zijn genoemd. Deze maatregelen gelden voor uiteenlopende natuurwaarde en natuurdoelen. In deze paragraaf worden de maatregelen en de natuurdoelen zoveel mogelijk geaggregeerd om daarna op een overzichtelijke wijze relatie tussen beide aan te kunnen geven in een matrix (zie *Tabel 3*). Hierbij is de indeling en de formulering van de maatregelen aangehouden zoals vermeld in het VISWAD convenant (zie *Tabel 2*). Uit *Tabel 3* blijkt dat de meeste maatregelen zijn gericht op de reductie van de impact op bodem/ bodemfauna, waar ook de mosselbanken onder vallen. Dat wil niet zeggen dat er geen effecten zijn te verwachten op het voedselweb, alleen dat daar nog nauwelijks aandacht is gegeven. In de volgende subparagraaf wordt hierop verder ingegaan.

Tabel 3 Maatregel-natuurdoel matrix voor de verschillende kaders. V=VISWAD, H=Expert groep over halvering impact, N=Natura 2000, M=MSC.

Nr.	Maatregel voor garnalenvisserij	Bodem/ bodemfauna	Garnalenbe- stand	Visbestand	Trekvisseren	Duikvogels	Voedselweb
1	Gebiedenaanpak open/gesloten	V/H/N				N	
2	Real time closures	V/H/N		VH/M		H/N	
3	HCR-voorkomen groeioverbevissing garnaal		H/M				
4	Verminderen impact overgebleven vaartuigen #	?	?	?	?	?	?
5	Innovaties vistuig (reductie bodemberoering)	H/N				N	
6	Innovaties vistechnieken, netselectiviteit (reductie bijvangst)	V/H/N	H	V/H/M	H/N/M	N	
7	Innovaties verhoging overleving (reductie sterfte bijvangst)	V/H/N		V/H/M	N	N	

Deze maatregel kwam pas naar voren in het definitieve VISWAD convenant en was nog geen onderdeel van de maatregelen waarmee we in dit project hebben moeten werken. Bovendien is dit een onduidelijke maatregel. De effectiviteit is niet ingeschat.

5.3.1 Effect van maatregelen op het voedselweb

Het valt op dat Natura 2000 veel maatregelen vraagt voor de bescherming van vogels. Er worden geen maatregelen ten voordele van het voedselweb en natuurlijke processen aangegeven, maar het slagen van veel van de voorgestelde maatregelen zijn impliciet in zekere mate afhankelijk van een intact voedselweb en het functioneren van natuurlijke processen. In paragraaf 3.2 wordt dit in meer detail besproken. In hoeverre deze impliciete afhankelijkheid van het grotere ecosysteem het slagen van maatregelen in de weg staat, is zonder nader onderzoek niet te zeggen. Dat bemoeilijkt dus ook een inschatting van de grootte van de effectreductie door de maatregelen op de natuurdoelen. Hieronder worden de verwachte effecten op het voedselweb per maatregel behandeld. Dit is ingeschat met expert judgement.

Maatregel 1: Gebiedsaanpak open/gesloten

Voor het sluiten van gebieden voor garnalenvisserij, zoals nu in de Waddenzee wordt overwogen, zijn twee hypothetische uiterste scenario's te schetsen: 1) In het ene geval zal een gesloten gebied een 'veilige haven' voor garnalen worden, waarbij er in het gesloten gebied een zeer hoge garnalendichtheid ontstaat, bij een zeer lage dichtheid van alles wat garnalen kunnen eten (o.a. schelpdierbroed). Het voedselweb kan dus veranderen onder invloed van een toename van de garnalendichtheid. 2) De andere mogelijkheid is dat de garnalenstand nauwelijks wordt bepaald door visserij, en dat de effecten van sluiting zich beperken tot de wegvallende effecten van de vistuigen in de gesloten gebieden. In dat geval zou er een toename kunnen plaatsvinden van benthos dat het meest gevoelig is voor garnalenvisserij. Het is ook mogelijk dat natuurlijke predatoren (vooral als die ook rust nodig hebben) de rol van visser als belangrijke factor die mortaliteit van garnalen veroorzaakt weer gaan overnemen, mits dergelijke gesloten gebieden voldoende groot zijn.

Welk van deze scenario's het meest waarschijnlijk is, hangt in belangrijke mate af van de positionering en grootte van de te sluiten gebieden en de mobiliteit van garnalen. Dit zijn overwegingen die in het algemeen van cruciaal belang zijn bij het bepalen van gesloten gebieden (zie Van Kooten et al., 2014b voor referenties).

Daarnaast kan lokaal een toename van predatore vissen verwacht worden door het bieden van een "veilig gebied voor bijvangst". Hierdoor kan de betekenis van een dergelijk gebied als kraamkamer voor predatore vissoorten groeien.

Ten aanzien van natuurlijke processen: door het verdwijnen van bodemberoering wordt minder resuspensie van nutriënten en slib verwacht en daarmee minder beïnvloeding van natuurlijke processen als fotosynthese.

Maatregel 2: Real time closures

Met real time closures – tijdelijk gesloten gebieden zijn de opmerkingen die bij maatregel 1 zijn gemaakt ook van toepassing, maar dan vaak wel in mindere mate. Specifiek voor deze maatregel van tijdelijk sluiting is dat een bepaalde natuurwaarde zoals mosselbanken worden beschermd. Een doel van het beschermen van mosselbanken is de biodiversiteits- en voedselwebeffecten van mosselbanken te versterken. Toename van mosselbanken betekent dat er meer van het beschikbare voedsel wordt gefixeerd, waardoor er minder voedsel voor concurrerende soorten over is. Dat verandert het voedselweb. Meer filtratie betekent dat het water mogelijk helderder blijft, wat weer allerlei andere natuurlijke processen (predatie, fotosynthese) zou kunnen beïnvloeden.

Maatregel 3: HCR-voorkomen groeioverbevinging garnaal

Als de garnalenstand door visserij laag wordt gehouden, is er mogelijk meer voedsel voor concurrenten, of is er een hogere overleving van prooidieren van garnalen. Dat verandert mogelijk het relatieve belang van de verschillende soorten en interacties in het voedselweb. Bovendien kan deze maatregel leiden tot afname van de hoeveelheid visserijinspanning in een bepaalde periode en daarmee leiden tot minder bodemberoering en minder bijvangst. Op die manier wordt het voedselweb beïnvloed.

Maatregel 4: Verminderen impact overgebleven vaartuigen

Deze maatregel is in deze studie niet geanalyseerd op de effectiviteit. Deze maatregel kwam pas naar voren in het definitieve VISWAD convenant dat verscheen in oktober 2014 en was nog geen onderdeel van de maatregelen waarmee we in dit project hebben gewerkt vanaf augustus 2014.

Bovendien is het VISWAD convenant en het daaraan gekoppelde uitvoeringsprogramma nog onduidelijk wat er exact onder deze maatregel wordt verstaan.

Maatregel 5: Innovaties vistuig

Door innovatie van vistuig gericht op de vermindering van de bodemberoering treedt er minder resuspensie van slib en nutriënten op. Dit zal het voedselweb en natuurlijke processen veranderen indien slib- en nutriëntniveaus relatief hoog zijn. De hoogte van die niveaus is nu niet exact bekend.

Maatregel 6: Innovaties vistechnieken, netselectiviteit

Door innovaties van vistechnieken gericht op verbetering van de netselectiviteit treedt er reductie van bijvangst op. De sterfte onder bijgevangen vissoorten neemt drastisch af, waarmee de negatieve invloed op hun bestanden in de Waddenzee ook deels of helemaal verdwijnt. In dat geval heeft dat ook invloed op het voedselweb.

Maatregel 7: Innovaties verhoging overleving

Overboord gezette dode of beschadigde bijvangst vormt een voedselbron voor aaseters. De toename van discards in gebieden met relatief veel boomkorvisserij is aangetoond en het is te verwachten dat dit ook geldt voor gebieden met een hoge intensiteit van garnalenvisserij. De toename van de toevoer van discards kan hebben bijgedragen aan de recente toename in aantallen krabben in de Waddenzee, welke weer een negatief effect hebben op de schelpdierstand (Beukema & Dekker, 2014).

Tabel 4 geeft een overzicht van de maatregel-natuurdoel combinaties waarvoor een reductie van de effecten van garnalenvisserij wordt verwacht. Voor deze maatregel-natuurdoel combinaties wordt in de volgende paragrafen de randvoorwaarden en de effectiviteit geanalyseerd.

Tabel 4 Natuurdoelen waarvan wordt verwacht dat ze door de maatregelen worden beïnvloed. Ja=grijs; Nee=wit; ?=onbekend.

Nr.	Maatregel voor garnalenvisserij	Bodem/ bodemfauna	Garnalenbe- stand	Visbestand	Trekvisseren	Duikvogels	Voedselweb
1	Gebiedenaanpak open/gesloten						
2	Real time closures						
3	HCR-voorkomen groei-overbevissing garnaal						
4	Verminderen impact overgebleven vaartuigen #	?	?	?	?	?	?
5	Innovaties vistuig (reductie bodemberoering)						
6	Innovaties vistechnieken, netselectiviteit (reductie bijvangst)						
7	Innovaties verhoging overleving (reductie sterfte bijvangst)						

Deze maatregel kwam pas naar voren in het definitieve VISWAD convenant en was nog geen onderdeel van de maatregelen waarmee we in dit project hebben moeten werken. Bovendien is dit een onduidelijke maatregel. De effectiviteit is niet ingeschat.

5.4 Randvoorwaarden voor de effectiviteit van maatregelen

Er zijn twee soorten randvoorwaarden die een rol spelen. De eerste betreft de ecologische randvoorwaarden voor natuurdoelen en dat zijn criteria (kwaliteitsdoelen) waaraan de Waddenzee in goede ecologische toestand zou moeten voldoen. De tweede soort randvoorwaarden zijn de voorwaarden waaraan de gestelde maatregelen moeten voldoen zodat zij maximaal bijdragen aan de ecologische randvoorwaarden (kwaliteitsdoelen). Deze randvoorwaarden bij maatregelen worden in deze analyse door ons voor het eerst geformuleerd. In deze paragraaf worden beide typen randvoorwaarden behandeld.

5.4.1 Ecologische randvoorwaarden

Een maatgevend criterium voor behoud of herstel van natuurdoelen is dat de ecologische randvoorwaarden op orde zijn (of komen), al of niet na het oplossen van knelpunten. Dit criterium dat in het Natura 2000 beheerplan Waddenzee wordt gehanteerd voor het prioriteren van beheermaatregelen kan ook worden aangehouden voor onderhavige analyse voor de hier gestelde natuurdoelen.

Als aan alle drie onderstaande criteria wordt voldaan, dan zal herstel van de randvoorwaarden voor de betreffende natuurdoel (soort of habitatype) met maatregelen nuttig zijn.

1. Een achteruitgang van een habitatype (in omvang of in kwaliteit) of van een soort is toe te schrijven aan de verslechtering van de ecologische randvoorwaarden voor dat habitat of omvang en/of kwaliteit van zijn leefgebied van de soort;
2. Herstel van die ecologische randvoorwaarden van het habitat of (omvang of) kwaliteit van het leefgebied van de soort is nu noodzakelijk om het behoud van het habitatype met voldoende kwaliteit op langere termijn te kunnen garanderen;
3. Herstel van kwaliteit is, binnen de actuele randvoorwaarden, ook daadwerkelijk mogelijk.

In *Tabel 5* worden per doel (of combinatie van doelen) de ecologische randvoorwaarden (vereisten) beschreven voor zo ver deze bekend zijn uit het Natura 2000 beheerplan Waddenzee. Al eerder zijn de eventuele knelpunten en oplossingsrichtingen beschreven die voorhanden zijn om de doelen te bereiken (zie bijlage A, *Tabel 22*).

Tabel 5 Ecologische randvoorwaarden van de geselecteerde natuurdoelen van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Bron: Rijkswaterstaat (2014)

Groep	Habitatype of – soort of vogelsoort	Ecologische randvoorwaarden
Habitattypen	H1110A Permanent overstroomde zandbanken	• Voortdurende afwisseling van eb- en vloedstromen en de daarmee samenhangende factoren als hydrodynamiek, dynamiek in temperatuur en helderheid van het water. • Aanwezigheid van erosie en sedimentatie. • Voldoende licht voor hoge primaire productie. • Aanwezigheid van bodemfauna (wormen, schelpdieren en andere soorten weekdieren). • Aanwezigheid van visgemeenschap in natuurlijke leeftijdopbouw. • Een goede waterkwaliteit, zowel op het gebied van eutrofiëring als op het gebied van toxische stoffen. • Geringe menselijke beïnvloeding (in dit geval bodemberoering). • Weinig (menselijke) verstoring van biogene structuren. In het Nederlandse sublitoraal gaat het vooral om mosselbanken, mogelijk in combinatie met oesterbanken. • Waar overgangen naar rivierwater aanwezig zijn, moet het spuien van zoet water bij voorkeur geleidelijk zijn, ontstaan door een voortdurend proces van men ging. Meer geleidelijke overgangen zijn vooral relevant voor de gebieden bij de sluizen van de grotere afvoeren in de Afsluitdijk en bij Lauwersoog.
Trekvisen	H1095 Zeeprk H1099 Rivierprk H1103 Fint	• Tijdens alle juveniele levensstadia is stromend water nodig; • Voor het afzetten van eieren zijn zand (rivierprk, fint) en fijne grindbeddingen (rivierprk, zeeprk) nodig; • Rustige rivierbodems zijn noodzakelijk voor het opgroeien van de larven; • Ongestoorde paaitrekmogelijkheden, liefst door open verbindingen tussen zee en bovenstrooms water. Voor zover er toch sluizen en stuwen aanwezig zijn, zijn kunstmatige intrekvoorzieningen noodzakelijk; • Een goede waterkwaliteit voor voldoende zuurstofvoorziening voor eieren (vereiste voor paaiengebieden die buiten de Waddenzee gelegen zijn).
Duikvogels	A017 Aalscholver A062 Topper A063 Eider A067 Brilduiker A070 Grote zaag- bek	• Voldoende geschikt leefgebied om te rusten en foerageren (open water, intergetijdengebied); • Voldoende voedselbeschikbaarheid (eider en topper: schelpdieren van relatief ondiepe bodem; brilduiker: bodemfauna, kleine kreeftachtigen, larven van insecten; aalscholver en grote zaagbekken: kleine vis); • Voldoende doorzicht (vooral van belang voor aalscholver en grote zaagbek); • Weinig tot geen verstoring op rustlocatie (open water, plaatranden); • Weinig tot geen verstoring op ruillocatie (eider, eind mei); • Weinig barrières voor pendelbeweging tussen slaapplek en foerageergebied (topper en brilduiker).

Groep	Habitatype of – soort of vogelsoort	Ecologische randvoorwaarden
Voedselweb	Allerlei natuurwaarden van de Waddenzee	• Bovengenoemde ecologische randvoorwaarden; • Ongestoorde kraamkamerfunctie van de Waddenzee voor het voedselweb van Waddenzee en van de Noordzee; • Zie ontwikkelingen van de descriptor voedselwebben in de KRM.

Een deel van de ecologische randvoorwaarden kan worden direct beïnvloed door garnalenvisserij. In *Tabel 6* is vermeld welke ecologische randvoorwaarden beïnvloed worden door de verschillende maatregelen voor de garnalenvisserij. De effectiviteit van de maatregelen is niet te kwantificeren met de huidige kennis. Bovendien worden ecologische randvoorwaarden van natuurdoelen ook door andere menselijke activiteiten, externe werking en natuurlijke factoren beïnvloed. De afzonderlijke bijdrage van elk van deze factoren is niet of moeilijk te onderscheiden. Met gecontroleerd experimenteel onderzoek naar de effecten van garnalenvisserij in de Noordzeekustzone en de Waddenzee zoals dat nu wordt uitgevoerd door IMARES (in het kader van de projecten 'effecten garnalenvisserij', 'BENTHIS' en 'Effectiviteit VIBEG maatregelen') kan wel inzicht worden verkregen in de mate waarin maatregelen (in dit geval sluiting of tuigaanpassing) inderdaad een vermindering van de ongewenste directe effecten tot stand brengen.

Voor het voedselweb gelden dezelfde ecologische randvoorwaarden als voor de ecologische componenten van het voedselweb. Dat betekent dat alle ecologische randvoorwaarden en maatregel randvoorwaarden die worden gegeven in *Tabel 6* ook voor het voedselweb van toepassing zijn. Daarnaast zijn er meer door garnalenvisserij beïnvloede randvoorwaarden relevant voor het voedselweb, zoals een ongestoorde kraamkamerfunctie van de Waddenzee voor het voedselweb van Waddenzee en van de Noordzee. Dit is in onderhavige studie echter niet verder uitgezocht vanwege de beperkte omvang van het project. We kunnen hierbij wel aangeven dat netto-effecten van garnalenvisserij op het voedselweb onderdeel zijn van lopend onderzoek in relatie tot de VIBEG gesloten gebieden in de Noordzeekustzone. De conclusies zijn te verwachten in de loop van 2015 (persoonlijke mededeling Tobias van Kooten). Daarnaast wordt momenteel door de Nederlandse overheid invulling gegeven aan voedselwebben als een van de descriptors voor de mariene milieutoestand vanwege de Kaderrichtlijn Marien (KRM). Daarbij zijn voor voedselwebben het doel (goede milieutoestand in 2020), de criteria voor beoordeling, en een deel van de indicatoren gedefinieerd, maar er is nog een gebrek aan kennis om de goede milieutoestand exact te bepalen en de relaties te leggen tussen de verstoring en de goede milieutoestand, milieudoelen en maatregelen (Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken (2012).

Tabel 6 De gevoeligheid van natuurdoelen via hun ecologische randvoorwaarden voor maatregelen in de garnalenvisserij. De nummers van de maatregelen worden verklaard in Tabel 4. De codes van de randvoorwaarden worden verklaard in Tabel 7.

Natuurdoel	Ecologische randvoorwaarde	Maatregel	Randvoorwaarde bij maatregel
H1110A	Aanwezigheid van bodemfauna (wormen, schelpdieren en andere soorten weekdieren).	1	A
		5	B
H1110A	Aanwezigheid van visgemeenschap in natuurlijke leeftijdsopbouw.	5	C
		6	D
		7	E
H1110A	Geringe menselijke beïnvloeding (in dit geval bodemberoering).	5	F
H1110A	Weinig (menselijke) verstoring van biogene structuren. In het Nederlandse sublitoraal gaat het vooral om mosselbanken, mogelijk in combinatie met oesterbanken.	1	G
		2	H
		5	I
Duikvogels	Voldoende geschikt leefgebied om te rusten en foerageren (open water, intergetijdengebied);	1	J
		2	K
Duikvogels	Voldoende voedselbeschikbaarheid (eider en topper: schelpdieren van relatief ondiepe bodem; brilduiker: bodemfauna, kleine kreeftachtigen, larven van insecten; aalscholver en grote zaagbekken: kleine vis);	1	L
		2	M
		5	N
		6	O
		7	P
Duikvogels	Voldoende doorzicht (vooral van belang voor aalscholver en grote zaagbek);	5	Q
Duikvogels	Weinig tot geen verstoring op rustlocatie (open water, plaatranden);	2	R
Duikvogels	Weinig tot geen verstoring op ruillocatie (eider);	2	S
Duikvogels	Weinig barrières voor pendelbeweging tussen slaapplek en foerageergebied (topper en brilduiker).	2	T

5.4.2 Voorgestelde randvoorwaarden bij maatregelen

In Tabel 6 wordt de koppeling gelegd tussen beide typen randvoorwaarden, maar ook met de bijbehorende natuurdoelen en maatregelen. De randvoorwaarden bij de maatregelen zijn daarbij gecodeerd. De beschrijving bij die codes staat in Tabel 7.

Tabel 7 Randvoorwaarden bij maatregelen voor de garnalenvisserij. Deze randvoorwaarden worden door ons voorgesteld. De maatregel-ecologische randvoorwaarde van de code staan in Tabel 6.

Code	Omschrijving randvoorwaarde bij maatregel
A	Te sluiten gebieden zouden moeten liggen, daar waar de vestiging van een rijke bodemfauna mogelijk is. Hierbij moet rekening worden gehouden met zowel de bodemomstandigheden ter plaatse als de aanvoer van larven via waterstroming. Hoe groter een gesloten gebied, hoe minder invloed van verstoring langs de randen, zodat de kans op een natuurlijke bodemfauna groter zal zijn in grotere gesloten gebieden.
B	Het vistuig geeft een minimale beroering van de bodem waardoor er een acceptabel lage mortaliteit van de bodemfauna kan optreden. Innovaties moet daarop worden getest.
C	De door bodemberoering direct of indirect beïnvloede vissoorten mag niet onevenwichtig zijn m.b.t. de vissoorten.
D	De bijvangst van vis dient beperkt te zijn.
E	De overleving van de vis in discards moet hoog zijn voor alle kwetsbare vissoorten. Innovaties in netaanpassingen moeten daarop worden getest.
F	Het vistuig moet een minimale bodemberoering hebben. Vergelijkbaar met B en C
G	Te sluiten gebieden moeten liggen waar bekende mosselbanken liggen. Ook daar waar kansrijke mosselzaadbanken liggen. Aansluiting bij het Mosselconvenant.
H	Zodra locaties van nieuwe mossel(zaad)banken bekend zijn, wordt in dat gebied niet meer op garnalen gevisd. De sluiting wordt opgeheven wanneer blijkt uit monitoring dat de mossel(zaad)banken op die locaties door natuurlijke processen zijn verdwenen.
I	Het vistuig geeft een minimale beroering van de bodem waardoor er geen of een acceptabel lage mortaliteit van mosselbanken kan optreden. Innovaties moet daarop worden getest.
J	Gebieden worden gesloten wanneer in dat gebied in een substantiële periode een hoge dichtheid van schelpdieretende eenden en visetende duikers optreedt en bekend of aannemelijk is dat in betreffende gebied schelpdierbanken of een relatief hoge visstand aanwezig is. Monitoring moet daarop zijn afgestemd.
K	Zodra waargenomen wordt dat in een gebied een hoge dichtheid van schelpdieretende eenden en visetende duikers optreedt en na onderzoek duidelijk wordt dat in betreffende gebied schelpdierbanken of een relatief hoge visstand aanwezig kan zijn, wordt het gebied gesloten voor een periode zolang die condities blijven bestaan. Monitoring moet daarop zijn afgestemd.
L	Is onderdeel van randvoorwaarde J
M	Is onderdeel van randvoorwaarde K
N	In een gebied waarvan bekend of aannemelijk is dat daar schelpdierbanken of een relatief hoge visstand aanwezig is mag alleen worden gevisd met innovatief vistuig met minimale bodemberoering om de voedselbeschikbaarheid van schelpdieretende eenden en visetende duikvogels te beschermen.
O	In een gebied waarvan bekend of aannemelijk is dat daar een relatief hoge visstand aanwezig is mag alleen worden gevisd met innovatief vistuig met minimale bodemberoering om de voedselbeschikbaarheid van visetende duikvogels te beschermen.
P	De overleving van de vis in discards moet hoog zijn voor vissoorten die dienen als voedsel voor visetende duikers. Innovaties in netaanpassingen moeten daarop worden getest.
Q	In een gebied waarvan bekend of aannemelijk is dat daar een relatief hoge visstand aanwezig is mag alleen worden gevisd met innovatief vistuig met minimale bodemberoering om vertroebeling van de waterkolom te beperken en daarmee de zichtjagende visetende duikvogels niet te hinderen.
R	Is onderdeel van randvoorwaarde K
S	Zodra waargenomen wordt dat in een gebied een hoge dichtheid van ruiende eiders optreedt, wordt het gebied gesloten voor een periode zolang er ruiende eiders aanwezig blijven (binnen de ruiperiode van eind mei t/m september).

Code	Omschrijving randvoorwaarde bij maatregel
	Monitoring en handhaving kunnen daarop worden afgestemd.
T	Zodra waargenomen wordt dat in een gebied een hoge dichtheid van toppers en brilduikers voorkomt, wordt er niet gevestigd en gevaren in de nabijheid en ook niet in het gebied tussen de foerageerplaatsen en slaapplekken van toppers en brilduikers. Monitoring en handhaving kunnen daarop worden afgestemd.

De volgende overwegingen zijn van belang bij de door ons voorgestelde voorwaarden bij maatregelen:

- De begrenzing bij allerlei gebruikte kwalificaties zoals hoog, rijk, minimaal, acceptabel, e.d. is nog niet vastgesteld. Zonder dat deze kwalificaties zijn vastgesteld, is het niet mogelijk om gefundeerde maatregelen te nemen en het effect daarvan te monitoren. Andere partijen hebben hierin een rol.
- Locaties kunnen door het aanwezige sedimenttype verschillen in gevoeligheid voor bodemverstoring. Dit is nog niet onderzocht, maar wel waarschijnlijk. In turbulente kustgebieden verwachten we minder verstoring dan in slikkige delen in de Waddenzee. IMARES onderzoekt momenteel hoe natuurlijke verstoring (door storm/golven) zich verhoudt tot die veroorzaakt door visserij.
- De schaal van te sluiten gebieden is van belang, onder andere de schaal van ruimtelijke ecosystemrelaties tussen habitats en de home range van de soorten die beschermd worden.
- Een probleem bij veel van de genoemde maatregelen en de bijbehorende voorwaarden is de mobiliteit van soorten en de grensoverschrijdende effecten van ecosysteemprocessen.

5.5 Effectiviteit van de maatregelen

In deze paragraaf worden de maatregelen geanalyseerd op de volgende punten:

- Belang voor de natuurwaarden, geclassificeerd naar noodzakelijk, wenselijk maar secundair, ineffectief;
- Zekerheid of onzekerheid en dus voorzorg van de effectiviteit;
- Belang van voorwaarden voor de effectiviteit;
- Belang van de maatregel in vergelijking met andere mogelijke ingrepen voor de effectiviteit, in het bijzonder de synergie met ander beleid (bv. mosselconvenant).

Maatregelen voor de garnalenvisserij gericht op het verbeteren van mosselbanken, bodemfauna en biomassa en samenstelling van vis zijn noodzakelijk, terwijl de maatregelen voor vogels wenselijk maar secundair en mogelijk ineffectief zijn.

In vergelijking met andere maatregelen is het belang van de garnalenvisserijmaatregelen voor H1110A met mosselbanken, bodemfauna en visfauna naar verwachting groot en mogelijk in dezelfde orde als dat van mosselzaadvisserij, externe werking en verslechterende natuurlijke factoren (zie o.a. paragraaf 4.3; Jongbloed et al., 2011; Rijkswaterstaat, 2014). Voor het voedselweb is het relatieve belang van maatregelen voor de garnalenvisserij onbekend, maar kan het groot zijn (zie paragraaf 4.2). Datzelfde geldt voor verslechterende natuurlijke omstandigheden. Bij vogels is het relatieve belang van maatregelen in de garnalenvisserij ondergeschikt aan andere maatregelen en natuurlijke factoren.

De garnalenvisserij beroert de bodem, en het kan verwacht worden dat dit leidt tot veranderingen in de bentische fauna. Precies hoeveel en in welke mate wordt nog nader onderzocht, maar dat er effect is, is vrijwel zeker. Om de aard en omvang van deze effecten beter te leren kennen, zouden relatief grote gebieden over relatief lange tijd voor garnalenvisserij (en andere bodemberoerende activiteiten) moeten worden uitgesloten. Deze maatregel is naar verwachting effectiever dan andere maatregelen, zoals technische aanpassingen.

Gesloten gebieden t.b.v. effectenonderzoek en/of herstel van natuurwaarden moeten groot zijn om een diversiteit aan fysische omstandigheden te hebben. Dit is nodig voor de levenscycli van sommige soorten en omdat effecten van bescherming bijna altijd toenemen met de beschermde oppervlakte.

Voor een bepaalde oppervlakte gesloten gebied beter één groot gebied dan twee kleine gebieden, maar de totale oppervlakte moet wel zo groot zijn dat alle meest kwetsbare gebieden in de Waddenzee beschermd kunnen worden (bv. alle gebieden die in kader van mosseltransitie worden beschermd). Gesloten gebieden moeten ook groot en gemakkelijk herkenbaar zijn voor de handhaafbaarheid. Voor natuurwaarden is de winst van tijdelijke sluitingen van deelgebieden die telkens wisselen zeer klein. Bij vissers zal deze maatregel naar verwachting tot weinig begrip leiden.

Technische aanpassingen aan vistuig en netten leiden naar verwachting tot vermindering van impact op de bodem en kunnen ook leiden tot vermindering van bijvangst, maar het is zeer de vraag of deze zullen leiden tot terugkeer van met name grote epibenthische gevoelige soorten. Referenties zijn niet beschikbaar. Deze maatregelen moeten worden beschouwd als bijkomende maatregelen die impact op het voedselweb en de vis verminderen in gebieden die open blijven voor visserij.

Er wordt momenteel onderzoek gedaan naar innovaties met netaanpassingen om bijvangst in de garnalenvisserij te reduceren. Er is nog niet onderzocht in hoeverre deze discardsvermindering in de Waddenzee positieve effecten heeft op de bestandsontwikkeling van de gediscarde soorten in zowel de Waddenzee als de Noordzee. Een kennislacune betreffen de processen die een bepalende rol spelen bij de visfauna in de Waddenzee op lokale schaal (kombergingsgebied) en op grote schaal (Waddenzee, Noordzee).

Innovaties die leiden tot verhoging van overlevingskansen van bijvangst is waarschijnlijk een noodzakelijke maatregel omdat de bestanden van bepaalde vissoorten te lijden hebben onder bijvangst door garnalenvisserij. Momenteel doet IMARES onderzoek naar de kwantificatie van bijvangst van de soorten schol, rivierprik, zeeprik en fint (persoonlijke mededeling Ingrid Tulp).

In het VISWAD-convenant staat dat een van de doelstellingen is reductie van de visserijdruk in het resterende (niet gesloten) gebied. In ieder geval wordt voorkomen dat de visserijdruk in de open visgebieden als gevolg van verplaatsing (minimum variant) toeneemt. Dit gebeurt door het aantal GK-vergunningen met 20-30% te verminderen.

5.6 Monitoring voor volgen van effectiviteit van maatregelen

Voor het evalueren van de effecten van de maatregelen in relatie tot de instandhoudingsdoelen is monitoring nodig. Bij aanvang dient een monitoringplan te worden opgesteld met daarin een nulmeting (T0 meting) voor de benodigde monitoring. Effectmetingen na deze nulmeting en het instellen van maatregelen op verschillende tijdstippen kunnen worden gebruikt in de evaluatie van de maatregelen en eventueel het Natura 2000 beheerplan voor de Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014).

De centrale vraag die in een monitoringplan wordt behandeld is: welke monitoring (in termen van tijd, locatie, intensiteit en techniek) is nodig om de huidige toestand in kaart te brengen, op een zodanige manier dat in latere jaren kan worden gekwantificeerd in hoeverre veranderingen in het gebied zijn toe te schrijven aan deze maatregelen? Een recent voorbeeld voor een dergelijk monitoringsplan is dat voor het volgen van de VIBEG maatregelen voor bodemberoerende visserij, inclusief garnalenvisserij, in Natura 2000 gebied Noordzeekustzone (Van Kooten et al., 2014a).

In het VISWAD convenant wordt voor de meeste maatregelen concrete monitoring voorgesteld om daarmee later de effectiviteit van de maatregelen te kunnen beoordelen (zie *Tabel 2*).

Mogelijk is een deel van die monitoring al gedekt in de huidige monitoring in de Waddenzee. In het concept Natura 2000-beheerplan Wadden zee (Rijkswaterstaat, 2014) wordt een overzicht gegeven van de parameters en meetnetten voor monitoring van natuurwaarden (habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten) in de Waddenzee. De natuurwaarden waarop garnalenvisserij potentieel negatieve effecten heeft en waarvoor maatregelen worden genomen maken hier onderdeel van uit. Daarnaast doen Paijmans & van der Sluis (2013) aanbevelingen voor de VHR-monitoring voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Hierbij is als kader gehanteerd de Vogel- en Habitatrichtlijn en het Programma van Eisen ten behoeve van de gebiedsgerichte monitoring Natura 2000 (Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2009b). Monitoringplannen worden ook gemaakt voor andere kaders (Programma Rijke Waddenzee). Er loopt momenteel een project waarin de behoefte aan monitoring wordt gecoördineerd, namelijk Wadden Sea Long Term Ecosystem Research (WaLTER) (www.WaLTER@nioz.nl). Daarin zou ook de monitoringsbehoefte voor het VISWAD convenant betrokken moeten worden.

Naast de standaard "op locatie" bemonstering is het ook verstandig om veranderingen in de mobiliteit van soorten mee te nemen (bijv. via merken of zenderen). Dit om inzicht te krijgen in de vraag of het sluiten van gebieden de ruimtelijke keuzen die soorten maken voor verschillende delen van de Waddenzee, beïnvloedt.

6 De economische situatie van de garnalenvisserij

6.1 Algemeen

In de garnalenvisserij kan de economische situatie van jaar tot jaar sterk wisselen. Goede jaren worden afgewisseld met magere jaren. De volgende variabelen spelen daarbij een rol:

- Inzet van de garnalenvloot
- Aanvoervolume garnalen
- Gemiddelde garnalenprijs
- Omvang van de kosten
- De mogelijkheden om over te schakelen naar andere visserijmethoden, anders dan garnalenvisserij

In deze notitie is gekeken naar de gemiddelde prestaties van de garnalenvloot in de afgelopen jaren. De gepresenteerde gegevens betreffen uitsluitend de garnalenvisserijactiviteiten, exclusief de bijvangst aan marktwaardige vis (het aandeel hiervan is zeer klein en doet voor deze notitie verder niet ter zake).

Aansluitend is een prognose gemaakt van verwachte prestaties van de garnalenvisserij in de komende 5 jaar. Hiervoor is een aantal scenario's opgesteld.

6.2 Vloot en Inzet

Voor de Nederlandse garnalenkottervloot zijn 225 vergunningen uitgegeven. Hiervan zijn 133 vergunningen met een aanduiding GV (Garnalenvergunning Visserij) en 92 vergunningen met een aanduiding GK (Garnalenvergunning Kustwateren) (Managementplan garnalenvisserij, 2009). Vissers met een GV vergunning hebben toestemming om op de Noordzee en in de Zeeuwse kustwateren te vissen. Vissers met een GK vergunning hebben daarnaast ook toestemming om op de Waddenzee te vissen op garnalen.

Het aantal kotters dat op garnalen vist varieert jaarlijks sterk (*Tabel 8*). In 2012 hebben 187 kotters daadwerkelijk op garnalen gevestigd. Het jaar ervoor waren dat 180 kotters. 165 kotters (88%) voerden meer dan 20.000 kg garnalen aan en 127 (68%) kotters maakten meer dan 100 zeedagen. Het gemiddeld aantal zeedagen van de actieve garnalenkotters lag in 2012 op 132 zeedagen, in 2011 lag dit op slechts 85 zeedagen. Een zeedag is hier gedefinieerd als 24 uren. In het geval dat een kotter in 1 week tijd 3 maal een dag 8 uren op zee is geweest, dan wordt dit gezien als 24 uren, zijnde 1 zeedag.

Tabel 8 Kengetallen actieve garnalenvisserij

	2008	2009	2010	2011	2012
Aantal actieve kotters	207	211	198	180	187
Aantal kotters met meer dan 20.000 kg aanvoer	179	179	182	156	165
Aantal kotters met meer dan 100 zeedagen	102	103	100	61	127
Totaal aantal zeedagen actieve kotters	20.830	20.229	20.060	15.218	24.608
Gemiddeld aantal zeedagen actieve kotters	101	96	101	85	132

Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI

De garnalenvisserij is onderverdeeld in twee segmenten. Het kleinste segment bestaat uit kotters met een motorvermogen tot 260 pk. Bijna alle vissers in dit segment zijn in het bezit van een GK vergunning. Het andere segment bestaat uit kotters met motorvermogens van 261 tot 300 pk.

In het jaar 2011 was de inzet in de garnalenvisserij het laagst van de afgelopen 10 jaar (*Tabel 9*).

De inzet kan van jaar tot jaar fors uiteen lopen. Was in het jaar 2011 de inzet 3,8 mln. pk-dagen, in het jaar 2009 kwam deze uit op 5,9 mln. pk-dagen. Het verschil in inzet kwam hiermee uit op 55%. De gemiddelde inzet in de afgelopen 10 jaar kwam uit op 4,8 mln. pk-dagen.

Tabel 9 Inzet garnalenvloot (× 1 mln. pk dagen)

Segmenten	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 a)
Garnalen (<260 pk)	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	0,9	0,7	1,1
Garnalen (261-300 pk)	3,1	3,6	3,3	3,2	3,6	4,1	4,7	3,8	3,1	4,4
Totaal inzet	4,3	4,9	4,6	4,5	4,8	5,3	5,9	4,8	3,8	5,4

Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI; a) Voorlopige cijfers

In *Tabel 10* is aangegeven welk aandeel de twee segmenten in de totale inzet door de jaren heen hebben gehad. Het aandeel van het segment met een motorvermogen tot 260 pk is in de loop der jaren minder geworden, aflopend van 28% naar rond 20%.

Tabel 10 Aandeel van de segmenten garnalenvloot (in %)

Segmenten	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 a)
Garnalen (<260 pk)	28	27	28	29	25	23	20	19	18	20
Garnalen (261-300 pk)	72	73	72	71	75	77	80	79	82	81
Totaal inzet	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI; a) Voorlopige cijfers

6.3 Aanvoer

Het totaal aanvoervolume garnalen per jaar dat in de afgelopen 10 jaar is aangevoerd door Nederlandse garnalenkotters varieerde van 11,6 tot 18,1 miljoen kg (*Tabel 11*). In de jaren 2009 tot en met 2011 lag de aanvoer relatief hoog (tussen 16,1 en 18,1 miljoen kg). De gemiddelde aanvoer per zeedag per kotter varieerde eveneens fors in de afgelopen 10 jaar.

Tabel 11 Aanvoer garnalenvloot

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 a)
Aanvoer (× 1 mln. kg)	11,6	11,9	12,9	13,1	13,5	13,8	18,1	16,6	16,1	14,3
Gemiddelde aanvoer per zeedag per kotter (kg)	nb	nb	nb	nb	nb	742	889	885	1.008	637

a) Voorlopige cijfers; Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI

6.4 Besomming

In het jaar 2011 kwam de besomming in de garnalenvisserij uit op 33 miljoen euro, net als in de jaren 2003 en 2004 het laagst in de afgelopen 10 jaar (*Tabel 12*). In het jaar 2012 bedroeg de besomming 59 miljoen euro, de hoogste opbrengst in de afgelopen 10 jaar.

Tabel 12 Besomming garnalenvloot (x 1 mln. Euro)

Segmenten	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 a)
Garnalen (<260 pk)	7	7	9	10	13	14	10	10	7	13
Garnalen (261-300 pk)	25	25	30	27	39	45	36	36	26	47
Totaal besomming	32	32	39	37	52	58	45	45	33	59

a) Voorlopige cijfers; Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI

De spreiding in opbrengsten door de jaren heen is fors. In Tabel 13 is weergegeven wat de aandelen van de segmenten in de totale opbrengst waren. Het aandeel van het segment met een motorvermogen tot 260 pk bedroeg in de afgelopen 10 jaren tussen de 21% en 27% van het totaal, maar gemiddeld rond de 23%.

Tabel 13 Aandeel van de segmenten in de totale besomming van de garnalenvloot (in %)

Segmenten	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 a)
Garnalen (<260 pk)	22	22	23	27	25	24	22	22	21	22
Garnalen (261-300 pk)	78	78	77	73	75	78	80	80	79	80
Totaal besomming	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

a) Voorlopige cijfers; Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI

6.5 Nettoresultaat

In Tabel 14 is het nettoresultaat van de garnalenvloot in de afgelopen 10 jaar weergegeven. De jaren met een positief resultaat kwamen net zo vaak voor als de jaren met een negatief resultaat. Opvallend is dat vooral het jaar 2012 zeer winstgevend is geweest. De jaren 2007 en 2008 waren in mindere mate winstgevend, maar toch ook fors positief. Over de afgelopen tien jaar is per saldo een positief totaal nettoresultaat gemaakt van 13,5 miljoen euro. Het grootste deel van dit bedrag is in het jaar 2012 gerealiseerd (8,4 miljoen euro).

Tabel 14 Nettoresultaat garnalenvloot (x mln. Euro)

Segmenten	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 a)
Garnalen (<260 pk)	-0,7	-0,3	-0,1	0,2	1,2	0,9	0,1	0,8	0,2	2,9
Garnalen (261-300 pk)	-0,3	-2,2	0,4	-0,6	4,3	3,0	-0,5	1,3	-2,8	5,4
Totaal nettoresultaat	-1,0	-2,4	0,3	-0,4	5,5	4,0	-0,4	2,1	-2,6	8,4

a) Voorlopige cijfers; Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI

In Tabel 15 zijn indicatieve percentages voor rendement gegeven. Het nettoresultaat is uitgedrukt in een percentage van de bruto besomming. Het jaar 2012 laat een hoog positief rendement zien (14%) voor de garnalenvloot als geheel. Voor de Waddenzeevloot (tot 260 pk) kwam het rendement zelfs uit op een ongekend hoog percentage van 22%. Het meest negatieve rendement werd behaald in zowel de jaren 2004 als 2011, namelijk -8%.

Tabel 15 Nettoresultaat uitgedrukt in een percentage van de bruto besomming (afgerond op hele procenten)

Segmenten	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 a)
Garnalen (<260 pk)	-10	-4	-1	2	9	6	1	8	3	22
Garnalen (261-300 pk)	-1	-9	1	-2	11	7	-1	4	-11	11
Totaal besomming	-3	-8	1	-1	11	7	-1	5	-8	14

a) Voorlopige cijfers; Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI

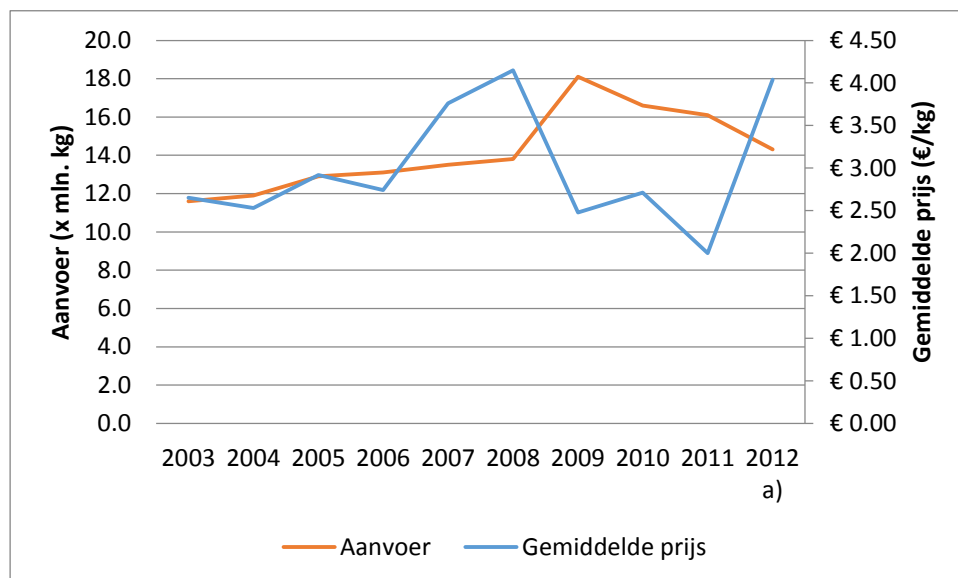
In Tabel 16 zijn de gemiddelde garnalenprijzen per jaar weergegeven. In de afgelopen 10 jaar varieerden de gemiddelde garnalenprijzen van 2,00 euro per kg tot 4,15 euro per kg, een forse variatie in prijs. Binnen een kalenderjaar is in het algemeen sprake van een nog grotere variatie in de hoogte van de garnalenprijzen. Afhankelijk van het aanvoervolume kunnen prijzen in relatief korte tijd variëren van ruw-
weg 1,75 euro per kg tot wel 9,00 euro per kg.

Tabel 16 Gemiddelde aanvoerprijs garnalen (x 1 euro/kg)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 a)
Garnalenprijs	2,65	2,53	2,92	2,74	3,76	4,15	2,48	2,71	2,00	4,04

a) Voorlopige cijfers; Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI

In onderstaande Figuur 1 is de totale aanvoerhoeveelheid garnalen per jaar weergegeven tezamen met de gemiddelde aanvoerprijs. Tot het jaar 2006 is er geen verband zichtbaar tussen aanvoer en prijs. In de jaren 2007 en 2008 steeg het aanvoervolume van garnalen slechts licht, terwijl de aanvoerprijs fors toenam. Een aanzienlijke stijging van het aanvoervolume in 2009 ging weer wel gepaard met een evenredige daling van de gemiddelde garnalenprijs. Ook de daling in de aanvoer in 2012 zorgde weer voor een forse prijsstijging naar 4,04 euro per kg gemiddeld.



Figuur 1 Gemiddelde garnalenprijs en aanvoer

a) Voorlopige cijfers; Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI

6.6 Samenvatting aanvoer en economische data

Uit onderstaande cijfers blijkt dat een hogere aanvoer niet altijd leidt tot een hogere besomming (*Tabel 17*). In 2009 werd een recordaanvoer behaald van ruim 18 miljoen kg garnalen, maar werd er toch een relatief lage besomming en een negatief resultaat behaald. Dat is te wijten aan de gemiddelde lage garnalenprijs in dit jaar (2,48 euro per kg). In 2012 daarentegen was de aanvoer lager, maar door een hoge garnalenprijs (4,04 euro per kg) viel de besomming relatief hoog uit. De garnalenprijs wordt deels bepaald door de aanvoervolumes van garnalen in Nederland. *Tabel 17* laat zien dat in de jaren met relatief hoge aanvoer, de gemiddelde garnalenprijzen relatief laag zijn. Er zal waarschijnlijk ook een verband bestaan tussen de garnalenprijs en de aanvoer elders in Europa (Denemarken en Duitsland). Hier is verder weinig over bekend.

Tabel 17 Nettoresultaat uitgedrukt in een percentage van de bruto besomming (afgerond op hele procenten)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 a)
Inzet (x1 mln. pk-dgn)	4,3	4,9	4,6	4,5	4,8	5,3	5,9	4,8	3,8	5,4
Aanvoer (x1 mln. kg)	11,6	11,9	12,9	13,1	13,5	13,8	18,1	16,6	16,1	14,3
Garnalenprijs (euro/kg)	2,65	2,53	2,92	2,74	3,76	4,15	2,48	2,71	2,00	4,04
Totaal besomming (x1 mln. euro)	32	32	39	37	52	58	45	45	33	59
Totaal nettoresultaat (x1 mln. euro)	-1,0	-2,4	0,3	-0,4	5,5	4	-0,4	2,1	-2,6	8,4

a) Voorlopige cijfers; Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI

7 Maatregelen voor verbetering van de economische situatie van de garnalensector

7.1 Algemeen

De garnalenvisserij is zeer afhankelijk van wat de natuur brengt. Hierdoor is het aanvoerpatroon van garnalen door de jaren heen, maar ook binnen een jaar, erg grillig. Grote aanvoervolumes worden afgewisseld met kleine aanvoervolumes, waardoor zich grote prijsschommelingen in de markt voordoen.

Naast de Nederlandse is ook de Duitse en Deense garnalenvloot actief op de Noordzee en de Waddenzee en tezamen zijn zij verantwoordelijk voor een groot deel van de totale aanvoer van Noordzeegarnalen. Ook de Engelse en Belgische garnalenvloten voeren garnalen aan, zij het in zeer beperkte mate. De laatste twee vloten vissen in hun eigen kustzones. Het is van belang om economische prestaties van de Nederlandse garnalenvloot in relatie te zien tot ontwikkelingen in bovengenoemde landen. Grofweg kan ervan worden uitgegaan dat de Nederlandse garnalenvloot, gemeten in aanvoer, goed is voor 30 tot 50 procent van het totaal. Van jaar tot jaar kan dit aandeel in het totaal variëren. Vooral de lokale vangbaarheid van garnalen kan van seizoen tot seizoen en van jaar tot jaar sterk wisselen.

7.2 Capaciteit en Vergunningen

De daadwerkelijke inzet van kotters met een garnalenvergunning (GV + GK) varieerde in de afgelopen vijf jaar tussen de 80% en 94% (Tabel 18). Het aantal actieve kotters met een aanvoer van meer dan 20.000 kg garnalen bedroeg tussen 69% en 81% van het totaal aantal vergunningen. Het aantal kotters dat meer dan 100 zeedagen (2.400 zee-uren) heeft gemaakt bedroeg in de afgelopen 5 jaar 27% tot 56% van de totale vergunningen. Kotters met een inzet meer dan 100 zeedagen worden in deze notitie gezien als een standaard fulltime bedrijf.

Tabel 18 Kengetallen actieve garnalenvloot in % ten opzichte van het totaal aantal garnalenvergunningen

	2008	2009	2010	2011	2012
Aantal actieve kotters	92	94	88	80	83
Aantal kotters met meer dan 20.000 kg aanvoer	80	80	81	69	73
Aantal kotters met meer dan 100 zeedagen	45	45	44	27	56

Bron: VIRIS en BedrijvenInformatieNet LEI

Verklaringen waarom vergunningen niet of niet altijd worden gebruikt, onder andere:

- Mogelijkheden van bedrijven om andere visserijmethodes toe te passen (platvisserij)
- Verhuur van de kotter om bijvoorbeeld offshore, seismografisch onderzoek, of 'guard' activiteiten uit te voeren
- Vasthouden van het visrecht op garnalen bij staking van de onderneming
- Ombouw cq nieuwbouw van een kotter
- Financiële problemen bij ondernemingen

Verklaringen waarom vergunningen beperkt worden gebruikt, onder andere:

- Louter seizoensmatig vissen op garnalen
- Lage garnalenprijzen, waardoor exploitatie niet rendabel is
- Regelmatig overschakelen naar andere visserijmethodes
- Ziekte van de ondernemer
- Technische problemen

Het verschil tussen bruto capaciteit (225 vergunningen voor kotters van verschillende grootte (motorisch en lengte vaartuig)) en de daadwerkelijk gebruikte capaciteit door de jaren heen geeft reden tot nadenken over de omvang van de vloot en de noodzaak om deze op het huidige pijl te laten. De vraag is of 225 vergunningen en/of inzet zoals voorgaand aangegeven noodzakelijk zijn om de garnalenvloot optimaal te laten renderen. Er lijkt sprake te zijn van overcapaciteit in de garnalenvisserij. Hoeveel deze overcapaciteit is, vraagt om nader onderzoek. Rekening zal moeten worden gehouden met de invloed van andere garnalenvloten, die ook actief zijn op de Noordzee en de Waddenzee.

7.3 Vistuiginnovatie en verduurzaming visserij

De economisch belangrijkste ontwikkeling op het gebied van vistuiginnovatie is de pulstechniek. Momenteel wordt onderzoek gedaan naar mogelijkheden voor toepassing van deze techniek binnen de garnalenvisserij. Omdat dit nog volop in ontwikkeling is, zijn resultaten hierover nog maar beperkt beschikbaar en dus niet volledig bruikbaar. Voor economische analyses over pulstechniek in de garnalenvisserij wordt verwezen naar onderzoek van het ILVO, dat proeven heeft uitgevoerd op de kotter HA31 (Presentatie Bart Verschueren, 2014).

Voorlopige resultaten laten zien dat:

- De vangst van garnalen maximaal 9-16% hoger lijkt te liggen
- De vangst van ondermaatse garnalen (puf) 19-31% lager lijkt te liggen
- De bijvangst van kleine vis 50-76% lager lijkt te liggen
- Het brandstofverbruik iets lager kan uitkomen (lichter vistuig met minder weerstand)

Pulstechniek lijkt perspectief te bieden om efficiënter te vissen, waardoor met minder inzet eenzelfde hoeveelheid garnalen gevangen kan worden, ofwel met dezelfde inzet meer garnalen gevangen kunnen worden. Dit geeft economisch gezien mogelijkheden om een vloot anders te laten presteren. Hiernaar is nog relatief weinig onderzoek verricht. Van belang is om enig zicht te hebben op toekomstige inzet van pulstechniek in de garnalenvloot (de omvang ervan). Deze ontwikkeling speelt zich vooral af in de Nederlandse garnalenvisserij. In Denemarken en Duitsland lijkt momenteel weinig interesse te zijn hiervoor, alhoewel in Duitsland een onderzoeksprogramma hiervoor loopt.

7.4 Investeringskosten

7.4.1 Vistuig

Een eventuele opschaling van pulsvisserij als alternatief voor de traditionele garnalenvisserij zal investeringskosten met zich meebrengen. Deze kosten zijn afhankelijk van een eventuele toestemming voor een bepaald aantal ontheffingen. Per ontheffing zal rekening gehouden moeten worden met een investeringsbedrag variërend van ruwweg 60.000-80.000 euro (prijsspeil januari 2014). In hoeverre deze investering terug te verdienen is, hangt af van ontwikkeling in verschillende variabelen die van belang zijn om tot een beter nettoresultaat te komen. Hierbij moet gedacht worden aan ontwikkelingen op het gebied van de economische levensduur van het pulsvistuig, de afschrijvingskosten van het pulsvistuig per jaar (of per eenheid product/kg garnalen), de mogelijke meervangst en het effect ervan op de besomming, de onderhoudskosten, de bemanningskosten, de brandstofkosten etc.

7.4.2 Omvang en moderniteit vloot

Het is de vraag of de vloot die nu beschikbaar is om de markt van garnalen te voorzien, economisch gezien optimaal van moderniteit is. De garnalenvloot is relatief verouderd (Kenniskring Duurzame Garnalenvisserij, 2009) en vernieuwing is noodzakelijk om op lange termijn rendabel en duurzaam te kunnen

vissen. Vooral door de betere jaren 2012, 2013 en waarschijnlijk ook 2014, wordt verwacht dat enige vernieuwing van de garnalenvloot zal plaatsvinden. Geprognostiseerd wordt dat maximaal 5 à 10 nieuwe kotters op relatief korte termijn (2-5 jaar) in de vaart zullen worden gebracht.

7.5 Maatregelen en de economische effecten

Voor de Waddenzee is of wordt een aantal maatregelen genomen die invloed (zal) hebben op de prestaties van de garnalenvloot (*Tabel 19*). De maatregelen worden in de tekst onder de tabel verder toegeelicht. Ook wordt per maatregel kort aangegeven welke verwachtingen er zijn en welke gegevens ontbreken om goede uitspraken te kunnen doen over economische effecten van de maatregel.

Tabel 19 Maatregelen voor de garnalenvisserij.

	<i>Maatregel voor garnalenvisserij</i>
1	Gebiedenaanpak open/gesloten
2	Vistechniek, type tuig (reductie bodemberoering)
3	Vistechniek, netaanpassingen (reductie bijvangst)
4	Verwerking discards (reductie sterfte bijvangst)
5	Visgedrag (realtime closures, mosselbanken)
6	Visgedrag in relatie tot beschikbare hoeveelheid garnalen: harvest control rule

Bron: Viswad

Bij het sluiten van gebieden (1) kan verwacht worden, dat bij een gelijk blijvende omvang van de vloot kotters elders gaan vissen, waardoor de visserijdruk op andere plaatsen toe zal nemen. Voor deze notitie is geen onderzoek gedaan naar de economische consequenties van verlies van visgronden, vanwege de zeer beperkte opdracht.

Innovatie in vistechnieken en netaanpassingen om bodemberoering (2) en ongewenste bijvangst (3) te verminderen vergt op korte termijn investeringen. Hoe groot de investeringen bedragen die de vloot moet opbrengen, is niet bekend. Allereerst zal ook duidelijk moeten zijn welke innovaties het meest effectief kunnen zijn. Momenteel wordt vooral gedacht aan introductie van pulstechniek en aanpassingen in netten om vangst van jonge vis en andere ongewenste bijvangst te verminderen. Om hardere uitspraken te kunnen doen over economische effecten is onderzoek nodig naar de financiële effecten bij toepassing van pulstechniek en netinnovaties in de garnalenvisserij. Zowel in de opbrengsten als in de kostensfeer worden substantiële veranderingen verwacht, waarbij het de vraag is of het saldo van opbrengsten en kosten positief kunnen uitvallen. Variabelen die er hier toe doen zijn: vangstvolume en prijsvorming, investeringskosten (afschrijvingen/jaarliks), brandstof- en bemanningskosten en vooral ook nog kosten van eventueel resterende aanlanding van ongewenste bijvangst.

Voor het reduceren van sterfte van bijvangst (4) zijn er momenteel geen investeringsgegevens bekend. Gebrek hieraan maakt economisch doorrekenen wat de kosten en of opbrengsten zijn niet mogelijk. Eveneens is niet bekend welke discardvolumes gevangen worden (of zullen worden) en in hoeverre de sterfte gereduceerd kan worden hetgeen van invloed is op de kosten en opbrengsten.

Om zinnige uitspraken te kunnen doen over maatregelen die inspelen op het visgedrag (5) is veel informatie nodig over inzet per vangstgebied per Waddenzee en over de seizoenen of perioden waarin bijvoorbeeld realtime closures worden uitgevaardigd. Over harvest control (6) kan worden gezegd, dat vissen voor de markt (lees: op aangeven van de handel vissen of niet vissen, en in welke mate en volumes) een zeer moeilijk en gevoelig onderwerp is, vanwege wettelijke beperkingen als het gaat om mededinging en kartelvorming.

8 Conclusies

In deze studie naar de directe en indirecte effecten van maatregelen voor de garnalenvisserij op natuurwaarden en de natuurdoelen van de Waddenzee zijn de relaties tussen maatregelen en de ecologische randvoorwaarden van te beschermen natuurwaarden voor zo ver mogelijk in kaart gebracht. Ook zijn voorwaarden bij de effectiviteit van maatregelen gedefinieerd. Er is uitgegaan van de 7 typen maatregelen uit het VISWAD-convenant. In de verschillende beleidskaders zijn een 6-tal gegroepeerde natuurdoelen geïdentificeerd. Dit zijn: bodem en bodemfauna, garnalenbestand, visbestanden, trekvisserij, duikvogels (schelpdieretende eenden en visetende duikvogels), voedselweb/natuurlijke ecologische processen. Vervolgens zijn de ecologische randvoorwaarden voor deze natuurwaarden verzameld. De gedachte is enerzijds dat natuurwaarden alleen optimaal kunnen zijn wanneer wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden. Anderzijds zal garnalenvisserij een effect op de natuurwaarden hebben wanneer één of meerdere van de ecologische randvoorwaarden substantieel wordt aangetast.

Maatregelen voor de garnalenvisserij worden verondersteld alleen effectief te kunnen zijn wanneer de negatieve invloed van de visserij op die ecologische randvoorwaarden geheel of gedeeltelijk wordt opgeheven. Hiermee zijn de relevante combinaties van maatregelen-ecologische randvoorwaarden-natuurdoelen geïdentificeerd. Vervolgens zijn ten aanzien van de effectiviteit van de maatregelen de voorwaarden voor elk van deze 20 combinaties gedefinieerd.

Er zijn veel kennislacunes geconstateerd die de gewenste analyse bemoeilijken, met name blootstelling-effect relaties van de garnalenvisserij, indirecte effecten en effecten op het voedselweb.

Door deze studie kunnen met 'best professional judgement' de onderzoeksvragen op het thema garnalenvisserij worden beantwoord. Hierbij worden ook de kennishiaten aangegeven.

1. Is het sluiten van gebieden voor garnalenvisserij een effectieve manier om de ecologische kwaliteiten van de Waddenzee te versterken?

Bij het sluiten van gebieden kan het gaan om twee typen maatregelen, namelijk permanente sluiting van gebieden en tijdelijke sluiting (zogenaamde real time closures) van gebieden. Die laatste betreft een maatregel gericht op adaptief visgedrag afgestemd op de aanwezigheid van de te beschermen natuurwaarden mosselbanken, (juvenile) vis (adaptief beheer), vogels (rui bergeenden).

Het sluiten van gebieden voor garnalenvisserij heeft naar verwachting een positief effect op de ecologische kwaliteit van de Waddenzee, die in de huidige analyse voor de hanteerbaarheid is teruggebracht tot een aantal natuurdoelen. Dit betreft mosselbanken en de geassocieerde fauna, schelpdieretende eenden, visetende duikvogels en waarschijnlijk ook andere natuurwaarden vanwege veranderingen in het voedselweb, zoals bepaalde vissoorten en predatore vissoorten. Hierbij wordt de invloed van de maatregel op de vogels veel kleiner geacht dan voor de bodemfauna en het voedselweb.

De effectiviteit van de maatregelen, zoals de grootte van het effect en de verwachte tijdsduur voor herstel zijn niet aan te geven. In het VISWAD-convenant wordt dit onderkend en daarom voor het sluiten van gebieden een periode van minimaal tot en met 2026 genomen.

Ondanks de kennislacunes kan vanuit ecologisch perspectief bezien het sluiten van relatief grote gebieden over relatief lange tijd voor garnalenvisserij in de Waddenzee sterk worden aanbevolen. Deze maatregel is waarschijnlijk effectiever dan andere maatregelen, zoals technische aanpassingen. Het tijdelijk sluiten van gebieden is af te raden vanwege de naar verwachting geringe natuurwinst en grote problemen met het draagvlak onder de garnalenvissers en hogere kosten voor de handhaafbaarheid.

2. Zou verandering van de manier waarop garnalen worden bevestigd een bijdrage kunnen leveren aan de verrijking van de ecologische kwaliteit van de Waddenzee?

Er zijn drie categorieën van maatregelen te onderscheiden ten aanzien van de manier van vissen:

- Innovaties vistuigen (reductie bodemberoering)
- Innovaties vistechieken, netselectiviteit (reductie bijvangst)
- Innovaties verhoging overleving (reductie sterfte bijvangst)

Deze maatregelen hebben naar verwachting positieve effecten op meerdere natuurdoelen, inclusief bodem en bodemfauna (H1110A), visfauna (kinderkamer en soortensamenstelling), visetende duikvogels en een meer complete voedselwebstructuur. Deze effecten komen tot stand door minder bijvangst, meer voedsel voor hogere trofische niveaus en herstel van biogene structuren die voedselwebstructuur en biodiversiteit positief beïnvloeden.

Voor dit type maatregelen geldt, net als bij de maatregelen gericht op het sluiten van gebieden, dat de effectiviteit van de maatregelen niet is te kwantificeren. Als oorzaken kunnen worden genoemd het grote aantal relaties, het vaak ontbreken van informatie over blootstelling(dosis)-effect relaties en terugkoppingsmechanismen. Monitoring van de ontwikkeling van bovengenoemde natuurwaarden in de komende jaren is aan te bevelen, zoals ook al gedaan wordt in het VISWAD-convenant. Het is nu niet precies bekend wanneer deze maatregelen ingaan. Er vindt nu ook al veel monitoring van de Waddenzee plaats, maar deze zal waarschijnlijk op bepaalde aspecten moeten worden uitgebreid.

3. Zou verandering in de (garnalen)visserij de economische kwaliteit van de visserij kunnen versterken?

De volgende conclusies kunnen worden getrokken over de huidige kenmerken en aandachtspunten voor toekomstige verbeteringen van de economie van de garnalenvisserij:

- **Vergunningen:** Voor de Nederlandse garnalenvloot zijn 225 vergunningen uitgegeven. Hiervan zijn 133 vergunningen met een aanduiding GV (Garnalenvergunning Visserij) en 92 vergunningen met een aanduiding GK (Garnalenvergunning Kustwateren)
- **Inzet:** De gemiddelde inzet van de garnalenvloot in de afgelopen 10 jaar kwam uit op 4,8 mln. pk-dagen. De laagste inzet was in 2011 met 3,8 miljoen pk-dagen. De hoogste inzet was in 2009 met 5,9 miljoen pk-dagen.
- **Aanvoer:** Het aanvoerpatroon van garnalen door de jaren heen, maar ook binnen een jaar, verloopt erg grillig. Grote aanvoervolumes worden afgewisseld met kleine aanvoervolumes, waardoor zich grote prijsschommelingen in de markt voor doen.
- **Aanvoer:** Het totaal aanvoervolume garnalen per jaar varieerde van 11,6 tot 18,1 miljoen kg.
- **Besomming:** In het jaar 2011 kwam de besomming in de garnalenvisserij uit op 33 miljoen euro, net als in de jaren 2003 en 2004 het laagst in de afgelopen 10 jaar. In het jaar 2012 bedroeg de besomming 59 miljoen euro, de hoogste opbrengst in de afgelopen 10 jaar.
- **Nettoresultaat:** In de afgelopen 10 jaar kwamen positieve resultaten net zo vaak voor als de negatieve resultaten op jaarbasis. Per saldo is een positief totaal nettoresultaat gemaakt van 13,5 miljoen euro.
- **Concurrentie:** Naast de Nederlandse vloot is ook de Duitse, Deense, Engelse en Belgische garnalenvloot actief op de Noordzee en/of de Waddenzee. Deze vloeden zijn van invloed op de markt van garnalen.
- **Effectief gebruik vergunningen:** 80-94% van de garnalenvergunningen wordt jaarlijks daadwerkelijk gebruikt.

- **Effectief gebruik vergunningen:** 27-56% van de kotters met een garnalenvergunning vist meer dan 100 zeedagen per jaar.
- **Capaciteit:** Er lijkt sprake te zijn van overcapaciteit in de garnalenvisserij.
- **Innovatie:** Ontwikkeling in pulstechniek en eventueel brede toepassing hiervan in de garnalenvisserij zal zeer waarschijnlijk leiden tot efficiënter vissen. Dit heeft als gevolg, dat minder capaciteit in aantal schepen nodig zal zijn ofwel dat de inzet per kotter zal moeten dalen indien men de aanvoer ongeveer gelijk wil houden.
- **Investeringskosten:** Nieuwe visserijtechnieken vragen om investeringen, die in de exploitatie terugverdiend moeten worden. De vraag is of dat kan.
- **Vlootvernieuwing:** Door een aantal relatief goede resultaten in de afgelopen jaren, zal een klein deel van de garnalenvloot worden vernieuwd. Verwacht wordt dat 5 á 10 nieuwe kotters in de komende 5 jaar in de vaart zullen worden gebracht.

De volgende aanbevelingen worden gedaan voor verbetering van de economische kwaliteit van de garnalenvisserij:

- De in deze notitie genoemde maatregelen voor de Waddenzee hebben economische consequenties voor de garnalenvisserij. Gezien de omvang van de bestaande vloot lijkt het grootste knelpunt de capaciteit te zijn. Het lijkt onvermijdelijk om een deel van de garnalenvisserijcapaciteit weg te nemen.
- Over de verwachte gunstige effecten van innovaties in de garnalenvisserij op de ecologie bestaat al een ruw idee. Om de economische kwaliteit van de garnalenvisserij te verbeteren, zal gekeken moeten worden naar mogelijkheden die innovatie in vistuigen en netten bieden. Een goed beeld van investeringskosten, opbrengsten en overige kosten ontbreekt. Tevens zal gekeken moeten worden of de garnalenvisserij bedrijven de investeringskosten kunnen dragen.

Voor bovenstaande aanbevelingen zal nader onderzoek moeten worden verricht om de haalbaarheid hiervan te kunnen vaststellen.

9 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaat-nummer: 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

- Baptist, M.J., N. Dankers & C. Smit (2007a): The outstanding universal values of the Waddenzee: an ecological perspective. IMARES report C037/07.
- Baptist, M.J., N. Dankers & C. Smit (2007b): A comparative analysis of the Wadden Sea for the nomination on the World Heritage list. IMARES report C037/09.
- Berghahn, R. & M. Purps (1998): Impact of discard mortality in Crangon fisheries on year-class strength of North Sea flatfish species. *Journal of Sea Research* 40: 83-91.
- Beukema, J.J. & R. Dekker (2014): Variability in predator abundance links winter temperatures and bivalve recruitment: correlative evidence from long-term data in a tidal flat. *Mar Ecol Prog Ser* 513:1-15.
- Campos J., Bio A., Cardoso J.F.M.F., Dapper R., Witte J.IJ. & Van der Veer H.W. (2010): Fluctuations of brown shrimp *Crangon crangon* abundance in the western Dutch Wadden Sea, The Netherlands. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 405: 203-219.
- Catchpole, T.L., Revill, A.S., Innes, J. & Pascoe, S. (2008): Evaluating the efficacy of technical measures: a case study of selection device legislation in the UK *Crangon crangon* (brown shrimp) fishery. *ICES Journal of Marine Science* 65 (2): 267-275.
- Dekker, R., & J. Drent (2013): The macrozoobenthos in the subtidal of the western Dutch Wadden Sea in 2008 and a comparison with 1981–1982. NIOZ-report 2013-5.
- Del Norte-Campos, A.G.C. & A. Temming (1998): Population dynamics of the brown shrimp *Crangon crangon* L., in shallow areas of the German Wadden Sea. *Fisheries Management and Ecology* 5: 303-322.
- De Roos, A.M., E. McCauley & W.G. Wilson (1991): Mobility versus density-limited predator-prey dynamics on different spatial scales. *Proc. R. Soc. Lond. B* 246, 117-122.
- De Vlas, J., A. Nicolai, M. Platteeuw & K. Borrius (2011): Natura 2000-doelen in de Waddenzee; van instandhoudingsdoelstellingen naar opgaven voor natuurbescherming. Conceptrapport Rijkswaterstaat.
- Doeksen, A. (2006): Ecological perspectives of the North Sea C. Crangon Fishery. Thesis Wageningen University, 134pp.
- Evans, S. (1984): Energy budgets and predation impact of dominant epibenthic carnivores on a shallow soft bottom community at the Swedish west coast. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 18: 651-672.
- Fey, F., N. Dankers, A. Meijboom, P.W. van Leeuwen, W. Lewis, J. Cuperus, B. van der Weide, M. de Jong, E. Dijkman & J. Cremer (2013): Ecologische ontwikkeling in een voor menselijke activiteiten gesloten gebied in de Nederlandse Waddenzee: tussenrapportage zes jaar na sluiting (najaar 2012). IMARES rapport C129/13.
- Fey F., J. Jansen, E. Dijkman & J. Kesteloo (2008): Ruimtelijke verspreiding van sublitorale mosselvoorkomens en mosselzaadvisserij van 1997-2007. IMARES Rapport C102/08.
- Glorius, S., J. Craeymeersch, J. Cuperus, T. van der Hammen, A. Rippen, J. Steenbergen, B. van der Weide & I. Tulp (in voorbereiding): Effecten van de garnalenvisserij in de Natura 2000 kustgebieden. In opdracht van ministerie van EZ. IMARES rapport in voorbereiding.

Goldsborough, D., J. Steenbergen, Z. Jager & W. Zaalmlink (2014) Toekomst van de pulsvisserij in de Waddenzee. Een verkenning met relevantie voor de internationale Waddenzee en de Noordzeekustzone. Rapport in opdracht van Europees Visserijfonds, investering in duurzame visserij.

ICES (2013a): Advice 2013, Book 1.

ICES (2013b): Report of the Workshop on the Necessity for Crangon and Cephalopod Management (WKCCM). Copenhagen, Denmark. ICES CM 2013/ACOM:82.

ICES (2014a): Report of the Working Group for the Assessment of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak (WGNSSK), 30 April–7 May 2014, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:13. 1493 pp.

ICES (2014b): Advice 2014, book 6. Request from Germany and the Netherlands on the potential need for a management of brown shrimp (*Crangon crangon*) in the North Sea. <http://www.ices.dk/news-and-events/news-archive/news/Pages/ICES-advise-on-potential-shrimp-management-in-the-North-Sea-.aspx>

Jongbloed, R.H. & J.E. Tamis (2011): Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Bijlagerapport Nb-vergunde visserij. IMARES rapport C172/11. Bijlage bij ARCADIS rapport 075248083, IMARES rapport C172/11.

Jongbloed, R.H., J.E. Tamis & B.J.H. Koolstra (2011): Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Deelrapport Cumulatie. IMARES rapport C174/11, ARCADIS rapport 075486183:H

Kaiser, M. J., K. R. Clarke, H. Hinz, M. C. V. Austen, P. J. Somerfield & I. Karakassis (2006): Global analysis of response and recovery of benthic biota to fishing. Marine Ecology-Progress Series 311: 1-14.

Kesteloo, J. J., C. van Zweeden, M. Poelman & J. M. Jansen (2009): Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2009. Wageningen IMARES Rapport C087/09.

Keus B. & Z. Jager (2008): Passende Beoordeling garnalenvisserij op grond van de natuurbeschermingswet 1998

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.

Kraan, M., M-J. Boogaardt, I. Tulp & F. Quirijns (2012): Memo: Naar een rijke visstand. IMARES rapport C006/12.

LEI (2009): Managementplan garnalenvisserij 2009.

LEI (2009): Notitie '*Kostprijs garnalen 2005 – 2008*', Kenniskring Duurzame Garnalenvisserij, 2009.

LVN (2009) Natuurbeschermingswet 1998 vergunning garnalenvisserij. 22 april 2009.

Marinx (2014): Gebiedsmaatregelen Mosselconvenant en VISWAD 2013. Rapport 2014.141.

McCann, K., A. Hastings & G.R. Huxel (1998). Weak interactions and the balance of nature. Nature 395, 794-798.

Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (2011): Perspectief garnalenvisserij. Vibeg-akkoord, 15 december 2011.

Ministerie van Economische Zaken et al. (2014): Convenant transitie garnalenvisserij en natuurambitie rijke Waddenzee. Ondertekend op 3 oktober 2014 door Ministerie van Economische Zaken, Provincie Groningen, Provincie Fryslân, Provincie Noord-Holland, Coalitie Wadden Natuurlijk, VisNed, De Nederlandse Visserijbond.

Ministerie van Economische Zaken (2014): Convenant transitie garnalenvisserij. Aangeboden aan de Tweede Kamer op 30 oktober 2014. Tweede Kamer, vergaderjaar 2014–2015, 29 684, nr. 117.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken (2012): Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee, 2012 – 2020, Deel 1. Rapport, oktober 2012.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2009a): Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee. Directie Regionale Zaken. DRZO/2008-00.

Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2009b) Programma van Eisen - Gebiedsgerichte monitoring Natura 2000.

Paijmans, A.J & M.T. van der Sluis (2013): Advies Monitoringprogramma Natura 2000-waarden Waddenzee en deltawateren. IMARES rapport C135/13.

Plagmann, J. (1939): Ernährungsbiologie der Garnele (*Crangon vulgaris* Fabr.). Helgoländer wiss. Meeresunters., II, 1, pp 113-162.

Programmateam Naar een Rijke Waddenzee (2010): Programma Naar een Rijke Waddenzee, Programmaplan voor natuurherstel in de Waddenzee. Versie 2.1, 14 januari 2010. Vastgesteld door de Stuurgroep d.d. 22 januari, na instemming RCW d.d. 14 januari.

Programmateam Naar een Rijke (2014): Uitvoeringsagenda programma Naar een Rijke Waddenzee.

Quirijns, F.J., Giels, J. van (ATKB), Dijkstra, E.S. (ATKB) (2008) Garnalenvisserij: pilots voor verbetering discardsoverleving. IMARES rapport C116.08

Ramsay, K., M.J. Kaiser & R.N. Hughes (1998): Responses of benthic scavengers to fishing disturbance by towed gears in different habitats. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 224 (1), 73-89).

RCW (2014): Samenwerkingsagenda Beheer Waddenzee

Revill, A. S. & Holst, R. (2004): Reducing discards of North Sea brown shrimp (*C. crangon*) by trawl modification. *Fisheries Research* 68 (1-3): 113-122

Revill AS, Pascoe S, Radcliffe C, Riemann S, Redant F, Polet H & Damm U (1999): The economic and biological consequences of discarding in Crangon fisheries (The ECODISC Project - EU (DG XIV A:3) Project 97/SE/23). Final report to the European Commission, University of Lincolnshire and Humberside project No. 97/SE/025. 118 p

Rijkswaterstaat (2014): Concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Ontwerpplan 2015-2020. Uitgegeven door Rijkswaterstaat Noord-Nederland. Versie 7.0, 15 juli 2014.

Rijnsdorp, A.D., M. van Stralen, D. Baars, R. van Hal, H. Jansen, M. Leopold, P. Schippers & E. Winter (2006): Rapport inpassing visserij-activiteiten compensatiegebied MV2. IMARES, IJmuiden, 2006.

Schellekens, T., M. van Stralen, M. van Asch & A. Smaal (2014): Analyse van schelpdierbestanden van 1992 – 2009. Oosterschelde en westelijke Waddenzee. Met een aanvulling voor 2010 - 2012. IMARES rapport C189/13.

Smit, C.J., A.G. Brinkman, B.J. Ens & R. Riegman (2011): Voedselkeuzes en draagkracht: de consequenties van veranderingen in draagkracht van Nederlandse kustwateren op het voedsel van schelpdieretende wad- en watervogels. IMARES rapport C155/11, IJmuiden, 187 p. & bijlage.

Steenbergen, J., Machiels, M., Leijzer & T. (2011): Reducing discards in Shrimp fisheries with the Letter-box. IMARES rapport C023/11

Steenbergen, J., van der Hammen, T., Rasenberg, M., Tulp, I., 2013. Tussenrapportage onderzoek "Effecten van garnalenvisserij" – onderdeel bijvangst. Rapport / IMARES Wageningen UR Nr. C047/13.

Stichting Verduurzaming Garnalenvisserij (2013). Passende beoordeling garnalenvisserij Natura 2000 gebieden Waddenzee, Noordzeekustzone. Oosterschelde, Westerschelde, Voordelta en Vlake van de Raan. December 2013.

Taal, C., M.N.J. Turenhout, J.A.E. Oostenbrugge, R. Beukers & A.J. Klok (2014): *Visserij in cijfers 2013*. Internetpublicatie www.visserijincijfers.nl.

Taal, C. (2014): Notitie 'Garnalenvisserij Waddenzee, waarde van vergunningen en schepen'.

Temming, A. & M. Hufnagl (2014): Decreasing predation levels and increasing landings challenge the paradigm of non-management of North Sea brown shrimp (*Crangon crangon*). – ICES Journal of Marine Science, doi: 10.1093/icesjms/fsu194.

Tulp, I. (2009). Onderzoeksagenda garnalenvisserij. IMARES, rapport nr: C102/09. IJmuiden.

Tulp, I., Bolle, L. J. & Rijnsdorp, A. D. (2008): Signals from the shallows: In search of common patterns in long-term trends in Dutch estuarine and coastal fish. Journal of Sea Research 60: 54-73.

Tulp, I., J. Jansen, J. Craeymeersch, J. Steenbergen & R. Jak (2011): Effecten van de garnalenvisserij in de Natura 2000 kustgebieden. IMARES offerte 11.43.0261 voor het ministerie van EZ.

Tulp, I., Leijzer, T. & E. van Helmond (2010): Overzicht wadvisserij: deelproject A bijvangst garnalenvisserij: eindrapportage. Rapport / IMARES Wageningen UR Nr. C102/10.

Van der Meer J., J.IJ. Witte & H.W. van der Veer (1995): The suitability of a single intertidal fish trap for the assessment of long-term trends in fish and epibenthic invertebrate populations. J. Environm. Monitor. Assessm. 36: 139-148

Van der Veer H.W., Dapper R., Henderson P.A., Jung A.S., Philippart C.J.M., Witte J.IJ. & Henderson P.A. (2014): Long-term changes of the marine fish fauna in the temperate western Dutch Wadden: degradation of trophic structure and nursery function. Est Coast. Shelf Sci (submitted)

Van Kooten, T., K. Troost, M. van Asch, M. Machiels & C. Chen (2014a): T0 monitoringplan voor effectmeting van VIBEG maatregelen in Natura 2000 gebied Noordzeekustzone. IMARES rapport C208/13A*.

Van Kooten, T., Deerenberg, C., van Hal, R. & Machiels, M.A.M. (2014b) Proposed MPAs and fishery benefits in the North Sea. IMARES Report C093/14 (Vertrouwelijk).

Verhaegen, Y., E. Monteyne, T. Neudecker, I. Tulp, G. Smagghe, K. Cooreman, P. Roose & K. Parmentier (2012): Organotins in North Sea brown shrimp (*Crangon crangon* L.) after implementation of the TBT ban. *Chemosphere* 86: 979-984.

Verschuieren, B., B. Vanelsander & H. Polet (2012). Verduurzaming van de garnalenvisserij met de garnalenpuls: eindrapport. ILVO mededeling nr 116.

Verschuieren, B. (2014): Presentatie '*Evaluatie van een seizoen pulsvisserij op garnaal met HA 31*', Thema ochtend Garnalenvisserij – SVG, 23 mei 2014.

VIBEG akkoord (2011): Vissen binnen de grenzen van Natura 2000: Afspraken over het visserijbeheer in de Noordzeekustzone en de Vlake van de Raan voor de ontwikkeling van natuur en visserij. December 2011.

www.ices.dk

www.rijkewaddenzee.nl

www.sovon.nl

www.waddenzeevismonitor.nl

www.WaLTER@nioz.nl

Verantwoording

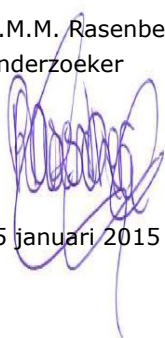
Rapport : C177/14
Projectnummer : 4301302201

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: M.M.M. Rasenberg MSc
Onderzoeker

Handtekening:

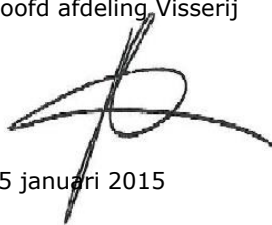
Datum: 15 januari 2015



Akkoord: Dr. ir. N.A. Steins
Hoofd afdeling Visserij

Handtekening:

Datum: 15 januari 2015



Bijlage A. Natura 2000

De Europese Unie beschermt de natuurwaarden van Europa. De belangrijkste pijler van Europese natuurbescherming is de realisatie van Natura 2000: een netwerk van Europese natuurgebieden met belangrijke natuurwaarden. De Natura 2000-gebieden zijn aangewezen op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Het doel is een wezenlijke bijdrage te leveren aan het behoud en herstel van de natuur van communautair belang in de Europese Unie. De Waddenzee is als Natura 2000-gebied onderdeel van het Natura 2000-netwerk. Op Europees niveau is het doel: behouden van de Europese biodiversiteit. Ook voor het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn doelen (instandhoudingsdoelstellingen) geformuleerd die bijdragen aan het behoud van de Europese biodiversiteit. Op 26 februari 2009 is het definitieve aanwijzingsbesluit voor de Waddenzee gepubliceerd (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009).

Kernopgaven voor de Waddenzee

Voor Natura 2000-gebied Waddenzee zijn kernopgaven geformuleerd. De kernopgaven geven de belangrijkste behoud- en herstelopgaven voor de in het gebied aanwezige habitattypen en soorten aan, alsmede het belang van de bijdragen van het betreffende gebied aan de realisatie van de landelijke doelen.

Instandhoudingsdoelstellingen

De doelstellingen zijn, zoals voor ieder Natura 2000-gebied, gespecificeerd in het aanwijzingsbesluit in doelen voor habitattypen, habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. De doelen zijn gebaseerd op de staat van instandhouding, de verandering in het voorkomen van de afgelopen jaren (de trend), de verwachting voor de toekomst en het belang van het gebied voor de soort of habitat. Een overzicht hiervan voor de 71 instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Waddenzee is te vinden in het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014). Op basis van de Habitatrichtlijn is de Waddenzee voor 13 (sub)habitatsoorten en 6 habitatsoorten aangewezen. Voor de Vogelrichtlijn gaat het om 13 broedvogelsoorten en 39 niet-broedvogelsoorten. Uit de nadere effectenanalyse van garnalenvisserij (Jongbloed et al., 2011) blijkt dat maximaal 9 van de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen (habitatsoorten en soorten) relevant zijn (zie Bijlage G, Tabel 26). In Tabel 21 zijn deze relevante doelstellingen weergegeven samen met hun staat van instandhouding, de verandering in het voorkomen van de afgelopen jaren (de trend), de verwachting voor de toekomst en het belang van de Waddenzee voor de soort of habitat.

Binnen korte termijn wordt het beheerplan voor Natura 2000-gebied Waddenzee afgerond. Er is nu een conceptbeheerplan beschikbaar (Rijkswaterstaat, 2014) dat veel informatie bevat over de landschapsecologie, instandhoudingsdoelstellingen, beleid, menselijke activiteiten, natuurbeheer, van doelen naar oplossingen voor natuurbescherming, beheermaatregelen, mitigatie en voorwaarden voor huidige activiteiten, doelbereik na het nemen van maatregelen, uitvoering en financiering, en sociaal-economische aspecten. Een gedetailleerde uitwerking van instandhoudingsdoelstellingen naar opgaven voor natuurbescherming is opgesteld door De Vlas et al. (2011).

De algemene 'visie' op natuurbeheer en op de toekomstige ontwikkelingen in relatie tot beheer van de Waddenzee die het beheerplan hanteert, is grotendeels ontleend aan het programma Naar een Rijke Waddenzee en biedt een gezamenlijk perspectief dat past bij de dynamiek van het waddenecosysteem. Deze brede visie is gericht op de natuur en het duurzaam gebruik in de Waddenzee als geheel en is dus niet alleen gericht op de Natura 2000-doelstellingen.

Tabel 20 Kernopgaven voor Natura 2000-gebied Waddenzee.

Kernopgave		Nadere beschrijving opgave
Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta)		Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied.
Overstroomde zandbanken & biogene structuren	1.03	Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H1110A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en als kraamkamer voor vis.
Zoet-zoutovergangen waddengebied	1.07	Herstel zoet-zoutovergangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vis-trappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099)
Achterland fint	1.09	Behoud van verbinding met Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103
Diversiteit getijdenplaten	1.10	Verbetering kwaliteit 'slik- en zandplaten' (getijdengebied) H1140A ten behoeve van vergroting van de diversiteit
Rust- en foerageergebieden	1.11	Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364
Voortplantingshabitat	1.13	Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder 'embryonale duinen' H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364
Diversiteit schorren en kwelders	1.16	Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van 'schorren en zilte graslanden' (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zoutovergangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats

Tabel 21 Staat van instandhouding, relatieve bijdrage, trends en de doelstellingen van de voor effecten van voor garnalenvisserij relevante aangewezen habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Selectie uit Concept beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014).

Legenda

Landelijke staat van instandhouding: - - = zeer ongunstig, - = matig ongunstig, + = gunstig. Relatieve bijdrage Waddenzee aan landelijke SvI: +++ = >50%, ++ = 15-50%, + = 2-15%, gering = <2%. Kernopgave Waddenzee: aanwezig indien nummer vermeld, W = wateropgave.

Legenda specifiek voor habitattypen:

Doelstelling ten aanzien van omvang Waddenzee: b = behoud oppervlak habitatype. Doelstelling ten aanzien van kwaliteit Waddenzee: b = behoud kwaliteit habitatype, v = verbetering kwaliteit habitatype.

Legenda specifiek voor habitatsoorten en vogelsoorten:

Trend: sinds seizoen 2001/2002 voor niet-broedvogels. Doelstelling ten aanzien van omvang Waddenzee: b = behoud oppervlak leefgebied, v = uitbreiding oppervlak leefgebied. Doelstelling ten aanzien van kwaliteit Waddenzee: b = behoud kwaliteit leefgebied, v = verbetering kwaliteit leefgebied.

Habitatype of -soort of vogelsoort	Landelijke Staat van instandhouding (SvI)	Relatieve bijdrage Waddenzee landelijke SvI	Trend Waddenzee (kwaliteit)	Doelstelling omvang Waddenzee	Doelstelling kwaliteit Waddenzee	Doelstelling populatie Waddenzee	Kernopgave Waddenzee
H1110A Permanent overstroomde zandbanken	-	+++	Stabiel	b	v		1.03 W
H1095 Zeeprik	-	+	Onduidelijk	b	b	v	
H1099 Rivierprik	-	+	Toenemend	b	b	v	1.07 W
H1103 Fint	--	++	Toenemend/onduidelijk	b	b	v	1.09 W
A017 Aalscholver	+	++	Onduidelijk	b	B	4200	
A062 Topper	--	++	Onduidelijk	b	v	3100	
A063 Eider	--	+++	Matige afname	B	v	90000-115000	1.11
A067 Brilduiker	+	+	Matige afname	b	b	100	
A070 Grote zaagbek	--	+	Matige afname	b	b	70	

De huidige toestand van de natuurdoelen is ook beoordeeld door De Vlas et al. (2011) en opgenomen in het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014). Het voor deze studie relevante deel is beschreven in paragraaf 3.5 van onderhavige rapport.

In het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014) wordt over het habitatype 1110A, 3 trekvissoorten en 5 vogelsoorten vermeld of de instandhoudingsdoelstelling met het huidige beheer wel of niet zal worden bereikt. Dat zegt ook veel over de huidige ecologische toestand. De knelpunten worden daarbij aangegeven (zie Tabel 22). Zeven van de negen instandhoudingsdoelen worden niet behaald. Op basis van de geconstateerde knelpunten ligt het voor de hand dat 4 instandhoudingsdoelen substantieel negatief beïnvloed kunnen worden door garnalenvisserij. Dit gaat om H1110A, aalscholver, eider en grote zaagbek.

Tabel 22 Huidige toestand en knelpunten voor de aangewezen habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee. (bron: Rijkswaterstaat, 2014).

Habitatype of – soort of vogel- soort	Huidige Staat van instandhouding in de Waddenzee	Behalen doel met huidige beheerprak- tijk	Knelpunten	Huidige aantallen (sei- zoens-gemiddelden 2006/2007 t/m 2010/2011)
H1110A Perma- nent over- stroomde zand- banken	Matig ongunstig	Waarschijnlijk niet	Onvoldoende aanwezigheid sublitorale mosselbanken (oudere stadia), onvoldoende biomassa vis/kraamkamerfunctie, on- voldoende zoet- zoutgradiënten	n.v.t.
H1095 Zeeprik	Onduidelijk	Leefgebied: waar- schijnlijk wel Populatie: waar- schijnlijk niet	Onvoldoende migratie- mogelijkheden	n.v.t.
H1099 Rivierprik		Leefgebied: waar- schijnlijk wel Populatie: waar- schijnlijk niet	Onvoldoende migratie- mogelijkheden	n.v.t.
H1103 Fint		Leefgebied: waar- schijnlijk wel Populatie: waar- schijnlijk niet	Onvoldoende paaigebied in Duitsland en onvoldoende migratiemogelijkheden door bovenstroomse troebeling in Eems	n.v.t.
A017 Aalscholver	Onduidelijk	Onduidelijk	Onvoldoende duidelijke factoren, suboptimale voedselbeschikbaarheid (vis), onvoldoende rust is aan- dachtspunt	3045 (bene- den doelstel- ling)
A062 Topper	Waarschijnlijk gunstig	Waarschijnlijk wel	Geen	4414 (boven doelstelling)
A063 Eider	Zeer ongunstig	Waarschijnlijk niet	Onvoldoende voedselbeschik- baarheid, klimaatverandering, de-eutrofiëring	67482 (bene- den doelstel- ling)
A067 Brilduiker	Waarschijnlijk gunstig	Waarschijnlijk wel	Geen	106 (boven doelstelling)
A070 Grote zaagbek	Onduidelijk	Waarschijnlijk niet	Onduidelijke factoren, subop- timale voedselbeschikbaarheid (vis), onvoldoende rust is aandachtspunt	33 (beneden doelstelling)

Bijlage B. Kaderrichtlijn Water (KRW)

Sinds eind 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De KRW beoogt de ecologische en chemische waterkwaliteit van Europese watersystemen te herstellen. De Waddenzee valt ook onder de KRW. De doelen van de Kaderrichtlijn Water in het kort:

- beschermt alle wateren – rivieren, meren, kustwateren en grondwateren
- stelt ambitieuze doelen om ervoor te zorgen dat alle wateren in het jaar 2015 de 'goede toestand' hebben bereikt
- vereist dat er per stroomgebied een beheersysteem wordt opgezet, waarin er rekening mee wordt gehouden dat watersystemen niet stoppen bij politieke grenzen
- vereist grensoverschrijdende samenwerking tussen landen en tussen alle betrokken partijen
- zorgt ervoor dat alle belanghebbenden, met inbegrip van maatschappelijke organisaties en lokale gemeenschappen, actief deelnemen aan waterbeheer
- zorgt voor de vermindering en beperking van verontreiniging, ongeacht de bron (landbouw, industriële activiteiten, stedelijke gebieden, enz.)
- vereist het voeren van een waterprijsbeleid en zorgt ervoor dat de vervuiler betaalt
- houdt de milieubelangen en de belangen van zij die afhankelijk zijn van het milieu in evenwicht

De maatregelen die Rijkswaterstaat neemt om de waterkwaliteit te verbeteren. Deze zijn ingedeeld in 3 thema's:

- Ruim baan voor vis: vissen moeten zonder obstakels van het ene water naar het andere kunnen komen.
- Schoon water: zorgen voor schoon én helder water.
- Herstel leefgebied: maatregelen die moeten zorgen voor een zo natuurlijk mogelijke inrichting van het leefgebied van planten en dieren, , zoals kennisontwikkeling mosselbanken en herstel van zeegras ('permanent overstroomde zandbanken' en 'slik- en zandplaten')..

Deze KRW-maatregelen zijn tevens van belang voor instandhouding of verbetering van Natura 2000-doelstellingen, zoals kennisontwikkeling mosselbanken en herstel van zeegras ('permanent overstroomde zandbanken' en 'slik- en zandplaten').

Bijlage C. Programma Naar een Rijke Waddenzee

In 2010 werd het programma 'Naar een Rijke Waddenzee' (Programmateam Naar een Rijke Waddenzee, 2010) aangeboden aan de minister van LNV. In dit programma werken natuurorganisaties, gebruikers en overheden samen om de natuur in de Waddenzee te herstellen en tegelijkertijd kansen te ontwikkelen voor economisch medegebruik. De ambitie van het PRW is om de Waddenzee als natuurgebied weer sterker en veerkrachtiger te maken.

De speerpunten van het programma zijn:

- Wadbodem en waterkolom;
- Completeren van het voedselweb;
- Rijke visstand;
- Herstel biobouwers;
- Verzachten van de overgangen tussen Waddenzee en land;
- De Waddenzee klimaatbestendig houden/maken;
- Borging van de internationale samenhang.

Het programma is geen wettelijk ruimtelijke of juridisch instrumentarium zoals een structuurvisie of convenant. Het Programma 'Naar een Rijke Waddenzee' is opgehangen aan een streefbeeld, niet als vaststaand einddoel, wel als richting waarlangs de ontwikkeltrajecten voor natuurherstel wordt vormgegeven. Een streefbeeld ook dat afhankelijk van de leerervaringen van maatregelen waar nodig aangepast kan worden. Uitgangspunt voor dit streefbeeld is een Rijke Zee in 2030: niet alleen voor de natuur, maar ook voor een gezonde toeristische sector, een gezonde visserijsector en andere economische sectoren. In de toelichting op het streefbeeld voor 2030 wordt over visserij het volgende vermeld. In de Rijke Waddenzee is ruimte voor visserij, soms kleinschalig, soms grootschalig, maar altijd duurzaam. Een moderne visserij die bijdraagt aan een rijke en gevarieerde visstand, die de flora en fauna van de bodem niet aantast en juist kan profiteren van die rijkere visstand.

De uitvoeringsagenda van het programma Naar een Rijke Waddenzee (PRW) presenteert een groot aantal onderwerpen die zijn gegroepeerd in 6 clusters:

- International inbedding
- Beleving
- Overstijgende thema's
- Voedselweb & Biodiversiteit
- Randen van het Wad
- Morfologie en Water

Voor onderhavige studie naar het garnalenvisserijbeheer is het thema Voedselweb & Biodiversiteit het meest relevant en de bijbehorende onderwerpen, opdrachtgever en activiteiten/rol van het programma-bureau worden daarom in *Tabel 23* vermeld.

Vier van de onderwerpen uit *Tabel 23* hebben betrekking op garnalenvisserij. Dat gaat om:

- VISWAD
- Regionale inbedding Duurzame Waddenvisserij
- Visstrategie
- Kansenkaart

Echter alleen VISWAD komt in de richting van concrete maatregelen. VISWAD wordt behandeld in paragraaf 5.2.4.

Tabel 23 Thema Voedselweb uit de Uitvoeringsagenda 2014 van het Programma Rijke Waddenzee (selectie).

Onderwerp	Opdrachtgever	Activiteiten/rol van het programmabureau
Verduurzaming visserijsectoren		
Plan van Uitvoering mosseltransitie	Convenantpartners mosseltransitie (ministerie EZ, PO-mossel, Coalitie Wadden Natuurlijk)	Afronden van de evaluatie en herijking van de afspraken van het Plan van Uitvoering. Begeleiding van de uitvoering. Het nieuwe Plan van Uitvoering bevat een pakket aan maatregelen gericht op een transitiestap in 2018. Randvoorwaarden daarvoor zijn: goed areaal kweekpercelen, voldoende areaal MZI's en transport onder voorwaarden van mosselzaad van Zeeland naar de Wadden. Bij gebiedssluitingen voor natuurherstel vinden minder versnipperd plaats.
VISWAD	VISWAD-partners (EZ, waddenprovincies, visserijorganisaties, natuurorganisaties)	Afronding afspraken visserijtransitie en natuurherstel: + Convenant en uitvoeringsprogramma + Transitie- en ontwikkelprogramma duurzame garnalenvisserij + Sluiting van gebieden voor natuurherstel + Fondsvorming
MJA Handmatige kokkelvisserij	Provincie Fryslân, natuurorganisaties, Vereniging voor handkokkelvisserij: Op Handkracht Verder (OHV), ministerie EZ	Begeleiding uitvoering Meerjaren Akkoord (MJA) handkokkelen en het starten van een pilot waarbij effecten handkokkelvisserij en scholeksters worden gemonitord.
Vervolg experiment Japanse oesters	Provincie Fryslân, EZ	Ontwikkeling van een beleidskader of meerjarenafspraken voor het rapen van Japanse oesters, in vervolg op het experiment.
Regionale inbedding		
Regionale inbedding Duurzame Waddenvisserij	EVF-partners (Europees Visserijfonds) onder leiding van VisNed	Begeleiding traject duurzame EVF-pilots, zoals de mogelijkheden en wenselijkheid van pulsvisserij.
	Regisseurs visserij Regiecollege Waddengebied/ klankbordgroep	Bottum-up organiseren van de afstemming van uitvoeringsagenda's in diverse vissectoren, wat kan uitmonden in een voorstel tot een 'Permanent beheercomité Waddenvisserij'.
Soorten/habitatherstel		
Zeegras	Waddenvereniging	Ondersteunen van het opschalen van het zeegrasexperiment, op basis van de resultaten van de bestaande zeegrasexperimenten en Waddensleutels.
Visstrategie	Regiekamer	Uitwerking Plan van Aanpak Visstrategie: + doelen voor vissen in beeld (trilateraal, N2000 en KRW) + huidige toestand in de Waddenzee in beeld + wat zijn de bepalende factoren voor ontwikkeling (habitat, zoet-zout, klimaat, Noordzee?) + agenda voor herstel en kennis
Kansenkaart	Eigen initiatief	Het ontsluiten van gegevens voor habitatherstelkansen voor mosselen en garnalen. Dit moet resulteren in een sublitorale habitat-kansenkaart dat een totaaloverzicht biedt voor de Waddenzee.

Bijlage D. Andere activiteiten en factoren met invloed op natuurwaarden

De natuurdoelen die door garnalenvisserij potentieel negatief worden beïnvloed, worden tegelijkertijd ook negatief beïnvloed door andere menselijke activiteiten, externe werking en verslechterende natuurlijke factoren. In de NEA (Jongbloed et al., 2011) en het concept beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014) zijn deze invloeden behandeld. In onderstaande tabel zijn de conclusies ten aanzien van de afzonderlijke instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee samengevat. Er is veel onzekerheid rond de inschattingen van de mogelijke oorzaken van de negatieve doelrealisaties van instandhoudingsdoelstellingen in de Waddenzee en het aandeel van menselijk gebruik daarin ten opzichte van externe werking en verslechterende natuurlijke factoren die inwerken op voedsel en rust. Dit is vanwege het gebrek aan gepubliceerde gegevens en de complexiteit rond de analyse van oorzaak-effect relaties uit veldwaarnemingen. De invloed van de in te schatten afzonderlijke oorzaken 1) menselijk gebruik, 2) verslechtering van natuurlijke factoren en 3) oorzaken buiten de Waddenzee ('externe werking') is daarom in een aantal gevallen onduidelijk of mogelijk. Met de best beschikbare kennis worden op basis van expert judgement conclusies getrokken voor de voor garnalenvisserij negatief beïnvloede instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee.

- Menselijke activiteiten lijkt bij H1110A een van de belangrijkste oorzaken van de negatieve doelrealisatie te zijn. Dit is een combinatie van alle drie mogelijke typen factoren: menselijke activiteiten, verslechterende natuurlijke factoren, externe werking.
- Verslechtering van natuurlijke factoren en externe werking lijken samen de belangrijkste oorzaak te zijn van de negatieve doelrealisatie voor de aalscholver en de eider. Voor de topper werd deze conclusie getrokken door Jongbloed & Tamis (2011), maar de laatste jaren blijken de aantallen van de topper in de Waddenzee zich positiever te ontwikkelen en de doelrealisatie te gaan halen (Rijkswaterstaat, 2014).
- Voor de grote zaagbek lijkt verslechtering van natuurlijke factoren de belangrijkste oorzaak van de negatieve doelrealisatie. Voor de brilduiker werd deze conclusie getrokken door Jongbloed & Tamis (2011), maar de laatste jaren blijken de aantallen van de topper in de Waddenzee zich positiever te ontwikkelen en de doelrealisatie te gaan halen (Rijkswaterstaat, 2014).
- Alleen voor H1110A lijken maatregelen gericht op mitigatie van garnalenvisserij en ander menselijk gebruik het meest zinvol te zijn. Voor de andere natuurwaarden lijken mitigerende maatregelen op externe werkingen en/of natuurherstel in de Waddenzee relevanter.

Tabel 24 Menselijke activiteiten met effect op Natura 2000 natuurwaarden van de Waddenzee die momenteel een ongunstige doelrealisatie hebben. Bron NEA (Jongbloed et al., 2011; Rijkswaterstaat, 2014)

Code	Instandhoudingsdoelstelling (habitat/soort)	Menselijke activiteiten met effect groter dan verwaarloosbaar	Externe werking	Verslechterende natuurlijke factoren
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken	Garnalenvisserij, koelwaterinname en -lozing, baggeren (incl. verspreiden) en schelpenwinning	Onduidelijk op vispopulaties	Vispopulaties: mogelijk Mosselbanken: mogelijk door voedselketeneffect (minder grote vis, meer garnalen, meer predatie op mosselzaad)
A017	Aalscholver	Garnalenvisserij, hengelvissers	Mogelijk door jacht in buitenland	Mogelijk door voedselbeschikbaarheid
A062	Topper	Garnalenvisserij, scheepvaart, luchtvaart, mosselzaadvissers, gebruik door Defensie	Onduidelijk op voedsel (mogelijk via dezelfde factoren als vermeld onder natuurlijke invloed)	Mogelijk op voedselvoorraad vanwege ontwikkeling van sublitorale mosselbanken
A063	Eider	Garnalenvisserij, droogvallen, evenementen, handkokkelvisserij, hengelvissers, kitesurfen, scheepvaart, luchtvaart, mosselzaadvissers, mosselkweekpercelen, recreatie op kunstmatige strandjes, wandelen, waterrecreatie, rondvaart en robbentochten	Afname voedsel (schelpdieren) door de-eutrofiëring onder invloed van aanvoer van minder nutriëntenrijk water uit het IJsselmeer (KRW maatregelen) en mogelijk door klimaatverandering	Afname voedsel onder invloed van invoer en bloei van exoten (Amerikaanse Zwaardschede, Japanse Oester)
A067	Brilduiker	Garnalenvisserij, mosselvisserij (na-jaar)	Waarschijnlijk geen effect op voedsel	Waarschijnlijk geen effect op voedsel
A070	Grote zaagbek	Garnalenvisserij	Onduidelijk of voedselvoorraad vermindert	Onduidelijk of voedselvoorraad vermindert

Bijlage E. Insight in status and functioning of the Wadden Sea fish fauna

Summary of discussion held during workshop 23 September 2014

Present: Lorna Teal, Els van der Zee, Tobias van Kooten, Tessa van der Hammen, Paddy Walker, Erwin Winter, Hans Witte, Henk van der Veer, Ingrid Tulp

Aim: to discuss current trends in Wadden Sea fish fauna, identify knowledge gaps and make a research agenda

Background

Objectives of the PRW are threefold:

Theme	Objective
Food web and biodiversity	The food web is in balance, with healthy populations of fish, migratory fish and large predatory fish. Fish profit from the productive Wadden Sea for both feeding and nursery areas. Young fish find food and refuge in extensive mussel banks, and eel grass beds.
Wadden coastal areas	The recovery of stocks of migratory fish is aided by the development of estuarine areas, both small and large.
International	A Wadden Sea ecosystem that is not healthy is a threat to birds of the East-Atlantic flyway and to populations of fish and marine mammals. The life-cycle of fish and their habitat use should be more widely studied.

In this project, present status and gaps in knowledge are identified.

Present status

Two long term data sets are available: the NIOZ fyke series (high resolution, daily pelagic and demersal fish in spring and autumn at a single location; 1966 – present) and the DFS survey (once a year in Sept/Oct, spatial demersal survey covering the subtidal and gullies of the Wadden Sea). NIOZ fyke series indicates a strong increase in catches in the 1980-ties, a strong decrease of fish biomass with 80% in the 1980-ties and stabilization hereafter. The DFS survey shows a strong increase in catches in the 1980-ties and a decrease afterwards to a level similar to that at the start of the series

Research questions within the scope of the project

- Are the observed patterns in NIOZ fyke and DFS in total catch correlated (for demersal species)?
- Are the observed patterns in NIOZ fyke and DFS in total catch reflecting patterns in the whole fish community or only in specific species and/or functional groups (marine juveniles, resident species)?
- Are phenological changes in individual species and/or functional groups occurring and if so do they (partly) explain observed trends in the DFS??

Key issues

- Large predators and large predatory species have disappeared from the Wadden Sea
- Correlation of patterns in fyke series with habitat destruction/loss (beach nourishment, shrimp fisheries) and climate (large scale hydrodynamic circulation patterns (NAO))
- At least at single species level climate change was shown in mechanistic studies to have an impact: the disappearance of eelpout (cold-water species), I group plaice and the increase of seabass (warm water species)

Knowledge gaps

1. Which processes related to the fish fauna are operating at a local scale (tidal basin) or at a large scale (Wadden Sea, North Sea)
2. What is the impact of morphological and hydrodynamic variability between tidal basins on the functioning of the ecosystem and the carrying capacity for fish?
3. What is the relationship and connectivity between the coastal zone and Wadden Sea and within the Wadden Sea between tidal basins?
4. Is there a relationship between the pelagic and demersal phase?
5. How is the food web structure in the Wadden Sea, is regulation mainly top-down or bottom up (check ZKO modelling work-Bert Brinkman) how variable is it and what is the importance of biological (prey-predator etc.) interactions.
6. What is the (demersal and pelagic filter-feeding) carrying capacity of the area?
7. Are crustaceans (notably shore crab and brown shrimp) taking over?
8. What is the role of the brown shrimp *Crangon crangon* as prey and predator in the system?
9. What is the impact of invasive species on the Wadden Sea ecosystem and the carrying capacity for fish, especially of those that are successful and becoming abundant (the polychaetes *Marenzelleria* cf. *wireni*, the Atlantic jackknife clam *Ensis directus*, the Pacific oyster *Crassostrea gigas*, the colonial tunicate *Didemnum vexillum* and the comb jelly *Mnemiopsis leidyi*). Are these organisms able to uncouple the relationship between primary productivity and fish?
10. What is the impact of eutrophication on the system; can it be reconstructed by means of otolith growth analysis?
11. Is the decline since the 1980s a real decline or are we back at levels of 1970?
12. What is the impact of North Sea fisheries on the Wadden Sea fish fauna, can it be reconstructed from achieved Wadden Sea landings during 1940 – 1945 when North Sea fisheries was banned?
13. Can future changes in species composition be predicted from physiological requirements and performance of the individual species?
14. What is the role of the catchability in the trends? Water visibility and tide is known to have an effect but are not incorporated in trend analyses

Research agenda centers around different topics:

1. Food web: a better understanding of who eats who at what moment. Make a distinction between species that react primarily on abiotics and specuies that react more indirectly
2. Role of nutrients
 - a. contrast dab with other flatfish species: dab already left before eutrofication boom in 1980s
 - b. analysis of growth base on otoliths (there is a large collection on many species available=>which periods?)
3. The role of the Wadden Sea as a nursery: there are currently no indications that stocks of commercial flatfish are hampered by the fact that the Wadden Sea is no longer used as nursery area. Apparently other areas have taken over this role.
4. The role of the North Sea: for which species can measures taken in the Wadden Sea have a population effect and populations of which species are controlled outside the Wadden Sea?
5. Species-specific approach: for species that are well sampled with the current programs: species specific investigation of known facts: within/outside Wadden Sea. Combine pieces of evidence to come up with a research question to explain observed patterns.
6. For migratory species: how do they use the Wadden Sea?: acoustic network to enable tracking individuals (see Belgium coast)

Bijlage F. Nb-wetvergunning Garnalenvisserij

De garnalenvisserij beschikt over een Nb-wetvergunning voor onder meer de Waddenzee (LNV, 2009). Aan deze vergunning ligt een passende beoordeling ten grondslag (Keus & Jager, 2008). De resultaten hiervan worden samengevat in *Tabel 25*.

Tabel 25 Het resultaat van de PB garnalenvisserij (Keus en Jager, 2008) voor de Waddenzee.

Soort/ habitat	Resteffect volgens vergunning en PB	Vergunningsvoorwaarde / mitigerende condities
Permanent over- stroomde zandban- ken	- Gering effect op bodem en sediment. - Voorlopige kwantificering van de mate van bodemverstoring is 1,5-3,2% minder bio-massa aan bodemfauna. Dit is de best be-schikbare informatie, maar nader onder-zoek is nodig. - Naar verwachting een klein effect op epibentische fauna en tijdelijke afname van 18 tot 29% van de aantallen individuen van de endobenthos, die na 7 dagen niet meer waarneembaar is. - Bijvangst van jonge vis (ondermaatse plat-vis, haring, wijting, kabeljauw) - Negatief effect is naar schatting 1% van het bestand van tong, wijting, kabeljauw en 5,3% van het paaibestand van schol. - Nader onderzoek naar bijvangst is nodig.	Gebruik zeeflap in gedeelte van het jaar Er mag niet gevist worden ter plekke van zeegrasvelden, mosselperce-len, litorale mosselbanken, en ook niet binnen een omliggende zone van 40 meter van deze gebieden. Vanaf 01.01.2013 is het gebruik van de zeeflap dan wel een alterna-tieve techniek met een weten-schappelijk aantoonbaar vergelijk-baar of betere werking ten aanzien van het voorkomen van bijvangst gedurende het hele jaar verplicht.
Slik- en zandplaten		Gebruik zeef-lap in gedeelte van het jaar Er mag niet gevist worden ter plekke van zeegrasvelden, mosselperce-len, litorale mosselbanken, en ook niet binnen een omliggende zone van 40 meter van deze gebieden.
Zeeprik	Bijvangst van juveniele exemplaren is niet on-denkbaar. Doorgaans worden de prikken weer levend overboord gezet. Geen significante invloed op populatie in onderhavig gebied. Het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling hangt volledig af van verbeteringen van de verbindingen met paaigebieden eventuele verbeteringen in de ge-schiktheid van de paaigebieden.	
Rivierprik	Idem als voor zeeprik	
Fint	Bijvangst van juveniele exemplaren is niet on-denkbaar. Het bereiken van de instandhoudings-doelstelling hangt volledig af van verbeteringen van de verbindingen met paaigebieden eventuele verbeteringen in de geschiktheid van de paaige-bieden.	Gebruik zeef-lap in gedeelte van het jaar
Eider (nb)	Tijdelijke verstoring van de op het water aanwe-zige vogels door aanwezigheid van schepen.	Grote groepen vogels mogen niet worden verstoord
Topper	Niet getoetst, wel voor schelpdieretende vogels in de paragraaf voedselvoorraad vogels.	Grote groepen vogels mogen niet worden verstoord
Aalscholver	Niet getoetst, wel voor visetende vogels in de paragraaf voedselvoorraad vogels.	Grote groepen vogels mogen niet worden verstoord
Brilduiker	Niet getoetst, wel voor visetende vogels in de paragraaf voedselvoorraad vogels.	Grote groepen vogels mogen niet worden verstoord
Grote zaagbek	Niet getoetst, wel voor visetende vogels in de paragraaf voedselvoorraad vogels.	Grote groepen vogels mogen niet worden verstoord

Inmiddels is er door de Stichting Verduurzaming Garnalenvisserij (2013) een nieuwe Passende beoordeling garnalenvisserij in de Natura 2000 gebieden Waddenzee, Noordzeekustzone. Oosterschelde, Westerschelde, Voordelta en Vlakte van de Raan geschreven. Deze PB is echter nog niet openbaar. De nieuwe Nb-wetvergunning die gebaseerd zal zijn op deze PB is nog niet afgegeven. Dit wordt verwacht in november 2014 (pers. meded. Sharon van Dijk, min EZ).

Bijlage G. Nadere effectenanalyse (NEA)

Jongbloed & Tamis (2011) hebben een Nadere effectenanalyse (NEA) van de garnalenvisserij in de Waddenzee uitgevoerd. Voor deze toetsing komen alleen in aanmerking de instandhoudingsdoelstellingen met een onduidelijke of negatieve doelrealisatie en wel ruimtelijke en temporele overlap, waardoor een effect niet is uit te sluiten. Dit betreft:

- Habitatype permanent overstroomde zandbanken (H1110A) vanwege bodemberoering en bijvangst;
- Topper en Eider vanwege silhouetwerking en voedselaantasting.
- Aalscholver, Brilduiker en Grote Zaagbek vanwege silhouetwerking.

De toetsing is voor elk van deze instandhoudingsdoelstellingen uitgevoerd op per verstoringsfactor (bodemberoering, bijvangst, voedselaantasting, silhouetwerking) en voor de kwaliteitselementen van H1110A (abiotische randvoorwaarden, overige kenmerken van een goede structuur en functie (afgekort: structuur en functie) en typische soorten) en het leefgebied voor de vogels (voedselvoorraad, rust). Voor de details wordt verwezen naar Jongbloed & Tamis (2011). We volstaan hier met de weergave van het eindresultaat in *Tabel 26*. Het is mogelijk dat in de recente PB van de Stichting Verduurzaming Garnalenvisserij (2013) nieuwe gegevens en inzichten in de effecten naar voren zijn gekomen, maar dat is op het moment van het schrijven van onderhavige rapport nog niet bekend.

Tabel 26 Het resteffect van garnalenvisserij in de Waddenzee op de instandhoudingsdoelstelling van relevante soorten en habitatypen inclusief de Nb-wetvergunningvoorschriften. Classificatie op basis van expert judgement (zie Koolstra & Jongbloed, 2011)

IHD	Doelrealisatie	Verstoringsfactor	Ruimtelijke overlap	Temporele overlap	Gevoeligheid	Resteffect
H1110A	Ws. niet	Bodemberoering	Matig	Matig	Onduidelijk	Onduidelijk
H1110A	Ws. niet	Bijvangst	Matig	Matig	Onduidelijk	Onduidelijk
Eider (nb)	Ws. niet	Silhouetwerking	Klein	Matig	Klein	Klein
Eider (nb)	Ws. niet	Voedselaantasting	Matig	Matig	Klein	Klein
Topper	Onduidelijk	Silhouetwerking	Klein	Matig	Matig	Klein
Topper	Onduidelijk	Voedselaantasting	Matig	Matig	Klein	Klein
Aalscholver	Onduidelijk	Silhouetwerking	Klein	Matig	Matig	Klein
Brilduiker	Onduidelijk	Silhouetwerking	Klein	Matig	Matig	Klein
Grote zaagbek	Onduidelijk	Silhouetwerking	Klein	Matig	Matig	Klein

Bijlage H. Maatregelen in conceptbeheerplan Natura 2000 Waddenzee

In Tabel 27 zijn de maatregelen voor de garnalenvisserij opgenomen met de natuurdoelen die daardoor minder impact door de garnalenvisserij zullen ondervinden. Daarnaast zijn in deze tabel ook maatregelen opgenomen die betrekking hebben op andere menselijke activiteiten dan garnalenvisserij, maar op dezelfde natuurdoelen.

Tabel 27 Overzicht van voorwaarden in beheerplan (Cat. 2), toetsingskaders voor vergunningvoorschriften Nb-wet (Cat. 3), mitigerende maatregelen (Cat. 4) of beheermaatregelen (BM). In de vijfde kolom (Code) is aangegeven of het gaat om nieuwe maatregelen in de periode vanaf 2009 (jaar van aanwijzingsbesluit) tot en met 2014 (N1) of nieuw vanaf start beheerplan in 2015 (N2) gericht op Natura 2000 doelstellingen die potentieel worden beïnvloed door garnalenvisserij. In de laatste kolom staat aangegeven voor welke instandhoudingsdoelstelling de maatregel van belang is. Maatregelen geselecteerd uit het concept Natura 2000-beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2014).

Nr	Activiteit	Cat	Maatregel	Code	Doelstelling
2	Mosselzaadvisserij, inclusief exploitatie mosselkweekpercelen	3	Afbouw bevissen van zaadbanken in stappen vanaf 2009, overeenkomstig convenant transitieproces	N1	H1110A, top- per, eider, brilduiker
6	Garnalenvisserij	3	Nieuwe maatregelen vanaf 2014, gericht op vermindering van de effecten door verdere beperking bijvangst en bodemberoering, volgens afspraken VisWad	N2	H1110A, fint, aalscholver, topper, eider, brilduiker, grote zaagbek
7	Handkokkelvisserij	3	Kader in beheerplan (7.4.1) conform akkoord 2011: onderzoek en ontzien kwetsbare gebieden (mosselbanken, zeegrasvel- den, nuljarige kokkels, kokkelbanken ten zuiden van de eilanden), sluiting van gebie- den in kokkelarme jaren	N1	Eider
8	Vaste vistuigen	2	Registratie van o.a. de vislocaties (in logboek)	N2	Topper, eider, brilduiker
14	Kitesurfen	2	Locaties deels met beperking periode en uitbreiding met locatie Dijkmanshuizen	N2	Aalscholver, topper, eider, brilduiker, grote zaagbek
20	Demonstratievisserij	2	Voorwaarden in beheerplan: o.a. vangst wordt alleen toegepast voor educatieve en recreatieve doeleinden, en registratie van de activiteiten (B3.2.2)	N2	Topper, eider, brilduiker
21	Zeehengelen (recreatief, inclusief char- ters)	4	Gedragscode: terugzetten beschermde (trek)vissoorten en tegengaan vervuiling door lood en vistuig (B4.1.7)	N1	Zee- prik, ri- vierprik, fint, topper, eider, brilduiker, grote zaagbek

Nr	Activiteit	Cat	Maatregel	Code	Doelstelling
23	Kleinschalig (historisch) medegebruik (rapen schelpdieren, snijden zeekraal, recreatief staandwant	4	Beperking netlengte recreatief staandwant tot 100 meter, op specifieke locaties 30 meter en instelling visserijvrije zones rond vispassages (B.4.1.9)	N1	Topper, eider, brilduiker
28	Onderhoud waterbouwkundige constructies, (veer-)havens, e.d.	2	Voorwaarden gericht op ontzien van broedlocaties en hoogwatervluchtplaatsen en instandhouden open steenconstructies (B3.3.4)	N2	Aalscholver, eider, brilduiker
30	Scheepvaart (vaarbewegingen in gemarkeerde vaargeulen)	4	Mitigatie gericht op beperking verstoring door snelvaren o.a. bij oefeningen, door regulering en hoge prioriteit handhaving (B4.2.2)	N2	Aalscholver, topper, eider, brilduiker, grote zaagbek
37	Militaire activiteiten (op grond en water)	2 en 4	Gedragsregels voor training snelvaren ter beperking verstoring watervogels en zeehonden (B4.2.5)	N2	Eider
38	Slibhuishouding, kennisopbouw	BM	Kennisopbouw (model) gericht op relaties slibhuishouding, vertroebeling en ecologie Waddenzee (6.1, KRW)	N1	H1110A, aalscholver, eider, brilduiker
40	Wadplaten, herstel kwaliteit	BM	Kennisopbouw gericht op stimulering ontwikkeling stabiele mosselbanken (6.1)	N1	H1110A, topper, eider
52	Verbetering passages voor trekvis	BM	Verbetering vismigratie zoet – zout IJsselmeer – Waddenzee (KRW-maatregel) door aangepast spuibeheer in Afsluitdijk (6.1) en voor Waddenzee-Lauwersmeer	N1	Zeeprik, rivierprik

Tabel 28 Overzicht van leemten en kennis ten aanzien van de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Waddenzee die potentieel negatief door garnalenvisserij worden beïnvloed. bpp = beheerplanperiode; BPRW = beheerplan voor de rijkswateren. Bron: Rijkswaterstaat (2014). Selectie op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Waddenzee die potentieel negatief door garnalenvisserij worden beïnvloed waarbij de relatie van de vermelde leemte in kennis wordt aangegeven.

Instandhoudingsdoelstelling	Leemte in kennis	Maatregel/oplossing	Potentiele relatie met garnalenvisserij
H1110A Permanent over-stroomde zandbanken	Effecten van de garnalenvisserij op de structuurvormende bodemorganismen	Effectstudies. In 2012 is IMARES in opdracht van het ministerie van EZ en de visserijsector een driejarig onderzoek gestart (resultaat 2015)	Ja
H1110A Permanent over-stroomde zandbanken	Oorzaak achteruitgang biomassa vis, onduidelijke relatie met klimaatontwikkeling en visserij Noordzee	Op te pakken onderzoek in 2 ^e bpp, mede afhankelijk van monitoring in 1 ^e bpp	Ja
H1110A Permanent over-stroomde zandbanken	Toestand en trends slibhuishouding; menselijke invloeden; relatie flora en fauna	KRW-maatregelen in BPRW 2012-2015, met vervolg in BPRW 2016-2021.	Nee
H1110A Permanent over-stroomde zandbanken, eider, topper, brilduiker	Oorzaak achterblijvende ontwikkeling mosselbanken, relatie hydrodynamica, predatie, Japanse oesters (mede van belang i.v.m. voedselbeschikbaarheid enkele vogelsoorten)	Onderzoeksprojecten Mosselwad en Waddensleutel 2010 - 2016	Nee
Zeeprik en rivierprik	Onduidelijk of paaigebieden bovenstrooms voldoende zijn	Te agenderen bij stroomgebiedsbeheerplannen grote rivieren	Nee
Fint	Onduidelijk of in de bovenstroomse delen van de Eems kan worden voldaan aan ecologische vereisten voor paai- en opgroeigebied	Nader uit te werken in aanvulling Natura 2000-beheerplan Eems, in overleg met Duitse partners	Nee
Aalscholver en grote zaagbek	Voedselbeschikbaarheid visetende watervogels onvoldoende bekend	Verkenning doorschuiven naar 2 ^e bpp (nu nog niet noodzakelijk, doelrealisatie blijft wel in beeld)	Nee

Bijlage I. Gebiedsbenadering VISWAD

Bron: Marinx (2014) versie 16 maart 2014

De gebiedsmaatregelen voor mossel- en garnalenvisserij zoals die medio 2013 zijn ontwikkeld ten behoeve van de uitvoeringsprogramma's voor respectievelijk het Mosselconvenant en VISWAD zijn recent beschreven door Marinx (2014). Hieronder volgt een samenvatting van het deel van uit het Marinx rapport dat de onderbouwing van de keuze van de te sluiten gebieden. De keuze van de te sluiten gebieden wordt onder andere gebaseerd op het bevorderen van het ontstaan van meerjarige mosselbanken, andere bodemdieren en vogelbestanden. Daarnaast hebben economische argumenten ook een rol gespeeld in het onderhandelingsproces. De gekozen omvang van de gesloten gebieden is dus niet een optimalisatie vanuit natuurdoelstellingen.

In het kader van VISWAD wordt voor de garnalenvisserij gewerkt aan het instellen van gesloten gebieden op plaatsen met ecologische waarden, waaronder mosselbanken. Het is logisch om beide trajecten voor Mosselconvenant en VISWAD in elkaar te schuiven en gesloten gebieden voor garnalen- en mosselvisserij zo veel mogelijk te laten samenvallen.

De uitgangspunten voor de gebiedenbenadering zijn binnen de Projectgroep Mosselconvenant nader uitgewerkt. Ten aanzien van de bescherming van natuurwaarden zijn dit:

- De kans op het ontstaan van meerjarige mosselbanken is nog steeds prioritair, maar niet meer doorslaggevend. Dit betekent dat ook gebieden die op de stabiliteitskaart als instabiel zijn beoordeeld onderdeel kunnen zijn van de te sluiten delen van de Waddenzee.
- Gezien vanuit historisch perspectief ligt in de te sluiten gebieden een oppervlak aan zaadbanken dat equivalent is aan het sluiten van 40% van de voorjaarsvisserij, oftewel aan een gemiddeld vangstverlies van 11 miljoen kg mosselzaad per jaar. Daarbij wordt uitgegaan van de uitkomsten van de bestandsopnamen van mosselen zoals die sinds 1992 jaarlijks in het voorjaar in het sublitoraal van de Waddenzee zijn uitgevoerd;
- De gebieden liggen verdeeld over de gradiënt van brak naar zout;
- De gebieden liggen bij voorkeur op plaatsen waar ook bodemdieren anders dan mosselen en/of vogelbestanden kunnen profiteren;
- Gestreefd wordt naar 4 tot 6 grotere aaneengesloten gebieden;
- De reeds en blijvend voor mosselvisserij gesloten gebieden "Vlieter" en "Breezanddijk" houden deze status en zijn dus onderdeel van het te sluiten areaal.

In het voorjaar van 2013 heeft de garnalensector het initiatief genomen voor het ontwikkelen van een pakket ruimtelijke maatregelen als een eerste stap. Dit is gebeurd vanuit het besef dat er vanaf 2014 een nieuwe NB-vergunning nodig is en dat om met natuurmaatregelen en transitieagenda verder te komen er op enig moment een eerste stap moet worden gezet. Er is voor gekozen dat te doen in de vorm van klankbordgroepen bestaande uit alleen actieve vissers.

Gegeven de nauwe samenhang met de gebiedenbenadering van het MC zijn de daar genoemde uitgangspunten ook voor gebiedsmaatregelen binnen VISWAD van toepassing. Dit betekent dat de maatregelen aansluiten bij de maatregelen die in het mosselconvenant zijn overeengekomen ter bescherming van mosselbanken. Maar ook dat bij de gebiedskeuze andere ecologische waarden van Habitattype 1110A worden meegewogen, waaronder het voorkomen van andere schelpdieren dan mosselen en de rol als foerageergebied en/of ruigebied voor vogels. Voor specifiek de garnalenvisserij zijn een aantal uitgangspunten aan toegevoegd die gericht zijn op economische waarden. Daarnaast zijn verspreidingsgegevens gebruikt van relevante vogelsoorten, zoals toppereenden, eider-eenden en bergeenden (Monitoringdata RIKZ, IMARES, Min. EZ).

De gebiedsinvulling heeft iteratief plaatsgevonden waarbij haalbaarheid in relatie tot met name draagvlak bij de garnalenvissers ("pijn laag houden") steeds weer is afgewogen tegen de natuurwinst (en dus uitlegbaarheid van de maatregel) die met een zekere invulling kan worden bereikt. Er is dus niet primair vanuit bepaalde natuurwaarden geredeneerd leidend tot een bepaalde gebiedskeuzen, noch omgekeerd. De gebieden die uiteindelijk zijn geselecteerd zijn wel gekozen vanuit een duidelijke ecologische onderbouwing gericht op de winst voor de natuur en puttend uit veldkennis. Het uitgangspunt zoals eerder omschreven dat een zeker deel ("40%") van de zaadbanken wordt gevrijwaard van visserij was wel leidend en daarmee prevalerend boven de visserijbelangen. De iteratieve werkwijze hield in dat in overleggen met garnalenvissers en/of mosselvisserij met de kenniskaarten op tafel opties zijn verkend. Deze zijn vervolgens in nieuwe dan wel aangepaste kaartbeelden uitgewerkt om tijdens volgende overleggen opnieuw te worden bediscussieerd en zo nodig bijgesteld. Dit heeft geleid tot de gebiedsinvulling voor de mossel- en garnalenvisserij zoals gepresenteerd in het rapport van Marinx (2014) en later opgenomen in het VISWAD convenant (Ministerie van EZ et al., 2014).

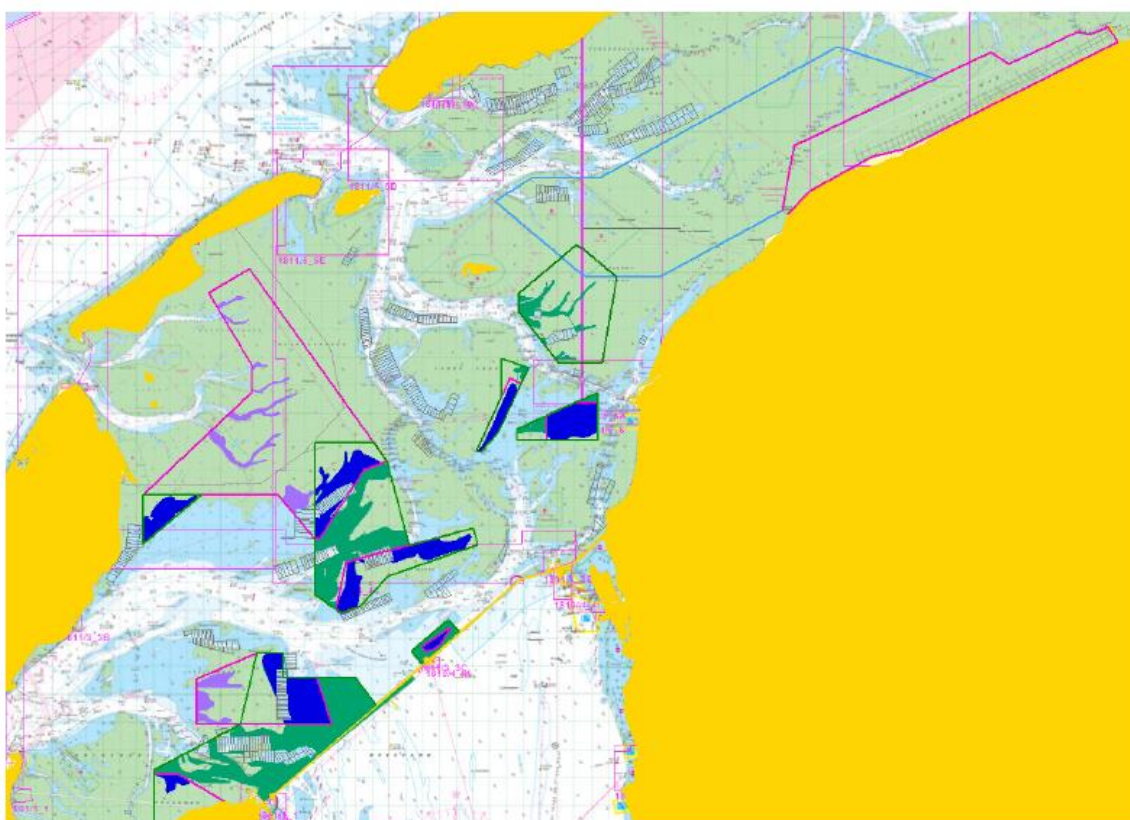
Gebiedskaarten met de verspreiding van mosselen, andere schelpdierssoorten en de belangrijkste ecologische kenmerken, andere gebruiksfuncties en gesloten gebieden zijn gebruikt bij de ontwikkeling van VISWAD. Die kaarten zijn later gebruikt voor de kaarten van de voor mossel- en garnalenvisserij in het VISWAD convenant (zie Bijlage J).

Bijlage J. Kaarten gebiedsinvulling van mossel- en garnalenvisserij

Bron: VISWAD convenant (2014)



Figuur 1.
Overzichtskaat gebiedsinvulling
van mossel- en garnalenvisserij. Voor
verdere uitleg zie de tekst.



Figuur 2.

Sublitorale delen van de gebieden in figuur 1, waarbij blauw is gesloten voor de mossel- en garnalenvisserij, groen voor de mosselvisserij en de mosselbanken binnen dit gebied ook voor de garnalenvisserij en paars voor alleen de garnalenvisserij.

Donkerblauw	Jaarrond gesloten voor mossel- en garnalenvisserij.
Groen	Jaarrond gesloten voor mosselvisserij. Mosselbanken binnen dit gebied zijn ook gesloten voor garnalenvisserij. Wanneer de banken weer verdwenen zijn mag ter plekke weer op garnalen worden gevestigd.
Paars	Jaarrond gesloten voor garnalenvisserij.
Lichtblauw	In augustus gesloten voor garnalenvisserij, met uitzondering van het doorgaande vaarwater.
Bruin	Mosselkweekpercelen.